



EUROPA-FACHBUCHREIHE
für elektrotechnische Berufe

Einführung in die KNX / EIB-Gebäudesystemtechnik ETS4

Lösungen

2. Auflage

VERLAG EUROPA-LEHRMITTEL · Nourney, Vollmer GmbH & Co. KG
Düsselderger Straße 23 · 42781 Haan-Gruiten

Europa-Nr.: 30238

Autor:

Thomas Lücke

Dipl.-Ing., Oberstudienrat

Montabaur

Technischer Berater:

André Hänel

Tool Manager, KNX Association

Diegem-Brüssel, Belgium

Bildbearbeitung:

rkt, 42799 Leichlingen, rktypo.com

Umschlaggestaltung:

Mediacreativ, 40724 Hilden

Bildquellenverzeichnis:

Ich danke folgenden Institutionen/Firmen für die Erteilung von Abdruckgenehmigungen:

Albrecht Jung GmbH & Co. KG

Schalksmühle

Siemens AG

Regensburg

Zentralverband der elektro- und informationstechnischen Handwerke

Frankfurt

Danksagung:

Ich danke folgenden Institutionen/Firmen/Personen für die Bereitstellung und Inbetriebnahme von Hard- und Software:

KNX Association, Heinz Lux, André Hänel, Diegem-Brüssel, Belgium, www.knx.org

Die KNX Association, vertreten durch Heinz Lux (Director Spokesman) und André Hänel (Tool Manager) stellten die Software ETS4 β -Version für Testzwecke zur Verfügung.

Besonders danken möchte ich Herrn André Hänel für die technische Beratung und Durchsicht des Manuskriptes.

TechSmith Corp., Anton Bollen, Woodlake (USA), www.techsmith.de

Die TechSmith Corporation, vertreten durch Herrn Anton Bollen, stellte die Software *Snagit* kostenfrei zur Verfügung mit der die Screenshots erstellt und durch den Austausch der Screenshots von Softwaremeldungen die technische Beratung durchgeführt wurde.

Das vorliegende Buch wurde auf der Grundlage der aktuellen amtlichen Rechtschreibregeln erstellt.

ISBN 978-3-8085-3027-6

2. Auflage 2012

Druck 5 4 3 2 1

Alle Drucke derselben Auflage sind parallel einsetzbar, da sie bis auf die Behebung von Druckfehlern untereinander unverändert sind.

Alle Rechte vorbehalten. Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwendung außerhalb der gesetzlich geregelten Fälle muss vom Verlag genehmigt werden.

© 2012 by Verlag Europa-Lehrmittel, Nourney, Vollmer GmbH & Co. KG, 42781 Haan-Gruiten

<http://www.europa-lehrmittel.de>Satz: rkt, 42799 Leichlingen, www.rktypo.com

Druck: Konrad Triltsch Print und digitale Medien GmbH, 97199 Ochsenfurt-Hohestadt

Hard- und Softwarevoraussetzungen

Software

Für die Inbetriebnahme des KNX/EIB-Projekts wird die Engineering-Tool-Software ETS4 *Professional* Version 1.0 in Schulausgabe der Trainee-Version verwendet, die auf jedem Schülerplatz einmal vorhanden ist. Diese ermöglicht es ein Projekt mit 20 Busgeräten zu projektieren.

Die Software kann unter dieser Adresse bestellt werden: www.knx.org

Hardware

Die gesamte KNX/EIB-Hardware ist nur einmal in Form eines Lehrerdemonstrationsstandes mit Lehrer-PC vorhanden. Die Schüler müssen also ihre Ergebnisse über den Lehrer-PC in das KNX/EIB-System einspielen um die Inbetriebnahme durchzuführen.

Folgende Hardware-Komponenten sind für das Hausprojekt erforderlich:

Hersteller	<i>Siemens</i>	Produktserie	<i>gamma</i>
Homepage	<i>www.automation.siemens.com</i>		
Busgeräte	Anzahl	Bestellnummer	Applikation
Systemkomponenten			
Spannungsversorgung	3	<i>5WG1 125-1AB21</i>	<i>keine</i>
Linienkoppler	2	<i>5WG1 140-1AB03</i>	<i>Coupler 000 120</i>
Datenschnittstelle IP	1	<i>5WG1 148-1AB21</i>	<i>12C0 ... 720 001</i>
Sensoren			
Tastsensor* mit 2 Eingängen	2	<i>5WG1 243-2AB11</i>	<i>12S2 ... 221 301</i>
Tastsensor* mit 4 Eingängen	1	<i>5WG1 245-2AB11</i>	<i>12S4 ... 241 301</i>
Bewegungsmelder	1	<i>5WG1 255-2AB11</i>	<i>12S1 ... 211 D01</i>
Helligkeitssensor	1	<i>5WG1 254-3EY01</i>	<i>12S2 ... 221 C01</i>
Aktoren			
Schaltaktor mit 2 Kanälen	1	<i>5WG1 562-1AB01</i>	<i>11A2 ... 520 401</i>
Schaltaktor mit 4 Kanälen	1	<i>5WG1 510-1AB03</i>	<i>20A4 ... 906 401</i>
Jalousieaktor mit 4 Kanälen	1	<i>5WG3 521-1AB02</i>	<i>25A4 ... 980 101</i>
Dimmaktor mit EVG und 1 Kanal	1	<i>5WG1 525-1AB02</i>	<i>20A1 ... 905 001</i>

Tabelle: Hard- und Softwarevoraussetzungen

* Diese Tastsensoren können durch Laden verschiedener Applikationsprogramme als Schalter, Taster, Dimmsensoren oder Jalousiesensoren arbeiten.

Kapitel	Thema	Seite
---------	-------	-------

Theoretische Grundlagen

1	Aufgaben der Gebäudesystemtechnik	5
2	Systemkomponenten des KNX/EIB	5
3	Topologie des KNX/EIB/Hierarchischer Aufbau	7
4	Telegramme	8
5	Prinzipieller Aufbau der Busteilnehmer	9
6	Installationshinweise	10
6.1	Busleitung	10
6.2	Busgeräte	11
7	Adressierung	12
7.1	Physikalische Adresse	12
7.2	Logische Adresse/Gruppenadresse	13
8	Schaltzeichen und -pläne	15
9	Projektbeschreibung	17

Projekt

10	Die Ausschaltung in der Abstellkammer	19
11	Die Serienschaltung in der Küche	28
12	Die Wechselschaltung im Esszimmer	30
13	Die Kreuzschaltung in der Diele Erdgeschoss	33
14	Die Ausschaltverzögerung im Gäste-WC	37
15	Die Dimmerschaltung in der Küche	39
16	Die Haupt- und Nebenlinie im Erdgeschoss und Dachgeschoss	42
17	Die Treppenhausschaltung	46
18	Die Jalousiesteuerung im Wohnzimmer	49
19	Der Dämmerungsschalter über dem Hauseingang	53
20	Der Bewegungsmelder über dem Carport	55

1 Aufgaben der Gebäudesystemtechnik

Moderne Gebäudeinstallationseinrichtungen müssen heutzutage vielfältige Aufgaben erfüllen. Nennen Sie einige Funktionen mit Beispielen.

- Steuerungsaufgaben, z.B. Beleuchtung Ein/Aus; Jalousie Auf/Zu
- Regelungsaufgaben, z.B. Heizungs- und Klimatechnik
- Überwachungsaufgaben, z.B. Gebäudeüberwachung

Diese Funktionen können statt durch viele Einzelsysteme jetzt durch intelligente Gebäudesystemtechnik realisiert werden, z.B. dem

- KNX/EIB Konnex
- Europäischer Installations Bus

2 Systemkomponenten des EIB

Der EIB besteht im Wesentlichen aus:

- Sensoren = Busgeräte des Systems, die physikalische Größen aufnehmen, in elektrische Größen umwandeln und als Telegramme (Informationen) absenden.
- Aktoren = Busgeräte des Systems, die Telegramme (Informationen) empfangen, in elektrische Signale umwandeln und in anwendungsbezogene Aktionen umsetzen.

Wo finden Sie in **Bild 2-1** Sensoren und Aktoren wieder?

- Aktoren

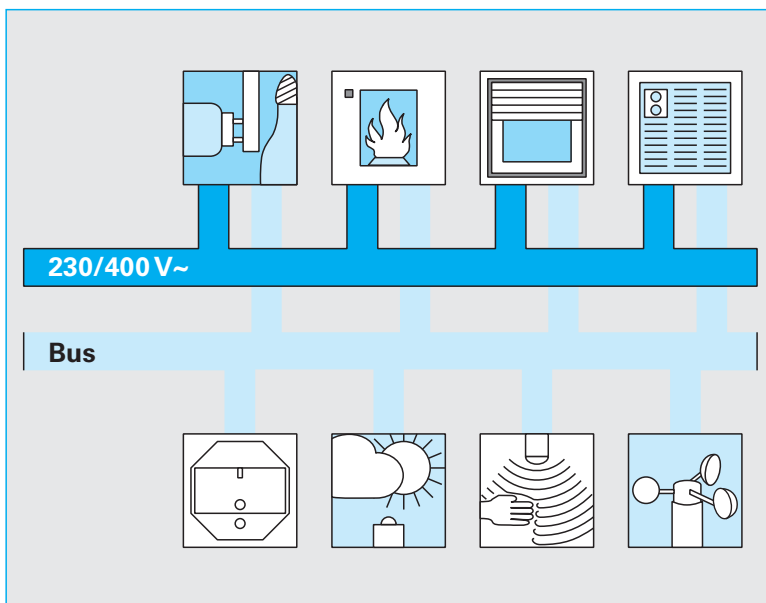


Bild 2-1: Aktoren und Sensoren

- Sensoren

- Beleuchtung
- Heizung
- Jalousie
- Klima/Lüftung

Ergänzen Sie mit einem Stichwort die physikalische Größe der Sensoren und die Funktion der Aktoren.

- Schalter
- Helligkeit
- Bewegung
- Wind

Die Verbindung der Sensoren und Aktoren erfolgt durch zwei Leitungen.

① Starkstromleitung	② Busdrahtleitung
AC 230 V/400 V	DC 29 V
Sie versorgt die leistungsintensiven Aktoren mit Energie	Sie ermöglicht eine Kommunikation zwischen den Sensoren und Aktoren mittels Telegramme
z.B. Jalousiemotor, Glühlampe	z.B. Ein-/Ausschaltbefehle

Tabelle 2-1: Unterscheidung der Leitungstypen bei der KNX/EIB-Installation

Verbinden Sie in **Bild 2-2** alle KNX/EIB-Komponenten, die AC 230 V/400 V benötigen mit einer roten Leitung und alle EIB-Komponenten, die DC 29 V benötigen mit einer grünen Leitung.
(Im Lehrerheft hellrot gezeichnet.)

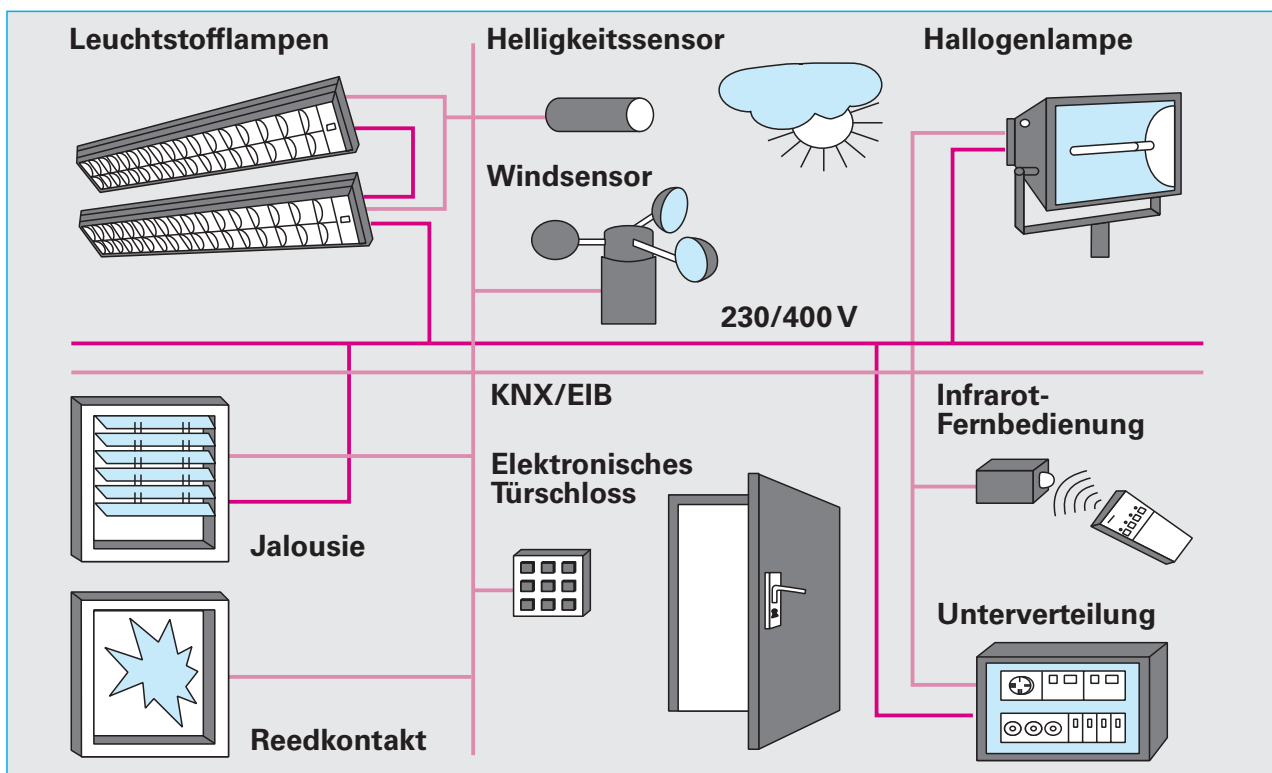


Bild 2-2: 29-V-Busleitung und 230 V/400 V-Starkstromleitung

Neben den Sensoren und Aktoren enthält der KNX/EIB noch weitere Systemkomponenten. Welche Aufgaben haben die Komponenten?

KNX/EIB-Spannungsversorgung mit integrierter Drossel:

- **Sie versorgt die Busleitung mit DC 29 V**

RS 232, USB, IP-Schnittstelle:

- **Sie ermöglicht den Anschluss eines Personalcomputers an den Bus zwecks Inbetriebnahme und Diagnose**

Da der Installationsbus von der kleinsten Anlage bis hin zum größeren Zweckbau wirtschaftlich einsetzbar sein soll, wird das System nach folgenden Kriterien gegliedert. Nennen Sie hierzu jeweils einige Anwendungsbeispiele.

Funktional nach Gewerken; z.B.: ➤ Licht, Jalousie, Heizung

Räumlich; z.B.: ➤ Zimmer, Etagen, Gebäudeteile

Aus dieser Gliederung ergibt sich folgender hierarchischer Installationsaufbau:

Maximal 64 Busgeräte (ohne Linienverstärker) oder 256 (mit Linienverstärkern) und eine Spannungsversorgung bilden eine Linie, z.B.

➤ Großraumbüro mit 64 EIB-Komponenten

Maximal 15 Buslinien können über Linienkoppler zu einem Funktionsbereich zusammengefasst werden, z.B.

➤ 1 Etage mit 15 Großraumbüros

Maximal 15 Bereiche können über Bereichskoppler miteinander kommunizieren, z.B.

➤ 1 Hochhaus mit 15 Etagen

Diese Topologie ist in nebenstehendem **Bild 3-1** schematisch wiedergegeben. Berechnen Sie die Anzahl von Teilnehmern:

$$64 \cdot 15 \cdot 15$$

$$= 14400$$

Durch weitere technische Maßnahmen, wie z.B. den Einbau von Linienverstärkern und den Anschluss von Teilnehmern in den Hauptlinien kann die Teilnehmerzahl auf bis zu 65536 erhöht werden.

Hinweis:

Jede Linie benötigt eine KNX/EIB-Spannungsversorgung (im Bild 3-1 nicht eingezeichnet).

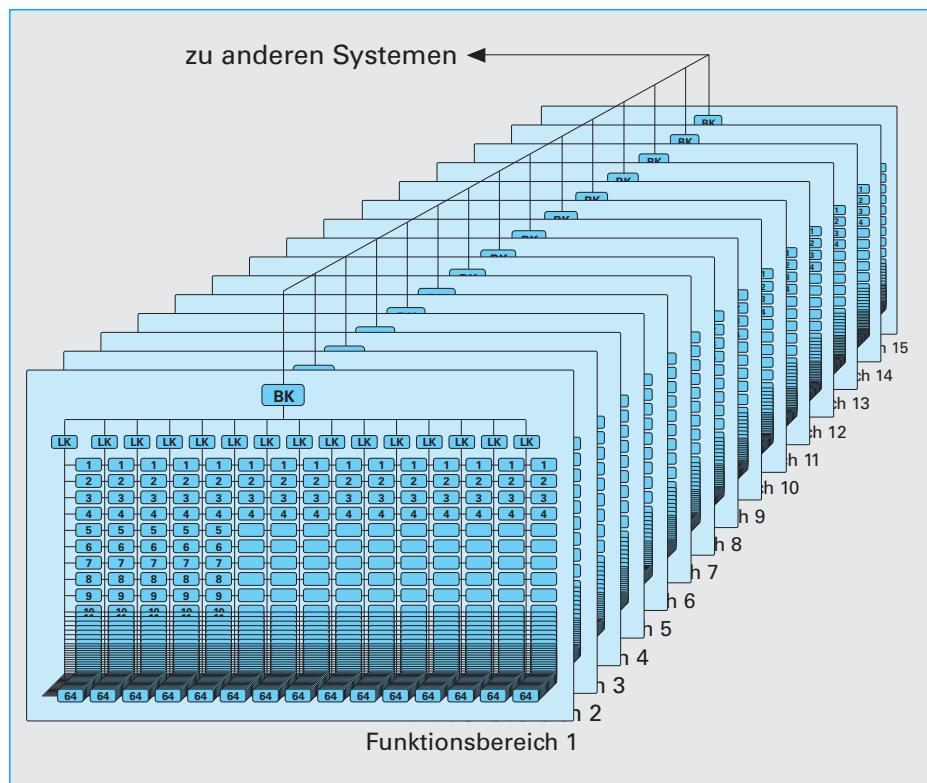


Bild 3-1: Topologie des KNX/EIB

Die Informationen (z.B. Schaltbefehle, Meldungen, etc.) zwischen den einzelnen Busteilnehmern werden über Telegramme ausgetauscht, vergleichbar mit einem Brief, den man verschickt.

Ein Telegramm besteht aus einer Folge von digitalen Zeichen („1“ und „0“-Signale), die seriell (Bit für Bit) übertragen werden. Zeichen mit zusammengehörigem Informationsgehalt werden zu Feldern zusammengefasst.

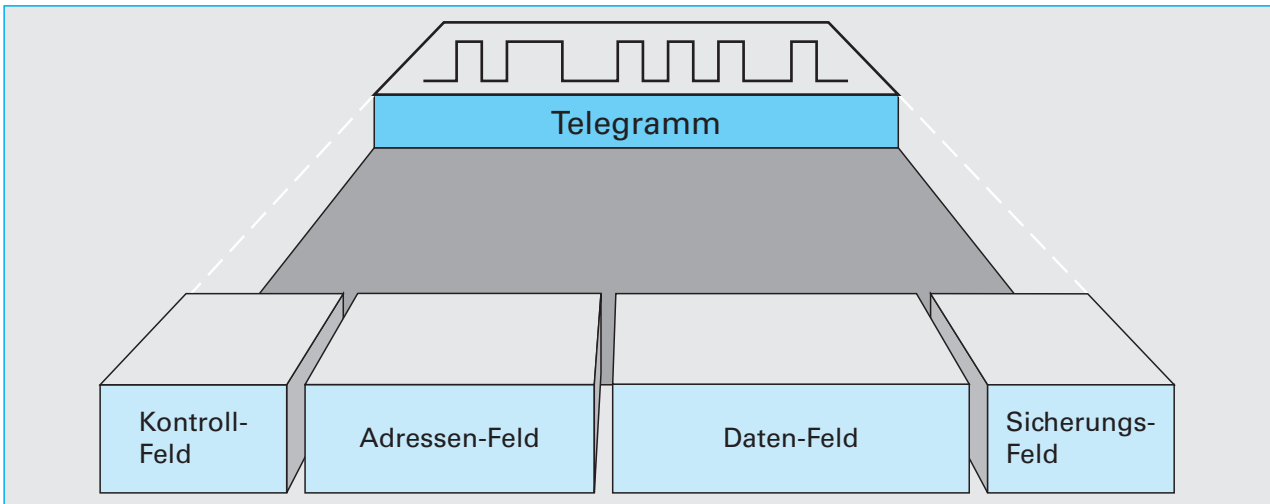


Bild 4-1: Aufbau eines Telegramms

Welche Aufgaben besitzen die einzelnen Felder im Telegramm?

<p>1) Kontroll- und Sicherungsfeld:</p>	<p>Diese Felder dienen der Analyse von Fehlern, die während des Datentransports zwischen den Teilnehmern auftreten können.</p>
<p>2) Adressenfeld: a) Quelladresse:</p>	<p>Teilnehmernummer eines Sensors, der Informationen sendet; z.B. Schalter.</p>
<p>b) Zieladresse:</p>	<p>Teilnehmernummer eines Aktors, der die Information empfangen soll, z.B. Lampe.</p>
<p>3) Datenfeld:</p>	<p>Dieses Feld enthält die eigentliche Nutzinformation; z.B. Ein-/Aus-Schaltbefehl.</p>

Sowohl Sensoren z.B. Taster als auch Aktoren z.B. Jalousiemotor sind nach dem folgenden Grundprinzip aufgebaut.

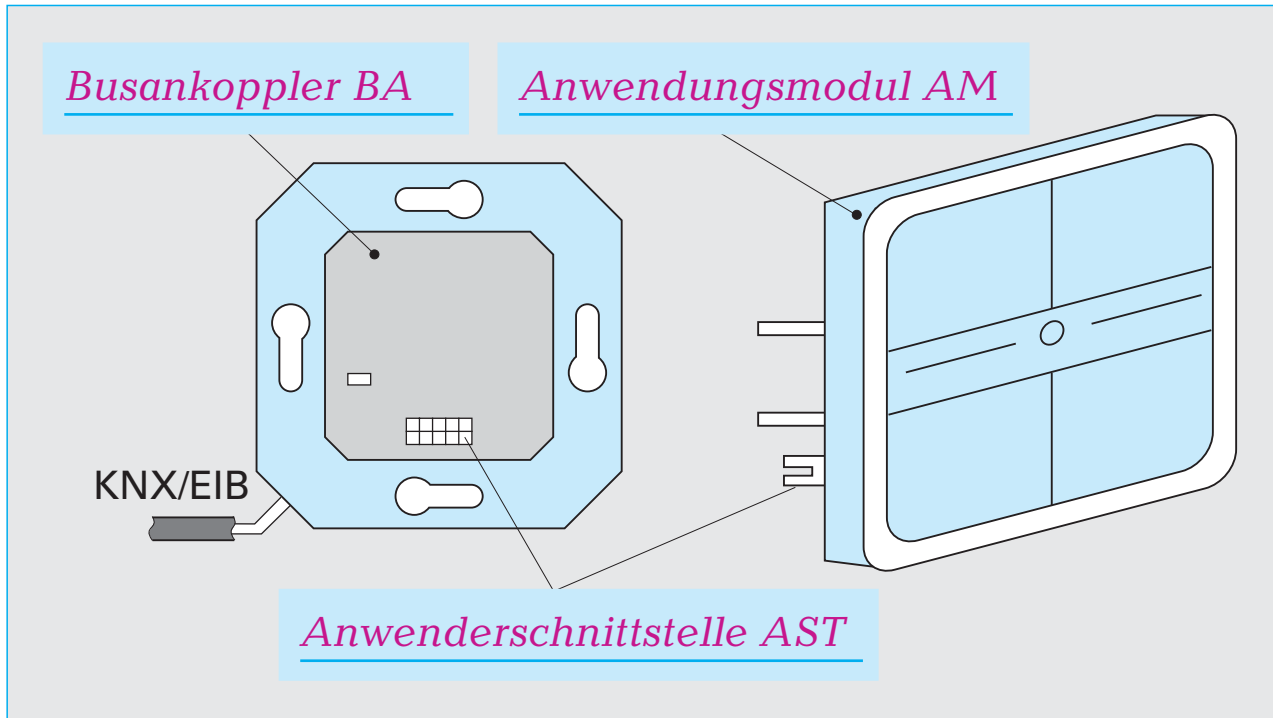


Bild 5-1: Aufbau von Sensoren und Aktoren

Diese Grundbausteine erfüllen folgende Funktionen:

① Anwendungsmodul (AM)/Endgerät:	
Sensoren	Aktoren
Umwandlung physikalischer Abläufe in elektrische Signale, z.B.	Umwandlung von elektrischen Signalen in physikalische Abläufe, z.B.:
Drücken einer Tasterwippe.	Schließen eines Relaiskontaktes.

② Buskoppler (BA):	
Sensoren	Aktoren
Umwandlung elektrischer Signale in Telegramme	Umwandlung von Telegrammen in elektrische Ansteuersignale

Durch Laden von herstellerspezifischen Anwenderprogrammen, im Folgenden Applikationen genannt, lässt sich die Funktion des Busgerätes variieren, z.B.

➤ **Taster dient als Ein- und Ausschalter oder als Dimmer.**

③ Die Anwenderschnittstelle verbindet AM mit BA und ist wie das AM herstellerspezifisch.

6.1 Busleitung

Die Busleitung besteht aus einer geschirmten Leitung von vier verdrehten Adern mit einem Durchmesser von 0,8 mm und einer grünen Ummantelung mit der Aufschrift „KNX/EIB“.

- Typ: > YCYM 2 · 2 · 0,8
- Adern: > + KNX/EIB
- Rot > + KNX/EIB
- Schwarz > - KNX/EIB
- Gelb + Weiß > ± DC 29 V



Bild 6-1: KNX/EIB-Busleitung

ohne
Netzfilter

Die Leitungsführung des Installationsbusses erfolgt wie in einem Starkstromnetz in drei Varianten. Ergänzen Sie die jeweiligen Netze.

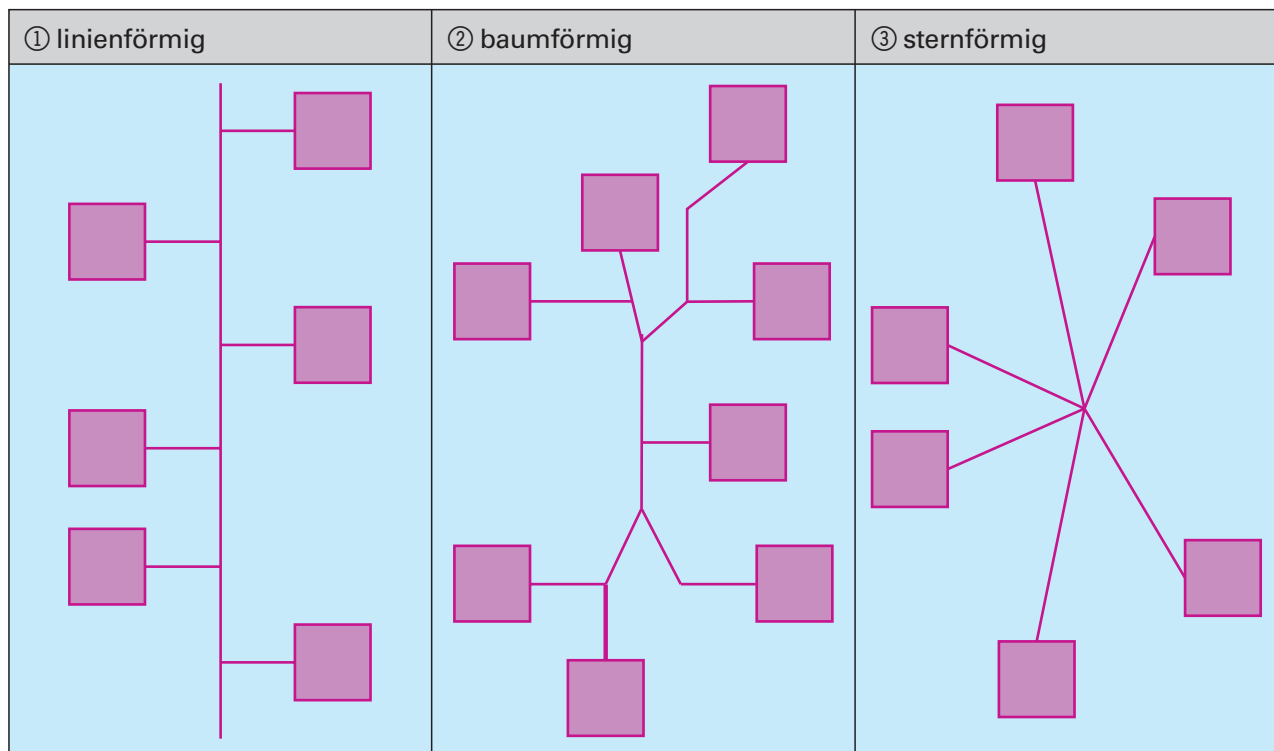


Bild 6-2: Leitungsführung des Installationsbusses 1

Merke:

Die KNX/EIB-Leitung soll nicht als geschlossener Ring verlegt werden.

Folgende Grenzwerte der Leitungslängen (ohne Linienverstärker) pro Linie sind zu beachten:

Gesamtlänge aller in einer Linie verlegten Leitungen

≤ 1000 m

Leitungslänge zwischen zwei Busgeräten

≤ 700 m

Leitungslänge zwischen Spannungsversorgung und Busteilnehmer

≤ 350 m

Die Leitungsführung des KNX/EIB kann, neben den nach DIN 18015-3 bekannten Installationszonen, auf zwei weitere Arten erfolgen:

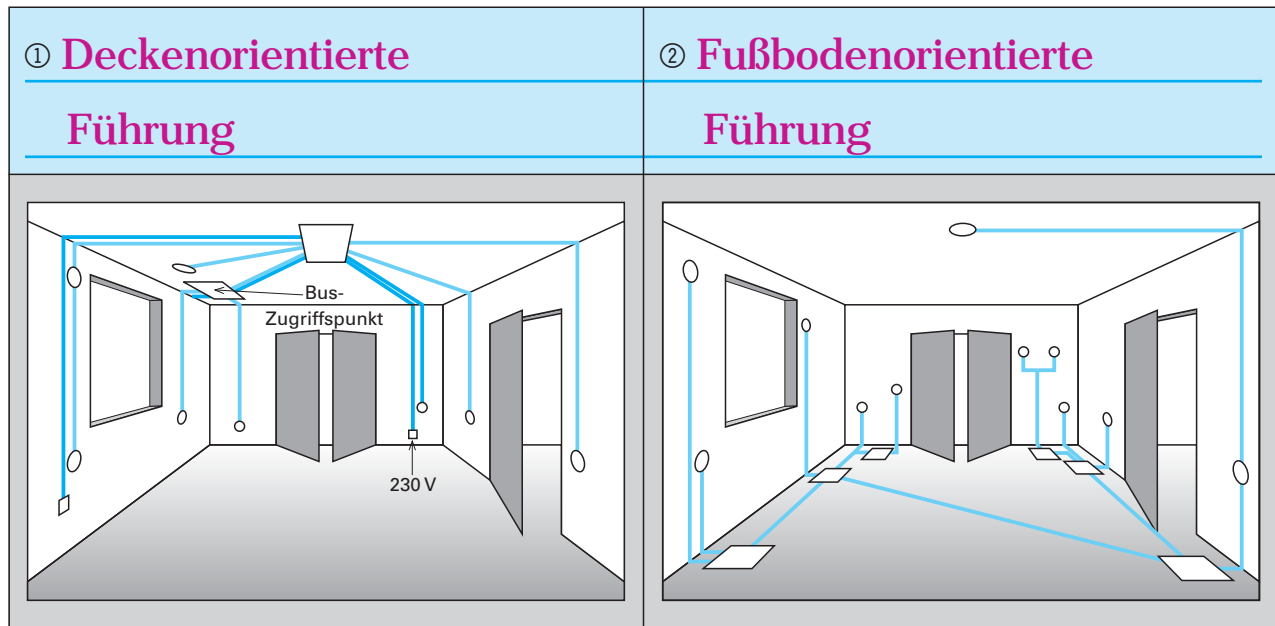


Bild 6-3: Leitungsführung des Installationsbusses 2

6.2 Busgeräte

Busgeräte werden je nach Hersteller in drei verschiedenen Bauformen hergestellt:

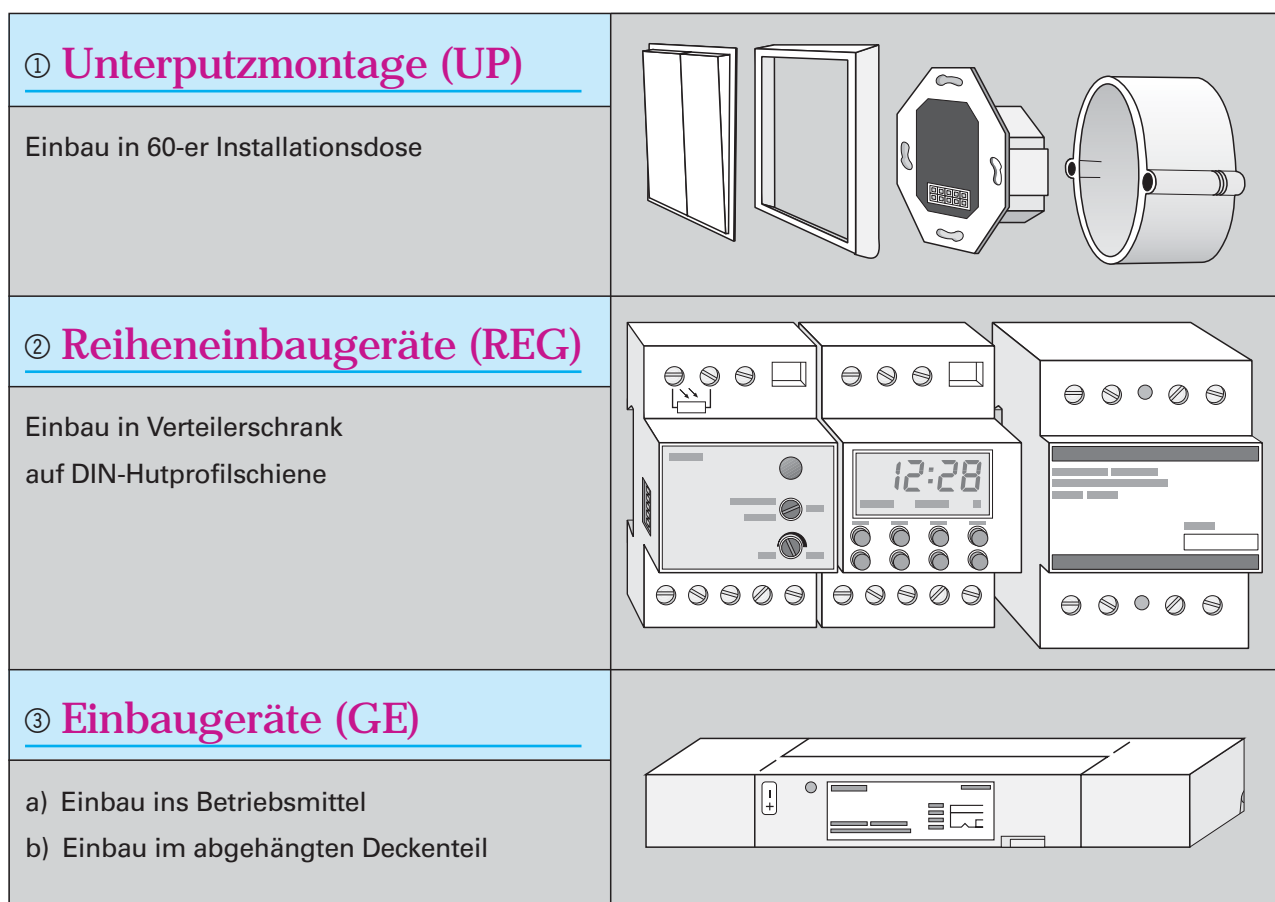


Bild 6-4: Bauformen von Busgeräten

7.1 Physikalische Adresse

Der Austausch von Telegrammen zwischen den Busgeräten kann mit dem Versenden eines Briefes bei der Post verglichen werden.

Die postalische Adressenangabe von Ort -> Straße -> Haus-Nr. entspricht im KNX/EIB der Vergabe einer physikalischen Adresse mit der Nummerangabe des Bereichs -> der Linie -> des Teilnehmers. Die Nummern werden jeweils durch einen Punkt voneinander getrennt, z.B.

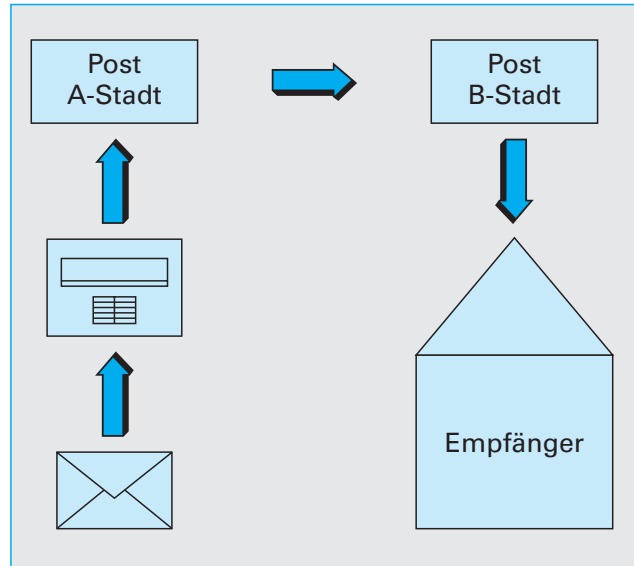


Bild 7-1: Postversand mittels Adressen

1 . 2 . 3 bedeutet	sinnvolle Nummern*
→ <i>Busgerät 3</i>	<i>(0), 1 ... 64</i>
→ <i>Linie 2</i>	<i>(0), 1 ... 15</i>
→ <i>Bereich 1</i>	<i>1 ... 15</i>

* 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; z.B.

Busgerät	Busgerätenummer
<i>Linienkoppler:</i>	0 wird automatisch vergeben
<i>Sensoren:</i>	<i>1 ... 30</i>
<i>Aktoren:</i>	<i>31 ... 50</i>
<i>Binäreingänge:</i>	<i>51 ... 63</i>
<i>Schnittstelle RS 232 / USB / IP</i>	<i>64</i>

Beachten Sie! 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.

7.2 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, z.B.

2 / 100	bedeutet	mögliche Nummern
→	Unterguppennummer	0 ... 2047
→	Hauptgruppennummer	0 ... 15

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

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

Gewerk	Hauptgruppe	Etage	Untergruppe
Zentralfunktionen	0	Erdgeschoss	0 ... 99
Licht	1	Obergeschoss	100 ... 199
Jalousie	2	2. Obergeschoss	200 ... 299
Heizung	3	3. Obergeschoss	300 ... 399

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.

Beachten Sie:

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

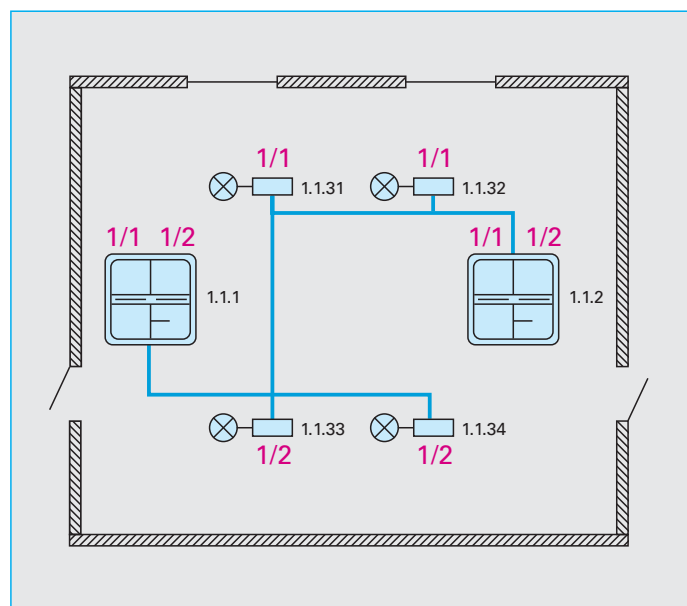


Bild 7-2: Vergabe von Gruppenadressen 1

Übung 2:

Die Anlage wird durch einen Helligkeitssensor und Bewegungssensor erweitert. Wenn die Außenhelligkeit den vorgegebenen Helligkeitswert übersteigt, werden die Fensterleuchtenbänder ausgeschaltet. Bei Unterschreiten des Grenzwertes werden die Leuchten wieder eingeschaltet.

Erklären Sie durch welche Sensoren die Aktoren des Fensterleuchtenbandes geschaltet werden.

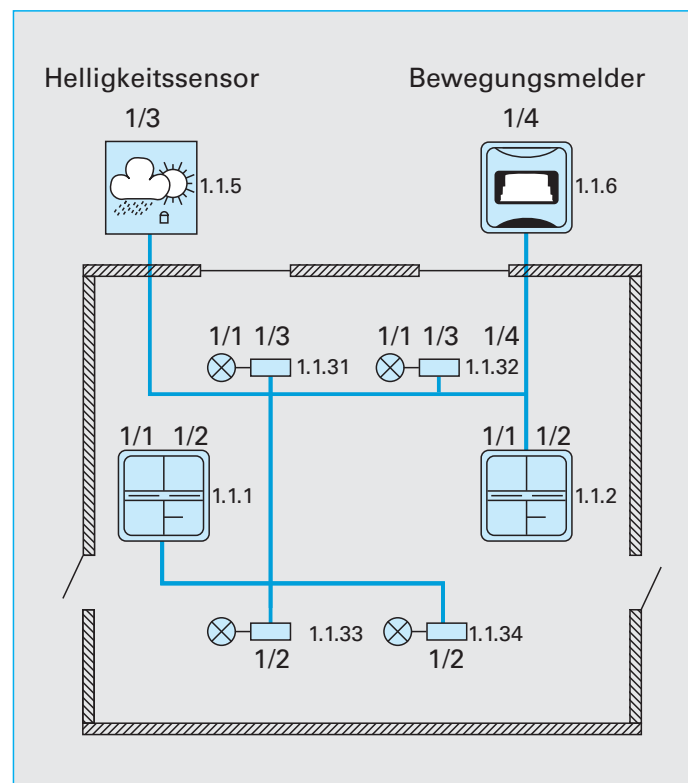


Bild 7-3: Vergabe von Gruppenadressen 2

Schalten des Fensterleuchtenbandes (Lampen 1.1.31 + 1.1.32) durch:

- 1) linke Wippe Taster 1.1.1
- 2) linke Wippe Taster 1.1.2
- 3) Helligkeitssensor 1.1.5
- Die Fensterleuchte 1.1.32 wird zusätzlich durch den Bewegungsmelder 1.1.6 geschaltet.

Merke: ➤ Sensoren wird immer nur eine sendende Gruppenadresse zugeordnet, aber Aktoren können mehrere Gruppenadressen besitzen.

Die bisher abgebildeten Zeichnungen lassen sich auch KNX/EIB-normgerecht darstellen.

Dabei bilden die Symbole für Systemkomponenten, Sensoren und Aktoren die Grundelemente für diese Pläne und sind nachfolgend tabellarisch auszugsweise wiedergegeben. Ergänzen Sie den fehlenden Produktnamen.

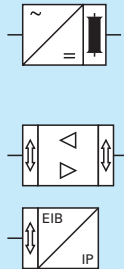








Produktname mit Kommentar Systemkomponenten:	Symbol
<p>a) <u>Spannungsversorgung mit integrierter Drossel (NG)</u></p> <p>b) <u>Linienkoppler (LK), Bereichskoppler (BK)</u></p> <p>c) <u>Datenschnittstelle IP</u></p>	
Sensoren:	
<p>a) <u>Tastsensor mit Anzahl n der Eingänge n = 1, 2, 3, 4</u></p>	
<p>b) <u>Dimmsensor mit Anzahl n der Eingänge</u></p>	
<p>c) <u>Jalousiesensor mit Anzahl n der Eingänge</u></p>	
<p>d) <u>Dämmerungssensor</u></p>	
<p>e) <u>Bewegungssensor</u></p>	
Aktoren:	
<p>a) <u>Binärausgang mit Anzahl n der Kanäle</u></p>	
<p>b) <u>Jalousieaktor mit Anzahl n der Kanäle</u></p>	
<p>c) <u>Dimmaktor mit Anzahl n der Kanäle</u></p>	

Bild 8-1: Schaltzeichen des KNX/EIB

Wodurch unterscheiden sich die Schaltsymbole für Sensoren von denen für Aktoren?

➤ Sensorschaltymbole besitzen eine Diagonale.

Das Zusammenwirken der Busgeräte untereinander lässt sich in drei Varianten darstellen.

① Blockschaltbild

Dieser Plan enthält die:

- Symbole der Busteilnehmer
- physikalische Verbindung
- Lage der Geräte
- physikalischen Adressen

② Funktionsschema

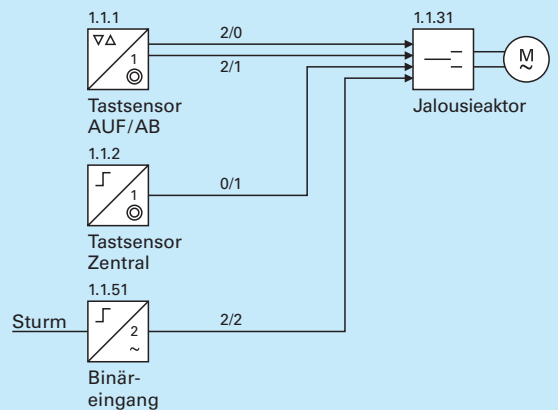
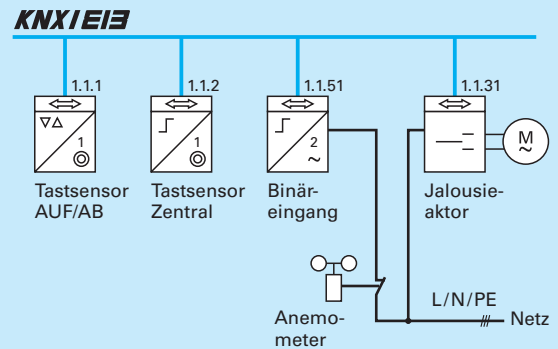
Dieser Plan enthält die:

- funktionelle Verknüpfung der Busteilnehmer
- Gruppenadressen und physikalische Adressen
- Symbole der Busteilnehmer

③ Parameterblöcke

Dieser Plan enthält die:

- Dokumentation von Geräten
- Applikationen
- Objekte
- Parameter



1.1.1		1.1.31	
Tastsensor 1-fach		Jalousieaktor	
Appl. Jalousie		Appl. Jalousie	
Kurzzeit 10 Schritte 25 x 8ms	0 K,Ü 2/0	Kurzzeit (Lamelle) 26 x 8ms	0 2/0
Langzeit	1 2/1	Langzeit (AUF/AB)	1 2/1 (0/1)
		Sicherheit Überwachung alle 6 min.	2 2/2

Bild 8-2: Schaltpläne des KNX/EIB

Die Entwicklung eines Miniprojekts KNX/EIB soll anhand einer Teilinstallation in einem Einfamilienhaus durchgeführt werden.

Der Gebäudegrundriss für Erdgeschoss und Dachgeschoss ist auf den Innenseiten des Arbeitsheftes wiedergegeben. Die Einzelräume sollen wie folgt ausgestattet werden.

Projekt: Einfamilienhaus abgekürzt: ➤ Haus1 → Bereich 1

Gebäudeteil: Erdgeschoss abgekürzt: ➤ Erdgeschoss → Linie 1

Raum	Schaltungsname <small>* je nach Schüler-PC-Nummer 1, 2, 3, ...</small>	Funktionsbeschreibung
Abstellkammer	Ausschaltung1* HaNeLi1*	Eine Lampe (2-fach-Schaltaktor) soll mit einem Ausschalter (2-fach-Taster) ein- und ausgeschaltet werden.
Küche	Serienschaltung1*	Das Zentral- und Dunstabzugshaubenlicht (ein 2-fach-Schaltaktor) sollen mit einem Serienschalter (2-fach-Taster) ein- und ausgeschaltet werden.
	Dimmerschaltung1*	Die über der Arbeitsplatte installierte Leuchtstofflampe (1-fach-Dimmaktor mit EVG) soll mit einem Dimmer (4-fach-Dimmsensor) gedimmt werden.
Diele	Kreuzschaltung1*	Zwei Lampen (2-fach-Schaltaktor) sollen über drei Ausschalter (zwei 2-fach-Taster und einen 4-fach Taster) ein- und ausgeschaltet werden.
Esszimmer	Wechselschaltung1*	Ein doppelflutiger Strahler (2-fach-Schaltaktor) soll über zwei Austaster (zwei 2-fach-Taster) geschaltet werden.
Gäste-WC	Ausschaltverzögerung1*	Das Zentrallicht und der Lüfter (2-fach-Schaltaktor) sollen über einen Schalter (2-fach-Taster) geschaltet werden. Der Lüfter soll nach dem Ausschalten 10 Sekunden nachlaufen.
Treppenhaus EG	siehe Dachgeschoss	siehe Dachgeschoss Der Linienkoppler mit Spannungsversorgung für die Linie 1 sitzt im Erdgeschoss. Die IP-Schnittstelle befindet sich in der Hauptlinie 0 im Erdgeschoss. Eine weitere Spannungsversorgung verbindet Linie 1 mit 2.

Tabelle 9-1: Installationsbeschreibung für das Erdgeschoss

Gebäudeteil: Dachgeschoss abgekürzt: >

Dachgeschoss → Linie 2

Raum	Schaltungsname	Funktionsbeschreibung
Treppenhaus DG	Treppenhausschaltung1*	Die Leuchten im Erdgeschoss und Dachgeschoss (je ein 2-fach Schaltaktor) sollen mit je einem Schalter im Erdgeschoss und Dachgeschoss (je ein 2-fach-Taster) geschaltet werden und sich nach 10 Sekunden selbsttätig ausschalten. Mit der rechten Wippe soll das jeweilige Etagenlicht nochmals geschaltet werden. Der Linienkoppler und die Spannungsversorgung für die Linie 2 befinden sich im Dachgeschoss.
Wohnzimmer	Jalousie1*	Die Jalousie (4-fach-Jalousieaktor) soll über einen Schalter (4-fach-Jalousiesensor) auf- und abgefahren werden. Zusätzlich soll die Stellung der Lamellen verändert werden können.
Schlafzimmer	HaNeLi1*	Die Leuchte (4-fach-Schaltaktor) soll über einen Schalter (4-fach-Taster) geschaltet werden.

Tabelle 9-2: Installationsbeschreibung für das Dachgeschoss

Außenbereich: Erdgeschoss abgekürzt: >

Erdgeschoss → Linie 1

Raum	Schaltungsname	Funktionsbeschreibung
Carport	Bewegungsmelder1*	Die über dem Carport-Eingang befindliche Außenleuchte (2-fach-Schaltaktor) soll über einen Bewegungsmelder (1-fach-Bewegungssensor) automatisch geschaltet werden.
Hauseingang	Dämmerungsschalter1*	Die an der Haustür befindliche Leuchte (2-fach-Schaltaktor) soll bei Dämmerung (1-fach-Dämmerungssensor) automatisch geschaltet werden.

Tabelle 9-3: Installationsbeschreibung für den Außenbereich

Aufgabe:

Ergänzen Sie in den Installationsplänen auf den Umschlaginnenseiten des Arbeitsheftes die vorbereiteten Symbole für Aktoren bzw. Sensoren und die Starkstromleitung in Rot sowie die Busleitung in Grün.
(Lehrerlösung: Hellrot)

Aufgabenbeschreibung

Sie sollen nun eine erste einfache Schaltung programmieren und in Betrieb nehmen. Diese Ausschaltung soll mit einem Zweifachaster und einem zweifachen Binärausgang realisiert werden.

Zunächst starten Sie die Programmiersoftware ETS. Darauf erscheint der nachstehende Startbildschirm (Bild 10-1).

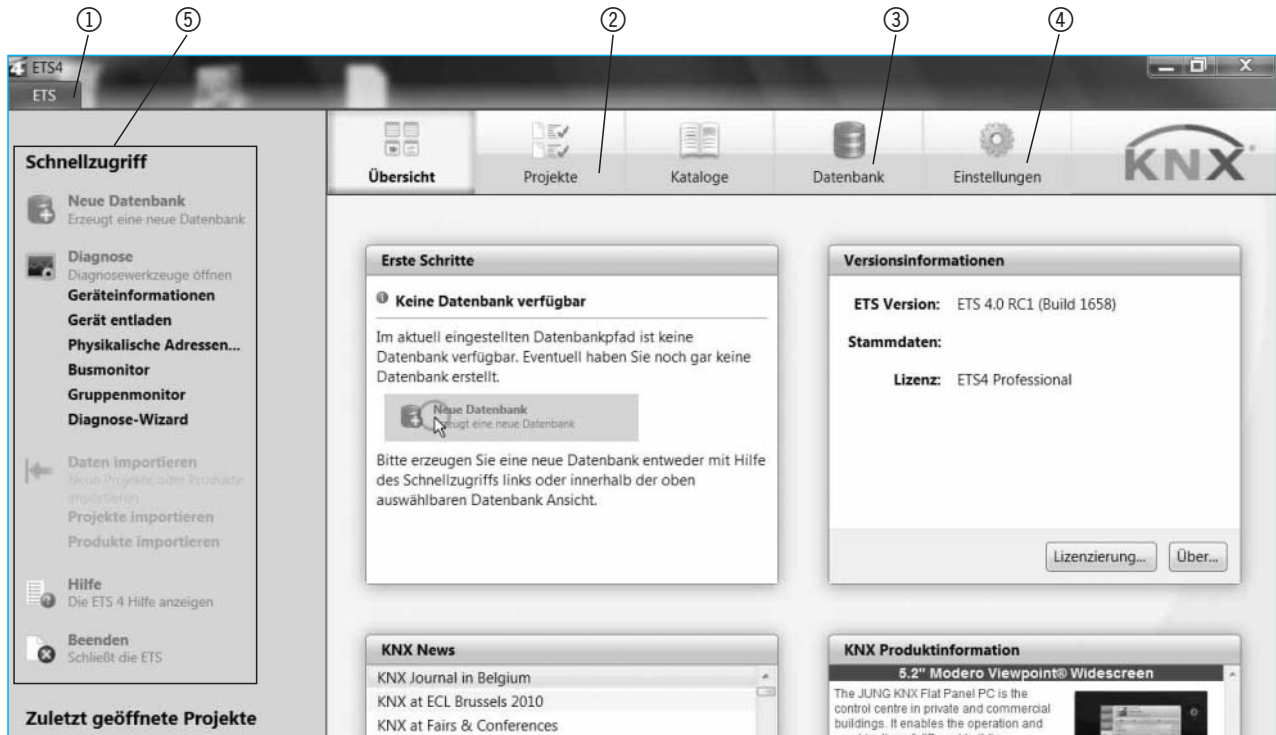


Bild 10-1: Startbildschirm der Software ETS

Wichtige Befehle aus dem Startbildschirm

- | | |
|------------------|--|
| ① Menüleiste | Zugriff auf den Startbildschirm |
| ② Reiter | Verwalten der Projekte |
| ③ Reiter | Verwalten der Datenbanken |
| ④ Reiter | Einstellen der Sprache, Schnittstelle, Updates ... |
| ⑤ Schnellzugriff | Aktivierung wichtiger Software-Teilfunktionen |

Alle Projekte werden automatisch in einer Datenbank abgelegt, die Sie durch Anklicken mit der **linken Maustaste**, im folgenden mit **LMT** abgekürzt, der Funktion **Datenbank erzeugen** in der Schnellzugriffleiste zunächst erzeugen müssen. Es öffnet sich der Eingabekasten (Bild 10-2).

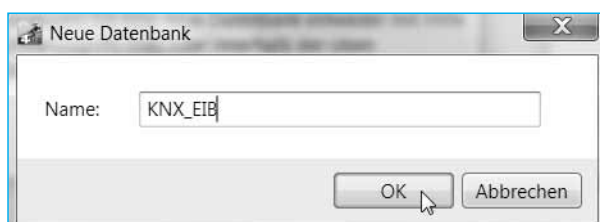


Bild 10-2: Datenbank erzeugen

Für den Datenbanknamen wählen Sie:

KNX EIB

In der Schnellzugriffleiste werden daraufhin einige Teilfunktionen aktiviert beziehungsweise geändert, z. B. **Datenbank wechseln**.

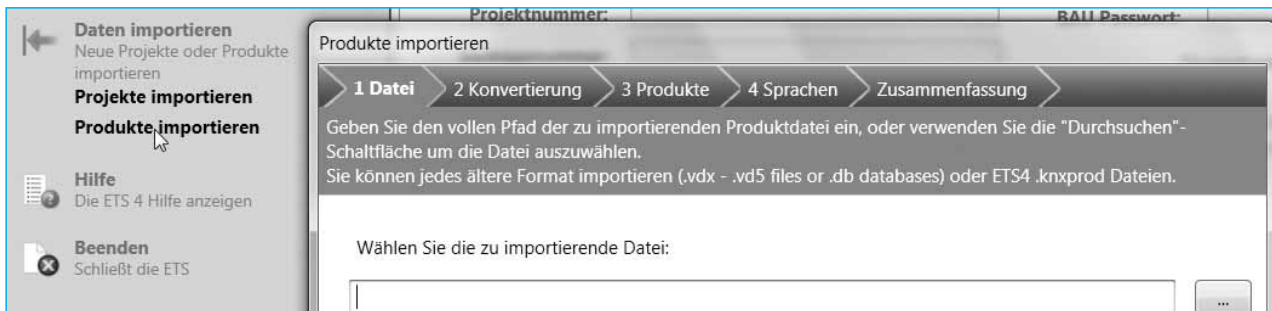


Bild 10-3: Produktdaten importieren

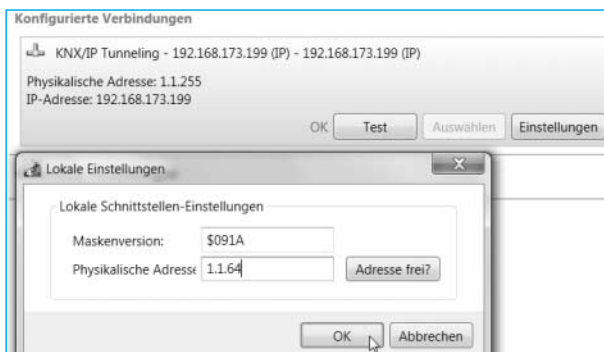


Bild 10-4: Physische Adresse der lokalen Schnittstelle

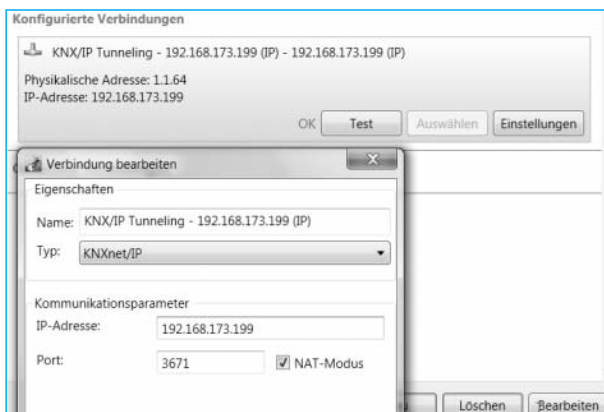


Bild 10-5: Anpassen der IP-Adresse

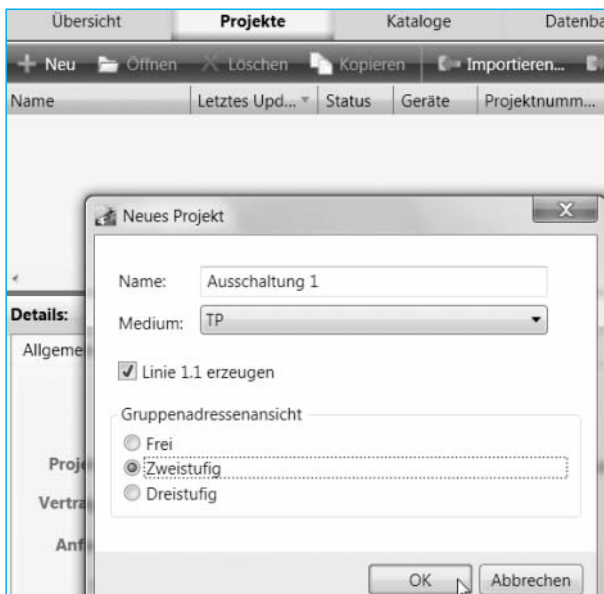


Bild 10-6: Neues Projekt erstellen

Bevor Sie mit der Projektierung beginnen können, müssen Sie für jede Hardwarekomponente eine Produktdatei mit der Endung *.vd* auf der jeweiligen Herstellerinternetseite herunterladen. Anschließend importieren Sie diese Daten in die ETS mit dem Befehl **Daten importieren** ⇒ **Produkte importieren** aus der **Schnellzugriffsleiste**. Es öffnet sich ein **Wizard** (Assistent), der Sie durch den Datenimport führt (**Bild 10-3**).

Die ETS erkennt automatisch die angeschlossene IP-Schnittstelle, mit der alle anderen Busgeräte programmiert werden.

Um die physische Adresse zu ändern aktivieren Sie im Startbildschirm mit dem Reiter **Einstellungen** ⇒ **Kommunikation** die **momentan ausgewählte Schnittstelle** unter **konfigurierten Verbindungen** aus und aktivieren den Befehl **Einstellungen**, worauf sich **Bild 10-4** öffnet.

Welche physische Adresse ist für die Schnittstelle sinnvoll?

➤ **1.1.64**

Hinweis: Die Schnittstelle sollte die physische Adresse 255 erhalten, wenn Linienverstärker benutzt werden.

Die IP-Adresse können Sie durch Aktivieren des Befehls **Bearbeiten** an ihr Netzwerk anpassen **Bild 10-5**.

Sie starten jeden Versuch (Teilprojekt), durch Wechseln in den Reiter **Projekte** und Aktivieren des Symbols **+Neu** oder des Befehls **Neues Projekt** aus der **Schnellzugriffsleiste**.

Es öffnet sich ein Eingabekasten **Neues Projekt** (**Bild 10-6**). Fahren Sie mit der **linken Maustaste (LMT)** in das Feld **Name** und geben Sie für Ihr Projekt einen sinnvollen Namen (siehe Projektbeschreibung) ein.

➤ **Ausschaltung 1**

Der Laufindex **1** steht für das Projekt vom 1. Schüler-PC und soll für jeden PC um 1 erhöht werden, um später die verschiedenen Ausschaltungen auf dem Lehrer-PC unterscheiden zu können.