KNX – Gebäudesteuerung (lat. Konnex = verknüpfen)

KNX-Installationsbus. Leuchtensteuerung, Steuerung von Jalousien und Heizungsanlagen

Businstallation: Darunter sind die einzelnen Geräte untereinander vernetzt.

Im Neubaubereich der Bustechnik ist es sinnvoll neben der Starkstromleitung auch eine Busleitung zu verlegen. -> twisted-pair-Technik oder Zweidrahtleitung (die beiden Busleitungen sind miteinander verdrillt.

Geräte, die Signale senden können, heißen Sensoren (Tastsensoren, Bewegungsmelder, Raumtemperaturregler, Brandmelder,…)

Auch die Bustechnik benötigt einen Lastschalter, da die 230 V für Leuchten oder Steckdose auch geschaltet werden müssen. -> Diese Aufgabe übernehmen Schaltaktoren, die meistens in Verteilungen sind, manchmal auch in Unterputzdosen.

Zu den Aktoren zählen auch die Stellventile von Heizkörpern. 🡪 Aktoren empfangen Signale und reagieren drauf.

Trotz der Bustechnologie kann nicht auf die Netzspannung verzichtet werden, die nach wie vor die eigentliche elektrische Arbeit verrichtet. Die Netzspannung wird z.B. von Aktoren im Verteiler geschaltet, die im übertragenen Sinne mit „ferngesteuerten“ Relais vergleichbar sind. Das Verdrahtungsprinzip ist also recht einfach und übersichtlich.

Viele KNX-Geräte sind als Reiheneinbaugeräte ausgeführt (kurz REG) und werden auf Hutschienen geschnappt in der Verteilung:

Als erstes Gerät wird die Stromversorgung aufgesteckt, die eine Gleichspannung von 30 V liefert. Als nächstes kommt der Lastschalter, der als Schaltaktor oder Binärausgang bezeichnet. Es gibt sie auch als mehrkanalige Ausführung, z.B. als Reiheneinbaugerät mit 4 Schließern. Dieser Aktor schaltet 230 V-Verbraucher bis 6 Ampere. Als Busleitung dient eine geschirmte, zweipaarige Leitung, an die alle KNX-Geräte angeschlossen werden. Tastsensoren bestehen aus einem universellen Unterputz-Busankoppler und einem Busendgerät, das auch als Anwendungsmodul bezeichnet wird. Beide Geräte müssen vom selben Hersteller sein.

Der Taster wird auf den Busankoppler gesteckt. Die Verbindung wird über eine zehnpolige Stiftleiste hergestellt, der sogenannten Anwendungsschnittstelle, kurz AST.

Was noch bleibt ist die Verdrahtung der Netzspannungsseite. Netzteil und Schaltaktor werden mit dem Netz verbunden. Der Verbraucher wird angeschlossen. Die Hardware ist betriebsbereit. Zum Programmieren der Geräte wird noch eine Schnittstelle benötigt. Mit einem PC und der zugehörigen Software ETS werden alle Busteilnehmer programmiert. Die Software ETS dient zum Projektieren und Inbetriebnehmen der Busteilnehmer. Das richtige Umgehen mit dieser Software erfordert eine separate Schulung. Danach erfolgt die Funktionskontrolle. Wird der Taster gedrückt, sendet er Signale über die Busleitung, die auch Telegramme genannt werden. Der Aktor reagiert auf diesen Befehl und schaltet das Licht ein oder aus.

Zusammengefasst: Wir kennen…

* Die erforderlichen Komponenten
* Die Einbauarten „UP“ und „REG“
* Die Funktion der Busleitung

Sie wissen:

* Tastsensoren senden Telegramme
* Schaltaktoren empfangen Telegramme und schalten ein oder aus.
* Buskoppler sind Bindeglieder zwischen Busleitung und Busteilnehmer
* Schaltbefehle werden als Telegramme übertragen

KNX – Jalousiensteuerung – Maßnahmen zur Projektierung einer Jalousiesteuerung mit des KNX-Installationsbusses einschließlich der Installation einzelner Komponenten.

Die Drehrichtung der Antriebsmotoren der Jalousien erfolgt durch eine Umschaltung der Versorgungsspannung auf getrennte Motorwicklungsanschlüsse. Dazu benötigt der Aktor einen Wechslerkontakt. Die Antriebssteuerung der Jalousie besteht aus der Betriebsspannung 24 V und dem Gleichstrommotor. Die Drehrichtungsänderung des Motors erfolgt durch Umpolung der Versorgungsspannung. Hierzu benötigt der Aktor 2 Wechselkontakte. Für die Jalousiesteuerung mit 24 V Betriebsspannung muss ein geeigneter Aktor ausgewählt werden.

Eine Linie (von der Stromversorgung angesteuert) kann 63 Teilnehmer fassen. Bei mehr Teilnehmern muss ein weiteres Liniensegment erfasst werden. Die Sekundärlinien werden über die Hauptlinie und Linienkoppler miteinander verbunden. Linienkoppler ermöglichen unter anderem eine galvanische Trennung der Linie.

*Koppler*: Keine leitende Verbindung,

*Sekundärlinie*: Untergeordnete KNX-Linie. Hauptlinien werden auch als Primärlinien bezeichnet, die über Linienkoppler angeschlossenen Linien sind die Sekundärlinien.

Organisatorisch zählen Linienkoppler als Teilnehmer „0“ zur Sekundärlinie. Mit 63 weiteren Teilnehmern ist ein Liniensegment voll besetzt. Für spätere Erweiterungen werden in der Praxis nur ca. 80 % der Teilnehmerplätze besetzt.

**15 Linien + 1 Hauptlinie ergeben einen Bereich**

Es kann maximal 15 Bereiche geben. Die Linien werden auch nummeriert. Hauptlinie: 1.0, erste Sekundärlinie: 1.1, zweite: 1.2, etc.

Die physikalischen Adressen der Busteilnehmer bestehen aus drei Nummern: Bereich, Linie, Teilnehmer.

Die Hauptlinie kann auch Busteilnehmer aufnehmen, meistens welche mit zentraler Funktion, Schaltuhr oder Außenhelligkeitsfühler. Max Anzahl gilt auch hier (64), dabei wird auch der Bereichskoppler abgezogen, der von der Bereichslinie zur Hauptlinie führt.

Die Teilnehmer untereinander kommunizieren über eine Gruppenadresse. Sie bestimmt wer mit wem am Bus zusammenarbeiten soll.

Gruppenadressen fassen Teilnehmer in Gruppen zusammen. Das heißt ein Sensor kann beliebige Aktoren ansprechen, je nachdem wer seiner Gruppe zugeordnet ist. Dabei zählt ein Signal, egal was vorher war, schalte zum Anderen! (Toggle)

Dreistufige und zweistufige Gruppenadressen. Für jede Funktion muss eine neue Gruppenadresse definiert werden.

Gegenüberstellung der Systeme:

OpenHAB

* Stellt eine Integrationsplattform zur Verfügung, um es den (neuen) Geräten und Technologien zu ermöglichen in einer Sprache zu kommunizieren um eine wirklich automatisierte und intelligente Umgebung zu schaffen.
* Ist eine Software, die verschiedenste Hausautomations-Systeme und Technologien in einer Anwendung integriert und so dem Nutzer eine einheitliche Bedienoberfläche bietet.
  + OpenHAB ist damit Herstellerneutral, und Hardware / Protokoll-unabhängig
  + Kann theoretisch auf jedem Gerät laufen, dass JVM kann
    - JVM?
  + Es vollständig „open-source“
* Wife acceptance factor – Einmal installiert hat einen sehr hohen WAF
* Ist fokussiert auf den täglichen Gebrauch
* Ein wichtiger Aspekt hinsichtlich der Architektur ist der modulare Aufbau
  + Es ist einfach neue Features hinzuzufügen. Diese können während der Laufzeit entfernt oder eingefügt werden (Integration mit noch einem anderen System durch ein „binding“
* Eclipse SmartHome trennt strikt die physikalische und die funktionale Sicht
  + Physikalisch: Setup, Konfiguration und Fehlersuche, etc.
  + Funktional: relevante Informationen zur Anwendung, wie die Benutzeroberfläche und Automatisierungslogik
* *Things, channels, items and Links*

HomeMatic

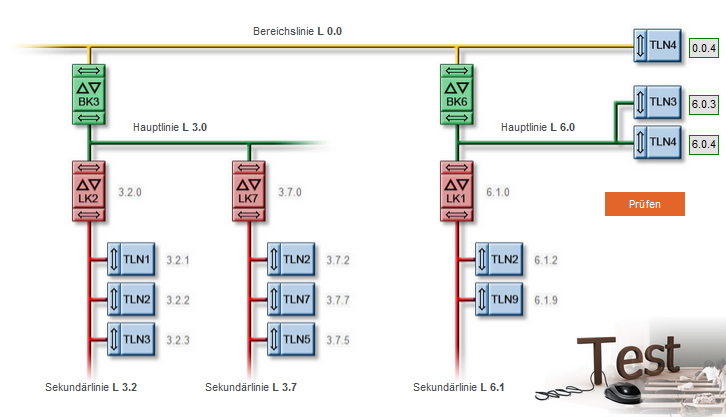
* Ist ein Hausautomationssystem der Firma eQ-3.
* Ist der direkte Nachfolger des FS20 Systems, des gleichen Herstellers.
* Kommunikation über den RS485 Bus, wird neben der Stromversorgung (24 V/GND) mit zwei zusätzlichen Adern angebunden (A;B)
* Komponenten gibt es in den Ausführungen für Schaltschränke (Hutschienen) oder Unterputz.
* Die Komponenten im Funkbereich gibt es für normale Steckdosen (Zwischenstecker), Zwischendecken, Unterputz und Aufputz. Neuerdings auch für die Hutschienen-montage.
* Kern des Systems -> **HomeMatic-Zentrale CCU1**, integriert einen eigenen Webserver. Kann daher über einen normalen Web-Browser programmiert werden.
  + Ist zwingend notwendig, wenn man drahtgebundene Komponenten einsetzt, da sie als einzige Zentrale den Bus-Anschluss bietet
  + Ansonsten reichen auch USB- bzw. LAN-Adapter aus. Dann erfolgt die Bedienung über die normal erhältlichen Fernbedienungen/ oder Einsatz eines 24/7-PC
    - Es lassen sich über beide Adapter Direktverknüpfungen zwischen Sensor und Akuator konfigurieren.
* Das System ist jederzeit erweiterbar über den modularen Ansatz: folgende Bereiche sind abgedeckt: **Fernbedienungen**, **Schalten** und **Dimmen**, **Sicherheit** sowie **Wetter** und **Klima**

|  |  |
| --- | --- |
| HomeMatic Vorteile | HomeMatic Nachteile |
| Das System hat seinen Schwerpunkt im **Funkbereich** (die wichtigsten Komponenten gibt es auch als drahtgebundene Variante) | Als Nachfolgesystem ist es nicht, bzw. nur über Drittanbieter mit FS20 zu verbinden |
|  | Es wird nicht als „Bastelsystem“ verstanden, sodass es nur wenige Bausätze gibt, was eine Integration in eigene Lösungen deutlich erschwert. Kombinationen mit dem Vorgängersystem können sinnvoll sein |
| Bidirektionales Funkprotokoll | Funkprotokoll nicht kompatibel mit FS20 |
| Über den Web-Browser ist es möglich, von weltweit auf das Eigenheim zuzugreifen | Möchte man drahtgebundene Komponenten nutzen, ist die CCU notwendig. Ansonsten wäre sie nicht zwingend erforderlich |
| Auch lässt sich das System über (geeignete) Smartphones steuern |  |
| Direktverknüpfung oder Programm | |
| Bietet komplexe Automatinosaufgaben und flexible Ablaufszenarien | Programme lassen sich nur über die CCU1 realisieren |
| Direktverknüpfungen arbeiten auch ohne laufende Zentrale. Alle Daten werden innerhalb der Sensoren/Aktoren | Komplexe Automationen sind mit Direkt-verbindungen nicht möglich. Einsatz beschränkt sich größtenteils auf simple Ein-/Ausschalt- und Dimmvorgänge |
| Die Ausführungsgeschwindigkeit bei Direktverknüpfungen ist gegenüber Programmen besser |  |
| In der Praxis verwendet man hauptsächlich Kombinationen aus Direktverbindung und CCU1 | |

KNX:

* Ist ein Bussystem für Gebäudesteuerung, das alle Geräte über das gleiche Übertragungsverfahren verbindet. Gemeinsame Leitung für den Datenaustausch
  + twisted-pair-Technik oder Zweidrahtleitung (die beiden Busleitungen sind miteinander verdrillt).
  + KNX Power Line – Übertragung über das 230 V Netz
  + Übertragung über Funk (Radio frequency)
  + Über Ethernet
* Es werden hauptsächlich Adressen übermittelt, anstelle von Nutzdaten -> von wem kommen die Daten, an wen sind sie gerichtet.
* Das KNX-Bussystem ist dezentral aufgebaut, d.h. es gibt keine zentrale Steuereinheit. Die „Intelligenz“ des Systems ist gleichmäßig über alle Teilnehmer verteilt.
  + Jeder Teilnehmer verfügt über einen eigenen µ-Prozessor
* **15 Linien + 1 Hauptlinie ergeben einen Bereich,** es kann maximal 15 Bereiche geben
* Eine Linie (von der Stromversorgung angesteuert) kann 63 Teilnehmer fassen.
* Die Sekundärlinien werden über die Hauptlinie und Linienkoppler miteinander verbunden. Linienkoppler ermöglichen unter anderem eine galvanische Trennung der Linie.
* Die physikalischen Adressen der Busteilnehmer bestehen aus drei Nummern: Bereich, Linie, Teilnehmer
* Teilnehmer kommunizieren über Gruppenadressen
  + Gruppenadressen fassen Teilnehmer in Gruppen zusammen. Das heißt **ein** Sensor kann beliebige Aktoren ansprechen, je nachdem wer seiner Gruppe zugeordnet ist.
  + Es gibt dreistufige und zweistufige Gruppenadressen.
  + Für jede Funktion muss eine neue Gruppenadresse definiert werden.

|  |  |
| --- | --- |
| Vorteile KNX | Nachteile KNX |
| Es gibt keine Zentraleinheit, Intelligenz ist auf alle Teilnehmer verteilt. Fällt eine Einheit aus, können die anderen weiter arbeiten (ohne große Ausfälle) | Macht die Komponenten entsprechend teurer (alle Teilnehmer haben einen µ-Prozessor) |
| Alle Teilnehmer kommunizieren über eine gemeinsame Datenleitung (Bus) | Es werden Linienkoppler(rot) und Bereichskoppler(grün) benötigt um die Busleitung mit dem Busteilnehmer zu verbinden |
| Jeder Teilnehmer hat seine einzigartige Adresse, mit dieser er angesprochen werden kann | Kann schnell unübersichtlich werden, mit den verschiedenen Funktionen und entsprechend erforderlichen Gruppenadressen |





<https://www.openhab.org/>

<http://www.homematic.com/>

<http://www.eq-3.de/produkte/homematic.html>

<https://www.homematic-inside.de/tecbase/introduction/homematic/item/was-ist-eigentlich-homematic>

<https://www.homematic-inside.de>

<http://www.knx.org/fileadmin/downloads/08%20-%20KNX%20Flyers/Grundlagenwissen%20zum%20KNX%20Standard/Grundlagenwissen_zum_KNX_Standard_German.pdf>

<http://www.e-volution.de/> Online Seminar- Gebäudesteuerung mit KNX

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **System** | **Vorteile** | **Nachteile** |
| **KNX** | Es gibt keine Zentraleinheit, Intelligenz ist auf alle Teilnehmer verteilt. Fällt eine Einheit aus, können die anderen weiter arbeiten (ohne große Ausfälle) | Macht die Komponenten entsprechend teurer (alle Teilnehmer haben einen µ-Prozessor) |
| Alle Teilnehmer kommunizieren über eine gemeinsame Datenleitung (Bus) | Es werden Linienkoppler(rot) und Bereichskoppler(grün) benötigt um die Busleitung mit dem Busteilnehmer zu verbinden |
| Jeder Teilnehmer hat seine einzigartige Adresse, mit dieser er angesprochen werden kann | Kann schnell unübersichtlich werden in der Komplexität (mit den verschiedenen Funktionen und entsprechend erforderlichen Gruppenadressen) |
| 15 Bereiche mit je 15 Linien und pro Linie 63 Teilnehmer  Große Anzahl an Teilnehmern möglich | Mögliche Teilnehmeranzahl sehr groß, aber begrenzt |
| **HomeMatic** | Das System hat seinen Schwerpunkt im **Funkbereich** (die wichtigsten Komponenten gibt es auch als drahtgebundene Variante) | Als Nachfolgesystem ist es nicht, bzw. nur über Drittanbieter mit FS20 zu verbinden |
| Bidirektionales Funkprotokoll | Funkprotokoll nicht kompatibel mit FS20 |
| Über den Web-Browser ist es möglich, von weltweit auf das Eigenheim zuzugreifen/ Auch lässt sich das System über (geeignete) Smartphones steuern | Möchte man drahtgebundene Komponenten nutzen, ist die CCU notwendig. Ansonsten wäre sie nicht zwingend erforderlich |
| **Programm Direktverknüpfung** | |
| Bietet komplexe Automatinosaufgaben und flexible Ablaufszenarien | Programme lassen sich nur über die CCU1 realisieren |
| Direktverknüpfungen arbeiten auch ohne laufende Zentrale. Alle Daten werden innerhalb der Sensoren/Aktoren | Komplexe Automationen sind mit Direkt-verbindungen nicht möglich. Einsatz beschränkt sich größtenteils auf simple Ein-/Ausschalt- und Dimmvorgänge |
| Die Ausführungsgeschwindigkeit bei Direktverknüpfungen ist gegenüber Programmen besser |  |
| **OpenHAB** | Integrationsplattform, die es (neuen) Geräten und Technologien ermöglicht in einer Sprache zu kommunizieren |  |
| Ist eine Software, die verschiedenste Hausautomations-Systeme und Technologien in einer Anwendung integriert und so dem Nutzer eine einheitliche Bedienoberfläche bietet.  = *Herstellerneutral, und Hardware / Protokoll-unabhängig* |  |
| Es vollständig „open-source“ |  |
| Features/Teilnehmer können während der Laufzeit entfernt oder eingefügt werden |  |