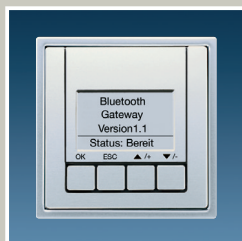
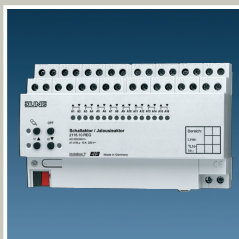
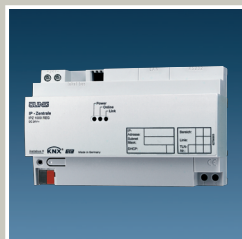


Systeminformation



Thema	Seite
Warum Gebäudesystemtechnik	2
Was ist EIB/KNX	4
Topologie	9
Signalübertragung	12
Systemkomponenten	14
Adressierung	16
Produkttypen	19
Die Software (ETS)	21
Anwendungsbeispiele	22
Kostenvergleich konventionell/EIB/KNX	24
Kalkulation der Projektierungs- und Inbetriebnahmekosten	26
Anhang	
Systemargumente	A1
Leitfaden für das Kundengespräch	A3

Warum KNX

Moderne Gebäude stellen immer höhere Anforderungen an die verwendete Gebäudetechnik.

Bei einer modernen Planung und Installation kommt es heute immer mehr darauf an, die einzelnen Gewerke nicht isoliert zu betrachten, sondern diese untereinander zu verknüpfen, um den Wünschen nach Energieeinsparung, Sicherheit und Komfort gerecht zu werden.

Genau diese Möglichkeit bietet der EIB/KNX.

Es handelt sich dabei um ein Bussystem (Feldbus) mit dezentralen intelligenten Einheiten.

Vorteile von EIB/KNX

Der EIB/KNX bietet gegenüber konventionellen Systemen folgende Vorteile:

- Reduzierung des Installationsaufwandes durch Vereinfachung der Leitungsführung und Verdrahtung, Einsparung von Leitungsgut und somit Reduzierung der Brandlast
- Kommunikationsmöglichkeiten zwischen allen Geräten und Funktionen erlauben gewerke- und funktionsübergreifenden Einsatz sowie Mehrfachnutzung der Geräte
- Einfache Erweiterungsmöglichkeiten
- Flexible Nutzungsänderungen
- Geeignet für den Wohnungsbau bis hin zum Zweckbau

Die EIBA und KNXA

Über 100 Firmen produzieren europaweit kompatible Komponenten für dieses System.

Organisiert sind diese Firmen in der KNXA (Konnex Association), die im Jahre 1999 gegründet wurde. Die KNXA ist aus der EIBA (Europäische Installations Bus Association) hervorgegangen, die bereits seit 1990 existierte. Die Firma JUNG ist von Anfang an dabei und ein Gründungsmitglied der EIBA.

Die Umbenennung in KNXA war notwendig, da in Konnex drei Systeme integriert wurden: Batibus, EIB und EHS. Dank dieser zusätzlichen Systeme sind jetzt eine Vielzahl neuer Anwendungen möglich.

Denn das Batibus-System hat die Schwerpunkte seiner Anwendungen in den Bereichen Heizung-, Klima-, Lüftungstechnik, einem Gebiet, zu dem der EIB optimal mit seinen Stärken in der Einzelraumregelung passt.

Das EHS-System (Electronic Home System) hat hingegen seinen Schwerpunkt in der Schaffung von Schnittstellen zur „Weißen Ware“ (Waschmaschinen, Kühlschränke, Herde, ...).

So ist man jetzt in der Lage, Betriebszustände, Störmeldungen u.s.w. von diesen Geräten gebäudeweit zur Verfügung zu stellen.

Die KNXA (Konnex Accosiation) fördert den EIB/KNX und ist darüber hinaus ein Garant dafür, dass alle EIB/KNX-Geräte miteinander kompatibel sind.

So lassen sich Installationen mit Geräten der über 100 Hersteller auch in gemischter Form realisieren.

Wichtig für den bisherigen Anwender des EIB ist, dass EIB und KNX kompatibel sind. Jedes EIB-Produkt ist zugleich auch ein KNX-Produkt und umgekehrt. Deshalb werden die Geräte in der Zukunft beide Logos führen.

Die Mitglieder der KNXA repräsentieren über 80 % des europäischen Installationsgeräte- und Weiße-Waren-Marktes.

Die aktuelle Liste der Hersteller ist unter www.konnex.org jederzeit abrufbar.

KNXA mit 100 Herstellern

Ende 2003 wurde der Konnex-Standard durch CENELEC (Europäisches Komitee für elektrotechnische Normung) standardisiert (Standard-Familie EN 50090).

Konnex als Standard

Hier ein paar Fakten zum System:

- Mehr als 15 Millionen installierte Produkte
- Mehr als 6.500 registrierte und zertifizierte Produkte
- Mehr als 100 Konnexmitglieder europaweit
- Mehr als 90 anerkannte Schulungsstätten
- Mehr als 5 europäische EIB/KNX-Prüfstellen
- Mehr als 70.000 realisierte Projekte

Fakten zum System

Für den Planer, Installateur und Investor bietet dies folgende Vorteile:

- Kompatibilität macht von einzelnen Lieferanten unabhängig
- Eine einzige Programmiersoftware (ETS) für alle 100 Hersteller
- Unabhängigkeit von Systemintegratoren, da die Software leicht zu handhaben ist
- Sicherung der Investition durch offenen weltweiten Standard
- Automatisch erzeugte Dokumentation

**Vorteile für Planer,
Installateur und Investor**

Das am weitesten in Europa verbreitete Medium des EIB/KNX ist die zusätzliche Verlegung einer Busleitung (Twisted Pair 1, TP1).
Bei dieser Installationsart wird parallel zur Starkstromleitung eine 2 x 2 x 0,8 mm Leitung verlegt, über welche sowohl die Leistungsspeisung der Busgeräte als auch der Telegrammverkehr abgewickelt wird.

Weitere Vorteile

Aus den Erfahrungen der letzten Jahre kann man für diese Art der Installation folgende Vorteile ableiten:

- Der Verkabelungsaufwand reduziert sich um bis zu 60 % (Reduzierung der Brandlast)
- Die Anzahl der möglichen Funktionen wird gesteigert
- Die Übersichtlichkeit des Systems erhöht sich

Bedingt durch die dezentrale Intelligenz des Systems (jedes Busgerät besitzt einen eigenen Mikrocontroller) lässt sich der EIB/KNX sowohl in kleinen (Wohnungen, Einfamilienhäusern, ...) als auch in großen Gebäuden (Hotels, Verwaltungen, ...) sinnvoll einsetzen.

Dank der großen Flexibilität, die der EIB/KNX bietet, ist er leicht an geänderte Nutzungen anzupassen und auch funktionale Änderungen können schnell berücksichtigt werden. Dies hängt damit zusammen, dass die Busgeräte nur über eine sogenannte Applikation (Anwendersoftware) ihrer Funktion in der Installation zugeführt werden.

Der EIB/KNX bietet, wie schon früher der EIB, unterschiedliche Übertragungsmedien und folgende Möglichkeiten:

- TP Twisted Pair (Zusätzliche zweiadrige Busleitung)
- PL Powerline (Signalübertragung über 230 V-Netz)
- RF Radiofrequency (Signalübertragung über Funk)
- LWL Lichtwellenleiter (Besonders für große Liegenschaften)

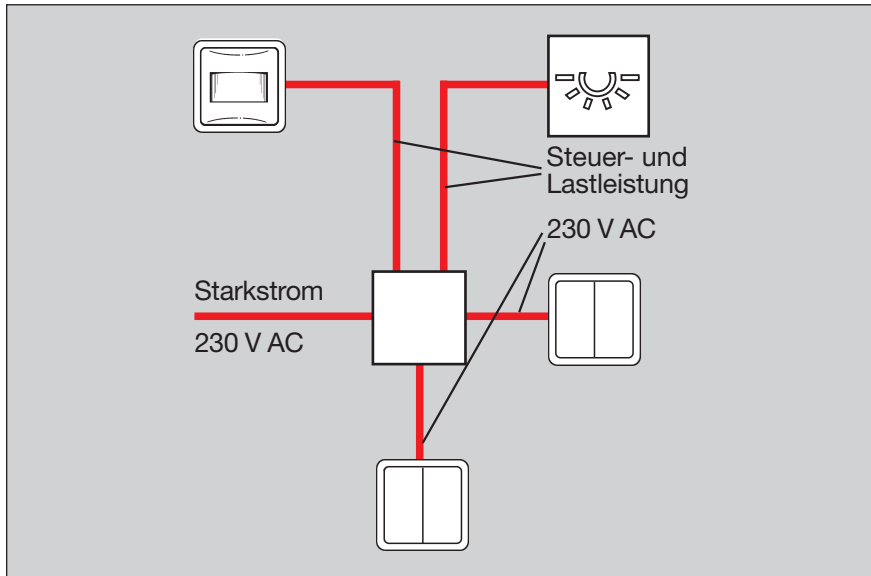
Neben den Übertragungsmedien bestehen auch fast uneingeschränkte Möglichkeiten der Kopplung, zum Beispiel über Gateways.

Hier einige Beispiele:

- Ethernet
- ISDN
- M-Bus
- DALI
- Luxmate
- Zu diversen GLTs und DDC
- Zu diversen SPS
- Zur RWA
- IEEE 1394 FireWire
- ...

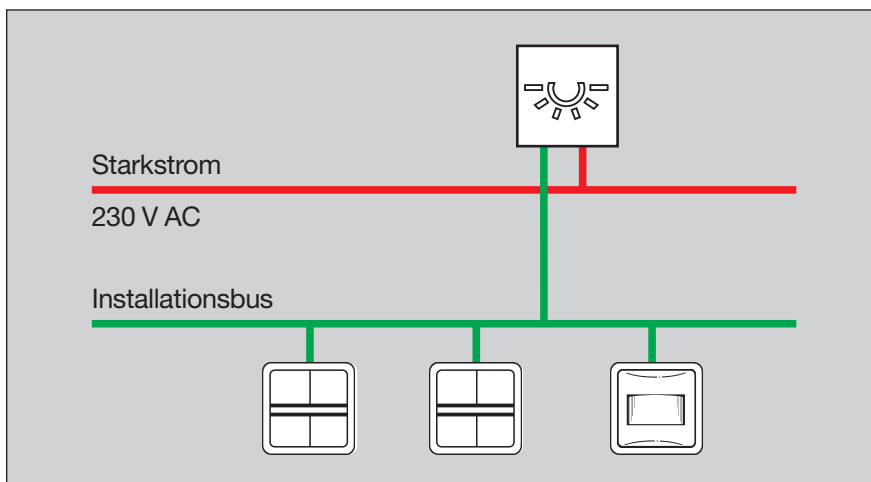
Auf den folgenden Seiten wird das TP1-System beschrieben.

Bei der konventionellen Installation sind die Steuerleitungen vielfach auch Lastleitungen. Das Beispiel stellt eine Doppelwechelschaltung für ein Lichtband dar. Zusätzlich wird bewegungsabhängig geschaltet. Dabei führen die Steuerdrähte (Wechseldrähte, Lampendraht) immer den Laststrom. Für jede Funktion sind eigene Steuerleitungen zu ziehen.



Unterschied
Konventionelle Installation – Konnex

Bei der Installation mit dem EIB/KNX übernimmt dieser alle Steuerfunktionen.



Installation mit Konnex

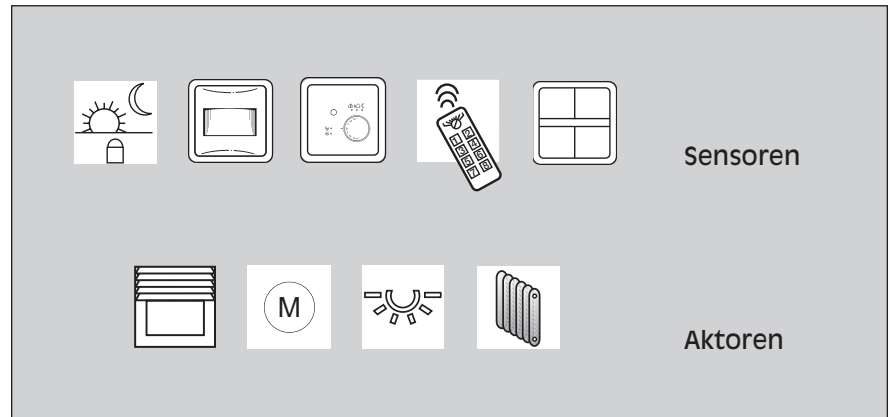
Beim EIB/KNX reduziert man die konventionell benötigten diversen Steueradern auf nur zwei einer separaten Steuerleitung (Busleitung 2 x 2 x 0,8 mm). Die Busleitung wird parallel zur Starkstromleitung verlegt.

Die Busleitung gestattet hohe Übertragungsraten bei großer Störsicherheit. Damit sind die beiden Adern, an die alle „Busgeräte“ parallel angeschlossen werden, in der Lage, **sämtliche** Steuersignale der Starkstrominstallation in einem Gebäude zu übertragen. „Busfähige“ Schaltglieder (Aktoren) setzen die Steuersignale am oder im Verbraucher in Leistung um.

Vor der detaillierten technischen Beschreibung des Systems sind grundlegende Begriffe zu definieren.

Sensoren und Aktoren

Geräte, die an der Kommunikation am EIB/KNX teilnehmen, werden neutral Teilnehmer genannt. Bei Teilnehmern unterscheidet man zwei Gruppen, die Sensoren (Sender) und die Aktoren (Empfänger).



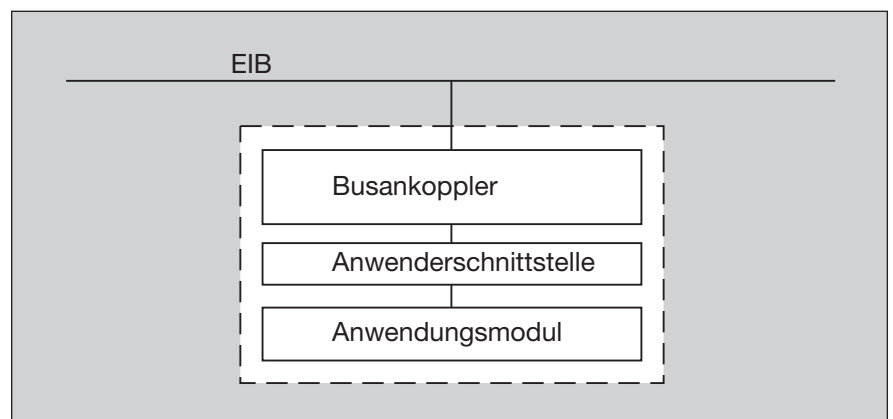
Sensoren nehmen eine physikalische Größe auf, wandeln sie in busfähige Informationen um und geben diese dann als Telegramm auf den Bus. Das kann in der einfachsten Form der Druck eines Fingers sein, den ein Tastsensor auswertet. Heute stehen unterschiedlichste Sensoren z.B. für Helligkeitswerte, Temperaturen, Funksignale usw. zur Verfügung.

Aktoren werten die von Sensoren gesendeten Telegramme aus und setzen sie in Aktionen um. Passend zu den diversen zu steuernden Funktionen stehen unterschiedliche Aktoarten wie Schaltaktor, Dimmaktor, Jalousieaktor, Heizaktor usw. zur Verfügung.

In der Regel sind Teilnehmer entweder Sensoren oder Aktoren. Sie können aber auch beide Funktionen beinhalten. Darüber hinaus bieten die meisten Teilnehmer mehrere, voneinander unabhängige Kanäle.

Prinzipaufbau der Teilnehmer

Der Aufbau aller EIB/KNX-Teilnehmer ist prinzipiell gleich.



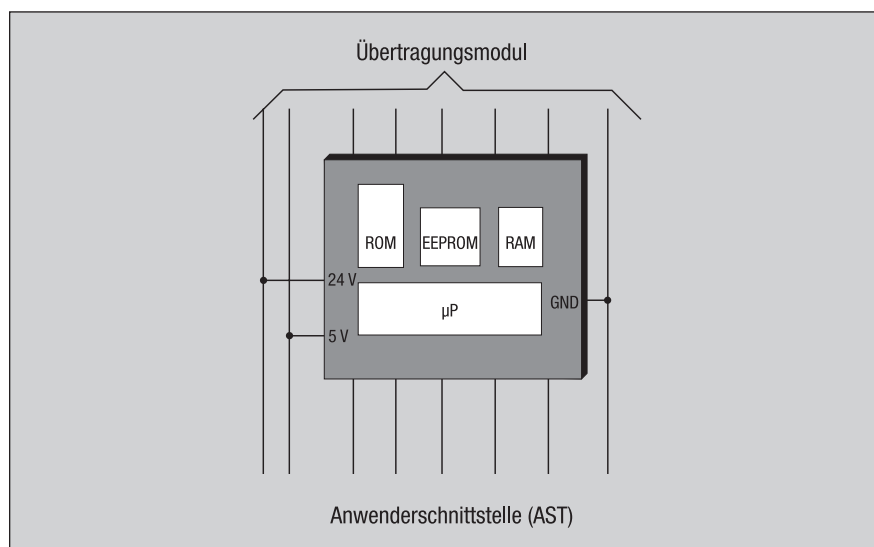
Sie bestehen aus den Komponenten Anwendungsmodul (AM) und einem Busankoppler (BA). Diese Komponenten sind elektrisch über eine Anwendungsschnittstelle (AST) miteinander verbunden.

Der Busankoppler ist für den Anschluss an die 2-Draht-Busleitung vorbereitet.

Das Anwendungsmodul bestimmt durch seine Ausführung (Hardware) die Art des Sensors/Aktors. Dies sind z.B. bei einem Schaltaktor Relais, bei einem Temperatursensor temperaturabhängige Widerstände oder bei einem Tastsensor die Wippen mit den dazugehörigen Kontakten.

Der Busankoppler bildet die eigentliche Intelligenz eines jeden Teilnehmers. Hier werden z.B. bei einem Tastsensor die vom Anwendungsmodul übermittelten Signale in Businformation (Telegramme) umgewandelt und auf den „Bus“ gesendet. Die Busankoppler aller anderen Teilnehmer empfangen die Telegramme. Im angesprochenen Gerät (festgelegt durch Codierungen), in der Regel ein Aktor, werden diese in Informationen für das Anwendungsmodul umgesetzt, um z.B. zu schalten.

Die Betrachtung zeigt, dass die wesentlichen Vorgänge für die Buskommunikation im Busankoppler ablaufen. Das geschieht mit Hilfe eines Controllers, den jeder Busankoppler beinhaltet. Mit seinem Mikroprozessor bildet er praktisch die Intelligenz des Busgerätes. Das macht EIB/KNX unabhängig von einer Zentrale, jeder Teilnehmer kann eigenständig kommunizieren.



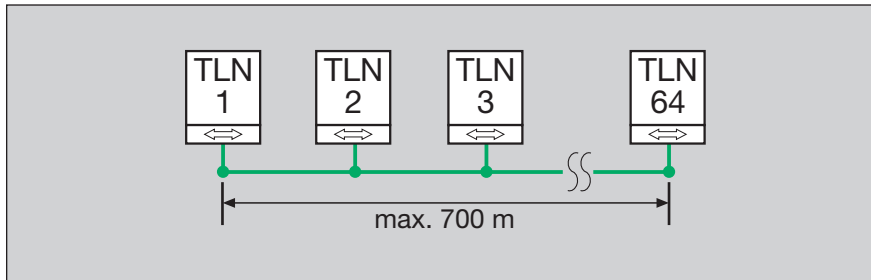
Ankoppelungs-Controller

Die Anpassung des universellen Busankopplers an sein Anwendungsmodul erfolgt über Applikationen (vorgefertigte Funktionsprogramme). Die Applikationen werden vom Hersteller für das Planungs- und Inbetriebnahmewerkzeug ETS zur Verfügung gestellt und mit diesem in die Busankoppler geladen.

Durch das System mit dezentraler Intelligenz (Multi-Master-System) ergibt sich eine hohe Betriebssicherheit. Fällt ein Teilnehmer aus, so ist nur dieser und die von ihm direkt ausgelöste bzw. verbundene Funktion betroffen. Die Funktionen, die von anderen Teilnehmern ausgelöst werden, stehen weiterhin zur Verfügung. Die weiteren Vorteile dieses dezentralen System sind:

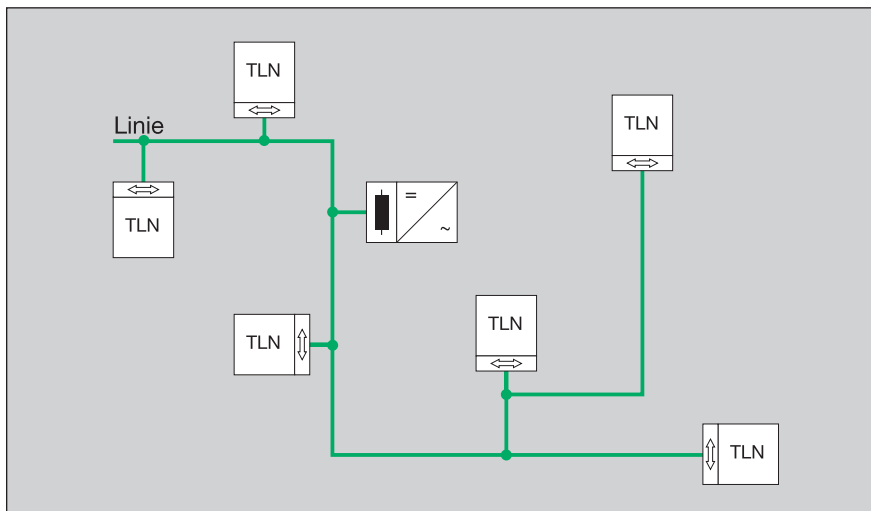
- dezentrale intelligente Busgeräte nur durch Zweidrahtleitung verbunden
- Vereinfachung der Leitungsführung
- Reduzierung der Steuerleitungen und damit der Brandlast
- Informationen an jedem Ort leicht entnehmbar
- keine teuren Zentralgeräte erforderlich
- Erweiterungen jederzeit kostengünstig realisierbar

Die Anordnung der Teilnehmer im System (auch Topologie genannt) wird in der folgenden Beschreibung erläutert.



Linie

Die kleinste Einheit einer EIB/KNX-Anlage ist die Linie. Eine Linie kann bis zu 64 Teilnehmer (Sensoren und Aktoren) enthalten. Jede EIB/KNX-Linie hat eine eigene Spannungsversorgung, welche mittig (im Schwerpunkt der Leistungsaufnahme) anzuordnen ist.



Leitungslänge/Ausdehnung

Die maximale Leitungslänge zwischen zwei Teilnehmern beträgt 700 Meter. Bei größeren Längen ist eine sichere Signalübertragung nicht gewährleistet. Die gesamte Leitungslänge innerhalb einer Linie darf bis 1000 Meter betragen. Die Leitungskapazitäten schließen größere Ausmaße aus. Ihre Struktur kann frei gewählt werden (Linie, Stern, Baum und jede Mischform), nur ein Ring ist unzulässig. Dabei ist jedoch stets auf die Einhaltung des maximalen Abstandes zwischen zwei Teilnehmern von 700 Metern zu achten.

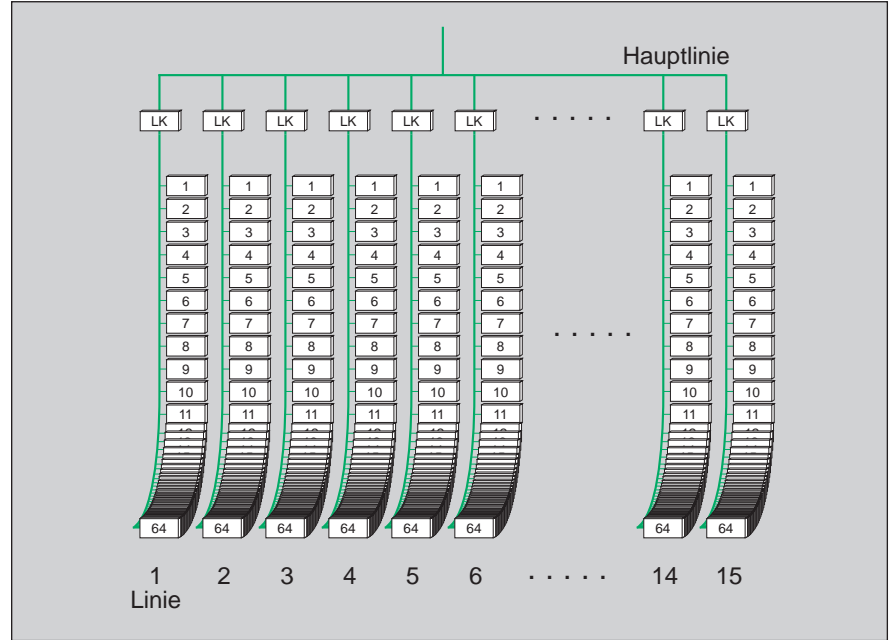
Werden mehr als 64 Teilnehmer in einem Objekt benötigt, kann auf zwei Arten erweitert werden:

- Ankoppeln mehrerer Linien an eine übergeordnete Linie durch Linienkoppler
- Vergrößerung der Linie durch Linienverstärker (wird am Ende des Kapitels Topologie unter „Reserven/Erweiterung“ beschrieben)

Erweiterung

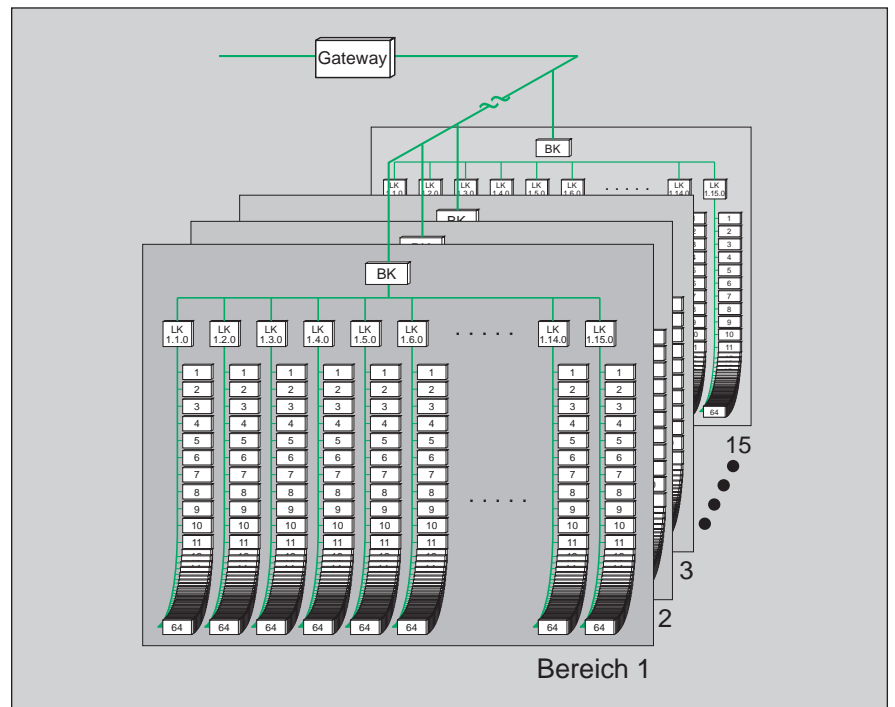
Linienkoppler/Funktionsbereich

Der Linienkoppler gestattet es, bis zu 15 Linien an einer Hauptlinie anzukoppeln. Damit entsteht ein Funktionsbereich.



Die Anzahl der Teilnehmer der einzelnen Linien kann in den o.g. Grenzen frei gewählt werden. Damit ergeben sich für einen Bereich im Grundausbau $15 \times 64 = 960$ Teilnehmer.

Bereichsline



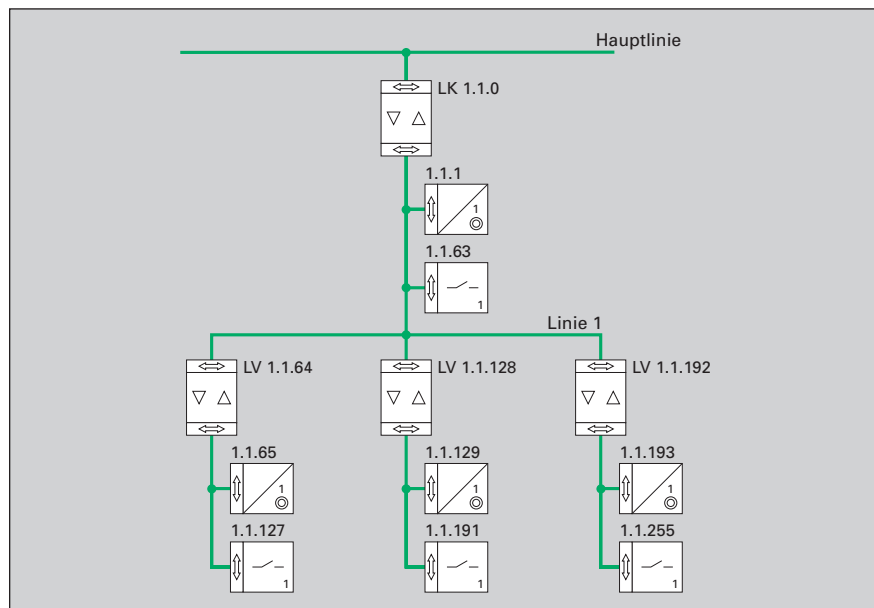
Bis zu 15 Funktionsbereiche können wiederum mittels Bereichskopplern über eine Bereichsline Backbone verbunden werden.

Dadurch sind bis zu $64 \times 15 \times 15 = 14.400$ Teilnehmer im Grundausbau möglich. Für jede Teillinie gelten die o.g. Randbedingungen, jede benötigt ihre eigene Spannungsversorgung.

Das Konnex-System kann als offenes System mit anderen, z.B. SPS, Gebäudeleittechnik usw., über Gateways Daten austauschen und so im Verbund mit diesen arbeiten. Ferner kann über Gateways eine EIB/KNX-Anlage ferngewartet bzw. -programmiert werden. Darüber hinaus besteht so die Möglichkeit, zwei EIB/KNX-Anlagen auch über größere Entfernungen mittels Telefonleitung zu koppeln (um z.B. eine zentrale Visualisierung mehrerer Gebäude zu realisieren).

Bei der Projektierung sollten grundsätzlich in jeder Linie Reserven vorgesehen werden. Darüber hinaus beinhaltet das Konnex-System Reserven, die mittels Linienverstärkern genutzt werden können. Sie sind grundsätzlich als Erweiterungsgeräte für die Nachrüstung vorgesehen.

An jeder Linie dürfen bis zu drei Linienverstärker eingesetzt werden (ausschließlich parallel, nicht in Reihe). Jede Unterlinie kann wiederum bis zu 64 Teilnehmer enthalten. Damit sind in einer Linie bis zu 255 Teilnehmer möglich (der Linienverstärker zählt auch als Teilnehmer). Für die Linienteile hinter den Linienverstärkern gelten die gleichen Randbedingungen wie zuvor für die Linie beschrieben.



Mit den Linienkopplern und -verstärkern stehen sogar $256 \times 15 \times 15 = 57.600$ Teilnehmer in einer Anlage zur Verfügung, womit auch sehr große Anwendungen abgedeckt werden können.

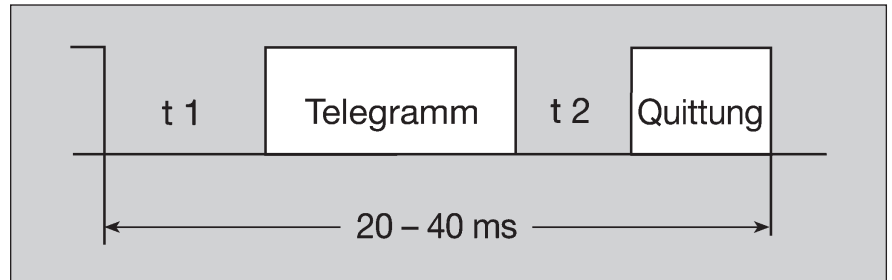
Die oben beschriebene Struktur mit Linienkoppler/Bereichskoppler sollte immer angestrebt werden, um eine größtmögliche Betriebssicherheit (jeder Teilbereich kann auch autark arbeiten) und eine möglichst reibungslose Kommunikation (die Koppler haben Telegrammfilterfunktion und leiten nur benötigte Telegramme weiter) zu erreichen. Linienverstärker sollten immer nur zur nachträglichen Erweiterung eingesetzt werden. Ausnahmen können kleine Objekte sein, bei denen die max. Anzahl von 255 Teilnehmer genügend Reserven für Erweiterungen bietet.

Gateways

Reserven/Erweiterungen

Linienverstärker

Telegramm



Zur Signalübertragung verwenden die Teilnehmer Datentelegramme. Hier werden auf digitaler Basis Zeichen nach ganz bestimmten, festgelegten Codes übertragen. Aufgrund der Telegramminhalte werden die unterschiedlichsten Funktionen am Bus ausgeführt.

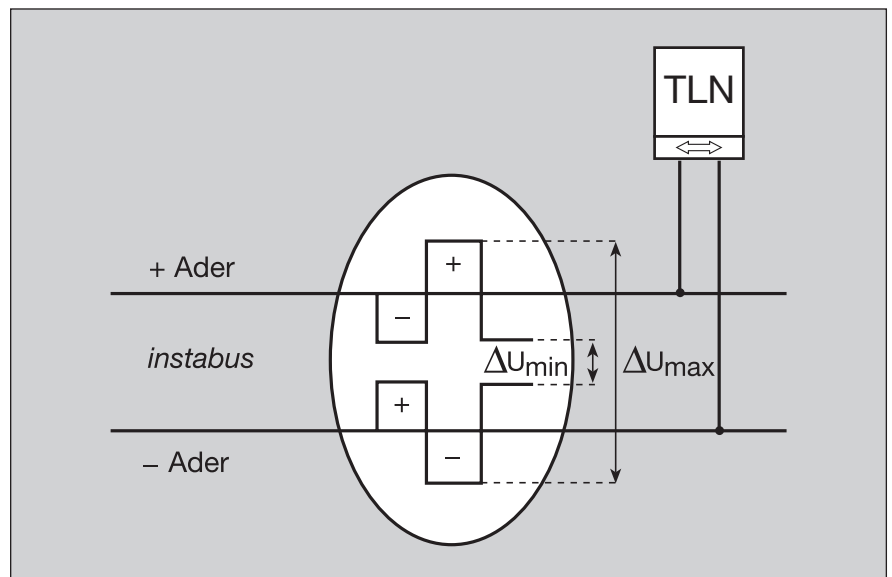
Die Übertragungsgeschwindigkeit beträgt $9600 \text{ Bit/s} = 9600 \text{ Baut}$.

Der Ablauf ist wie folgt:

Möchte ein Teilnehmer senden, so muß, um Datenkollisionen zu verhindern, der Bus für die Zeit t_1 frei sein. Der Teilnehmer sendet dann das Telegramm und erhält von allen angesprochenen Teilnehmern nach der Zeit t_2 eine Quittung. Sollte die Quittung ausbleiben oder ein Teilnehmer aufgrund von Verständigungsproblemen eine Fehlerquittung zurücksenden, wird der Sender sein Telegramm je nach Notwendigkeit bis zu dreimal wiederholen. Dann stellt er seine Sendetätigkeit ein und vermerkt den Fehler im Speicher, da nach viermal fehlgeschlagenem Übertragungsversuch ein Fehler am Bus vorliegen muß. (Übertragung sinnlos!).

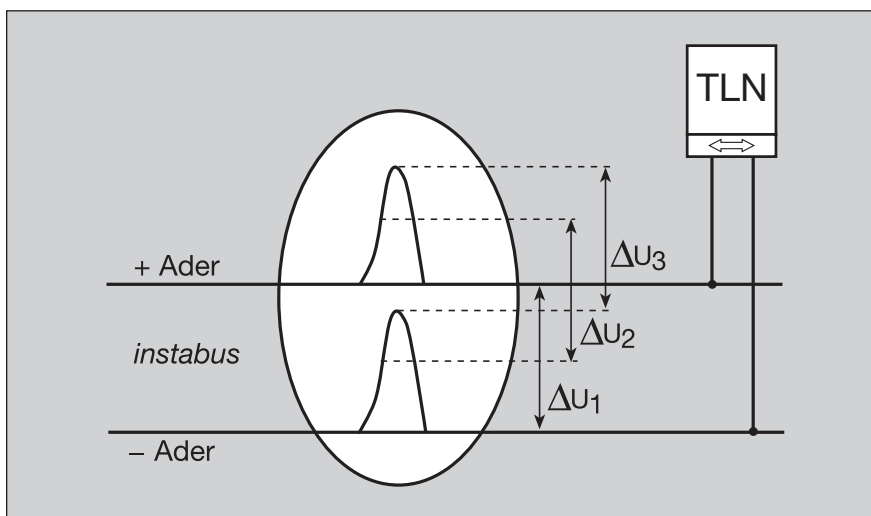
Die Quittung sorgt also für eine sehr hohe Übertragungssicherheit und verhindert Fehler.

Symmetrische Übertragung



Die Telegramme stellen auf dem Bus-0/1-Signale dar, das heißt „Spannung vorhanden/Spannung nicht vorhanden“. Dabei erfolgt die Übertragung der einzelnen Signale symmetrisch. Ein negatives Potential auf der Plus-Ader (+) hat als Gegenstück ein positives Signal auf der Minus-Ader (-), es ergibt sich eine minimale Spannungsdifferenz ΔU_{\min} (ca. 14 Volt am Sender). Umgekehrt führt ein positives Signal der Plus-Ader (+) zu einem negativen auf der Minus-Ader (-), hierdurch ergibt sich dann die maximale Spannungsdifferenz ΔU_{\max} (idealisiert ca. 34 Volt am Sender).

Die Busankoppler in den Teilnehmern reagieren nur auf Spannungsdifferenzen zwischen den Adern, nicht aber auf deren Potential, zum Beispiel zum Schutzleiter.



Störungsunterdrückung

Wird zum Beispiel eine Störung eingestreut, so wird diese auf beiden Adern einen ähnlich hohen Impuls bewirken.

Die Adern weisen, wie in der Graphik zu erkennen ist, während des Störimpulses keinen (oder nur einen geringen) Potentialunterschied gegeneinander auf:

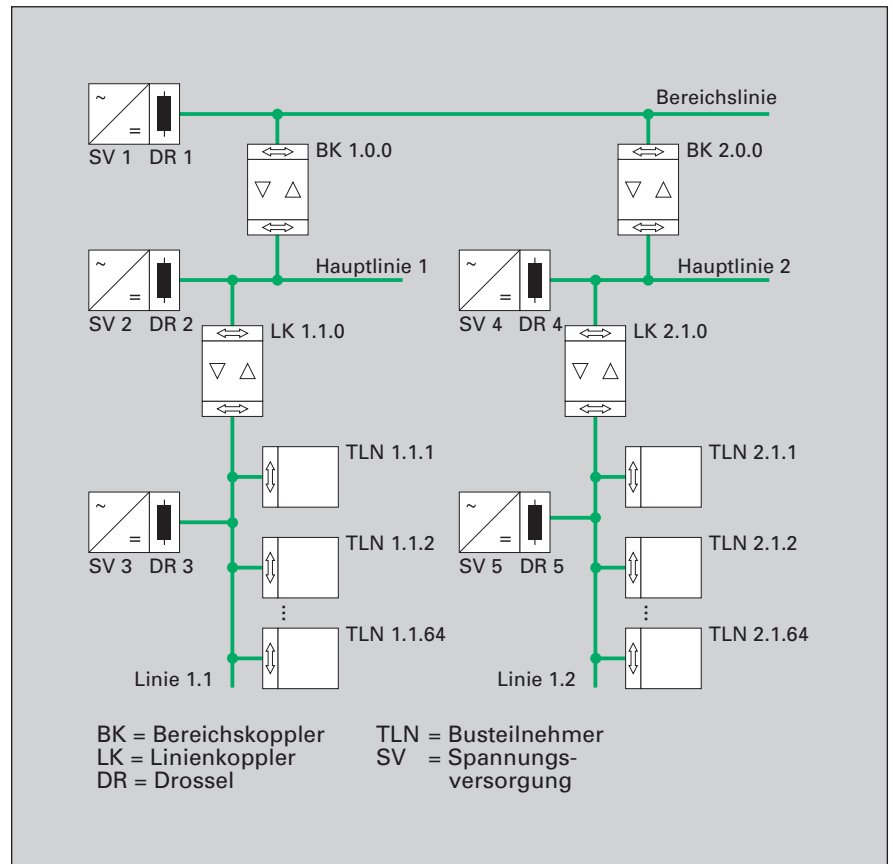
$$\Delta U_1 \sim U_N (24 \text{ V}) \sim \Delta U_2 \sim \Delta U_3$$

Da die Teilnehmer nur auf Spannungsdifferenzen zwischen den beiden Adern reagieren, ignorieren sie die Störung.

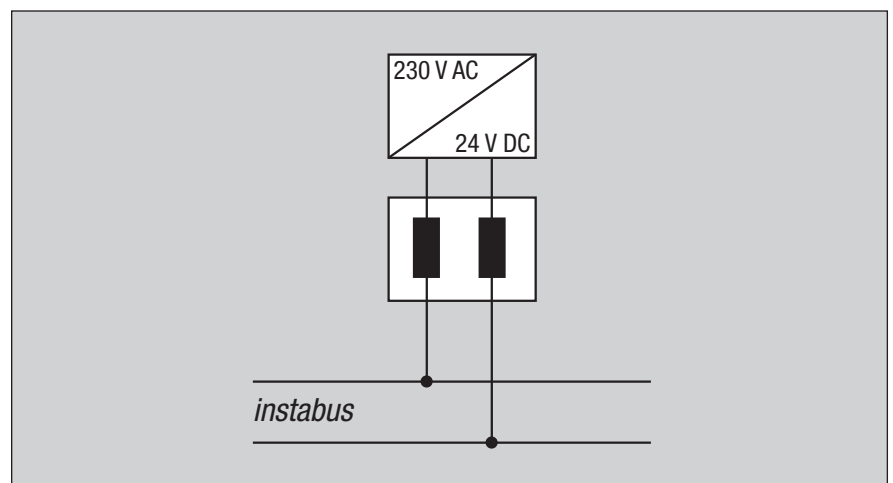
Dieses System gestattet einen hohen Störpegel auch ohne geerdeten Schirm. Das ermöglicht eine sichere und störungsfreie Signalübertragung und damit einen Bus mit hoher Betriebssicherheit.

Spannungsversorgung/Drossel

Beim Aufbau von EIB/KNX-Anlagen ist pro Linie eine Spannungsversorgung mit Drossel vorzusehen (auch für Unterlinien, Hauptlinien und Bereichslinien). Sie ist als Reiheneinbaugerät ausgeführt. Das Aufteilen der EIB/KNX-Anlage in dezentrale eigenversorgte Einzelbereiche erhöht die Betriebssicherheit der Anlage.



Spannungsversorgung/Drossel



Die Spannungsversorgung stellt die für den Betrieb der EIB/KNX-Teilnehmer benötigte Gleichspannung zur Verfügung. Die integrierte Drossel sperrt den Signalfluß des EIB/KNX in Richtung Spannungsversorgung und verhindert so Beeinflussungen der Signale. Ferner wirkt sie beim Aufbau der Signale mit. Um möglichst geringe Spannungsfälle und eine optimale Signalaufbereitung zu bekommen, sollte die Spannungsversorgung an einem zentralen Punkt (mittig) in der jeweiligen Linie angeordnet werden (gleiche Abstände zu den einzelnen Teilnehmern).

An den Spannungsversorgungen steht neben den „verdrosselten“ Ausgängen in der Regel ein unverdrosselter mit einer Ausgangsspannung von 30 V DC zur Verfügung. Dieser kann zur Versorgung von Geräten mit 24 V Nennspannung genutzt werden (Achtung: Σ aller Ausgangsströme darf Geräte-Nennstrom nicht überschreiten).

Die Verbindung der Spannungsversorgung zu weiteren REG-Teilnehmern erfolgt über Abschluss- und Abzweigklemmen.

Die Busleitung YCYM 2 x 2 x 0,8; J-Y(St)Y 2 x 2 x 0,8; ist geschirmt und beinhaltet zwei verdrehte Aderpaare mit einem Durchmesser von je 0,8 mm. Sie muß nach EIB-Spezifikation ausgeführt sein (Handbuch Gebäudesystemtechnik Anhang 0/DIN EN 50090-2). Zwei Adern (rot und schwarz) werden für die Buskommunikation genutzt, die beiden weiteren sollten als Reserve vorgesehen werden. Die Verlegung sollte möglichst nahe an den Starkstromleitungen erfolgen, um Schleifenbildung zu vermeiden. Einzelheiten werden durch das Handbuch Gebäudesystemtechnik festgelegt.

Busleitung

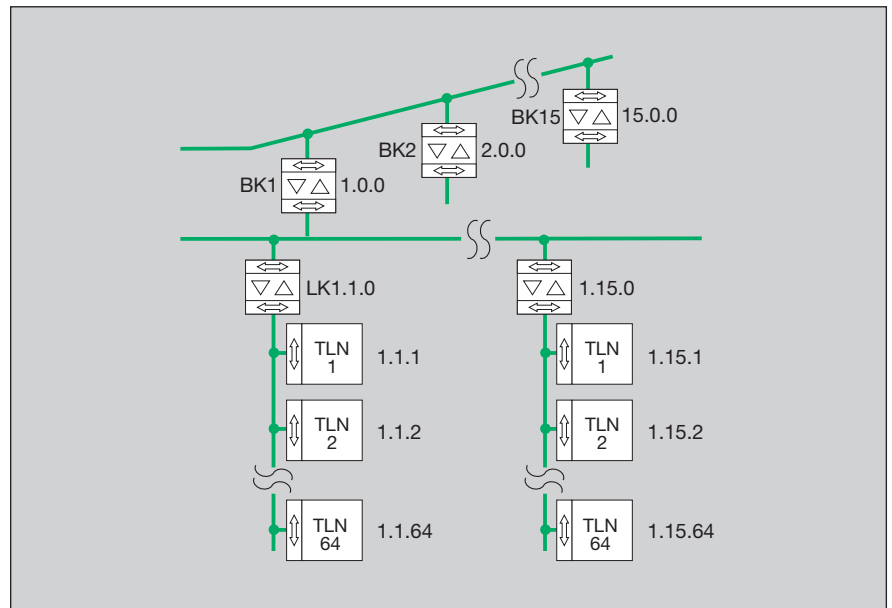
Die Anschluss- und Abzweigklemme ist als universelle Steckklemme ausgelegt und dient sowohl zum Anschluss der Busleitung an die Teilnehmer als auch zum Durchschleifen bzw. Verzweigen der Leitung.

Busanschlussklemme

Physikalische Adresse

Zum Programmieren muß jeder Teilnehmer gezielt ansprechbar sein. Ferner ist es sinnvoll, die Quelle eines Telegrammes, den Sender, z.B. bei Inbetriebnahme und Service, identifizieren zu können. Daher wird an jeden Teilnehmer ein individueller Name vergeben, der beim EIB/KNX die Bezeichnung „physikalische Adresse“ hat. Analog zur postalischen Adresse, die immer Ort, Straße und Namen enthält, wird bei der physikalischen Adresse Funktionsbereich, Linie und Teilnehmer angegeben. Man stellt sie in drei durch Punkte getrennten Ziffernblöcken dar, die jeweils die Ordnungszahl des physikalischen (bzw. imaginären) Aufbaus enthält.

Topologie mit physikalischer Adresse



Jeder Teilnehmer hat seine eigene, eindeutige physikalische Adresse, eine doppelte Vergabe ist nicht zulässig. Dem Projektteur bzw. Inbetriebnehmer wird jedoch ihre Handhabung durch das Projektier- und Inbetriebnahmewerkzeug ETS leicht gemacht, da dieses die Adresse auf Wunsch automatisch vergibt bzw. manuelle Doppelvergaben unterbindet.

Das Programmieren der physikalischen Adresse in die Teilnehmer erfolgt auch mittels der ETS. Dazu muß einmalig an jedem Gerät eine Programmier Taste betätigt werden. Auch dabei verhindert die ETS mehrfaches Vergabe einer Adresse an unterschiedliche Teilnehmer. Da der entsprechende Speicher im Buskoppler nullspannungssicher ist, kann dieser Vorgang sowohl in der Werkstatt vorab als auch auf der Baustelle erfolgen.

Gruppenadresse

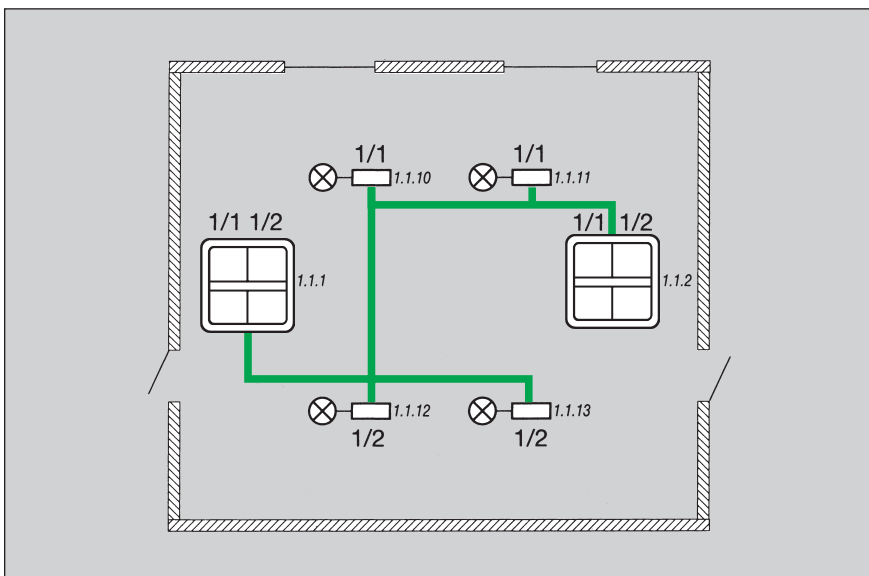
Mit der physikalischen Adresse ist es, wie oben beschrieben, möglich, Geräte gezielt anzusprechen oder zu identifizieren. Da aber jeder Teilnehmer mehrere Kanäle haben kann, muß eine Möglichkeit geschaffen werden, diesen individuelle Befehle zuzuordnen, z.B. wenn die Wippe 2 eines 4-fach Tastsensors den Kanal 4 eines 4-fach Aktors ansprechen soll.

Diese logischen Verknüpfungen werden über Codierungen realisiert, die beim EIB/KNX den Namen „Gruppenadresse“ haben. Wird der o.g. Tastsensor betätigt, sendet er seine Gruppenadresse mit einem Befehl (z.B. Ein oder Aus) auf den Bus. Die Aktoren, deren Kanäle mit der gleichen Gruppenadresse versehen sind, reagieren dann darauf.

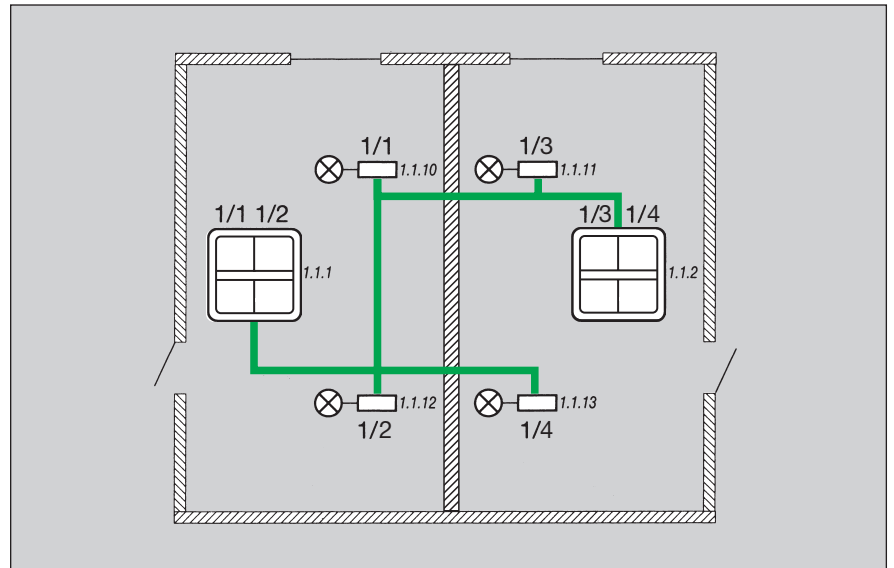
Um eine systematische Ordnung nach Funktionen aufbauen zu können, bestehen Gruppenadressen aus zwei bzw. bei Bedarf aus drei Ziffernblöcken, die jeweils durch einen Schrägstrich getrennt sind. Bei den zweiteiligen Gruppenadressen heißt der erste Ziffernblock „Hauptgruppe“ und kann von 0 bis 15 gewählt werden. Damit lassen sich die logischen Verknüpfungen z.B. nach Etagen oder Gewerken sortieren. Den zweiten Ziffernblock bezeichnet man mit „Untergruppe“, der von 0 bis 2047 eingestellt werden kann. Es stehen also max. $16 \times 2048 - 1 = 32.767$ Gruppenadressen zur Verfügung (die Adresse 0/0 ist nicht zulässig).

Die dreiteiligen Gruppenadressen setzen sich aus drei Ziffernblöcken (Hauptgruppe (0-15)/Mittelgruppe (0-7)/Untergruppe (0-255)) zusammen. Auch bei dieser feiner zu differenzierenden Aufteilung (z.B. Hauptgruppe für Etage, Mittelgruppe für Gewerke und Untergruppe für die einzelnen Funktionen) ist die o.g. Anzahl der Adressen möglich.

Die Verknüpfungen mit Gruppenadressen werden an den folgenden Beispielen verdeutlicht.

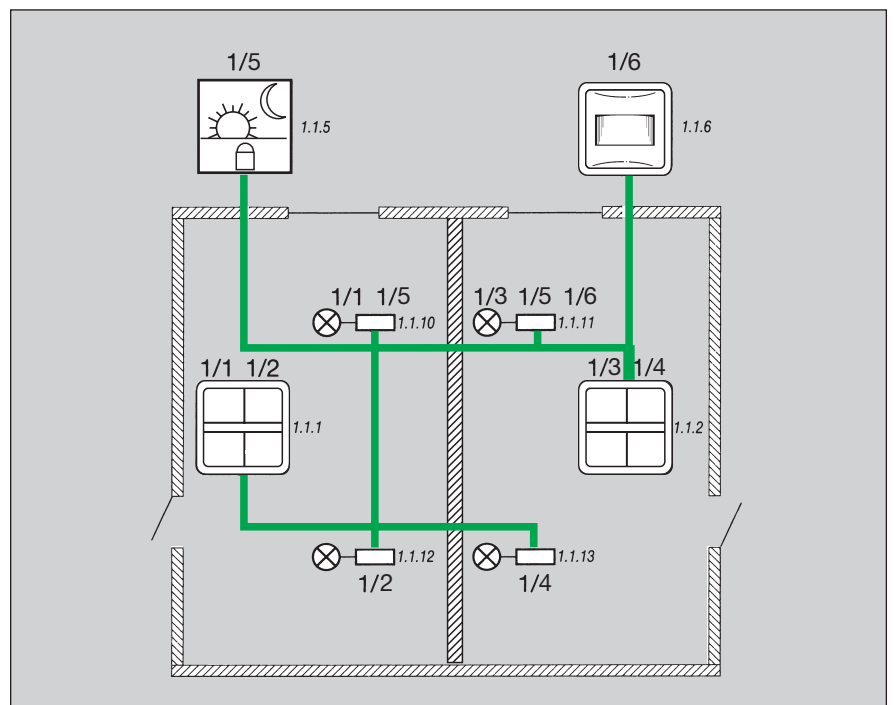


Die Beleuchtungsanlage dieses Büros soll als Doppelwechselschaltung ausgeführt werden. Dabei ist das Fensterleuchtenband und das Wandleuchtenband gesondert zu schalten. Das Fensterleuchtenband erhält die Gruppenadresse 1/1, das Wandleuchtenband 1/2.



Das Büro soll mittels einer Wand geteilt werden. Entsprechend ist die Beleuchtung anzupassen. Nach dem Umparametrieren wirken die Türschalter ausschließlich auf die Leuchten im neu entstandenen Raum.

Nutzungserweiterungen



Die Anlage wird durch einen Helligkeits- und einen Bewegungssensor erweitert. Die Funktionszuordnung erfolgt über die logische Adresse. Der Helligkeitssensor wirkt mit der Gruppenadresse 1/5 auf die Fensterleuchtenbänder. Wenn die Außenhelligkeit den vorgegebenen Helligkeitswert übersteigt, werden die Fensterleuchtenbänder ausgeschaltet und somit wird Energie gespart. Der Bewegungsmelder wirkt mit der Gruppenadresse 1/6 auf das Fensterleuchtenband rechts.

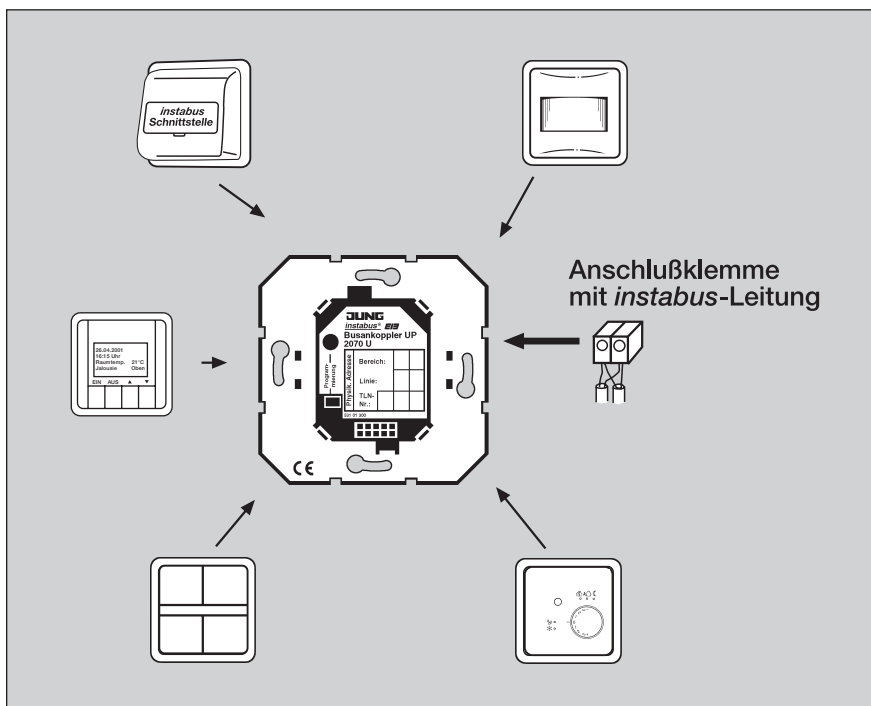
Die EIB/KNX-Produkte stehen in vier grundsätzlichen Bauformen – Unterputz (UP)/ Einbau (EB) bzw. Aufputz (AP)/Reiheneinbau (REG) – zur Verfügung. Die verschiedenen Geräteausführungen innerhalb der einzelnen Bauformen gestatten einen individuell nach den jeweiligen Objektanforderungen ausgerichteten Aufbau der Anlagen.

Bauformen

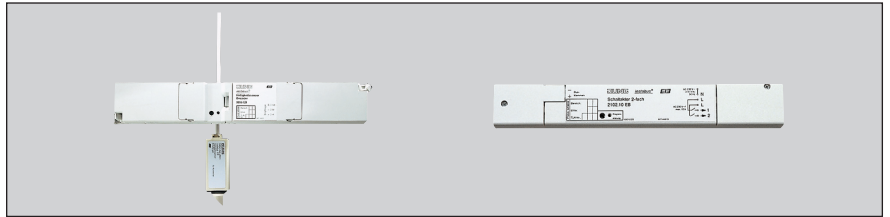
Die EIB/KNX-Produkte sind als Komplett- (werkseitig montierte feste Einheit) oder Modular-Geräte (Bausteinsystem) konzipiert.

Das Kernstück des modularen UP-Systems bildet der universelle UP-Busankoppler. Er wird in einer 60 mm-Standard-Unterputzdose mit Schrauben befestigt (Gerät besitzt keine Krallen!). Auf den Ankoppler werden dann die gewünschten Anwendungsmodulare (Tastsensoren, Display usw.) aufgesteckt.

Modulares UP-System



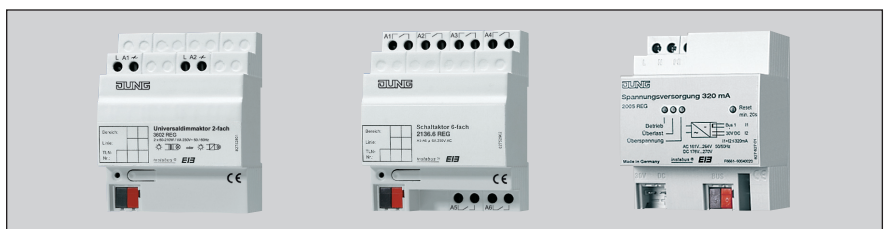
Der im Auslieferungszustand funktionsneutrale Busankoppler wird bei der Inbetriebnahme mit der zum Anwendungsmodul passenden Herstellersoftware geladen (Applikation). Damit besteht die Möglichkeit, während der Montagephase die Busankoppler neutral und ohne zusätzlichen Selektionsaufwand zeitsparend zu montieren und erst vor Ort zu programmieren. Ferner kann, wenn z.B. an Stelle eines 1-fach Tastensensors ein 4-fach Tastensensor eingesetzt werden soll, jederzeit durch einfaches Umprogrammieren die Funktion eines vorhandenen Busankopplers geändert werden.



Eine zweite Variante sind die Einbaugeräte (EB). Diese Geräte eignen sich besonders gut für den Einbau in Zwischendecken, Unterflursysteme, Kabelkanäle, Jalousiekästen u.s.w. Bei der Verwendung dieser Geräte ist die Einsparung an Leitungen und die Reduzierung des Verdrahtungsaufwandes am größten. Die Geräte verfügen über einen integrierten Busankoppler der über die Anschluss- und Abzweigklemme an den EIB/KNX angeschlossen wird.



Aufputzgeräte (AP) sind meist als Kombinations-Geräte ausgeführt, das heißt, sie erfüllen sowohl Sensor- als auch Aktor-Funktionen. Ihre Bedeutung war in den vergangenen Jahren rückläufig. Die meisten heute verwendeten Aufputzgeräte sind kundenspezifische Lösungen für den Zweckbau. Auch Aufputzgeräte verfügen über einen integrierten Busankoppler, der über Anschluss- und Abzweigklemmen kontaktiert wird.



Reiheneinbaugeräte (REG) sind die heute am meisten verwendeten Geräte im Aktorbereich. Reiheneinbaugeräte werden auf die DIN-Hutschiene aufgeschnappt. Auch Reiheneinbaugeräte verfügen über einen integrierten Busankoppler, der über Anschluss- und Abzweigklemmen kontaktiert wird.

Die REG-Geräte erfreuen sich einer solchen Beliebtheit, weil sie meist folgende Vorteile bieten:

- Gut zugänglich
- Statusanzeigen signalisieren den Zustand des Verbrauchers
- Handbedienmöglichkeiten (auch vor der Inbetriebnahme)
- Umfangreiche Parametrierungsmöglichkeiten
- Als komplette Verteilung zur Baustelle lieferbar
- Gute Übersichtlichkeit im Servicefall
- Schnell austauschbar

Zur Programmierung des Systems stehen drei Möglichkeiten zur Auswahl, wobei sich diese hauptsächlich auf die Größe der zu realisierenden Objekte beziehen.

1. Die Konfiguration wird automatisch vorgenommen beim Installieren des Teilnehmers. Diese Art der Konfiguration kann vom Endkunden selbst durchgeführt werden und ist hauptsächlich für den Bereich der „Weißen Ware“ gedacht, der dank EHS Bestandteil des EIB/KNX-Systems ist.
2. Die Konfiguration erfolgt über einen speziellen Controller. E-Mode-Geräte verfügen in der Regel über eine eingeschränkte Parametrierbarkeit. E-Mode-Geräte werden vom Installateur mit Basiswissen zur EIB/KNX-Technologie bei kleinen Anlagen verwendet.
3. Die Konfiguration erfolgt über einen PC, auf dem eine ETS (Engineering Tool Software) installiert ist. Für diese Software stellen die Hersteller der EIB/KNX-Produkte kostenlos Produktdatenbanken zur Verfügung. Die Konfiguration der Teilnehmer mit der ETS ist nur von zertifizierten Planern und Installateuren durchführbar.
JUNG stellt ausschließlich Geräte für den S-Mode her.

Die ETS steht in drei Varianten zur Verfügung:

- ETS-Tester: siehe ETS-Starter ohne Buszugriff.
- ETS-Starter: Für den Einsteiger, Beschränkung auf 64 Teilnehmer pro Projekt.
- ETS-Professional: Für den geschulten und zertifizierten Projektierer keine Einschränkungen bei der Anzahl der Teilnehmer, ETS-Professional kann auch zur Erweiterung von ETS-Starter-Projekten genutzt werden.

Für die ETS-Professional werden zusätzlich preiswerte Zusatztools angeboten.

- OPC-Server: Stellt Schnittstellendaten für OPC-Anwendungen zur Verfügung
- Rekonstruktion: Ermöglicht es, eine EIB/KNX-Installation auszulesen (wichtig bei Verlust der Dokumentation)
- iETS (Internet-ETS): Ermöglicht die Ferndiagnose und Umparametrierung über das Medium Internet. Weltweiter Service.

Vertriebsstellen für die ETS sind auf der Seite www.eiba.de hinterlegt.

A-Mode (Automatic-configuration)

E-Mode (Easy-configuration)

S-Mode (System-configuration)

Varianten der ETS

Zusatztools für die ETS

EIB/KNX Beispiele

Beispiel 1: Zentralfunktion

Eine der besonderen Stärken des EIB/KNX sind Zentralfunktionen. So kann man zum Beispiel durch die Betätigung eines Sensors beliebig viele Verbraucher (Aktoren) ansprechen. Typische Anwendung hierfür ist eine ALLES AUS-Schaltung, die in einem Einfamilienhaus an der Ausgangstür oder im Zweckbau beim Pförtner angebracht werden kann.

Funktionsweise

Bei dem Betätigen eines Sensors sendet dieser ein AUS-Telegramm. Daraufhin nehmen alle Verbraucher des Gebäudes einen definierten Zustand ein. Die Jalousien fahren hoch, die Leuchten werden ausgeschaltet, sämtliche Einzelraumregelungen werden auf Nachtabsenkung eingestellt und bei Bedarf wird die Alarmanlage scharf geschaltet.

Beispiel 2: Raumteiler

Eine Anwendung, bei der keine Kalkulation der Kosten im Vergleich zur konventionellen Technik notwendig ist, da der EIB/KNX hier ein optimales Preis/Leistungsverhältnis bietet, ist der Raumteiler. Verwendung findet diese Systemkonfiguration in jeder Art von teilbaren Konferenzräumen.

Funktionsweise

Die Raumteiler (Zwischenwände) werden über Endschalter auf Verschluss überwacht. Sind alle Raumteiler geschlossen, so schalten die Sensoren der Räume nur jeweils die Beleuchtung in ihrem Raum. Sind Raumteiler geöffnet, so entstehen neue räumliche Situationen und die Sensoren schalten jeweils die Beleuchtung für die neu entstandenen Räume. Das bedeutet, Sensoren schalten nie über einen geschlossenen Raumteiler hinweg. Diese Anwendung ist für alle EIB/KNX-Telegrammtypen möglich. Es stehen Verknüpfungen für Schalt-, Dimm-, Jalousie-, Wert- und Lichtszenenfunktionen zur Verfügung.

Beispiel 3: Visualisierung

Der EIB/KNX ist in der Lage, Telegramme systemweit zu überwachen und zu beeinflussen. So ist es möglich, eine gesamte Anlage an einem beliebigen Punkt des Systems zu visualisieren. Somit können an diesem Punkt beliebige Befehle versendet werden und so Aktoren betätigt werden. Auf der anderen Seite können sämtliche Gebäudefunktionen überwacht werden.

Da über den EIB/KNX alle Aktoren überwacht und gesteuert werden können, ist es auf besonders einfache Art möglich, ein Energie- und Last-Management zu realisieren.

Lastspitzen werden verhindert und so der Bereitstellungspreis, der an den Energieversorger abzuführen ist, stark reduziert.

Eine Maßnahme dieser Art ermöglicht die Reduzierung der Bereitstellungskosten um bis zu 40 %.

Um ein Energie- und Last-Management zu realisieren, wird ein Zähler mit SO-Schnittstelle benötigt.

Die entkoppelte SO-Schnittstelle wird mit einem Binäreingang verbunden, der Trends zu Lastspitzen auswertet.

Besteht die Gefahr, dass ein bestimmter Höchstwert überschritten wird, leitet der Binäreingang diese Information an eine zentrale Last-Managementeinheit, die daraufhin nach einem vorgegebenen Schema redundante Verbraucher abschaltet. Meist geschieht dies mit Hilfe der Zwangsführung.

Zwangsführung bedeutet, dass die Verbraucher abgeschaltet werden, jedoch unmittelbar bei niedrigem Lastniveau wieder ihren alten Zustand einnehmen.

Der EIB/KNX ist auch bestens für die Einzelraumregelung von Heizungs- und Kühlungssystemen geeignet.

Mit Hilfe des EIB/KNX ist es möglich, den Raum nur dann zu temperieren, wenn dieser Bedarf besteht.

Auf diese Weise kann ein großer Teil der Heiz- und Kühlenergie eingespart werden. Zusätzlich lassen sich die aktuellen Temperaturwerte für jeden einzelnen Raum visualisieren. Solche Anwendungen sind zum Beispiel sinnvoll bei großen Hotelbetrieben, da zu jedem Zeitpunkt die Temperatur der Gästezimmer überwacht werden kann und der Gast bei seiner Ankunft nach der für ihn angenehmen Raumtemperatur gefragt werden kann, die schließlich über eine Visualisierung an den Raum als neuer Sollwert gesendet wird.

Um dieses System zu realisieren werden ausschließlich Raumtemperaturregler, Fensterkontakte und Präsenzmelder in den Räumen benötigt. Diese Geräte stellen alle benötigten Telegramme zur Verfügung und reagieren auf Wunsch auf einen extern vorgegebenen Sollwert.

Ist in einem Gebäude das EIB/KNX-System installiert, so besteht die Möglichkeit, mit Hilfe von zeitlich gesteuerten Szenen die Verbraucher zur Anwesenheitssimulation zu nutzen.

Beispiel 4: Last-Management

Funktionsweise

Beispiel 5: Einzelraumregelung

Funktionsweise

Beispiel 6: Anwesenheitssimulation

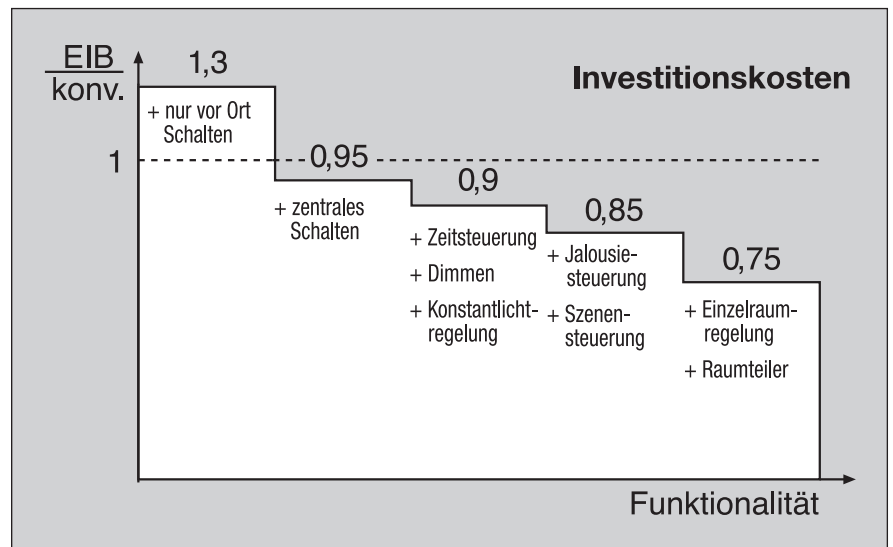
Kostenbetrachtung

Vor dem Einsatz des EIB/KNX erwarten die Investoren/Bauherren eine Aufstellung der Kosten im Vergleich zu konventionellen Systemen. Bei diesem Vergleich ist jedoch wichtig, dass Funktionen und deren Verknüpfungen (z.B. die Jalousiesteueranlage mit allen Geräten, dem gesamten Leitungsgut und dem Installationsaufwand) und nicht nur Produkte (z.B. Jalousietaster mit Tastsensor) miteinander verglichen werden.

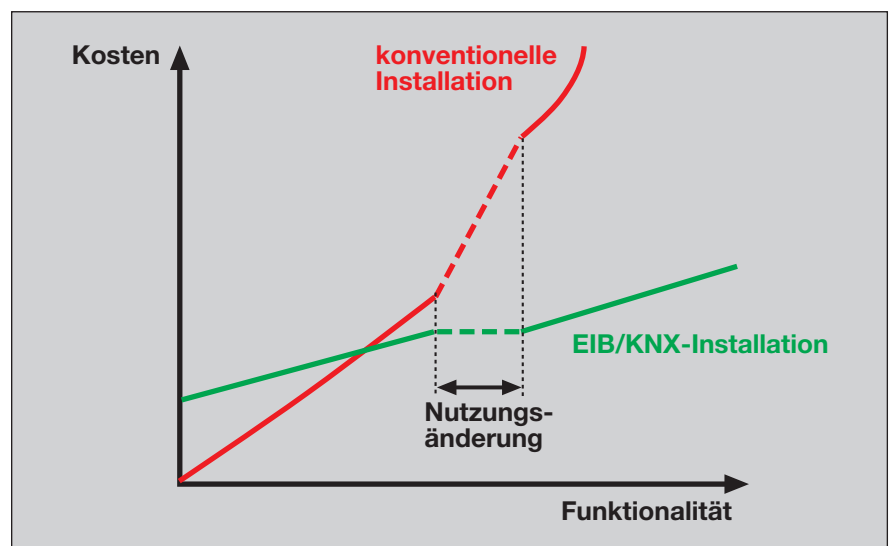
Bei der Bewertung der ermittelten Kosten sind grundsätzlich drei Fälle zu unterscheiden:

Je nach Kundenwunsch können die Investitionskosten für eine EIB/KNX-Anlage bereits günstiger sein als für eine konventionelle Anlage. Das ist in der Regel der Fall, wenn hohe Funktionalität gefordert ist. Die folgende Graphik zeigt den Zusammenhang:

Investitionskosten EIB-Anlage gleichwertig oder günstiger



Die angegebenen Werte können nur als grobe Richtschnur angenommen werden, sie differieren in der Praxis von Objekt zu Objekt. Das soll die nächste Kurve nochmals verdeutlichen.



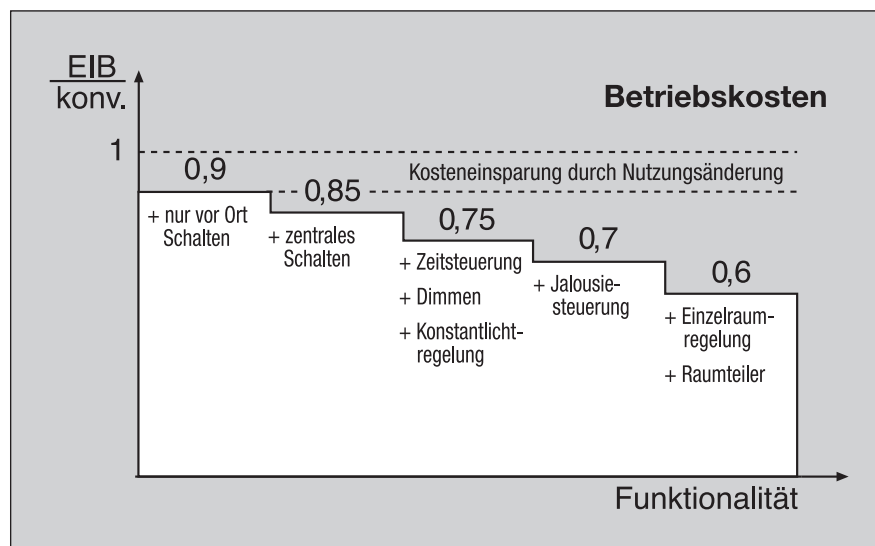
Wenn sich der EIB/KNX aber bereits bei der Installation rechnet, wird in der Regel jeder Bauherr bereit sein, das System einzusetzen.

Aufwendiger wird die Argumentation, wenn sich die Investition erst durch den Betrieb amortisiert. Dann sind in der Regel mehrere Aspekte zu betrachten:

Eine Nutzungsänderung oder Erweiterung von bestehenden Anlagen ist mit konventioneller Technik sehr aufwendig und teuer. Die Flexibilität des EIB/KNX erlaubt solche Änderungen mit minimalem Aufwand zu entsprechend geringen Kosten. Das zeigen auch die gestrichelten Geraden in der vorstehenden Grafik. Da nach vielfältigen Untersuchungen insbesondere im Zweckbau regelmäßig Änderungen in recht kurzen Zeitabständen zu erwarten sind, rechnet sich der Einsatz des EIB/KNX oftmals alleine dadurch.

Durch den Einsatz von EIB/KNX werden viele Einsparmöglichkeiten geschaffen, z.B. Einzelraumregelung, Heizung, bedarfsabhängige Beleuchtungssteuerung. Konstantlichtregelung, Energie-Management usw. Durch Nutzung dieser Einsatzpotentiale wird sich der EIB amortisieren, wobei die dazu benötigte Zeit von der Nutzungstiefe und den besonderen Gegebenheiten des Gebäudes jeweils individuell abhängt.

Die folgende Grafik gibt grobe Anhaltspunkte für die Reduzierung der Betriebskosten durch unterschiedliche Maßnahmen:



Investitionskosten EIB-Anlage werden durch Betrieb amortisiert

Nutzungsänderungen und Erweiterungen

Amortisation durch reduzierte Betriebskosten

Preisbeispiele

Komfort-Installation	Gesamtkosten
Herkömmliche Installation	11.996 €
EIB/KNX	12.400 €
Differenz (fast preisgleich)	= 404 €
Installation für Anspruchsvolle	Gesamtkosten
Herkömmliche Installation	20.061 €
EIB/KNX	17.882 €
Differenz (EIB/KNX spart richtig!)	= 2.179 €

Wann rechnet sich EIB/KNX

Ganz einfach! Je höher die Ansprüche an die Installationstechnik sind, desto eher rechnet sich der Einsatz des EIB/KNX. Wir wollten es ganz genau wissen und haben ein Beispielhaus in drei Ausstattungsvarianten durchgerechnet.

Die nachfolgend gezeigten Kosten sind nur beispielhaft genannt und bilden ein realistisches Verhältnis zwischen herkömmlicher und zeitgemäßer, moderner Elektroinstallation ab. Aus Erfahrung wissen wir, dass jedes EIB/KNX-Projekt eine individuelle Planung auf die Bedürfnisse des Bauherrn erfordert und somit eine grundsätzliche Vergleichbarkeit von EIB/KNX-Projekten nur schwer möglich ist. Ebenfalls ist bei der Kostenaufstellung zu berücksichtigen, dass bei den Materialkosten Schaltermaterial und Leitungen integriert sind. Die Kosten für den Hausanschluss und den Zählerschrank wurden nicht berücksichtigt.

Bei dem Beispielhaus handelt es sich um ein zweigeschossiges, voll unterkellertes Einfamilienhaus mit einer Wohnfläche von 130 m². Drei Ausstattungsvarianten liegen den Berechnungen zugrunde: eine Einfach-, eine Komfort- und eine Installation für Anspruchsvolle.

Bei der **Einfach-Installation** wurden ausschließlich Lichtfunktionen per EIB/KNX gesteuert. Hier übersteigen die Kosten des EIB/KNX die der herkömmlichen Installationstechnik deutlich. Auf eine gesonderte Darstellung haben wir deshalb verzichtet. Wer nur Licht schalten möchte und sich mit einer Standard-Installation zufrieden gibt, für den lohnt sich der EIB/KNX nicht.

Betrachtet man die **Komfort-Installation**, sieht es schon ganz anders aus.

Die Komfort-Installation beinhaltet:

- die Lichtsteuerung mit Zentralfunktionen
- die Jalousiesteuerung mit Zentralfunktionen
- die Einzelraumregelung (Energieeinsparung!) (siehe Vergleich oben)

Der Gesamtpreis der Installation ist in beiden Fällen nahezu identisch. Integriert man noch das Gebäudeüberwachungssystem EIB/KNX, wobei die Fensterkontakte der Einzelraumregelung genutzt werden können, ergibt sich bereits ein deutliches Plus für den EIB/KNX. Hinzu kommen die Energiekosten, die durch die Einzelraumregelung erheblich reduziert werden können. Messungen haben ergeben, dass 1 Grad Celsius Temperatursenkung bis zu 6 % Energieeinsparung erzielt.

Die **Installation für Anspruchsvolle** (siehe Tabelle Seite 26) macht schnell deutlich, dass herkömmliche Elektroinstallationstechnik ausgedient hat.

Hier wurden folgende Funktionen umgesetzt:

- Lichtsteuerung mit Zentralfunktion
- Außenbeleuchtung über einen Helligkeitssensor
- Panikschtaltung mit Lichtverriegelung
- Jalousiesteuerung mit Zentralfunktion
- Jalousiesonnenschutzsteuerung
- Einzelraumsteuerung in Abhängigkeit von Fensterkontakten
- Meldetableau
 - Zustandsmeldung der Beleuchtungsanlage
 - Zustandsmeldung der Fensterzustände
 - Schaltung einzelner Beleuchtungsgruppen
- Raumüberwachung über Bewegungsmelder mit Meldung an ein TC (Telefon-Kopplung)
- Urlaubssteuerung
 - Anwesenheitssimulation Licht, Grundlicht und Durchgangslicht
 - Automatisches Ausfahren der Jalousie in Abhängigkeit von der Helligkeit
 - Definiertes Absenken der Heizungstemperatur auf z.B. 15 °C
 - Aktivierung der Raumüberwachung
 - Meldung der Fensterzustände über ein TC
- Netzfreeschtaltung im Schlafzimmer

Bei allen Vergleichen sind die Vorteile hinsichtlich Ergänzung, Erweiterung, Änderung und Energieeinsparung noch gar nicht eingerechnet. Einfaches Umparametrieren der Komponenten und die damit verbundene Möglichkeit, auf einfachste Art und Weise neue bzw. zusätzliche Funktionen wahrzunehmen, sind z.B. wesentliche Argumente pro EIB/KNX. Der Nutzen durch die Integration modernster Sicherheitstechnik, wie z.B. das JUNG EIB/KNX-Alarmsystem, lässt sich nur schwer in Geld bewerten.

EIB/KNX ist eine sichere Investition des Bauherrn in die Wertbeständigkeit seiner Immobilie. Der Wiederverkaufswert wird von moderner, mitwachsender intelligenter Installationstechnik positiv beeinflusst.

Für das Elektrohandwerk öffnet EIB/KNX von JUNG neue Marktchancen. Die hohe Kundenbindung ist ein Beispiel für den Nutzen des Elektrohandwerkers. Denn er wird es sein, der mit der Wartung oder dem Ausbau der Anlage betraut wird. Damit sich die Elektroinstallation den Bedürfnissen des Bauherrn anpasst – und nicht umgekehrt.

Wie kalkuliert man beim EIB/KNX

Eine Frage, die immer wieder auftritt, ist die nach den zusätzlichen Kosten, die veranschlagt werden müssen, um den gesamten Kostenrahmen für eine EIB/KNX-Installation zu ermitteln.

An dieser Stelle werden wir Ihnen vier Regeln vorstellen, mit denen Sie die anfallenden Kosten für die Programmierung, Inbetriebnahme und Projektierung ermitteln können.

In diesen Kosten sind keine Anteile für die Planung oder Installation enthalten.

Die Prozent-Regel

Bei dieser Regel bestimmen sich die Kosten durch einen Prozentsatz (z.B. 10 % – 20 %) der Gesamtbruttokosten aller EIB-Komponenten.

Vorteile der Regel

- Die Kosten lassen sich sofort berechnen ohne nähere Informationen zum Projekt oder einzelnen Gerätefunktionen

Nachteile der Regel

- Komplexe Funktionen werden vernachlässigt
- Gruppenadressen und Kommentare werden vernachlässigt

Die Verknüpfungs-Regel

Bei dieser Regel bestimmen sich die Kosten aus der Anzahl der Verknüpfungen (Logische Verbindungen, Gruppenadressverbindungen), die in einem Projekt realisiert werden. (3 € – 5 €)

Vorteile der Regel

- Zentraladressen werden berücksichtigt
- Kunde bezahlt für die Funktionalität

Nachteile der Regel

- Kosten sind erst bei der Projektierung zu überschauen
- Komplexe Funktionen bleiben unberücksichtigt
- Komplexe Geräte benötigen evtl. mehr Zeit

Die Zeittabellen-Regel

Bei dieser Regel bestimmen sich die Kosten durch die Gesamtzeit, die sich aus der individuell zu definierenden Zeittabelle (für jeden Teilnehmertyp) ergibt, multipliziert mit dem aktuellen Stundenlohn (z.B. 70 €).

Vorteile der Regel

- Kosten lassen sich schnell ermitteln

Nachteile der Regel

- Zentraladressen werden nicht berücksichtigt
- Komplexe Funktionen bleiben unberücksichtigt
- Schalten, Dimmen, Jalousie werden gleich behandelt

Bei dieser Regel bestimmen sich die Kosten durch die Zahl der EIB-Komponenten, die für das Projekt geplant wurden (z.B. 12 € – 25 €).
Bei dieser Regel wird die Zahl der Kanäle nicht berücksichtigt und eine gesunde Mischkalkulation vorausgesetzt.

Die Teilnehmer-Regel

Vorteile der Regel

- Kosten lassen sich schnell ermitteln
- Nachträge lassen sich gut berechnen

Nachteile der Regel

- Zentraladressen werden nicht berücksichtigt
- Komplexe Funktionen bleiben unberücksichtigt

Bei der Teilnehmerregel handelt es sich um die am weitesten verbreitete Regel. Besonderer Vorteil dieser Regel ist, dass man einzelne Geräte von ihrem Wert her auch unterschiedlich gewichten kann.

Jedes Projekt muss einzeln betrachtet und die passende Variante der Kalkulation angewandt werden (ggf. auch Mischkalkulation).

Fazit

Grobe Kostenabschätzungen erhält man am schnellsten mit der Prozent-Regel.

Investor, Nutzer, Planer und Installateur stellen unterschiedliche Anforderungen an ein Steuersystem für die Gebäudetechnik. Entsprechend sind die Systemargumente nach diesen Zielgruppen geordnet.

Nutzen für den Investor

- Ein System für alle Gewerke gestattet durchgängige Installation ohne teure Anpassungsprobleme und einfach zu realisierende Zentralfunktionen.
- Die diversen Steuerleitungen werden auf eine Busleitung reduziert. Das senkt besonders bei Anlagen mit aufwendigen Steuerfunktionen die Installations- und Inbetriebnahmekosten, spart Leitungsgut und damit Platz, reduziert die Brandlast und damit die Risiken.
- Offenes, von mehr als 100 Mitgliedern gestütztes System gibt Zukunftssicherheit und Flexibilität.
- Ausgereifte Technik mit der Erfahrung von mehr als 70.000 realisierten Objekten gewährleistet Betriebssicherheit.
- Flexible Technik gestattet leichte Anpassung an Nutzerwünsche, Erweiterungen, Änderungen.
- Die moderne Installation nach dem neusten Stand der Technik mit attraktiven Designlösungen wertet repräsentative Gebäude auf.
- Objekte auch in Zukunft für Nutzer attraktiv und damit leicht vermietet- bzw. veräußerbar, da komfortable und energiesparende Installation einen individuell angepaßten und kostengünstigen Betrieb erlauben.

Nutzen für den Betreiber

- Komfortable Bedien- und Steuerfunktionen erlauben optimierte und bequeme Nutzung des Objekts.
- Automatische Funktionen und das „mitdenkende“ Steuersystem erleichtern die Bedienung für Behinderte und Senioren.
- Die moderne Installation nach dem neusten Stand der Technik mit attraktiven Designlösungen wertet repräsentative Gebäude auf.
- Flexibles System gestattet jederzeit Anpassung an neue Wünsche und Randbedingungen, z.B. bei Änderungen der Einrichtung.
- Zentrale Bedienbarkeit gestattet Erfassung aller Vorgänge im Gebäude, z.B. auf einem PC-Monitor, und jederzeit Eingriffe in die Abläufe. Das erleichtert den Überblick und die Bedienung.
- Funktionsübergreifendes Steuersystem erlaubt Auslösen mehrerer Vorgänge durch einen Befehl, z.B. beim Verlassen des Gebäudes Ausschalten der Beleuchtung und sonstiger Verbraucher, Aktivieren der Absenkttemperatur der Heizung, Aktivieren der Anwesenheitssimulation, Scharfschalten der Alarmanlage usw. Das erleichtert die Bedienung, spart Energie und erhöht die Sicherheit.
- Intelligente Energiesparfunktionen reduzieren Betriebskosten bei hohem Nutzungskomfort.
- Sicherheitsfunktionen reduzieren Risiken für Gesundheit und Sachwerte und verhindern Folgekosten.
- Offenes, von mehr als 100 Mitgliedern gestütztes System gibt Zukunftssicherheit und Flexibilität.
- Ausgereifte Technik mit der Erfahrung von mehr als 70.000 realisierten Objekten gewährleistet Betriebssicherheit und reduziert Folgekosten.

- Über 6.500 Produkte aus ca. 3.000 Produktgruppen von mehr als 100 Herstellern decken gewerkeübergreifend die Bandbreite der Gebäudeinstallation ab. Das ermöglicht die komplette Steuerung über ein System und erleichtert Planung, Installation und Inbetriebnahme.
- Produkte sind flächendeckend über den Elektrofachgroßhandel verfügbar. Das erleichtert die Beschaffung für Installation und Erweiterungen und verhindert unnötige Wartezeiten.
- Produkte entsprechen den Normen für „Elektrische Systemtechnik für Heim und Gebäude DIN VDE 0829 bzw. EN 50090“. Das ermöglicht sichere Installation nach dem Stand der Technik.
- Offenes, weltweit von mehr als 100 Mitgliedern gestütztes System gibt Zukunftssicherheit und Flexibilität.
- Nur eine Projektierungs- und Inbetriebnahmesoftware für die Produkte aller Mitgliedsfirmen reduziert Investitionskosten für Werkzeuge und Schulungen.
- In Software integrierte anwendungsorientierte Diagnosefunktionen reduzieren die Inbetriebnahmezeit und erleichtern Serviceeinsätze.
- Ausgereifte Technik mit der Erfahrung von mehr als 70.000 realisierten Objekten gewährleistet Betriebssicherheit.
- Flexible Technik gestattet leichte Anpassung an Nutzerwünsche, Erweiterungen und Änderungen. Das reduziert in der Regel bereits die in der Installations- und Inbetriebnahmephase benötigte Zeit und damit Kosten deutlich.
- Vielfältige Designlösungen erleichtern die Anpassung an den Kundengeschmack.
- Zusammenfassung der diversen Steuerleitungen zu einer Busleitung sowie die einfache Installationstechnik minimieren den Aufwand für Leitungsverlegung, reduzieren Installationszeiten sowie -kosten und befreien teure Spezialisten von aufwendiger Verdrahtungsarbeit. Weiterhin erleichtert die verminderte Brandlast die Planung.
- Übergeordnete Anzeige- und Bedieneinheiten sind leicht und kostengünstig integrierbar. Das spart Hardware- und Installationskosten und ist jederzeit erweiterten Kundenwünschen anpaßbar.
- Expertensystem steigert die Bindung an den Fachbetrieb.
- Das Angebot moderner Techniken steigert das Image und die Kompetenz des Fachbetriebs.

Nutzen für Planer und Installateur

EIB/KNX Leitfaden für das Kundengespräch

Kundenwünsche sollten durch gezielte Fragen in Erfahrung gebracht werden. Durch die Auswahl der Fragen lassen sich auch Bedürfnisse auslösen und Mehrwertinstallation verkaufen.

Der folgende, nach Themengruppen geordnete Fragenkatalog soll helfen, ein zielgerichtetes und verkaufsförderndes Gespräch mit dem Kunden zu führen.

Design – Schalter und Steckdosen

Haben Sie bei Ihrer Raumkonzeption passende Schalter eingeplant?
(Anzahl der Schaltgruppen/Design)

Können Sie sich vorstellen, mit Schaltern bestimmte Raum-Akzente zu setzen?

Oder bevorzugen Sie lieber ein Ton-in-Ton-Konzept für Ihre Einrichtung?

Sind in Ihrem Raum Holz und Stoff die bestimmenden Materialien?

Oder bevorzugen Sie eher gewagtes, freches Design?

Kommen in Ihrer Küche mehrere Elektrogeräte zum Einsatz?

Wie möchten Sie den Kinderschutz an den Steckdosen realisieren?

Bevorzugen Sie für Ihr Modernisierungsvorhaben je nach Raum unterschiedliche Unterputz-/Aufputz-Lösungen?

Sollten einzelne Schalter zuverlässigen Schutz bieten gegenüber Feuchtigkeit oder Spritzwasser?

Wäre für Sie eine „sanfte“ Installation (Vermeidung von Elektro-Smog), z.B. im Schlafzimmer, interessant?

Möchten Sie auch für spätere Veränderungen und Erweiterungen offen bleiben?

Beleuchtungssteuerung

Möchten Sie ganz bequem, zum Beispiel im Sitzen, über Fernbedienung Ihre Raumleuchten steuern können?

Möchten Sie je nach Raum unterschiedliche Lichtstimmungen anwählen, programmieren und beliebig abrufen können?

Möchten Sie, dass das Licht automatisch angeht, sobald Sie einen Raum betreten?

Möchten Sie, dass das Licht automatisch ausgeht, sobald sich niemand mehr im Raum befindet?

Möchten Sie nie mehr im Treppenhaus im Dunkeln stehen?

Sollten die Bedürfnisse von Pflegebedürftigen und Senioren in Ihrer Lichtplanung berücksichtigt werden?

Erfordern bestimmte Räume für Sie ein spezielles Beleuchtungskonzept?

**Beleuchtungsplanung,
Leuchtenkonzeption**

Möchten Sie ausschließlich direktes Licht einsetzen?

Oder bevorzugen Sie eine Kombination aus direktem und indirektem Licht?

Möchten Sie Lichtausbeute und Lebensdauer Ihrer Leuchten erhöhen?

Sollten bestimmte Einrichtungsdetails angestrahlt werden?

Muß die Wärmeabstrahlung beachtet werden?

Sind die geplanten Leuchten dem Stil der Einrichtung angepaßt?

Möchten Sie die Beleuchtung perfekt an die Erfordernisse Ihrer Räume anpassen (Maßanfertigung)?

Wären Sie an einer anspruchsvollen Design-Lösung mit individuellem Farb- und Materialmix interessiert ?

Möchten Sie Ihre Jalousien/Rolladen per Zeitsteuerung öffnen oder schließen?

**Antriebe für Jalousie, Rollläden,
Markisen, Tore usw.**

Möchten Sie per Helligkeitssteuerung Blumen, Möbel oder Teppiche vor intensiver Sonneneinstrahlung schützen oder die Zimmertemperatur konstant halten?

Möchten Sie, dass sich Ihre Jalousien/Rolladen/Markisen per Dämmerungssteuerung automatisch bei eintretender Dämmerung schließen?

Möchten Sie Ihre Pflanzen im Wintergarten vor zu starker Sonneneinstrahlung schützen?

Möchten Sie die Temperatur im Wintergarten durch automatisches Öffnen und Schließen der Fenster auf angenehmen Niveau halten?

Möchten Sie den Anschein erwecken, zu Hause zu sein, auch wenn Sie nicht zu Hause sind?

Möchten Sie Ihre Garage bequem und einfach aus dem Auto per Fernsteuerung öffnen und schließen?

Möchten Sie ein handelsübliches Garagentor nachträglich mit einem Antrieb ausstatten?

EIB/KNX Leitfaden für das Kundengespräch

Automatische Steueraufgaben

Können Sie Licht, Wärme, Wasser mit einem Handgriff so programmieren, wie Sie es wünschen?

Lassen sich Ihre Raumtemperatur bzw. Luftqualität zentral, zum Beispiel per Schlüssel steuern?

Sollten Betriebszustände oder Störungen angezeigt werden?

Sollen Maßnahmen zur Senkung der Energiekosten vorgesehen werden?

Sind präventive Maßnahmen zur Abschreckung von Einbrechern gewünscht?

Gibt es für Sie wichtige Funktionen, die miteinander verknüpft werden sollten?

Ist mit einer späteren Nutzungsänderung oder Erweiterung zu rechnen?

Sicherheit

Soll eine Panikbeleuchtung vorgesehen werden?

Soll der ordnungsgemäße „Verschlusszustand“ aller Fenster und Türen beim Verlassen des Gebäudes signalisiert werden?

Möchten Sie möglichen Einbrechern präventiv entgegenzutreten (per Funk- oder per Drahtlösung)?

Wünschen Sie eine möglichst einfache Bedienung (Ein-/Ausschalter, Notruf)?

Soll die Rolladen-/Jalousienanlage mit einbezogen werden?

Soll bei Abwesenheit Anwesenheit simuliert werden?

Soll eine Fernsignalisierung (-bedienung) über Telefon erfolgen?

Sollen (technische) Defekte signalisiert (Heizung, Schmutzwasserpumpe) und so Folgeschäden vermieden werden?

Steuerung der Außenleuchten

Möchten Sie die aktive Sicherheit rund ums Haus verbessern?

Sind dunkle Hintereingänge gegen ungebetene Gäste geschützt?

Möchten Sie im Außenbereich den Lichtkomfort Ihres Hauses erhöhen (kein lästiges Suchen des Lichtschalters bei Dunkelheit)?

Möchten Sie, dass bei einbrechender Dunkelheit das Licht automatisch angeht?

Haben Sie die Möglichkeit bedacht, im Außenbereich Strom zu sparen?

Möchten Sie Ihre elektronischen Geräte wie TV- und Videogeräte, Hifi-Anlage, Computer, Fax, Anrufbeantworter oder Hausgeräte vor Überspannungsschäden z.B. durch Blitzeinschlag schützen und damit die Betriebsbereitschaft sicherstellen?

Blitz- und Überspannungsschutz

Wollen Sie grundsätzlich Ausfallzeiten von Geräten und Reparaturkosten auf das erreichbare Minimum senken?

Gibt es Strom- oder Datenleitungen, die vom Gebäude-Innenbereich nach außen verlegt sind?

Steht Ihr Haus an exponierter Stelle, z.B. am Waldrand, auf freier Fläche, auf einem Hügel?

Ist Ihr Haus über eine Freileitung an das Stromversorgungsnetz angeschlossen?

Haben Sie eine äußere Blitzschutzanlage bzw. einen Blitzableiter?

Werden in Ihrem Gebäude größere Verbraucher wie Maschinen, Schweißgeräte, Leuchtstofflampengruppen oder ein Fahrstuhl betrieben?



Notizen

JUNG

JUNG liefert ausschließlich
über den Elektrogroßhandel
an Fachbetriebe des Elektro-
handwerks.

ALBRECHT JUNG GMBH & CO. KG
Postfach 1320
D-58569 Schalksmühle

Volmestraße 1
D-58579 Schalksmühle

Telefon (02355) 8060
Telefax (02355) 806204
www.jung.de
E-mail: mail.vkf@jung.de

V-VBEIB 0504

