



EUROPA-FACHBUCHREIHE
für elektrotechnische Berufe

Arbeitsblätter

Einführung in die

KNX-Gebäudesystemtechnik

ETS5/ETS_Inside

Lösungen

2. Auflage

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

Europa-Nr.: 32683

Autoren:

Thomas Lücke, Dipl.-Ing. (Univ) Dipl.-Ing. (FH) OStR, 56410 Montabaur
Stephan Dürr, Dipl.-Ing. (Univ), OStR, 75217 Birkenfeld

Technische Berater:

Hartmut Wendling, 60487 Frankfurt am Main
Steven Klausnitzer, B-1831 Diegem-Brüssel, Belgium

Bildbearbeitung:

rkt, 42799 Leichlingen, rktypo.com

Bildquellenverzeichnis:

Wir danken folgenden Institutionen/Firmen für die Erteilung von Abdruckgenehmigungen (Seite/Bild, Tabelle):

© Albrecht Jung GmbH & Co. KG, alle Rechte vorbehalten, 78579 Schalksmühle, www.jung.de
(8/2; 11/1; 12/1; 13/1; 14/1+2; 15/1; 16/1; 17/1)

© KNX Association, B-1831 Diegem-Brüssel, Belgium, www.knx.org
(Cover: KNX-Logo)

© Siemens AG 2014, alle Rechte vorbehalten, 80333 München, www.automation.siemens.com/bilddb/
(Cover; 29/4 + 5; 30/1 – 3; 37/3; 39/4; 40/1; 43/1; 44/1; 50/1 + 2; 54/1; 55/1; 56/1 + 2; 62/1; 63/3)

© WUEKRO GmbH, 97424 Schweinfurt, www.wuekro.de
(Cover; 4/1)

© Zentralverband der Deutschen Elektro- und Informationstechnischen Handwerke; alle Rechte vorbehalten,
60487 Frankfurt am Main, www.zveh.de
(9/1; 10/1; 18/1; 19/1)

Danksagung:

Wir danken folgenden Institutionen/Firmen/Personen für die Bereitstellung und Inbetriebnahme von Hard- und Software:

Siemens AG, Hartmut Wendling, 60487 Frankfurt am Main, www.siemens.de

Die Siemens AG vertreten durch Hartmut Wendling stellte die KNX-Bauteile und die vielen Bilder zur Verfügung. Besonders danken möchte ich Hartmut Wendling, der mir ausführlichen technischen Support gab.

WUEKRO GmbH, Leonard Büttner, Eugen Markert, 97424 Schweinfurt, www.wuekro.de

Die WUEKRO GmbH vertreten durch Leonard Büttner und Eugen Markert spendete den KNX-Experimentalkoffer.

KNX Association, Heinz Lux, Thibaut Hox, Steven Klausnitzer, B-1831 Diegem-Brüssel, Belgium, www.knx.org

Die KNX Association, vertreten durch Heinz Lux (Director Spokesman) und Thibaut Hox (Marketing Manager) stellte die Software ETS5 β -Version für Testzwecke und das KNX-Logo zur Verfügung. Besonders danken möchte ich Steven Klausnitzer, der mir ausführlichen technischen Support gab.

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

Die TechSmith Corporation vertreten durch 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.

rkt; Brigitte Kaip, Rainer Kaip (42799 Leichlingen), www.rktypo.com

Brigitte Kaip und Rainer Kaip haben in unermüdlicher Kleinarbeit mein Manuskript und die anschließenden Korrekturen durch eine ideenreiche Satz- und Bildgestaltung in eine professionelle Form gebracht.

ISBN 978-3-8085-3634-6

2. Auflage 2018

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.

© 2018 by Verlag Europa-Lehrmittel, Nourney, Vollmer GmbH & Co. KG, 42781 Haan-Gruiten

<http://www.europa-lehrmittel.de>

Satz: rkt, 42799 Leichlingen, www.rktypo.com

Umschlag: Mediacreativ, 40724 Hilden

Druck: Tutte Druckerei & Verlagsservice GmbH, 94121 Salzweg

Hard- und Softwarevoraussetzungen

Software

Für das KNX-Projekt wird die Engineering Tool Software *ETS5.0.0 Professional* verwendet, welches die Betriebssysteme Windows 7/8 benötigt. (© eingetragene Warenzeichen der Microsoft Corporation). Die Projektierung erfolgt mit der Liteversion (ein Projekt mit max. 20 Busgeräten) auf den Schüler-PCs, die Inbetriebnahme mit der Vollversion auf dem Lehrer-PC.

Die Software kann unter dieser Adresse bestellt werden:

www.knx.org

Hardware

Die Hardware ist nur einmal in Form eines KNX-Experimentalkoffers β -Version (**Bild 1, folgende Seite**) vorhanden und am Lehrer-PC angeschlossen.

Folgende KNX-Geräte sind neben einem Standard-PC mit Netzwerkanschluss erforderlich (**Tabelle 1**):

Tabelle 1: Hard- und Softwarevoraussetzungen

Nummer	Hersteller	<i>Siemens</i>		Produktserie	<i>gamma</i>
	Homepage	<i>www.siemens.de/gamma</i>			
	Busgeräte	Anzahl	Hersteller-Bestellnummer ETS-Bestellnummer ¹⁾	Applikation	
	Systemkomponenten				
<i>1</i>	Spannungsversorgung	3	<i>5WG1 125-1AB02</i>	<i>keine</i>	
<i>2</i>	Linienkoppler	2	<i>5WG1 140-1AB13</i>	<i>Coupler 000 121</i>	
<i>3</i>	Datenschnittstelle IP	1	<i>5WG1 148-1AB22</i>	<i>12CO ... 720 001</i>	
Sensoren					
<i>4</i>	Tastensensor mit 2 Tasten ¹⁾²⁾	1	<i>5WG1 286-2DB13</i> <i>5WG1 2xx-2AB__</i>	<i>25CO ... 909 301</i>	
<i>5</i>	Tastensensor mit 4 Tasten ¹⁾²⁾	2	<i>5WG1 287-2DB13</i> <i>5WG1 2xx-2AB__</i>	<i>25CO ... 909 301</i>	
<i>6</i>	Bewegungsmelder ¹⁾	1	<i>5WG1 257-2AB13</i> <i>5WG1 257-2AB__</i>	<i>12S1 ... 211 D01</i>	
<i>7</i>	Kombisensor	1	<i>5WG1 254-3EY02</i>	<i>21S2 ... 909 712</i>	
Aktoren					
<i>8</i>	Schaltaktor mit 3 Kanälen	1	<i>5WG1 562-1AB11</i>	<i>07B0 ... 982 002</i>	
<i>9</i>	Schaltaktor mit 4 Kanälen	1	<i>5WG1 567-1AB01</i>	<i>25A4 ... 980 303</i>	
<i>10</i>	Jalousieaktor mit 4 Kanälen	1	<i>5WG1 523-1AB02</i>	<i>25A4 ... 980 103</i>	
<i>11</i>	Universaldimmaktor ¹⁾	1	<i>5WG1 528-1AB31</i> <i>5WG1 528-1AB3_</i>	<i>07B0 ... 982 102</i>	

Hinweise: ¹⁾ Hersteller-Bestellnummer unterschiedlich zu ETS-Bestellnummern.

²⁾ Diese Tastsensoren können je nach Hersteller durch Laden verschiedener Applikationsprogramme/Parametereinstellungen als Schalter, Taster, Dimmsensoren, Jalousiesensoren, ... arbeiten.

Der KNX-Experimentalkoffer kann unter dieser Adresse bestellt werden:

www.wuekro.de

Arbeitsauftrag

Ordnen Sie den in **Tabelle 1, vorhergehende Seite** und **Tabelle 1** angegebenen Hardwarekomponenten durch Eintragen der zugehörigen Nummern der Bauteile/Anschlüsse des KNX-Experimentalkoffers zu (**Bild 1**).

Hinweise: Die Hauptlinie und die Linie 1 + 2 sind mit drei Spannungsversorgungen und zwei Linienkopplern intern fest verschaltet (**Bild 2**).

Tabelle 1: Bauteile / Anschlüsse im WUEKRO-Experimentalkoffer

Nr.	Bauteil/Anschluss	Nr.	Bauteil/Anschluss	Nr.	Bauteil/Anschluss
12	Netzschalter	15	Ausgang Universal-dimmer	18	Ausgang Jalousieaktor
13	Netzeinspeisung AC 230 V	16	Ausgang Binär-ausgang 3-fach	19	Eingänge E1... E11, M1, M2
14	Hauptlinie / Linie 1 bzw. 2	17	Ausgang Binär-ausgang 4-fach	20	IP-Schnittstelle

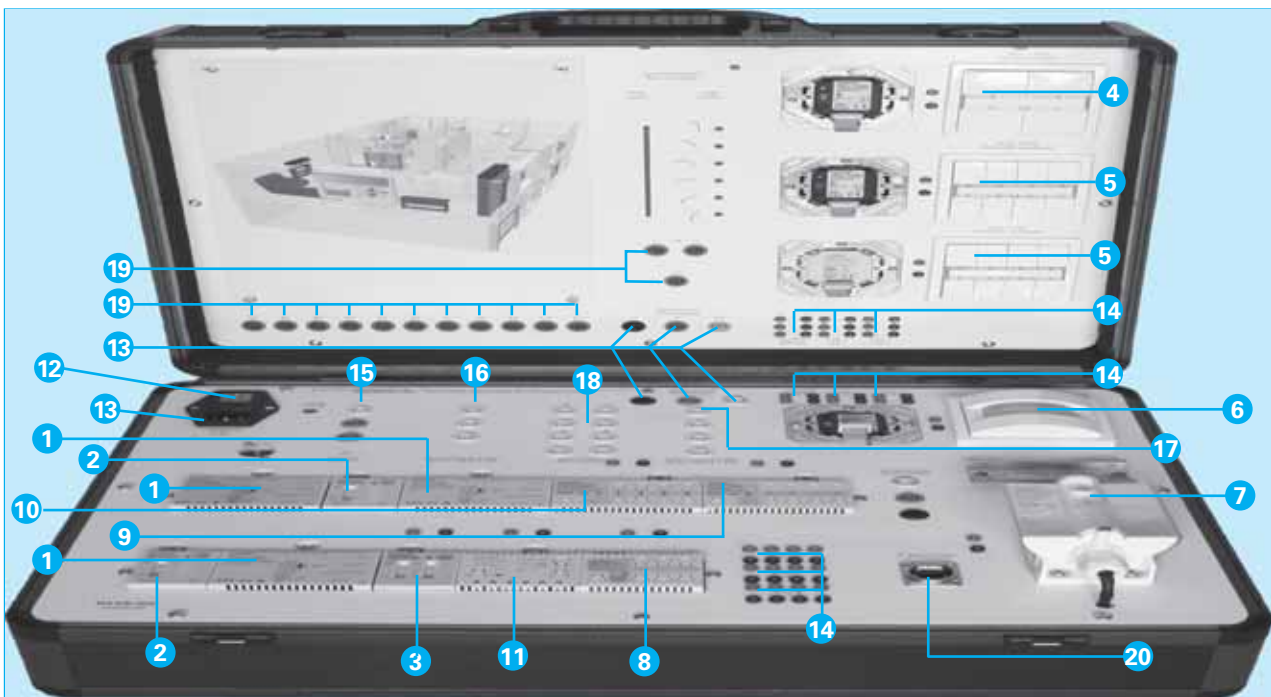


Bild 1: KNX-Experimentalkoffer der WUEKRO GmbH (β-Version)

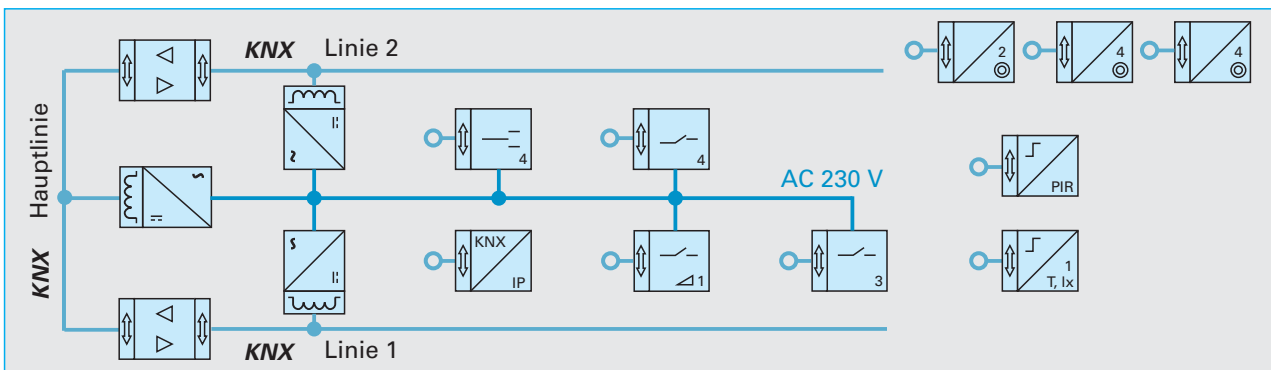


Bild 2: Prinzipdarstellung der Innenverschaltung des KNX-Experimentalkoffers (β-Version)

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

Theoretische Grundlagen

1	Grundlagen zu Bussystemen	6
2	Aufgaben der Gebäudesystemtechnik	8
3	Systemkomponenten des KNX	8
4	Topologie des KNX/Hierarchischer Aufbau	10
5	Telegramme	11
6	Prinzipieller Aufbau der Busteilnehmer	12
7	Installationshinweise	13
7.1	Busleitung	13
7.2	Busgeräte	14
8	Adressierung	15
8.1	Physikalische Adresse	15
8.2	Logische Adresse/Gruppenadresse	16
9	Schaltzeichen und Schaltpläne	18

Hausprojekt ETS5

10	Projektbeschreibung	20
11	Die Ausschaltung in der Abstellkammer	22
12	Die Serienschaltung in der Küche	30
13	Die Wechselschaltung im Esszimmer	32
14	Die Kreuzschaltung in der Diele Erdgeschoss	35
15	Die Ausschaltverzögerung im Gäste-WC	38
16	Die Dimmerschaltung in der Küche	40
17	Die Haupt- und Nebenlinie im Erd- und Dachgeschoss	43
18	Die Treppenhausschaltung	47
19	Die Jalousiesteuerung im Wohnzimmer	50
20	Der Dämmerungsschalter über dem Hauseingang	54
21	Der Bewegungsmelder über dem Carport	56

Tests / Übungen / Prüfungssätze

22	Tests und Übungen	58
22.1	Test 1	58
22.2	Test 2	60
22.3	Übungen	62
23	Prüfungssätze	64
23.1	Prüfungssatz 1	64
23.2	Prüfungssatz 2	67
23.3	Prüfungssatz 3	69

Hausprojekt ETS_Inside

24	Die Ausschaltung in der Abstellkammer	72
----	---	----

Anlage

25	Kurzanleitung ETS5	80
----	--------------------------	----

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**).

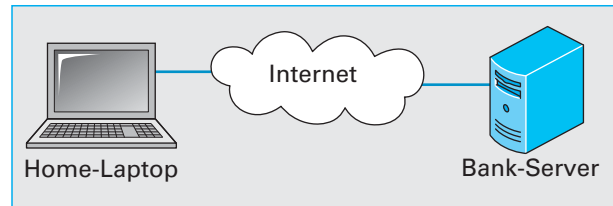


Bild 1: Verbindung zweier PCs

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**).

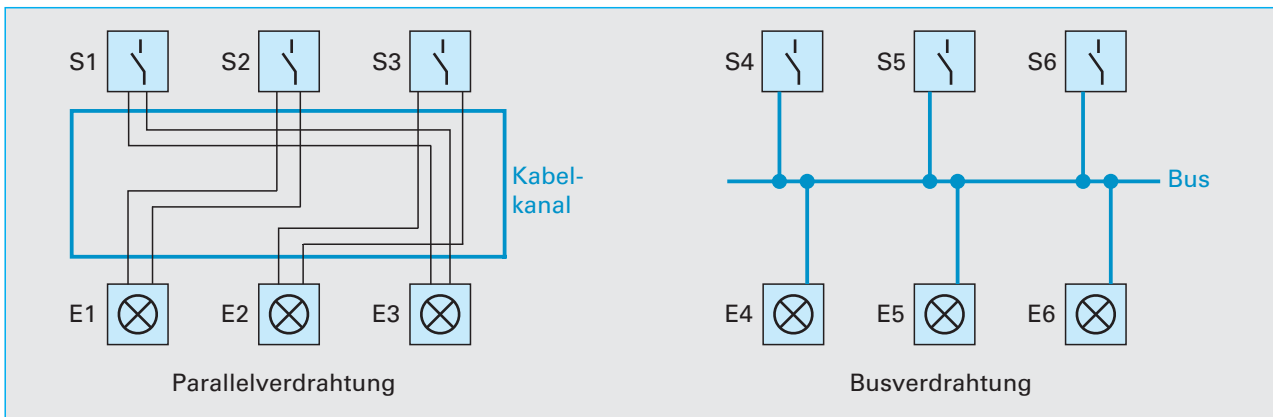


Bild 2: Prinzipschaltung der Verdrahtungstechniken

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

Tabelle 1: Vorteile der verschiedenen Verdrahtungstechniken

Parallelverdrahtung	Busverdrahtung
<p><i>Datenübertragung: schnell,</i></p> <p><i>unempfindlich gegen elektro-</i></p> <p><i>magnetischen Störungen,</i></p> <p><i>abhörsicher; bekannte</i></p> <p><i>Standardschaltungen</i></p>	<p><i>Reduzierung von: Verdrahtungs-</i></p> <p><i>aufwand, Montagezeit,</i></p> <p><i>Brandlast, Energiebedarf;</i></p> <p><i>hoher Bedienkomfort, ein-</i></p> <p><i>faches Nachrüsten/Erweitern</i></p>

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?

KNX-TP

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	<u>Process Field Ethernet</u>	<u>www.profibus.com</u>	<u>Siemens AG</u>
PROFIBUS	<u>Process Field Bus</u>	<u>www.profibus.com</u>	<u>Siemens AG</u>
interbus	<u>interbus</u>	<u>www.profibus.com</u>	<u>Phoenix Contact</u>
ASi	<u>Actuator-Sensor-Interface</u>	<u>www.as-interface.net</u>	<u>Siemens AG</u>
Gebäudesystemtechnik			
KNX ¹⁾	<u>Konnex</u>	<u>www.knx.org</u>	<u>Siemens AG</u>
LCN	<u>Local Control Network</u>	<u>www.lcn.de</u>	<u>Issendorf KG</u>
LON	<u>Local Operating Network</u>	<u>www.lonmark.de</u>	<u>SVEA</u>
DALI	<u>Digital Addressable Lighting Interface</u>	<u>www.dali-ag.org</u>	<u>Siemens AG</u>

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

Tabelle 2: Grundtypen des KNX (Datenübertragung)

Name	<u>KNX-TP</u>	<u>KNX-IP</u> ¹⁾	<u>KNX-PL</u>	<u>KNX-RF</u>
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.	
Sender Empfänger	TP oder IP und	Sender Empfänger AC 400 V AC 230 V Netz	Sender Empfänger Luft	
Anwendungen	<u>Neuinstallationen</u>	<u>Renovierungen</u>	<u>Nachinstallationen</u>	

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**).

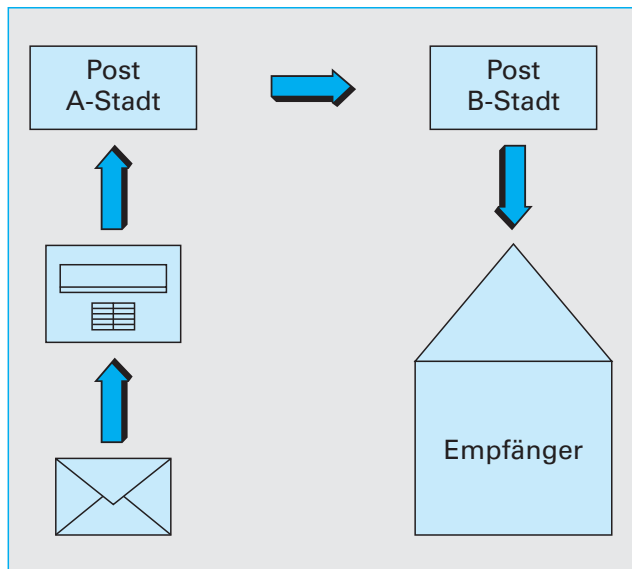


Bild 1: Postversand mittels Adressen

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

Tabelle 1: Physikalische Adresse				
1	2	3	bedeutet	sinnvolle Nummern ¹⁾
			<i>Busgerät 3</i>	<i>(0), 1 ... 64</i>
			<i>Linie 2</i>	<i>(0), 1 ... 15</i>
			<i>Bereich 1</i>	<i>1 ... 64</i>

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
<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>

- 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		mögliche Nummern	
1 / 2 / 3 bedeutet		3-stellig	2-stellig
	Unterguppennummer	0 ... 255	0 ... 2047
	Mittelgruppennummer	0 ... 7	./ ¹⁾
	Hauptgruppennummer	0 ... 15	0 ... 15

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

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.

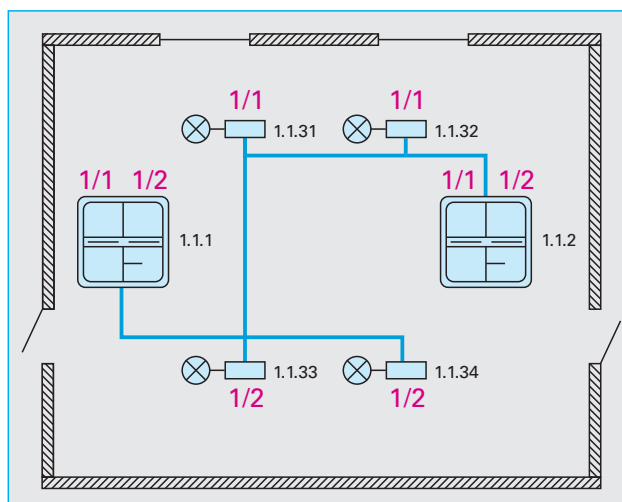


Bild 1: Vergabe von Gruppenadressen 1

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**).

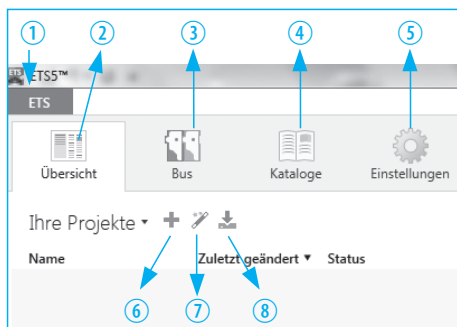


Bild 2: Startbildschirm der ETS

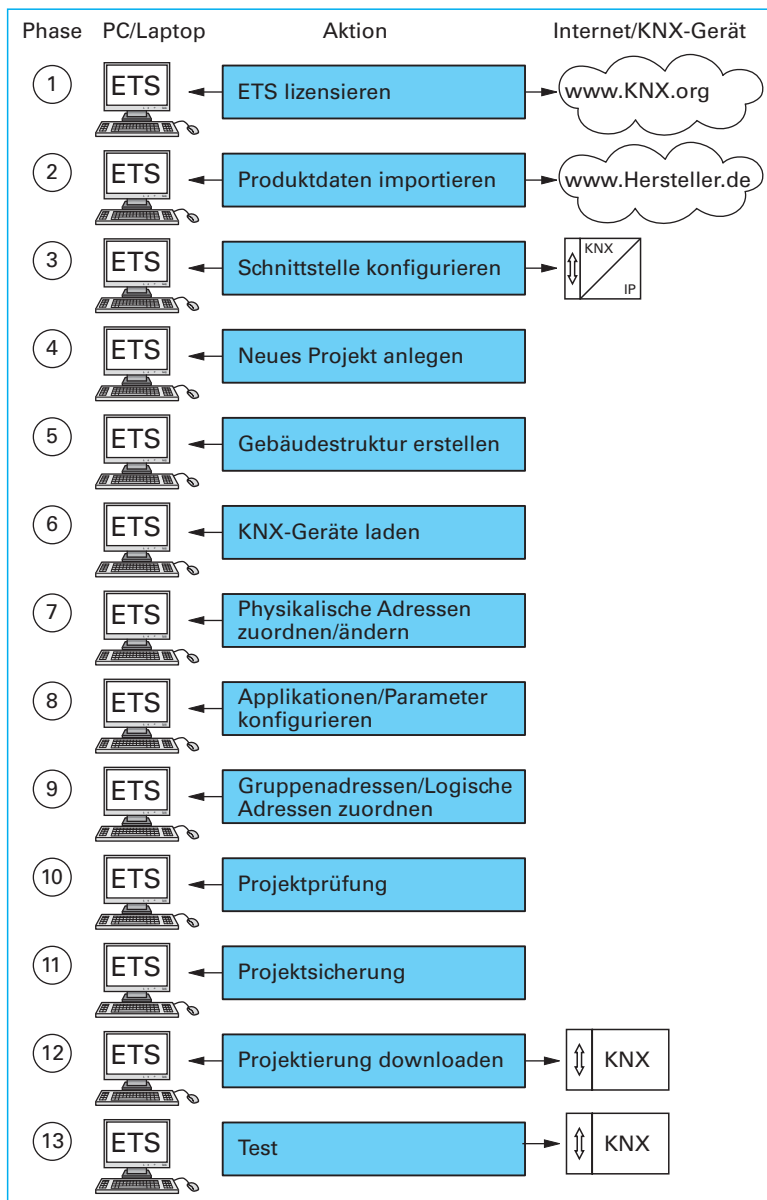


Bild 1: Phasen der Projektierung und Inbetriebnahme

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 Zugriff auf den Startbildschirm
- R ② Verwalten der Projekte
- R ③ Konfiguration der Schnittstelle; Buszugriff zur Diagnose
- R ④ Verwalten der Herstellerkataloge
- R ⑤ Problembehandlung, Online-Herstellerkataloge
- P ⑥ Erstellen eines neuen Projektes
- P ⑦ Erstellen eines neuen Projektes mit Projektierungsassistent
- P ⑧ Import vorhandener Projekte

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?

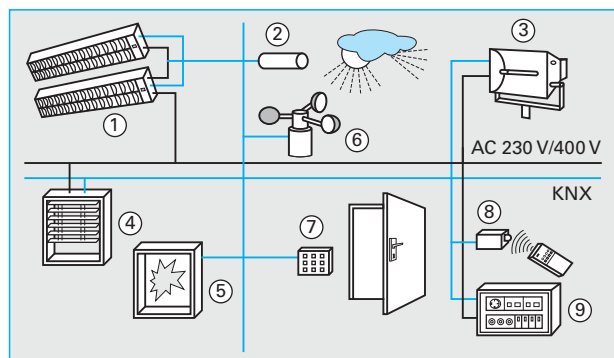


Bild 1: Aktoren und Sensoren

- | | |
|--|------------------|
| 1: Lichtaktor | 2: Lichtsensor |
| 3: Lichtaktor | 4: Jalousieaktor |
| 5: Glasbruchsensor | 6: Windsensor |
| 7: Bedientableau | 8: Funksensor |
| 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?

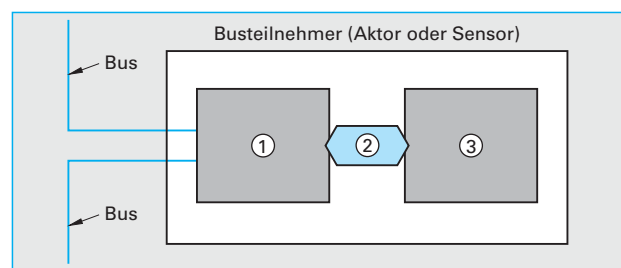


Bild 2: Prinzipieller Aufbau der Busteilnehmer

- 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.

- Neues Projekt anlegen,
- Gebäudestruktur erstellen,
- KNX-Geräte laden,
- physikalische Adressen zuordnen/ändern,
- Applikationen und Parameter konfigurieren,
- Gruppenadressen/Logische Adressen zuordnen,
- 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?

- Objekt: Ein-/Ausschalten,
- 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?

- Anschluss eines konventionellen Tasters zum direkten Schalten/Dimmen.
- 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?

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

12 Welche Funktionalität besitzen die folgenden Parameter des Jalousieaktors?

- Verhalten bei Alarm,
 - Funktion Sonnenschutz,
 - Fahrzeit.
- Hochfahren der Jalousie bei Sturm,
 - Jalousie: Freigabe der Lamellenverstellung, Rolladen: Sperren der Lamellenverstellung,
 - 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:

- Mit der linken Wippe der 2-fach-Taster können die Kanäle A-1 + A-2 des 3-fach-Binärausganges gleichzeitig geschaltet werden.
- Mit der rechten Wippe können die Kanäle einzeln geschaltet werden.
- 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:

- Mit der linken Wippe der 2-fach-Taster können die Kanäle A + B + C des 4-fach-Binärausganges gleichzeitig geschaltet werden.
- Mit der rechten Wippe der 2-fach-Taster können die Kanäle A bis C jeweils getrennt geschaltet werden.
- 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-Dimmfaktor 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).

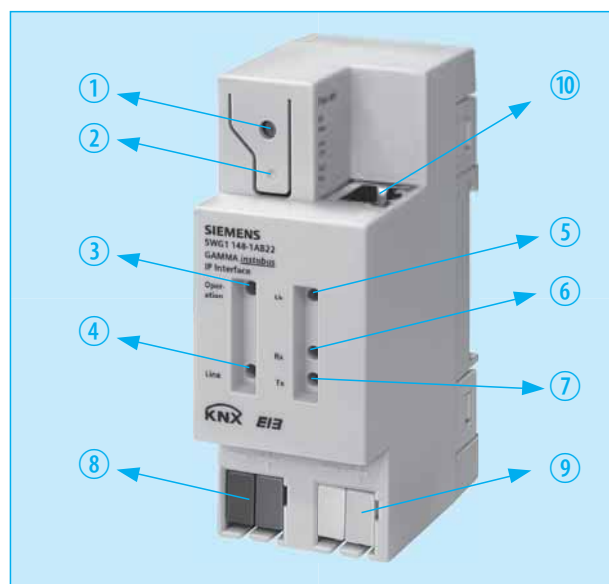


Bild 1: IP-Schnittstelle N 148/22

23 Prüfungssätze

23.1 Prüfungssatz 1

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

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 Servicelight (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)

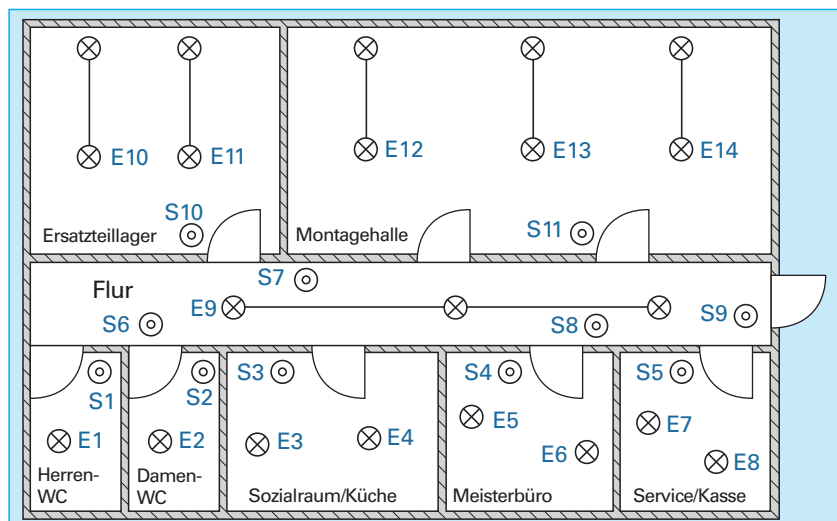


Bild 1: Kfz-Service-Station (vereinfachte Darstellung)

Tabelle 1: KNX-Geräteliste Sensoren

Geräte	physi- kalische Adresse	Kom. (3)	ges. Gruppen- adresse (4)	Kommentar (unten: E/A = Licht Ein/Aus) (3. Spalte: Kom. = Kommunikationsobjekte) (4. Spalte: ges. = gesendete)
S1,Taster 1-fach	1.1.1	1	1/1	Herren-WC E1,E/A
<i>S2,Taster 1-fach</i>	<i>1.1.2</i>	<i>1</i>	<i>1/2</i>	<i>Damen-WC E2,E/A</i>
<i>S3,Taster 2-fach</i>	<i>1.1.3</i>	<i>1</i>	<i>1/3</i>	<i>Sozialraum E3,E/A</i>
		<i>2</i>	<i>1/4</i>	<i>Küche E4,E/A</i>
<i>S4,Taster 2-fach</i>	<i>1.1.4</i>	<i>1</i>	<i>1/5</i>	<i>Meister Schreibtisch</i>
				<i>E5,E/A</i>
		<i>2</i>	<i>1/6</i>	<i>Meister Besprechungs-</i>
				<i>tisch E6,E/A</i>
<i>S5,Taster 2-fach</i>	<i>1.1.5</i>	<i>1</i>	<i>1/7</i>	<i>Service E7,E/A</i>
		<i>2</i>	<i>1/8</i>	<i>Kasse E8,E/A</i>
<i>S6,Taster 1-fach</i>	<i>1.1.6</i>	<i>1</i>	<i>1/9</i>	<i>Flur E9,E/A</i>
<i>S7,Taster 1-fach</i>	<i>1.1.7</i>	<i>1</i>	<i>1/9</i>	<i>Flur E9,E/A</i>
<i>S8,Taster 1-fach</i>	<i>1.1.8</i>	<i>1</i>	<i>1/9</i>	<i>Flur E9,E/A</i>
<i>S9,Taster 1-fach</i>	<i>1.1.9</i>	<i>1</i>	<i>1/9</i>	<i>Flur E9,E/A</i>
<i>S11,Taster 4-fach</i>	<i>1.1.11</i>	<i>1</i>	<i>1/10</i>	<i>Montagehalle</i>
				<i>E12-E14,E/A</i>
		<i>2</i>	<i>1/11</i>	<i>Montagehalle E12,E/A</i>
		<i>3</i>	<i>1/12</i>	<i>Montagehalle E13,E/A</i>
		<i>4</i>	<i>1/13</i>	<i>Montagehalle E14,E/A</i>
<i>S10,Taster 4-fach</i>	<i>1.1.10</i>	<i>1</i>	<i>1/14</i>	<i>Ersatzteillager</i>
				<i>E10-E11, E/A</i>
		<i>2</i>	<i>1/15</i>	<i>Ersatzteillager E10,E/A</i>
		<i>3</i>	<i>1/16</i>	<i>Ersatzteillager E11,E/A</i>

Tabelle 1: KNX-Geräteliste Aktoren

Geräte	physi- kalische Adresse	Kom. (3)	empf. Gruppen- adresse (4)	Kommentar (unten: E/A = Licht Ein/Aus) (3. Spalte: Kom. = Kommunikationsobjekte) (4. Spalte: empf. = empfangene)
Q1, Schaltaktor	1.1.31	1	1/1	Herren-WC E1,E/A
4-fach		2	1/2	Damen-WC E2,E/A
		3	1/7	Service E7,E/A
		4	1/8	Kasse E8,E/A
Q2, Schaltaktor	1.1.32	1	1/3	Sozialraum E3,E/A
4-fach		2	1/4	Küche E4,E/A
		3	1/5	Meister Schreibtisch E5,E/A
		4	1/6	Meister Besprechungs- tisch E6,E/A
Q3, Schaltaktor	1.1.33	1	1/9	Flur E9,E/A
4-fach		2	1/14, 1/15	Ersatzteillager E10, E/A
		3	1/14, 1/16	Ersatzteillager E11, E/A
Q4, Schaltaktor	1.1.34	1	1/10, 1/11	Montagehalle E12, E/A
4-fach		2	1/10, 1/12	Montagehalle E13, E/A
		3	1/10, 1/13	Montagehalle E14, E/A

- 2 Welche Leitungstypen werden standardmäßig für die Busleitung benutzt? Beschreiben Sie stichpunktartig den Aufbau der Leitung. Geben Sie Farbe und Funktion der einzelnen Adern an. (15 Pkt.)

*YCMY 2 x 2 x 0,8 oder J-Y(St)Y 2 x 2 x 0,8 mit Abschirmung,
je zwei verdrehte Adernpaare (rot/schwarz und gelb/weiß)
rot: + KNX, schwarz: -KNX, Übertragung der Telegramme
und der Betriebsspannung. Gelb + weiß: DC 29 V.*

- 3 Wie viele Busteilnehmer können mit einer Standard-Spannungsversorgung betrieben werden? (5 Pkt.)

64 Teilnehmer

- 4 Welche und wie viele Systemkomponenten erhöhen die Zahl der Busteilnehmer? (5 Pkt.)

Maximal 3 Linienverstärkern und 3 Spannungsversorgungen.

- 5 Welche drei Busstrukturen sind im KNX möglich? Welche Busstruktur ist zu vermeiden? (5 Pkt.)

Erlaubt sind Linie, Baum und Stern. Der geschlossene Ring ist zu vermeiden.

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
<i>Jung</i>	<i>Systemgeräte</i>	<i>Spannungsversorgung</i>	<i>2002 REG</i>
<i>Jung</i>	<i>Kommunikation</i>	<i>Schnittstellen</i>	<i>2130 REG</i>
<i>Jung</i>	<i>Ausgabe</i>	<i>Binärausgang, 4-fach (Schaltaktor)</i>	<i>2304 REG USB C Last</i>
<i>Jung</i>	<i>Taster</i>	<i>Taster, 4-fach Applikation Schalten</i>	<i>2092 NABS</i>

Tabelle 2: Vergabe der physikalischen Adressen und Gruppenadressen 3-stufig			
Gerät	Physikalische Adresse	Kommunikationsobjekte	Gruppenadresse
Spannungsversorgung	keine	<i>keine</i>	
Schnittstelle	12.0.1	<i>keine</i>	
Schaltaktor	12.0.2	<i>A1 Schalten</i>	0/0/1
Taster	12.0.3	<i>Taste 1, Schalten Ein</i>	0/0/1
		<i>Taste 2, Schalten Aus</i>	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.

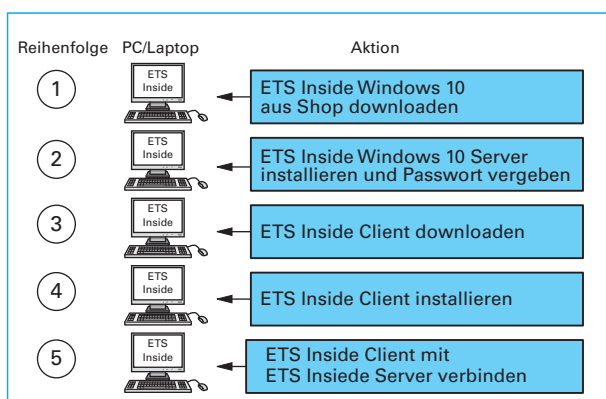


Bild 1: Installation des Servers/Clients

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

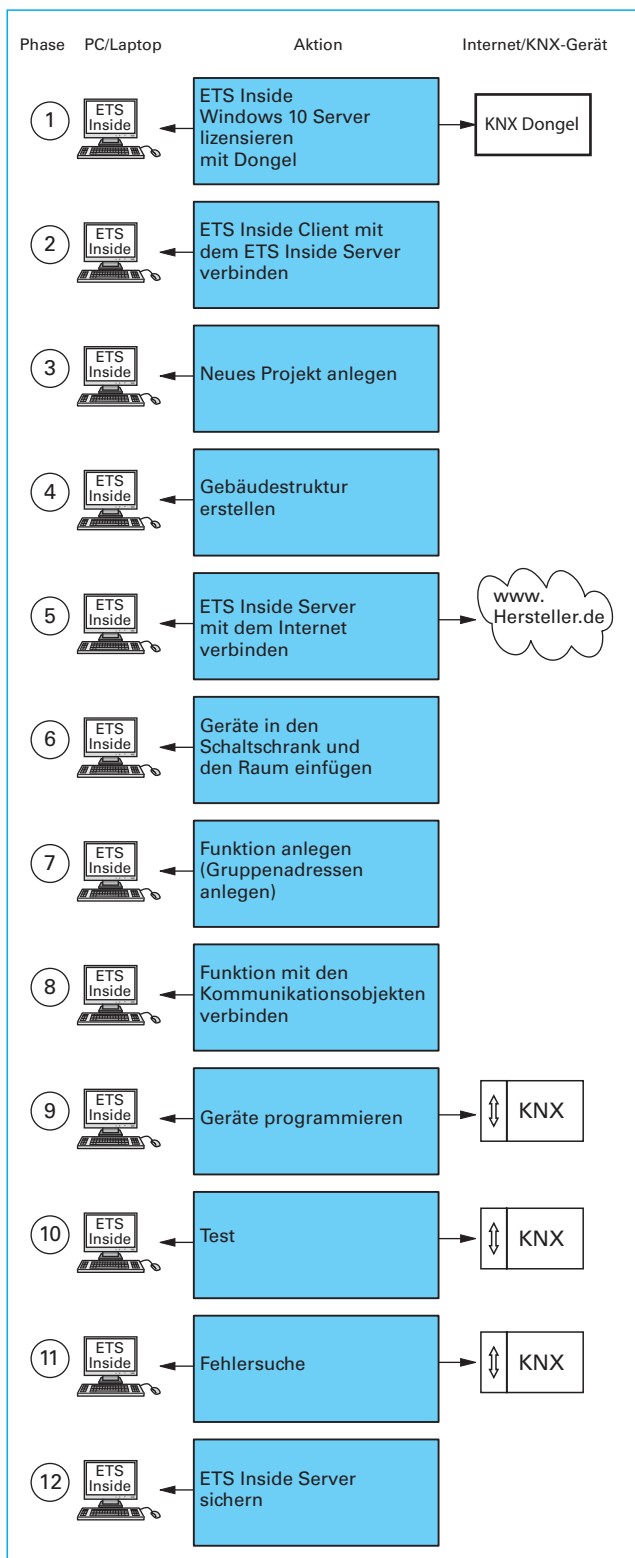


Bild 2: Phasen der Projektierung/Inbetriebnahme

Phase 2: ETS Inside Client mit ETS Inside Server verbinden

Starten Sie ihren Windows 10 ETS Inside Client und verbinden Sie diesen mit dem ETS Inside Server. Klicken Sie in dem Menü auf den gefundenen Server. Geben Sie nun ihr Serverpasswort ein und bestätigen Sie mit der LMT die Schaltfläche **Einloggen** (Bild 1).

Phase 3: Neues Projekt anlegen

Sie befinden sich nun auf der **Projektübersicht**. Klicken Sie mit der LMT auf **Neues Projekt anlegen**, tragen den Projektnamen **Haus_A** ein und bestätigen mit **OK** (Bild 2). Sie haben nun das Projekt Haus_A angelegt, welches automatisch geöffnet wird.

Phase 4: Gebäudestruktur anlegen

Als nächstes wird die Gebäudestruktur mit dem Gebäudeteil **Haus** und der Etage **Erdgeschoss** mit den Räumen **Abstellkammer** und **Treppenhaus** erzeugt (Bild 3).

Dazu betätigen Sie mit der LMT den Button **Gebäudeteil hinzufügen**, tragen den Namen **Haus_A** ein und bestätigen mit der Eingabetaste ↵.

Klicken Sie nun mit der LMT auf den Gebäudeteil **Haus**, betätigen Sie den Button **Etage hinzufügen** und tragen in dem offenen Feld den Namen **Erdgeschoss** ein ↵. Auf die gleiche Art erzeugen Sie den Raum mit der Sequenz **LMT Erdgeschoss** ⇒ **Raum hinzufügen** ⇒ **Abstellkammer** ↵. Der Schaltschrank, der sich im Treppenhaus befindet, wird mit der Sequenz **LMT Raum hinzufügen** ⇒ **Treppenhaus** ⇒ **LMT Treppenhaus_A** ⇒ **Schaltschrank hinzufügen** ⇒ **Unterverteiler** ↵ erzeugt.

Phase 5: ETS Inside Server mit dem Internet verbinden

Erzeugen Sie eine Internetverbindung mittels WLAN oder LAN, um Geräte in ihre Projektierung einzufügen.

Phase 6: Geräte in den Schaltschrank und in den Raum einfügen

Als nächstes fügen Sie die Geräte in den Schaltschrank ein. Dazu markieren Sie mit der LMT den **Schaltschrank** ⇒ **Unterverteilung** und betätigen den Button **Gerät hinzufügen** und geben Sie die Bestellnummer der USB-Schnittstelle **2130 REG** in das Suchfeld ein. Wählen Sie die Datenschnittstelle **2130 USB REG** aus und bestätigen mit dem Button **Hinzufügen** die Auswahl (Bild 1, folgende Seite). Die ETS_Inside vergibt der Schnittstelle automatisch die physikalischen Adresse **12.0.1**. In gleicher Weise fügen Sie den Schaltaktor **2304 REG C Last** in den Unterverteiler ein. Die physikalischen Adresse wird von der Software automatisch um 1 auf **12.0.2** erhöht.

Der Taster wird in der Abstellkammer mit der Sequenz **LMT Abstellkammer** ⇒ **Gerät hinzufügen** ⇒ die Bestellnummer des 2-fach Tastsensors **2092NABS** eingeben ⇒ **LMT Tastsensor 2-fach**

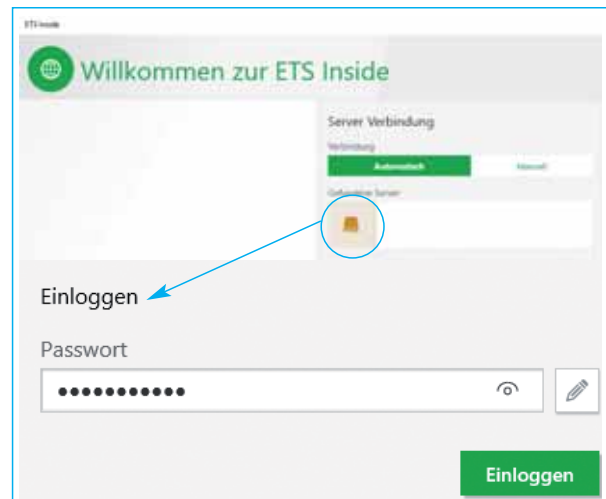


Bild 1: Willkommen zur ETS_Inside

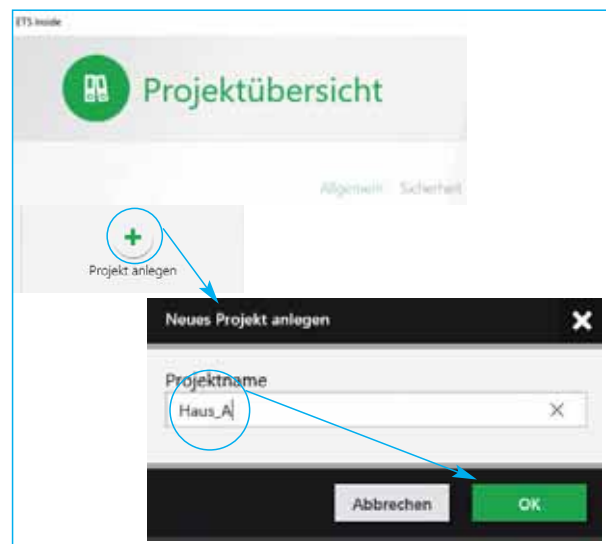


Bild 2: Neues Projekt anlegen

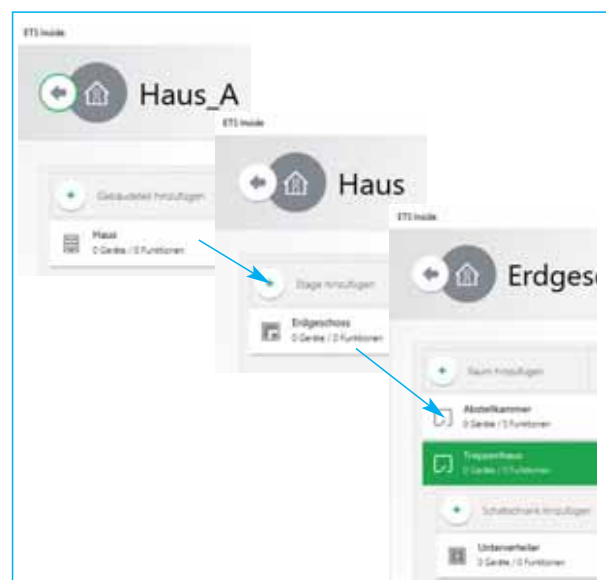


Bild 3: Gebäudestruktur anlegen

Universal/Schalten ⇒ **Hinzufügen** eingefügt. Dem Tastsensor wird automatisch die physikalischen Adresse **12.0.3** zugeteilt.

Phase 7: Funktionen anlegen

Bei der ETS_Inside sind die Gruppenadressen an eine Funktion geknüpft. Es werden entsprechend des Funktionstyps die entsprechende Anzahl der Gruppenadressen automatisch als 3-stufige Gruppenadressen erzeugt.

Die Funktion **Licht schalten** beinhaltet die zwei Gruppenadressen **Schalten** und **Status**. Mit der Gruppenadresse Licht Schalten wird eine Leuchte ein bzw. ausgeschaltet. Die Gruppenadresse Status wird zur Rückmeldung des Schaltzustandes des angeschalteten Aktors verwendet.

Übersicht der Funktionen und den zugehörigen Gruppenadressen

- Licht Schalten (Gruppenadressen Schalten und Status)
- Licht Dimmen (Gruppenadressen Schalten, Status Dimmen und Wert)
- Sonnenschutz (Gruppenadressen Bewegen, Schritt/Stop, Windalarm und Regenalarm)
- Heizkörper (Gruppenadressen Isttemperatur, Solltemperatur, Stellgröße Betriebsart und Fensterkontakt)
- Fußbodenheizung (Gruppenadressen Isttemperatur, Solltemperatur, Stellgröße, Betriebsart und Fensterkontakt)
- Benutzerdefiniert (Die Gruppenadressen können selbst definiert werden)

Es soll die Funktion zum ein- und ausschalten von E1 eingefügt werden.

Navigieren Sie auf die Ansicht Haus_A und führen folgende Klicksequenz mit der LMT aus:

Funktionen ⇒ **Funktion hinzufügen** ⇒ **Licht schalten** ⇒ den Namen **E1 ein/aus** eintragen ⇒ **Return** (Bild 2).

Phase 8: Funktionen mit den Kommunikationsobjekten verbinden

Anschließend müssen die Funktionen mit den Kommunikationsobjekten der KNX-Geräte verbunden werden.

Dazu verbinden Sie das **Kommunikationsobjekt 0: Taste 1 schalten** des **Taster 2-fach Universal** mit folgender Klicksequenz:

E1 ein/aus ⇒ **Schalten** ⇒ **Haus** ⇒ **Erdgeschoss** ⇒ **Abstellkammer** ⇒ **Taster 2-fach Universal** ⇒ **0: Taste 1 schalten** ⇒ **Verknüpfen** (Bild 3).

Verbinden der Funktion mit dem **Kommunikationsobjekt 1: Taste 1 schalten** des **Taster 2-fach Universal** mit der Sequenz:

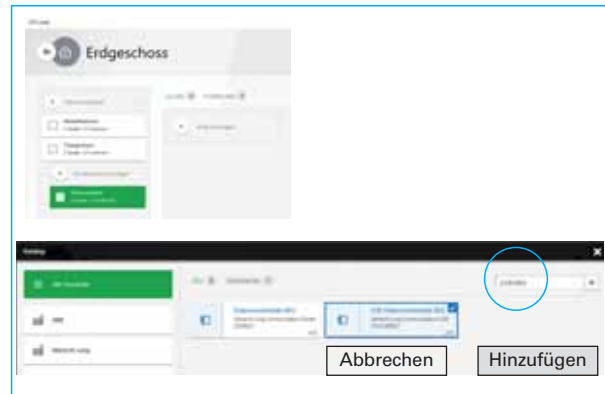


Bild 1: Schnittstelle in den Schaltschrank einfügen

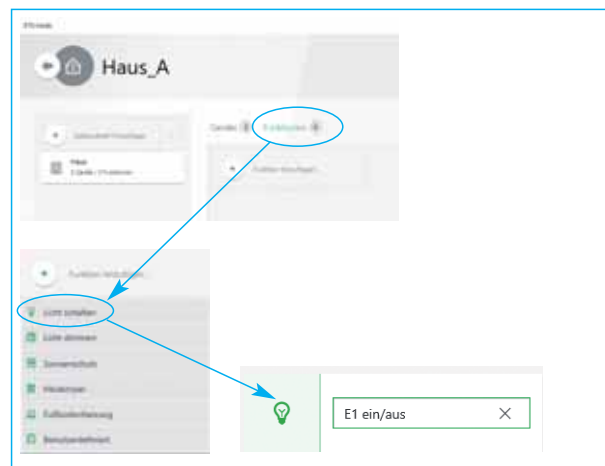


Bild 2: Funktion E1 ein/aus hinzufügen

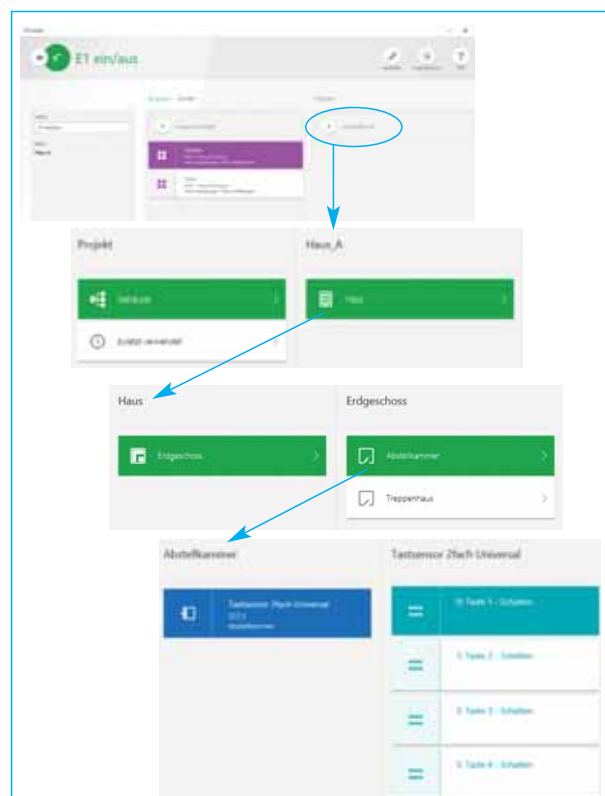


Bild 3: Funktion E1 ein/aus mit Taster verbinden

Übungen:

Beantworten Sie mit Hilfe der auf der Homepage www.knx.org bereitgestellten Unterlagen ETS_Inside-Getting-Started.de und ETS_Inside-FAQ.de die folgenden Fragen.

1 Auf welchen Geräten können Sie den ETS_Inside-Server installieren?

PC's, Laptops und Hutschienenrechnern mit dem Betriebssystem Windows 10

2 Auf welchen Geräten können Sie den ETS_Inside-Client installieren?

PC's, Laptops, Hutschienenrechnern mit dem Betriebssystem Windows 10 oder Tablets und Handys mit den Betriebssystemen Android/IOS

3 Auf welche Weise wird die ETS Inside Client lizenziert?

Die ETS Inside wird mit einem KNX Dongel lizenziert.

4 Nennen Sie die 12 Phasen der Programmierung und Inbetriebnahme der Tabelle 1.

Tabelle 1: Phasen der Programmierung und Inbetriebnahme

1	<i>ETS Inside Server lizenzieren</i>	2	<i>ETS Inside Server mit Client verbinden</i>
3	<i>Neues Projekt anlegen</i>	4	<i>Gebäudestruktur anlegen</i>
5	<i>ETS Inside Server mit dem Internet verbinden</i>	6	<i>Geräte in den Schaltschrank und Räume einfügen</i>
7	<i>Funktionen anlegen</i>	8	<i>Funktionen mit den Objekten verbinden</i>
9	<i>Geräte programmieren</i>	10	<i>Testen der Parametrierung</i>
11	<i>Fehlersuche</i>	12	<i>ETS Server sichern</i>

5 Welche KNX Geräte können Sie mit der ETS Inside programmieren?

Alle KNX Geräte, die in der Onlinedatenbank vorhanden sind.

6 Welche Gruppenadressen sind in der Funktion Schalten enthalten?

Die Gruppenadressen Schalten und Status

7 Mit welchem Menü können Sie Telegramme analysieren?

Mit dem Menü Diagnose

8 Für welche Nutzergruppen ist die ETS_Inside vorgesehen?

Installateure und Endnutzer

9 Warum muss der Installateur ein Passwort vergeben, nachdem er ein mobiles Gerät mit dem entsprechenden Projekt verbunden hat?

Das Passwort schützt die Anlage vor unerlaubtem Zugriff.

10 Für welche Art von Projekten eignet sich ETS Inside? Nennen Sie drei Beispiele.

Wohn- und kleine Geschäftsanlagen, für die keine große Anzahl von Geräten oder keine große Komplexibilität benötigt wird, z.B. Einfamilienhäuser, Wohnungen, kleine Läden usw.

25 Kurzanleitung ETS5

Tabelle 1: Kurzanleitung ETS5				
Ph. ¹⁾	Kom. ²⁾	ETS ³⁾	Kommentar	Befehl ⁴⁾
1	P ⇒ I	S	ETS lizenzieren	siehe Anleitung unter www.knx.org
2	P ⇒ I	S	Produktdaten importieren	Kataloge ⇒ Import ... ⇒ <i>Wizard folgen</i>
3	P ⇒ K	S	Schnittstelle konfigurieren	<ul style="list-style-type: none"> • Bus ⇒ Verbindungen ⇒ Optionen ⇒ Direkte IP-Verbindung verwenden wenn verfügbar • Bus ⇒ Verbindungen ⇒ Schnittstellen ⇒ gefundene Schnittstellen ⇒ Schnittstelle mit LMT auswählen, z.B. <i>IP-Schnittstelle N148/22</i> ⇒ Auswählen ⇒ Test • Bus ⇒ Verbindungen ⇒ Aktuelle Schnittstelle ⇒ Schnittstelle mit LMT auswählen, z.B. <i>IP-Schnittstelle N148/22</i> ⇒ rechtes Auswahlfenster ⇒ Physikalische Adresse ⇒ 1.1.64
4	P	S	Neues Projekt anlegen	Übersicht ⇒ Neues Projekt (+ Symbol) ⇒ Dateiname auswählen z.B. <i>Ausschaltung 1</i> ⇒ Backbone ⇒ TP ⇒ Gruppenadressenansicht ⇒ Zweistufig ⇒ Projekt erstellen
5	P	A	Gebäudestruktur erstellen	<ul style="list-style-type: none"> • Ansicht ⇒ Gebäude ⇒ LMT m. Gebäude, z.B. <i>Haus_A</i> ⇒ + Hinzufügen ↓ ⇒ Etagen ⇒ z.B. <i>Erdgeschoss</i> ⇒ Reihen: + ⇒ weitere Etagen erstellen, z.B. <i>Dachgeschoss</i> ⇒ OK ⇒ LMT m. Erdgeschoss ⇒ + Hinzufügen ↓ ⇒ Räume ⇒ z.B. <i>Abstellkammer</i> ⇒ Reihen: + ⇒ weitere Räume erstellen, z.B. <i>Küche...</i> ⇒ OK
6	P	A	KNX-Geräte laden	<ul style="list-style-type: none"> • LMT m. Raum z.B. <i>Abstellkammer</i> ⇒ Kataloge ⇒ Hersteller ⇒ Produktfamilie ⇒ Produkttyp ⇒ ETS-Bestellnummer ⇒ (o. Applikation auswählen) ⇒ LMT D&D z.B. <i>Binärausgang 15-fach</i> einfügen • (o. bei 32-Bit-Applikation ⇒ Neustart ETS im Kompatibilitätsmodus)
7	P	A	Physikalische Adressen zuordnen/ändern	LMT m. Gerät z.B. <i>Binärausgang 15-fach</i> ⇒ Sidebar ⇒ Eigenschaften ⇒ Einstellungen ⇒ Physikalische Adresse ⇒ z.B. 1.1.31
8	P	A	Applikationen/Parameter konfigurieren	<ul style="list-style-type: none"> • (o. LMT m. Gerät z.B. <i>Binärausgang</i> ⇒ Sidebar ⇒ Eigenschaften ⇒ Information ⇒ Applikationsprogramm ⇒ Applikationsprogramm ändern.) • LMT m. in linker Baumstruktur das Gerät, z.B. <i>Binärausgang 15-fach</i> ⇒ Parameter ⇒ (o. produktspezifischer Parameterdialog öffnen) ⇒ diverse Einstellungen vornehmen ⇒ OK
9	P	A	Gruppenadressen/Logische Adressen zuordnen	<ul style="list-style-type: none"> • LMT m. Gerät, z.B. <i>Binärausgang 15-fach</i> ⇒ Kommunikationsobjekte ⇒ LMT+Strg-Taste m. zusammengehörige Objekte ⇒ RMT ⇒ Verbinden mit ... ⇒ Gruppenadresse ⇒ Neu ⇒ Gruppenadresse ⇒ z.B. 1/0 ⇒ OK • (optional symbolische Vergabe der Gruppenadressen)
10	P	A	Projektprüfung	Diagnose ⇒ Projektprüfung ⇒ <i>Wizard folgen</i>
11	P	S	Projektsicherung	LMT grüner ETS-Button ⇒ Übersicht ⇒ Projekt exportieren (Symbol blauer Pfeil nach oben zeigend) ⇒ Pfad auswählen ⇒ Dateiname auswählen, z.B. <i>Ausschaltung 1.knxproj</i> ⇒ Speichern ⇒ Schließen
12	P ⇒ K	(S) A	Projektierung downloaden	<ul style="list-style-type: none"> • (o. sofern Inbetriebnahme am Lehrer-PC erfolgt: Übersicht ⇒ Projekt importieren ⇒ Dateiname auswählen) • LMT DK <i>Ausschaltung 1</i> ⇒ Bauteil in Raumstruktur auswählen, z.B. <i>Binärausgang 15-fach</i> ⇒ Download (Symbol roter Pfeil nach unten zeigend) ⇒ Physikalische Adresse & Applikationsprogramm ⇒ Sidebar ⇒ Laufende Operationen ⇒ bei Aufforderung „Bitte Programmierknopf drücken“ am KNX-Gerät
13	K	-----	Test	Test der Schaltungsfunktion mittels KNX-Experimentalkoffer

¹⁾ Ph. = Phase ²⁾ P = PC/Laptop; I = Internet; K = KNX-Hardware ³⁾ S = Startbildschirm; A = Hauptarbeitsfenster

⁴⁾ D&D = Drag & Drop; DK = Doppelklick; LMT = Linke Maustaste; RMT = Rechte Maustaste; m. = markieren; o. = optional