

1 Grundlagen zu Bussystemen

In vielen Bereichen des täglichen Lebens müssen Informationen in einem Netzwerk elektronisch ausgetauscht werden. Beispielsweise müssen beim Onlinebanking der Home-Laptop mit dem Server des Bankinstituts über eine gemeinsame Leitung verbunden werden (**Bild 1**).

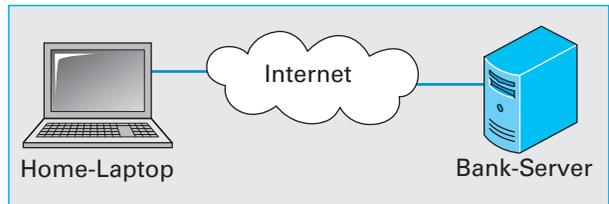


Bild 1: Verbindung zweier PCs

Diese Vernetzung findet man zunehmend auch in der industriellen Automatisierungstechnik und der Gebäudesystemtechnik/Gebäudeautomatisierungstechnik wieder. Sie ersetzt die konventionelle Parallelverdrahtung durch eine serielle Busverdrahtung (**Bild 2**).

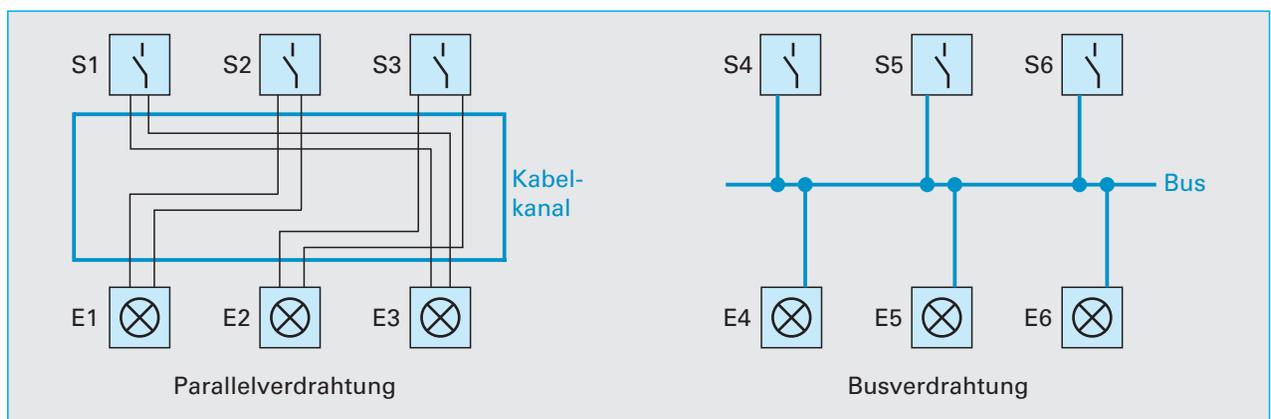


Bild 2: Prinzipschaltung der Verdrahtungstechniken

Ergänzen Sie in **Tabelle 1** Vorteile der verschiedenen Verdrahtungstechniken.

Tabelle 1: Vorteile der verschiedenen Verdrahtungstechniken

Parallelverdrahtung	Busverdrahtung

In der Automatisierungstechnik und der Gebäudesystemtechnik haben sich verschiedene Bussysteme in der Praxis etabliert (durchgesetzt).

Ermitteln Sie für die in **Tabelle 1, folgende Seite** angegebenen Bustypen den ausführlichen Namen, die Homepage der Nutzorganisationen, die für das jeweilige System Standards festlegen und geben Sie jeweils einen bekannten Hersteller an.

Die größte Verbreitung in der Gebäudeautomatisierung hat der KNX (ehemals EIB genannt), den es in drei unterschiedlichen Varianten gibt.

Ermitteln Sie in **Tabelle 2, folgende Seite** die Namen der Grundtypen und nennen Sie eine typische Anwendung.

Welches der drei KNX-Systeme hat den größten Verbreitungsgrad?

Hinweis: In diesem Arbeitsheft wird deshalb im folgenden nur noch diese KNX-Variante beschrieben.

Tabelle 1: Bussysteme der Automatisierungstechnik und Gebäudesystemtechnik

Abkürzung	Name	Homepage Nutzerorganisation	Hersteller
Automatisierungstechnik			
PROFINET	_____	www. _____	_____
PROFIBUS	_____	www. _____	_____
interbus	_____	www. _____	_____
ASi	_____	www. _____	_____
Gebäudesystemtechnik			
KNX ¹⁾	_____	www. _____	_____
LCN	_____	www. _____	_____
LON	_____	www. _____	_____
DALI	_____	www. _____	_____

Hinweis: ¹⁾ Die Bezeichnung KNX tritt zunehmend an Stelle des ehemaligen EIB (European Installation Bus)

Tabelle 2: Grundtypen des KNX (Datenübertragung)

Name	_____ ¹⁾	_____	_____
Eigenschaften: Die Datenübertragung zwischen den Busteilnehmern erfolgt über:			
eine verdrehte Datenleitung mit 9600 bit/s. 	Ethernet (KNXnet/IP) mit 9600 bit/s. 	das bestehende AC 400 V/230 V-Netz mit 1200 bit/s. 	Funkfrequenzen, z.B. 868,3 MHz mit 16 kbit/s.
Anwendungen	_____	_____	_____

Hinweis: TP = Twisted Pair, IP = Internet Protocol, PL = Power Line, RF = Radio Frequency;

¹⁾ KNX-IP wird häufig in Kombination mit KNX-TP eingesetzt mit einer begrenzten Datenübertragungsrate von 9600 bit/s.

8 Adressierung

8.1 Physikalische Adresse

Der Austausch von Telegrammen zwischen den Busgeräten kann mit dem Versenden eines Briefes bei der Post verglichen werden (**Bild 1**).

Die postalische Adressenangabe von Ort -> Straße -> Haus-Nr. entspricht im KNX der Vergabe einer physikalischen Adresse mit der Nummerangabe des Bereichs -> der Linie -> des Teilnehmers. Die Nummern werden jeweils durch einen Punkt voneinander getrennt (**Tabelle 1**).

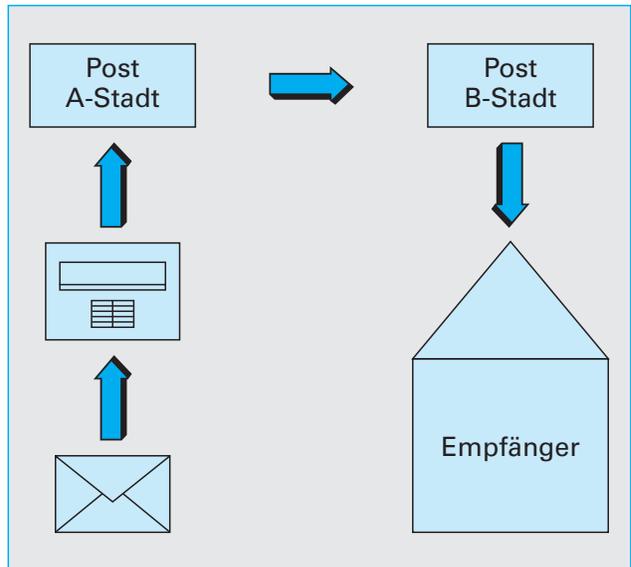


Bild 1: Postversand mittels Adressen

Geben Sie die Bedeutung der Ziffern und sinnvolle Nummern in **Tabelle 1** an.

Tabelle 1: Physikalische Adresse

1 . 2 . 3 bedeutet	sinnvolle Nummern ¹⁾																
<table border="0"> <tr> <td style="border: none;"> </td> <td style="border: none;"> </td> <td style="border: none;"> </td> <td style="border: none;">→</td> </tr> <tr> <td style="border: none;"> </td> <td style="border: none;"> </td> <td style="border: none;"> </td> <td style="border: none;">→</td> </tr> <tr> <td style="border: none;"> </td> <td style="border: none;"> </td> <td style="border: none;"> </td> <td style="border: none;">→</td> </tr> </table>				→				→				→	<table border="0"> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> </table>				
			→														
			→														
			→														

¹⁾ Bei Verwendung von Linienverstärkern sind bei Busgeräten die Nummern (0), 1 ... 255 möglich.

Die Übersichtlichkeit eines Projekts kann durch eine strukturierte Vergabe von Busgerätennummern erhöht werden.

Geben Sie die Busgeräte und Busgerätenummern in **Tabelle 2** an.

Tabelle 2: Busgeräte und Busgerätenummern

Busgerät	Busgerätenummer
	0 wird automatisch vergeben

- Hinweise:**
- 1) Die Spannungsversorgung erhält keine physikalische Adresse.
 - 2) Die physikalische Adresse wird bei der Inbetriebnahme mit Hilfe der Software ETS (Engineering-Tool-Software) vergeben und darf in einem Projekt nur einmal vorkommen.

8.2 Logische Adresse/Gruppenadresse

Neben der physikalischen Adresse muss noch eine sogenannte logische Adresse bzw. Gruppenadresse vergeben werden. Sie legt fest, welche Busgeräte miteinander kommunizieren sollen. Die Gruppenadresse kann aus drei oder zwei Nummern bestehen, die durch einen Schrägstrich voneinander getrennt werden.

Ergänzen Sie **Tabelle 1**.

Tabelle 1: Logische Adresse/Gruppenadresse

1 / 2 / 3 bedeutet	mögliche Nummern	
	3-stellig	2-stellig
		1)

Hinweise: Ab der ETS4 gibt es zusätzlich auch die freie Gruppenadressstruktur.

¹⁾ Entfällt bei zweistellig.

Die Übersichtlichkeit eines Projekts kann durch eine strukturierte Vergabe von Gruppennummern (2-stellig) erhöht werden. Die Hauptgruppe kann z.B. gewerkeorientiert ausgelegt werden und die Untergruppe etagenweise.

Ergänzen Sie **Tabelle 2**.

Tabelle 2: Strukturierte Gruppenadressen (2-stellig)

Gewerk	Hauptgruppe	Etage	Untergruppe

Hinweis: Bei 3-stelligen Gruppenadressen sind z.B. folgende Strukturen möglich:

Geschoss/Gewerk/Funktion, z.B. Erdgeschoss/Beleuchtung/Dimmen

Gewerk/Geschoss/Zimmer, z.B. Rolladen/Erdgeschoss/Flur

Übung 1

Die Beleuchtungsanlage eines Erdgeschossbüros soll als Doppelwechselschaltung ausgeführt werden. Dabei ist das Fensterleuchtenband jeweils mit der linken Taste und das Wandleuchtenband mit der rechten Wippe der 2-fach-Taster gesondert zu schalten.

Tragen Sie in den vereinfachten Lageplan passende Gruppennummern an die jeweiligen Busgeräte ein (**Bild 1**).

Beachten Sie:

Für die Zuordnung der Busgeräte zueinander ist die bereits eingedruckte physikalische Adresse ohne Bedeutung.

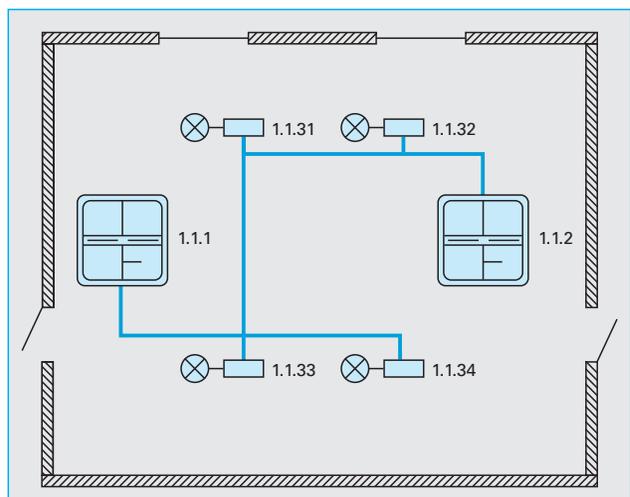


Bild 1: Vergabe von Gruppenadressen 1

11 Die Ausschaltung in der Abstellkammer

Aufgabenbeschreibung

Sie sollen nun eine erste einfache Schaltung programmieren und in Betrieb nehmen.

Diese Ausschaltung soll mit einem 2-fach-Taster **S1** und einem 3-fach-Schaltaktor/Binärausgang **E1** realisiert werden.

Phasen der Projektierung und Inbetriebnahme

Die Projektierung und Inbetriebnahme durchläuft verschiedene Phasen (Bild 1). Einzelne Phasen können dabei optional durchgeführt werden.

Zunächst starten Sie die Programmiersoftware **ETS**. Es erscheint der Startbildschirm (Bild 2).

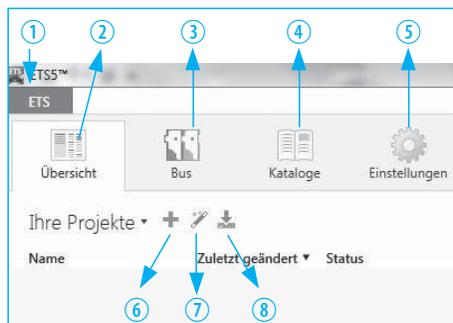


Bild 2: Startbildschirm der ETS

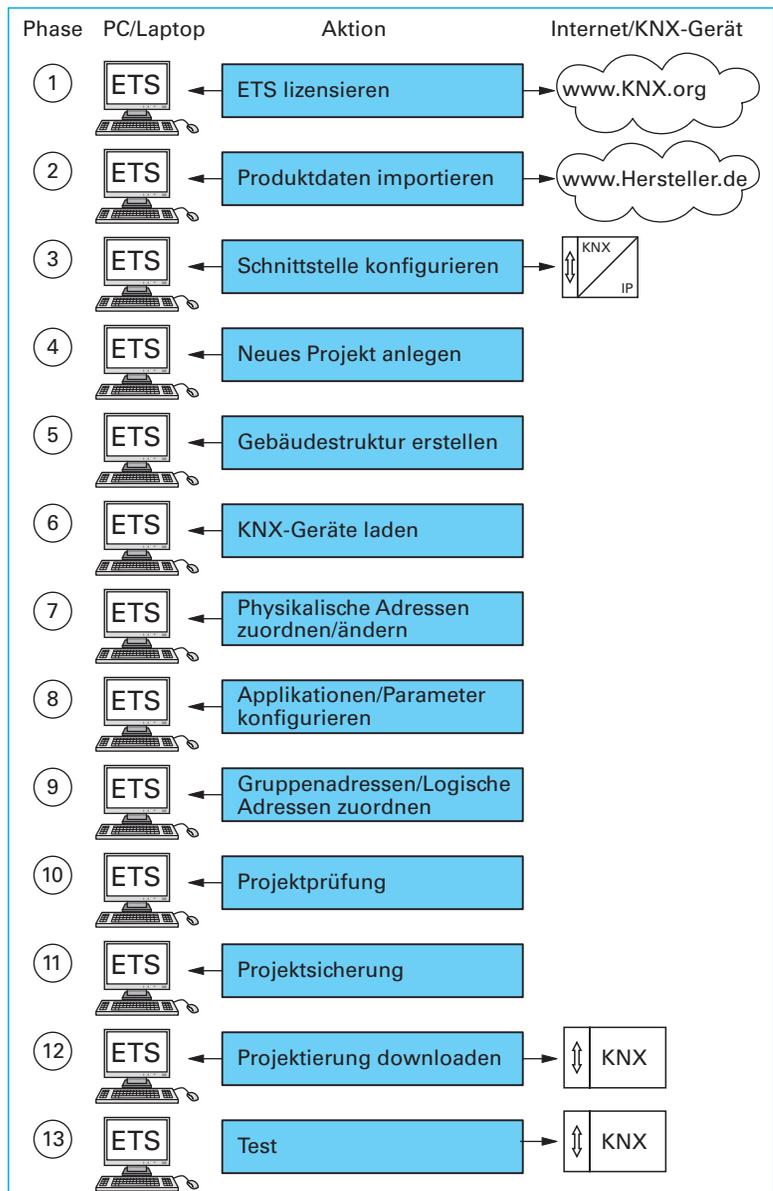


Bild 1: Phasen der Projektierung und Inbetriebnahme

Welche Funktionen werden mit den folgenden Menüs (M), Reiter (R) und Projektfunktionen (P) ausgeführt? **Hinweis:** Nutzen Sie zur Beantwortung die *Hilfefunktion* der ETS.

M ①	_____
R ②	_____
R ③	_____
R ④	_____
R ⑤	_____
P ⑥	_____
P ⑦	_____
P ⑧	_____

22 Tests

22.1 Test 1

1 Nennen Sie drei verschiedene Bussysteme der Gebäudesystemtechnik.

- Konnex European Installation Bus, KNX
- Local Control Network, (LCN),
- Local Operating Network, (LON).

Ein weiteres Bussystem ist das Building Automation and Control Networks (BACnet).

2 Welches KNX-Bussystem eignet sich besonders für nachträgliche Installationen in bestehenden Hausinstallationen ohne Änderungen am Leitungsnetz?

Konnex Radio Frequency (KNX/RF).

Zur Übertragung stehen 6 Funkkanäle (Funklinien) zur Verfügung, die jeweils bis zu 64 Funk-TLN beinhalten können (TLN = Busteilnehmer).

3 Name three main tasks of building system technology and give an example of each.

Steuerungsaufgaben: Jalousie Auf/Ab,
Regelungsaufgaben: Temperatur konstant halten,
Überwachungsaufgaben: Alarmanlage.

4 Welche Aufgabe haben Sensoren?

Sensoren wandeln physikalische Größen in elektrische Signale um und verschicken diese als Telegramme.

Wird ein Telegramm vom Aktor nicht verstanden, so wird es bis zu dreimal wiederholt. Danach wird der Sendevorgang abgebrochen und das Ereignis im Fehlerspeicher des Mikrocontrollers abgelegt.

5 Welche Aufgabe hat die Busleitung?

Sie überträgt die Telegramme zwischen den TLN. Sie kann auch leistungsschwache Aktoren direkt mit Energie versorgen, z.B. ein Heizkörperventil.

6 Welche Aktoren/Sensoren sind in Bild 1 dargestellt?

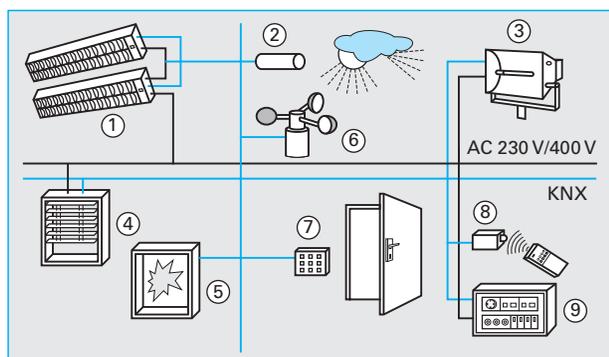


Bild 1: Aktoren und Sensoren

- | | |
|--|------------------|
| 1: Lichtaktor | 2: Lichtsensor |
| 3: Lichtaktor | 4: Jalousieaktor |
| 5: Glasbruchsensor | 6: Windsensor |
| 7: Bedientableau | 8: Funkaktor |
| 9: Spannungsversorgung. Sie ist weder Sensor noch Aktor sondern Systemkomponente | |

7 What are the system components in addition to sensors and actuators needed to operate an KNX system?

Spannungsversorgung und Datenschnittstelle.
Die Spannungsversorgung, Typ SELV, ist kurzschlussfest und strombegrenzt. Sie benötigt zudem eine Drossel in Reihe, die aufgrund ihrer hohen Impedanz die hochfrequenten Telegramme gegenüber der Spannungsversorgung abblockt.

8 Aus welchen Elementen besteht der hierarchische Aufbau der KNX-Topologie und geben Sie die maximale Anzahl der Elemente an.

Teilnehmer: 64, 255 mit Linienverstärkern,
Linie: 15, Funktionsbereich: 15.

Die Linien- und Bereichskoppler sorgen für eine galvanische Trennung der Linien, um Störungen zu vermeiden. Sie sind technisch identisch aufgebaut.

9 Welche Typen von Linien unterscheidet man in der Topologie?

Linie, Hauptlinie und Bereichslinie (Backbone).

10 Aus welchen Feldern ist das Telegramm aufgebaut?

Kontroll-, Adress-, Daten- und Sicherungsfeld.
Die Telegramme werden in kleinen Paketen verschickt, die jeweils aus 8 Datenbits und 5 Steuerbits bestehen. Die Übertragungsgeschwindigkeit beträgt dabei 9600 Bit/s.

11 Welche Informationen enthält das Adressfeld?

Das Adressfeld beinhaltet die Quelladresse und die Zieladresse.

Die Quelladresse ist immer die physikalische Adresse und die Zieladresse ist im Normalfall die Gruppenadresse.

12 Aus welchen Komponenten besteht jeder TLN Bild 2?

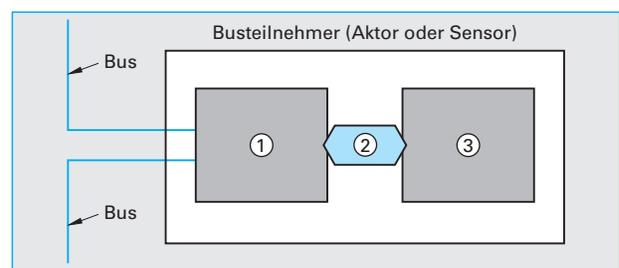


Bild 2: Prinzipieller Aufbau der Busteilnehmer

- Busankoppler, 2) Anwendungsschnittstelle und 3) Anwendungsmodul bzw. Endgerät.

13 Was versteht man unter Applikationen?

Herstellerspezifische Anwenderprogramme mit der die Funktionalität von Busgeräten variiert werden kann.

Die Applikationen sind herstellerspezifisch, sodass z.B. der Taster der Firma X nur Ein-/Ausschalten kann, während der Taster der Firma Y zusätzlich Dimmen oder die Jalousie steuern kann.

22.2 Test 2

1 Briefly outline the main work steps of the planning phase.

- a) Neues Projekt anlegen,
- b) Gebäudestruktur erstellen,
- c) KNX-Geräte laden,
- d) physikalische Adressen zuordnen/ändern,
- e) Applikationen und Parameter konfigurieren,
- f) Gruppenadressen/Logische Adressen zuordnen,
- g) Projektprüfung und h) Projektsicherung.

2 Einige KNX-Geräte haben die gleiche Bestellnummer. Wodurch unterscheiden sich die Geräte?

Die Geräte unterscheiden sich durch die voreingestellte Applikation.

3 Welche Aufgaben haben die Kommunikationsobjekte?

Die Gruppenadressen werden bestimmten Kommunikationsobjekte zugeordnet, mit denen jeweils eine Funktionalität des Busgerätes verknüpft ist, z.B. Wippe oben links ein.

Die Kommunikationsobjekte entsprechen einem Klemmbrett.

4 Welche Aufgabe hat der Reset-Schalter an der Spannungsversorgung (SV)?

Durch Betätigen des Reset-Tasters können die Busgeräte in einen Grundzustand gesetzt werden.

Die SV hat häufig zusätzlich folgende LEDs:

- Grün: AC 230 V Netzspannung vorhanden,
- Rot: SV überlastet,
- Gelb: auf der Busseite ist eine Fremdspannung größer 30 V aufgeprägt.

5 Where is the power supply and the interface usually installed?

Beide Systemgeräte werden häufig im Hausanschlusskasten installiert, der im Flur oder Keller eingebaut ist.

6 Wozu dient der kleine Taster und die zugehörige LED auf dem Busankoppler?

Sie werden zur Vergabe der physikalischen Adresse bei der Inbetriebnahme (Taufe) benötigt.

Sofern die LED nach Ablauf der Inbetriebnahme erlischt, war der Parametriervorgang ok, bei Dauerlicht liegt eine Störung vor.

7 In welchen Baugruppen können Schaltverzögerungen eingestellt werden?

Schaltaktoren/Binärausgängen

Die Einstellung erfolgt über das Icon Parameter.

8 Warum benötigt man bei der Projektierung einer Dimmerschaltung zwei Kommunikationsobjekte? Wodurch werden die verschiedenen Objekte aktiviert?

1. Objekt: Ein-/Ausschalten,
 2. Objekt: heller/dunkler dimmen.
- Durch eine kurze bzw. lange Betätigung des Tasters.

9 Welche Funktion haben die Klemmen a) E1, E2 und b) T+, T- am Dimmaktor?

- a) Anschluss eines konventionellen Tasters zum direkten Schalten/Dimmen.
- b) Anschluss von bis zu 5 weiteren Universaldimmern.

10 Welche Funktionalität wird am Binärausgang in der Betriebsart Zeitschalter aktiviert?

Es wird ein unverzögertes Ein-Telegramm und verzögertes Aus-Telegramm verschickt.

11 Warum benötigt man bei der Projektierung einer Jalousiesteuerung zwei Kommunikationsobjekte? Wodurch werden die verschiedenen Objekte aktiviert?

1. Objekt: Lamelle verstellen,
 2. Objekt: Auf/Ab.
- Durch eine kurze bzw. lange Betätigung des Tasters.

12 Welche Funktionalität besitzen die folgenden Parameter des Jalousieaktors?

- a) Verhalten bei Alarm,
 - b) Funktion Sonnenschutz,
 - c) Fahrzeit.
- a) Hochfahren der Jalousie bei Sturm,
 - b) Jalousie: Freigabe der Lamellenverstellung, Rolladen: Sperren der Lamellenverstellung,
 - c) Geschwindigkeitseinstellung von Auf/Ab bzw. Lamellenverstellung.

13 Warum enthalten Bewegungsmelder für den Außenbereich zusätzlich einen Lichtfühler?

Der Bewegungssensor soll nur bei Dunkelheit einen Schaltbefehl erzeugen.

14 Ergänzen Sie in dem Projekt Wechselschaltung Bild 1, folgende Seite geeignete physikalische (Spalte 1) und logische (Spalte 2) Adressen, sodass folgende Funktion ausgeführt wird:

- a) Mit der linken Wippe der 2-fach-Taster können die Kanäle A-1 + A-2 des 3-fach-Binärausganges gleichzeitig geschaltet werden.
- b) Mit der rechten Wippe können die Kanäle einzeln geschaltet werden.
- c) Mit der Wippe des 1-fach-Tasters können die Kanäle A-1 + A-2 zentral ausgeschaltet werden.

Lösung Bild 2, folgende Seite

15 Ergänzen Sie in dem Projekt Kreuzschaltung Bild 3, folgende Seite geeignete physikalische (Spalte 1) und logische (Spalte 2) Adressen, sodass sich folgende Funktion ergibt:

- a) Mit der linken Wippe der 2-fach-Taster können die Kanäle A + B + C des 4-fach-Binärausganges gleichzeitig geschaltet werden.
- b) Mit der rechten Wippe der 2-fach-Taster können die Kanäle A bis C jeweils getrennt geschaltet werden.
- c) Bei Netzspannungswiederkehr soll das Licht automatisch eingeschaltet werden.

Lösung Bild 4, folgende Seite

22.3 Übungen

1 Ergänzen Sie in dem Projekt Haupt_ und_Nebenlinien Bild 1, folgende Seite geeignete physikalische (Spalte 1) und logische (Spalte 2) Adressen (2-stellig), sodass folgende Funktionen ausgeführt werden:

- Im Keller (Garage, Hauptgruppe 1) soll in Linie 1 mit dem 1-fach-Taster eine Leuchte am Kanal A1 des 3-fach-Binärausganges geschaltet werden.
- Im Erdgeschoss (Schlafzimmer) soll in Linie 2 mit der rechten Wippe des 2-fach-Tasters eine Leuchte mit dem 1-Kanal-Dimmaktor ein-/ausgeschaltet und gedimmt werden.
- Im Dachgeschoss (Arbeitszimmer) soll in Linie 3 mit der rechten Wippe des 4-fach Tasters ein Rolladen mit Kanal D des 4-fach Jalousieschalters auf-/abgefahren werden.

Lösung Bild 2, folgende Seite

2 Beantworten Sie mit Hilfe des nachfolgenden Ausschnitts der englischen Produktbeschreibung des Linienkopplers N 140/13 folgende Fragen:

- Welche Aufgabe hat der Linienkoppler?
- Welchen Vorteil hat die galvanische Trennung?
- Welche zwei weiteren Bauteile können mit einem Linienkoppler nachgebildet werden?
- Welche Aufgabe hat die Filtertabelle?
- Muss die Filtertabelle in der ETS manuell erstellt werden?
- Wie erfolgt die Vergabe der physikalischen Adresse bei einem Linienkoppler?

The line-/backbone coupler N 140/13 provides a data connection between two separate KNX bus lines and also isolates the bus lines from each other in order to limit bus line interference. The N 140/13 can be used as line coupler, backbone coupler or repeater as well in existing KNX networks. If a N 140/13 is used as a line- or backbone coupler the filter table should be downloaded with the help of which bus telegrams are either blocked off from one of the two lines or are passed on the other line thus reducing the bus load. The filter table is created by ETS automatically on commissioning the system. As there are no differences in hardware between the line coupler, the backbone coupler and the repeater they were given the same ordering number. After downloading the physical address the function of the coupler is assigned automatically.

- Der Linienkoppler verbindet datenmäßig zwei getrennte KNX-Linien, trennt sie jedoch galvanisch voneinander.
- Jede Buslinie kann im lokalen Betrieb unabhängig von den anderen Linien betrieben werden.
- Bereichskoppler und Repeater.
- Mit Hilfe der Filtertabelle werden bestimmte Bustelegramme von Linien entweder gesperrt

oder auf andere Linie durchgeschleust. Sie trägt so zur Verringerung der Busbelastung bei.

- Nein, sie wird von der ETS5 bei der Parametrierung und Inbetriebnahme automatisch erzeugt.
- Die physikalische Adresse wird von der ETS bei der Projektierung automatisch erzeugt.

3 Sie sollen mithilfe der im Internet verfügbaren Informationen die nachfolgenden Fragen beantworten.

- Recherchieren Sie den Dateinamen für die technische Produktinformationen des Kombisensors AP 254/02.
- Wie hoch ist die Leistungsaufnahme?
- Welche Messbereiche sind bei Helligkeit und Temperatur möglich?
- Welche Funktion hat die rote LED?
- Welche Schutzart IP hat der Sensor?
- Mit welcher Spannung wird der Sensor betrieben?
 - 543ey02_tpi.pdf
 - $P < 150 \text{ mW}$
 - $E_v = 1 \dots 10^5 \text{ lx}$ und $\vartheta = -30 \text{ °C} \dots 60 \text{ °C}$
 - Sie dient zur Anzeige der Busspannung und dem Normalmodus/Adressiermodus
 - IP 54
 - SELV DC 24 V

4 Sie sollen mithilfe der im Internet verfügbaren Informationen die nachfolgenden Fragen beantworten.

- Recherchieren Sie den Dateinamen für die technische Produktinformationen der IP-Schnittstelle N 148/22.
- Welche Anschlüsse ① ... ⑩ zeigt Bild 1?
 - 1481ab22_tpi_de_2009-07-22.pdf
 - ①: LED rot: zur Anzeige Normalmodus (LED aus) oder Adressiermodus (LED ein).

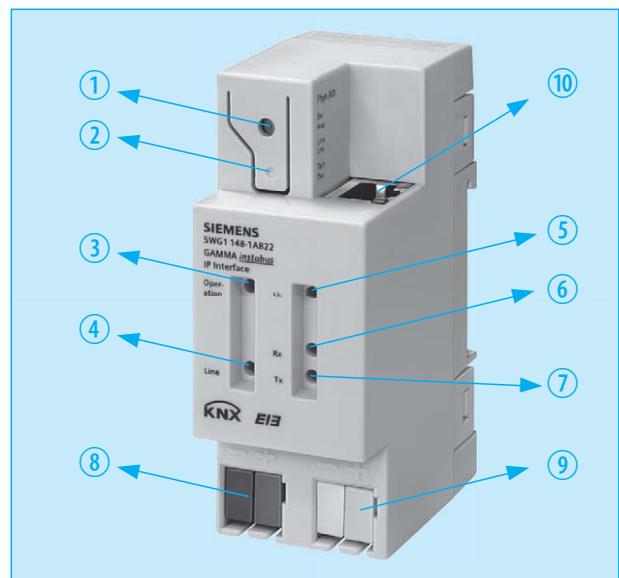


Bild 1: IP-Schnittstelle N 148/22

23 Prüfungssätze

23.1 Prüfungssatz 1

Gesellenprüfung Teil 2	Elektroniker/-in Energie- und Gebäudetechnik	FMEI
Prüfungsbereich: Systementwurf (Teil KNX)		Fachverband für Musterprüfungen der Elektro- und Informationstechnik
Prüfungsnummer:	Zeit: 40 Min. Prüfungstermin: W2018/19	
Name:	Erreichte Punkte: (von max. 100 Pkt)	

Projektbeschreibung

Sie erhalten als Elektrofachkraft (EF) den Auftrag die Beleuchtungsanlage einer neuen Kfz-Servicestation (**Bild 1**) mit KNX-Gebäudesystemtechnik zu planen und auszuführen.

Die Servicestation besteht im Wesentlichen aus dem Werkstattbereich (Montagehalle, Ersatzteillager) und dem Verwaltungsbereich (Herren-/Damen-WC, Service/Kasse, Küche/Sozialraum, Meisterbüro, Flur).

Das Pflichtenheft enthält die Anforderungen gemäß **Tabelle 1**:

Tabelle 1: Ausstattung der Kfz-Servicestation

Pos.	Raum	Ausstattung
1	Herren-/Damen-WC	Jeweils eine Schaltstelle für je eine Leuchte
2	Küche/Sozialraum	Eine Schaltstelle für Sozialbereichlicht und Küchenlicht (getrennte Steuerung)
3	Meisterbüro	Eine Schaltstelle für Schreibtisch und Besprechungstisch (getrennte Steuerung)
4	Service/Kasse	Eine Schaltstelle für Kassenlicht und Servicelicht (getrennte Steuerung)
5	Flur	Vier Schaltstellen für eine Leuchtengruppe (zentrale Steuerung)
6	Montagehalle	Eine Schaltstelle für drei getrennte Lampengruppen (Zentral + Einzelschaltung)
7	Ersatzteillager	Eine Schaltstelle für zwei getrennte Lampengruppen (Zentral + Einzelschaltung)

Ferner sind folgende Festlegungen zu beachten:

- Alle Busteilnehmer, im folgenden TLN genannt, sind dem ersten Bereich und der ersten Linie zugeordnet.
- Für die 2-stellige Gruppenadressen der Lichtsteuerung ist die Hauptgruppe 1 zu wählen. Die erste Untergruppe hat die Kennzahl 1.
- Die Kommunikationsobjekte der Tastsensoren und Schaltaktoren beginnen jeweils mit dem Kommunikationsobjekt 1 und können mit jedem Objekt ein- und ausschalten bzw. einen Kanal schalten.
- Es werden ausschließlich 4-fach Schaltaktoren verwendet sowie 1-fach, 2-fach und 4-fach Tastsensoren eingesetzt.

1 Ergänzen Sie die fehlenden Angaben für die Lichtsteuerung in Tabelle 1, folgende Seite und Tabelle 1, übernächste Seite.

Hinweis: Zeile 1 bzw. 2 enthält ein Musterbeispiel (je Tabelle 35 Pkt)

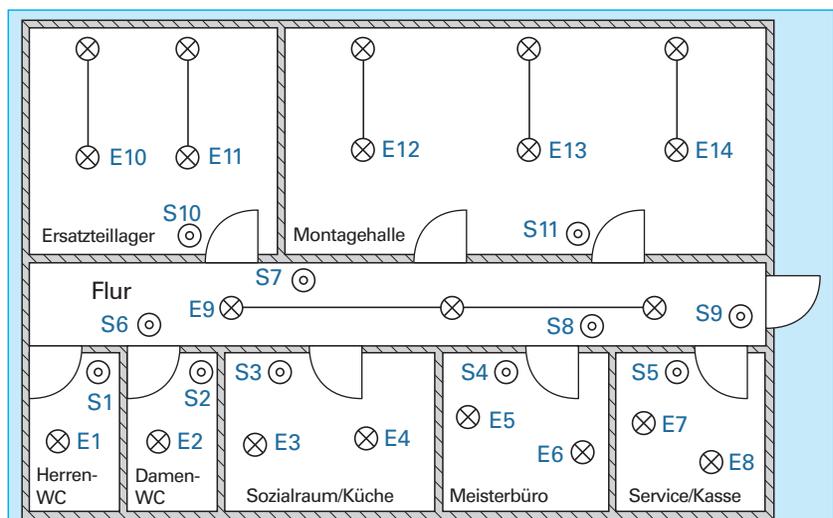


Bild 1: Kfz-Service-Station (vereinfachte Darstellung)

24 Die Ausschaltung in der Abstellkammer

Aufgabenbeschreibung

Sie sollen nun eine erste einfache Schaltung programmieren und in Betrieb nehmen. Entsprechend der Projektbeschreibung **Kapitel 11** soll die **Ausschaltung 1** mit einem Tastsensor **S1** und einem Schaltaktor/Binärausgang die Leuchte **E1** ein- und ausgeschaltet werden.

Hinweis:

Da zum Zeitpunkt der Drucklegung die ETS_Inside die in dem Koffer verbauten Komponenten nicht unterstützt, müssen alternative Busteilnehmer, z.B. von Jung, verwendet werden.

Ergänzen Sie die von Ihnen eingesetzten Bauteile in **Tabelle 1** sowie die Kommunikationsobjekte in **Tabelle 2**.

Hinweis:

Im Kapitel 11 haben Sie bereits die Grundlagen der Vergabe der physikalische Adressen und Gruppenadressen erarbeitet und angewendet. Diese werden in der ETS_Inside automatisch entsprechend der Reihenfolge des Einfügens vergeben und können nicht verändert werden.

Tabelle 1: Busteilnehmer der Ausschaltung

Hersteller	Produktfamilie	Produkttyp	ETS-Bestellnummer

Tabelle 2: Vergabe der physikalischen Adressen und Gruppenadressen 3-stufig

Gerät	Physikalische Adresse	Kommunikationsobjekte	Gruppenadresse
Spannungsversorgung	keine		
Schnittstelle	12.0.1		
Schaltaktor	12.0.2		0/0/1
Taster	12.0.3		0/0/1
			0/0/1

Neuerungen in der Programmierung mit der ETS_Inside

In diesem Kapitel werden die Neuerungen in der Programmierung mit der ETS_Inside beschrieben. Mit der ETS_Inside wird eine einfach zu handhabende Software für die Elektrofachkraft und technisch interessierten Gebäudenutzer zur Verfügung gestellt. Zur Programmierung ist ein Server und ein Client notwendig.

Der Server wird auf einem Windows-10-Rechner (PC, Laptop, Hutschienenrechner) installiert. Auf diesem werden die Daten des ETS_Inside-Projektes gespeichert. Die Daten beinhalten unter anderem die Geräteparameter, die physikalischen Adressen und die Gruppenadressen. Mit dem Client werden diese Daten auf den Server gespeichert. Der Client kann auf dem gleichen Rechner installiert werden wie der Server. Dieses Vorgehen empfiehlt sich, falls man den Client nicht mit dem Server verbinden kann. Der Client kann auf PC's, Laptop, Hutschienenrechnern, Smartphones und Tablets installiert werden. Es werden die Betriebssysteme Windows 10, Android und OS unterstützt.

Einschränkungen der ETS_Inside gegenüber der ETS5:

Es kann nur ein Projekt programmiert werden. Das erste Projekt muss gesichert und danach gelöscht werden, falls ein zweites Projekt programmiert werden soll. Für die Einbindung eines KNX-Gerätes muss eine Internetverbindung mit der Online-Produktdatenbank aufgebaut sein.

Zurzeit können nur KNX-Geräte aus der Online-Produktdatenbank in das Projekt eingefügt werden.

Das Projekt kann nur eine Linie beinhalten; fest auf Bereich 12, Linie 0. Die physikalische Adresse kann nachträglich nicht mehr verändert werden. Es können maximal 255 Teilnehmer programmiert werden. Zurzeit kann kein ETS Projekt in die ETS_Inside migriert werden. Es ist geplant diese Migration in der Zukunft zu realisieren.

Installation des ETS_Inside-Servers und des ETS_Inside-Clients

Laden Sie den ETS_Inside-Server aus dem Windows-Store herunter und installieren diesen. Bei der Installation müssen Sie ein Passwort vergeben, welches Sie später nicht mehr ändern können. Laden Sie den entsprechenden ETS_Inside-Client entsprechend ihrem verwendeten Programmiergerät aus den entsprechenden Stores gemäß **Tabelle 1** herunter und installieren diesen. Damit Sie später ihren ETS_Inside Client einfacher verbinden können, installieren Sie den Windows-10-Client auf dem gleichen Rechner, auf dem Sie schon den Windows-10-Server installiert haben. Auf der Internetseite www.knx.org finden Sie Hilfen und Anleitungen. **Bild 1** zeigt die Reihenfolge der Installationen.

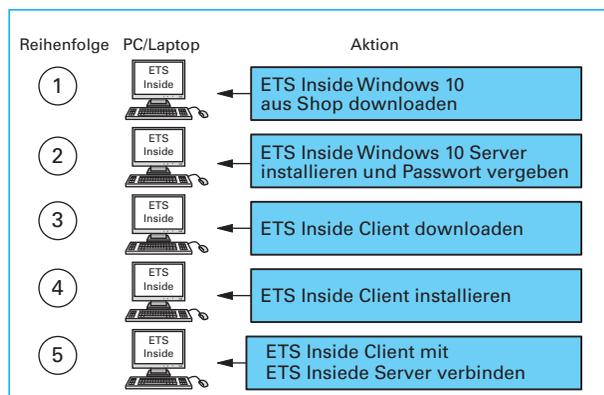


Bild 1: Installation des Servers/Clients

Phasen der Projektierung und Inbetriebnahme

Die Projektierung und Inbetriebnahme durchläuft verschiedene Phasen (**Bild 2**). Einzelne Phasen können dabei optional durchgeführt werden.

Phase 1: ETS_Inside-Server lizenzieren

Verbinden Sie ihren USB-Dongel mit der USB-Buchse ihres Windows-10-Rechners, wenn sie ein Projekt mit mehr als 5 Geräten erzeugen oder bearbeiten wollen.

Software	Betriebssystem	Download
ETS_Inside-Server	Windows 10	Windows Store
ETS_Inside-Client	Windows 10	Windows Store
ETS_Inside-Client	Android	Google Play
ETS_Inside-Client	OS	App Store

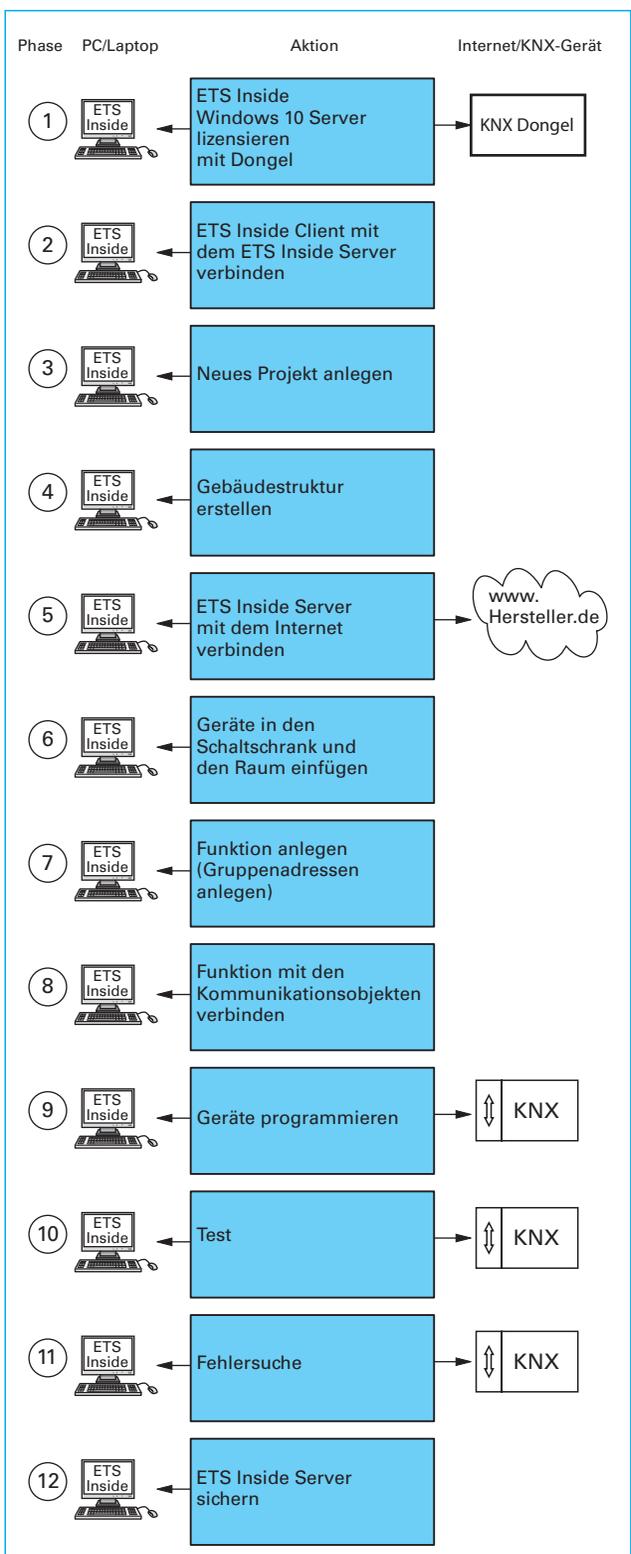


Bild 2: Phasen der Projektierung/Inbetriebnahme