



KNX-Flash

ABB i-bus® KNX

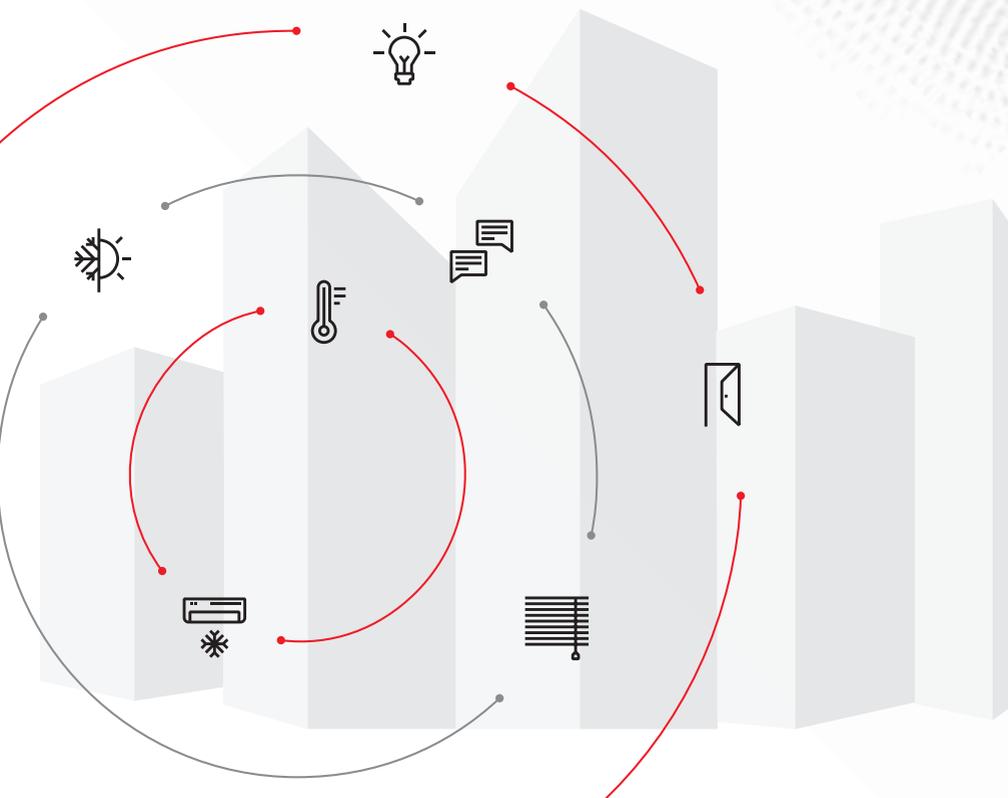
ABB i-bus® KNX ist ein intelligentes Installationssystem, das den höchsten Ansprüchen bei Anwendungen in der modernen Haus- und Gebäudeautomation gerecht wird und auf der einfachen und bewährten KNX-Technologie basiert. Das System ist der weltweit erste offene Standard für die Steuerung von intelligenten Gebäuden, wie Industrie-, Gewerbe- oder Wohngebäuden.

Inhaltsverzeichnis

004–007	1. KNX und ABB i-bus® KNX
005	1.1 Einführung
006	1.2 Wofür steht KNX?
007	1.3 Was macht KNX?
008–011	2. Energieeffizienz mit ABB i-bus® KNX
009	2.1 Einsparpotentiale
010–011	2.2 Energieverbrauch in Gebäuden
012–022	3. KNX – Das intelligente Bus-System
013	3.1 Leitung, Struktur und Topologie
014	3.2 Telegramme
015	3.3 Flags
016–019	3.4 Datenformate
020	3.5 Installationshinweise
021	3.6 Software
022	3.7 KNXnet/IP / IP Secure
024–035	4. Kundenbedarf und Inbetriebnahme
025	4.1 Tipps und Tricks
026–027	4.2 DALI Basics
028–029	4.3 Universal LED Dimmer
030–031	4.4 Checkliste
032–035	4.5 Lampenlasten und Verbraucher

1. KNX und ABB i-bus® KNX

Intelligente Gebäude-Systemtechnik



1.1 Einführung

In vielen Bereichen ist die zunehmende Automatisierung ein Trend, dem wir als Nutzer tagtäglich begegnen, ohne es tatsächlich zu bemerken.

Die Automatisierung in Gebäuden hat zum Ziel, einzelne Raumfunktionen miteinander zu verbinden und erleichtert die Umsetzung individueller Kundenwünsche.

KNX ist die logische Entwicklung zur Realisierung altbekannter und neuer Anforderungen an die elektrische Gebäudeinstallation und ersetzt dabei die konventionelle Verdrahtungstechnik.

Die intelligente Gebäude-Systemtechnik als Bus-System übernimmt dabei die herkömmlichen Funktionen in effizienter Weise und bietet zusätzlich ein breites Spektrum erweiterter Leistungsmerkmale, die ohne Bus-System nicht zu verwirklichen wären.

ABB bietet mit dem i-bus® KNX dem Elektroplaner, Elektroinstallateur und Systemintegrator ein umfassendes Produktprogramm, um die Herausforderungen in der elektrischen Gebäudeinstallation heute und in der Zukunft umzusetzen.

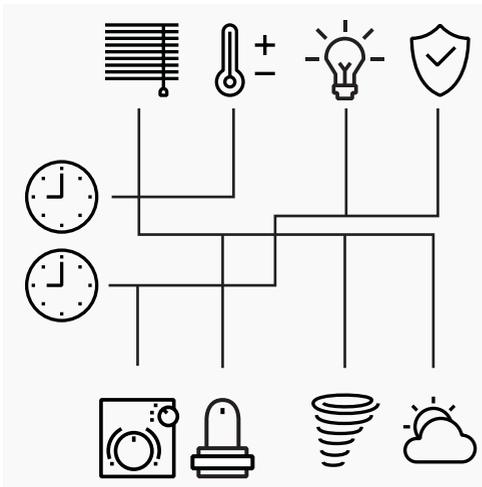


Abbildung 1: Die konventionelle Lösung: viele separate Leitungen, getrennte Funktionalität, wenig Flexibilität

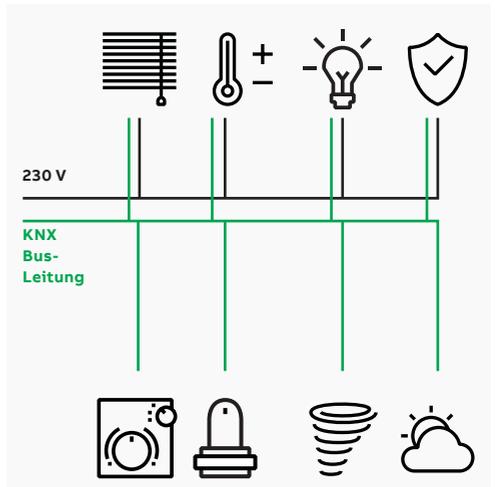


Abbildung 2: Die intelligente Lösung: KNX – ein System, ein Standard, viele gewerkübergreifende Funktionen für maximale Flexibilität

1.2 Wofür steht KNX?

Entstanden ist KNX aus dem Zusammenschluss bedeutender Bussysteme, darunter der bekannte EIB (European Installation Bus), der seit 1992 erfolgreich am Markt ist.

1.2.1 Wofür steht KNX?

- KNX ist das erste weltweit standardisierte System für die Automatisierung von Zweck- und Wohngebäuden, gemäß...
 - Internationaler Norm (ISO/IEC 14543-3)
 - Europäischer Norm (CENELEC EN 50090 und CEN EN 13321-1 und 13321-2)
 - Chinesischer Norm (GB/T 20965)
 - US-Norm (ANSI/ASHRAE 135)
- KNX schafft damit eine eindeutig definierte Systemplattform, auf der die KNX-Produkte verschiedener Hersteller miteinander betrieben werden können.
- Sowohl das Datenprotokoll als auch die Geräte sind nach dem KNX-Standard zertifiziert.
- KNX garantiert damit die Vernetzbarkeit, Interoperabilität, ist sowohl auf- als auch abwärtskompatibel und deshalb zukunftssicher.
- Für die Planung, Projektierung und Inbetriebnahme aller KNX-Installationen ist lediglich ein gemeinsames Softwaretool (ETS) nötig.
- Hersteller und KNX-Association unterstützen die Fachleute bei der Planung, Inbetriebnahme und Wartung überall auf der Welt.
- Für Einsteiger und Fortgeschrittene stehen umfangreiche Trainingsangebote in 459 zertifizierten Schulungsstätten in 70 Ländern bereit.

- Mehr als 469 zertifizierte Hersteller aus 44 Ländern sind in der KNX-Association organisiert.
- Über 81.000 qualifizierte KNX-Planer in 164 Ländern planen, installieren und integrieren KNX-Systeme weltweit.
- Weltweit sind tausende Gebäude vom Wohnhaus bis zum Flughafenkomplex mit Millionen von KNX-Produkten ausgestattet.

1.2.2 Für Elektroplaner, Elektroinstallateure und Systemintegratoren

Vorteile für den Fachmann

- Zuverlässig planen
- Wirtschaftlich installieren
- Schnell integrieren
- Einfach in Betrieb nehmen
- Sicheres und zuverlässiges System
- Internationale Gemeinschaft

Vorteile für den Kunden

- Komfortabel bedienen
- Umfangreiche Funktionen nutzen
- Schnell ändern und erweitern
- Energie sparen
- Zukunftssicher investieren
- Weltweit sicherer Standard
- Unbegrenzte Möglichkeiten
- KNX steht für Komfort, Sicherheit und Leichtigkeit



1.3 Was macht KNX?

Der Einsatz neuer Materialien und die Nutzung erneuerbarer Energien gelten als wesentliche Innovationen der letzten Jahre in der Bauwirtschaft. Der kontinuierlich wachsende Wunsch nach Komfort und Funktionalität bei gleichzeitig begrenzten Ressourcen und steigenden Energiekosten schafft die Grundlage für die intelligente Systemtechnik in Gebäuden.



Abbildung 3: Kommunikaton

KNX verbindet alle Geräte und Anlagen in einer Elektro installation zu einem Netzwerk und gewährleistet somit die Transparenz und Nutzung der verfügbaren Daten.

In diesem System „kommunizieren“ alle Teilnehmer über eine einzige Busleitung. So ist es möglich, alle Gewerke des Gebäudes miteinander zu verknüpfen.

KNX-Bussysteme werden sowohl in Privat- als auch in Zweckbauten eingesetzt.



Abbildung 4: Heizung, Lüftung, Klimatisierung

Anwendungen

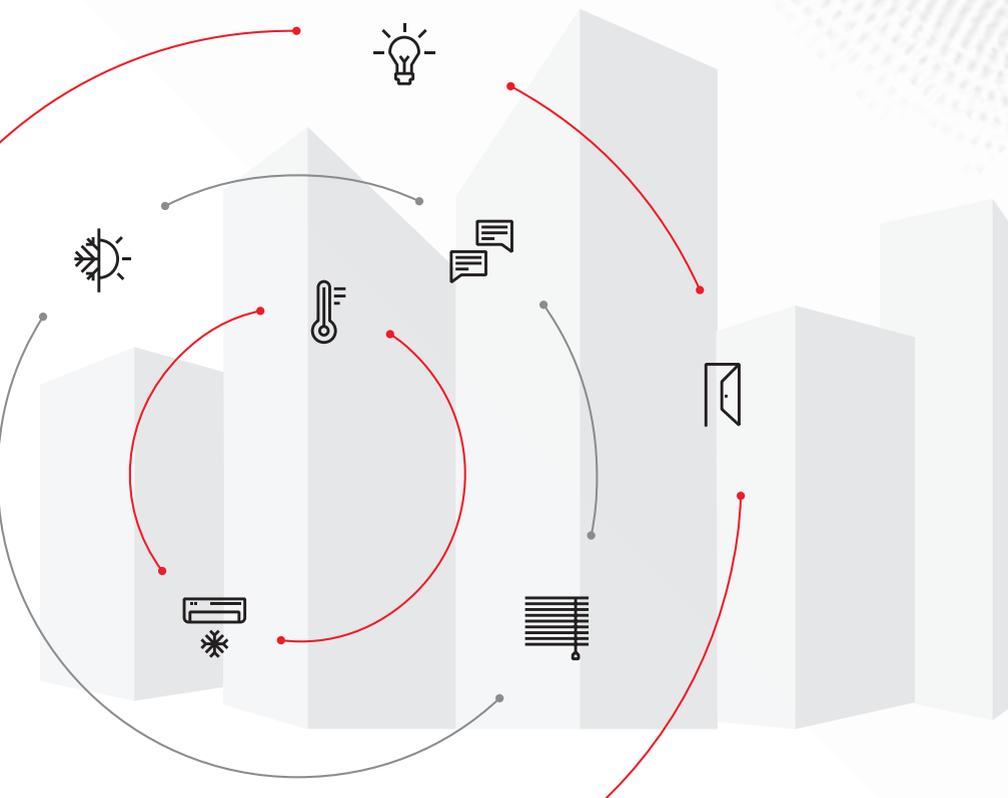
- Beleuchtung
- Heizung, Lüftung und Klimatisierung (HLK)
- Beschattung
- Sicherheit
- Energiemanagement
- Bedienung
- Automatisierung
- Kommunikation



Abbildung 5: Energiemanagement

2. Energieeffizienz mit ABB i-bus® KNX

Einsparungen im zweistelligen %-Bereich



2.1 Einsparpotentiale

Klimawandel und knapper werdende Ressourcen sind die größten Herausforderungen unserer Zeit. Eine effiziente und nachhaltige Energienutzung ist deshalb dringend notwendig.

Wissenschaftliche Studien und in der Praxis erzielte Meßwerte belegen ein hohes Energieeinsparpotenzial bei Verwendung von Bus-Technik in der Raum- und Gebäudeautomation.

Die ABB i-bus® KNX Gebäude-Systemtechnik bietet seinen Kunden ein breites Spektrum an Möglichkeiten zur optimalen Energienutzung.

Dabei kann auf der Basis des KNX-Standards Energie im zweistelligen %-Bereich eingespart werden. Auf europäischer Ebene wurden die Kriterien zur Energieeffizienz in Gebäuden erarbeitet (EN 15232); als Basis für die Bewertung dient die Einteilung in die Energieeffizienzklassen A bis D.

Die nachstehende Infografik (**Tabelle 1**) zeigt für einige Gebäudetypen die Abweichungen der Energieverbräuche in den Energieeffizienzklassen A, B und D in Bezug auf die Basiswerte in Klasse C. Mit Klasse A kann man zum Beispiel in Büros 30 % thermischer Energie einsparen.

Energieeffizienzklasse	Einsparpotentiale bei thermischer Energie			Einsparpotentiale bei elektrischer Energie		
	Büro	Schule	Hotel	Büro	Schule	Hotel
A Hoch energieeffiziente Raumautomation und vernetzte Gewerke	0,70	0,80	0,68	0,87	0,86	0,90
B Höherwertige, gewerkeoptimierte Einzellösung, partiell vernetzt	0,80	0,88	0,85	0,93	0,93	0,95
C Standard Raumautomation, Referenzgrundlage	1	1	1	1	1	1
D Keine Raumautomation, nicht energieeffizient	1,51	1,2	1,31	1,10	1,07	1,07

Tabelle 1: Energieeffizienzklassen nach EN15232

2.2 Energieverbrauch in Gebäuden

Die Optimierung des Energieverbrauchs in Gebäuden bedeutet prinzipiell, dass...

- Energie nur dann verbraucht wird, wenn sie tatsächlich gebraucht wird (zum Beispiel durch Verwendung von Präsenzmeldern)
- Nur diejenige Menge Energie verbraucht wird, die auch wirklich benötigt wird (zum Beispiel durch den Einsatz der Konstantlichtregelung)
- Die eingesetzte Energie mit dem höchstmöglichen Wirkungsgrad umgesetzt wird (zum Beispiel durch die Verwendung von LED Leuchtmitteln)

Mit den vielfältigen Funktionen, welche die Gebäude-Systemtechnik mit ABB i-bus® KNX zur Verfügung stellt, kann nachweislich Energie eingespart werden. ABB i-bus® KNX leistet damit einen wesentlichen Beitrag zum globalen Klimaschutz und reduziert die Betriebskosten.

Insgesamt liegt die Energieeinsparung durch Optimierung mittels KNX bei **etwa 11 bis 31 %** (Tabelle 2).

2.2.1 Wie funktioniert ABB i-bus® KNX?

Bei einem KNX-Bussystem werden anstelle der Verdrahtung von Schaltern und Verbrauchern (konventionelle Installation) alle Sensoren (z.B. Taster oder Bewegungsmelder) über eine Datenleitung mit den Aktoren (z. B. Dimmaktor, Jalousieaktor) verbunden. Diese schalten dann den Laststromkreis des Verbrauchers.

Die Kommunikation aller Geräte wird über Daten-Telegramme auf derselben Bus-Leitung realisiert. Die Sensoren senden Befehle aus, Aktoren „hören“ diese mit und führen eine definierte Funktion aus, sobald sie angesprochen werden.

Eine Vielzahl von Funktionen kann mit ABB i-bus® KNX parametrierbar werden, wie zum Beispiel Gruppenbefehle, Logikabläufe, Steuerung und Regelungsaufgaben.

Funktion	Prozentuale Energieeinsparung
Einzelraumregelung	ca. 14 bis 25 %
Automatisierung der Heizung	ca 7 bis 17 %
Automatisierung des Sonnenschutzes	ca. 9 bis 32 %
Automatisierung der Beleuchtung	ca. 25 bis 58 %
Automatisierung der Lüftung	ca. 20 bis 45 %

Tabelle 2: Einsparpotenziale nach wissenschaftlichen Studien

2.2.2 Was heißt Systemintegration?

Bei der Systemintegration werden die Anforderungen des Investors beziehungsweise Bauherrn mittels der KNX-Geräte und der zugehörigen Produktsoftware umgesetzt.

Planung: Bei der Planung fließen die vorab definierten Anforderungen des Bauherrn in die Konzeption ein und werden in der Funktionsbeschreibung zusammengefasst.



Projektierung: Bei der Projektierung werden die geeigneten Komponenten und Softwareapplikationen ausgewählt und die Planung der Bus-Topologie realisiert. Hieraus ergeben sich auch die notwendigen Systemgeräte zum Aufbau des KNX-Netzwerks. Die Projektierung mit der ETS auf Basis der Funktionsbeschreibung erfolgt ebenfalls in dieser Phase.



Inbetriebnahme: Bei der Inbetriebnahme erfolgt neben der Installation der Geräte auch deren Programmierung. Dabei wird das bereits erstellte Programm mittels ETS-Software in die Geräte geladen.



Übergabe: Bei der Übergabe werden die programmierten Funktionen anhand der Anforderungen in der Funktionsbeschreibung geprüft. Auf diese Weise kann die korrekte Funktionsweise der Anlage festgestellt und dokumentiert werden.

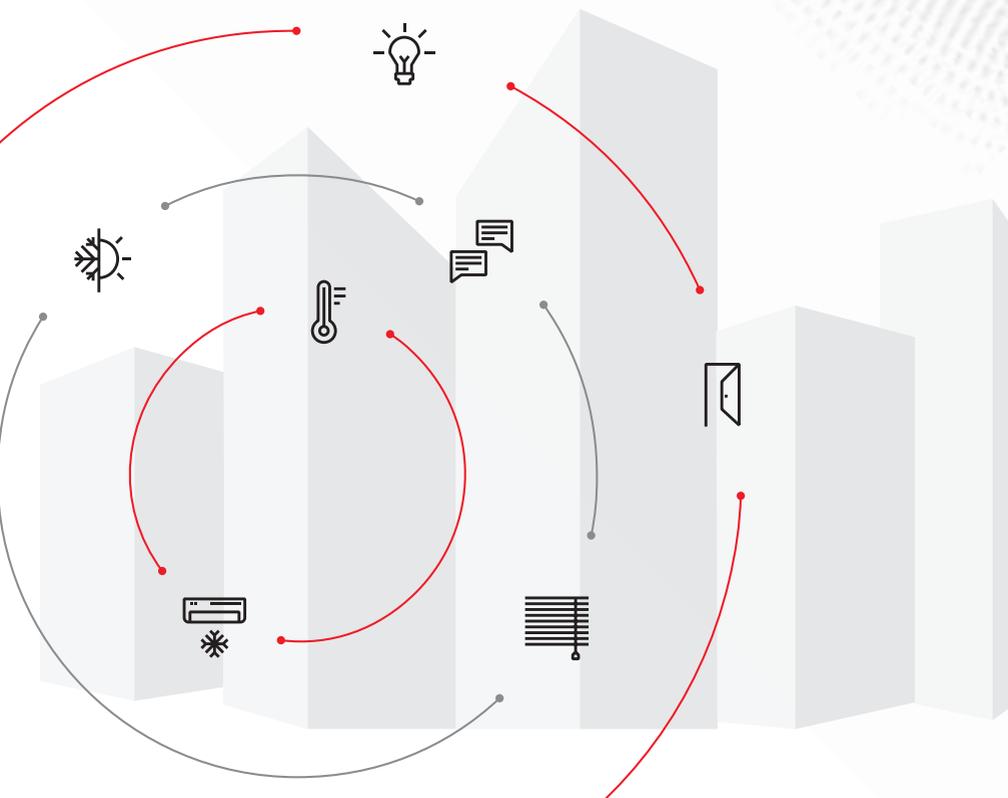


Dokumentation: Nach der Übergabe erhält der Auftraggeber die Projektdokumentation (Pläne, Funktionsbeschreibung und ETS-Projektdateien).



3. KNX – Das intelligente Bus-System

Aufbau und Elemente



3.1 Leitung, Struktur und Topologie

Die KNX-Leitung (Kommunikationsmedium)

Der KNX-Bus ist, einfach ausgedrückt, eine paarweise verdrehte Leitung (Kabeltyp z. B. YCYM 2 x 2 x 0,8 oder J-H(ST) H 2 x 2 x 0,8 halogenfrei), welche die Teilnehmer verbindet. Auf dieser Leitung werden Datentelegramme transportiert und die Elektronik der Busgeräte mit Energie versorgt. Die Anbindung an das IP-Netzwerk sowie Funklösungen sind Stand der Technik.

Die KNX-Struktur

Die erzeugte KNX-Struktur ist durch die Verknüpfung aller Teilnehmer im Aufbau sehr flexibel (**Abbildung 6**).

Die KNX-Topologie

Die KNX-Topologie ist aufgeteilt in Linien und Bereiche, die je nach Projektgröße miteinander über Koppler verbunden sind. Die Teilnehmer der jeweiligen Linie (Sensoren und Aktoren) werden über eine Spannungsversorgung (30 V) mit Energie versorgt, wobei das gesamte KNX-Bussystem aus über 50.000 Busteilnehmern aufgebaut sein kann.

Struktur der physikalischen Adresse:

xx.xx.xxx	Bereichsnummer (0-15)
xx.xx.xxx	Liniennummer (0-15)
xx.xx.xxx	Teilnehmernummer (0-255)

Linienkoppler (Twisted Pair [TP], IP) besitzen als Teilnehmernummer zwingend 0! (xx.xx.000)

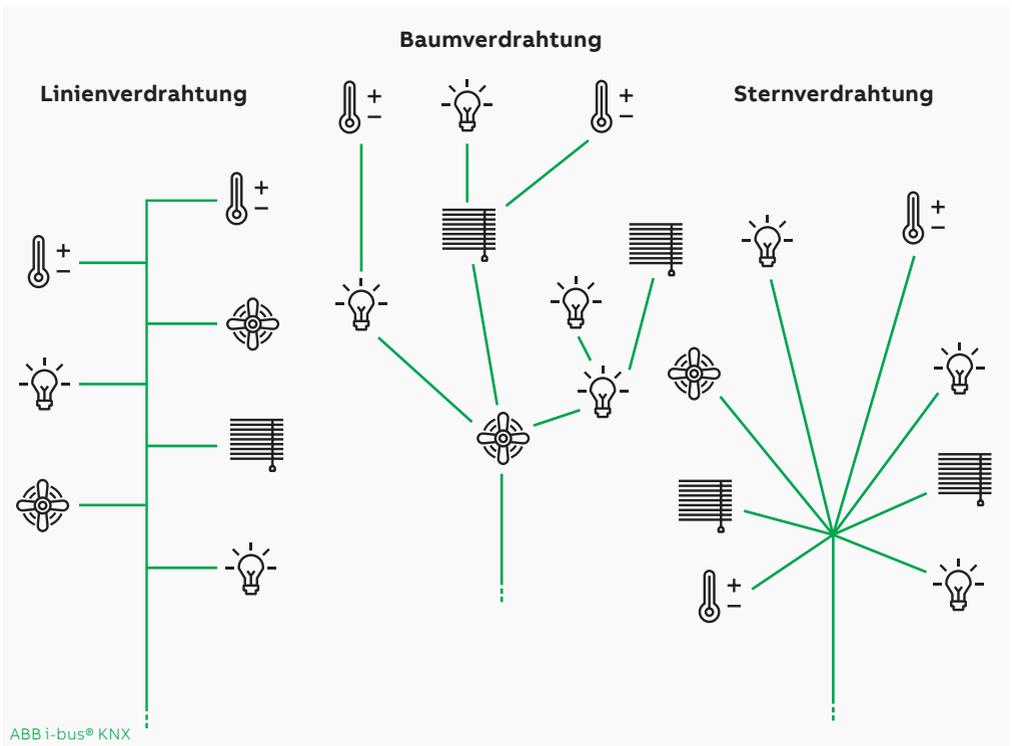


Abbildung 6: Prinzipdarstellung KNX-Bus

3.2 Telegramme

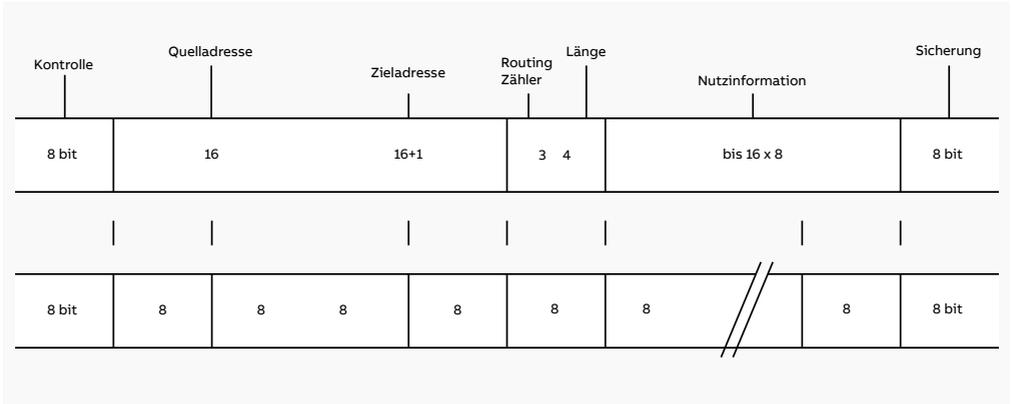


Abbildung 7: Aufbau eines Telegramms

3.2.1 Telegrammaufbau

Geräte kommunizieren miteinander mittels „Telegrammen“, die über den Bus gesendet werden. Ein Telegramm besteht aus buspezifischen Informationen und der eigentlichen Nutzinformation, in der das Ereignis (z.B. Betätigen einer Taste) mitgeteilt wird. Die Gesamtinformation wird beim Senden als Zeichen zu je 8 Bit verpackt. (Abbildung 7)

3.2.2 Telegramm-Quittierung

Nach Erhalt des Telegramms bestätigt der betreffende Teilnehmer durch das Senden einer Quittierung den korrekten Empfang.

(Tabelle 3)

- a Bei Quittierung mit NAK (Empfang nicht korrekt) wird das Telegramm bis zu dreimal wiederholt.
- b Bei Quittierung mit BUSY (noch beschäftigt) wartet der sendende Teilnehmer kurze Zeit und sendet dann das Telegramm erneut.
- c Erhält der sendende Teilnehmer keine Quittierung, wird das Telegramm bis zu dreimal wiederholt, bevor er den Sendewunsch beendet.

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	Lesebericht der Datenbit	
N	N	0	0	B	B	0	0		Quittiermeldung
1	1	0	0	0	0	0	0	BUSY	noch beschäftigt
0	0	0	0	1	1	0	0	NAK	Empfang nicht korrekt
1	1	0	0	1	1	0	0	ACK	Empfang korrekt

B = 99 BUSY

N = 00 NAK

Tabelle 3: Quittierung eines Telegramms

3.3 Flags

Achtung: Die Flags sollten nur im Sonderfall geändert werden!

Flags⁰¹ sind Einstellungen in der ETS. Für jedes Kommunikationsobjekt kann mit Hilfe der Flags das Verhalten am Bus eingestellt werden.

Kommunikations-Flag

- ✓ Das Kommunikationsobjekt hat normale Verbindung zum Bus.
- Telegramme werden quittiert, aber das Kommunikationsobjekt wird nicht verändert.

Lesen-Flag

- ✓ Der Objektwert kann über den Bus gelesen werden.
- Der Objektwert kann über den Bus nicht gelesen werden.

Schreiben-Flag

- ✓ Der Objektwert kann über den Bus geändert werden.
- Der Objektwert kann über den Bus nicht geändert werden.

Übertragen-Flag

- ✓ Wird (beim Sensor) der Objektwert geändert, so wird ein entsprechendes Telegramm gesendet.
- Das Kommunikationsobjekt sendet nur bei Leseanforderung ein Antworttelegramm.

Aktualisieren-Flag

- ✓ Wertantworttelegramme werden als Schreibbefehle interpretiert, der Wert des Kommunikationsobjektes wird aktualisiert. (immer freigegeben in der BA-Maskenversion 1.0 - 1.2).
- Wertantworttelegramme werden nicht als Schreibbefehle interpretiert, der Wert des Kommunikationsobjektes wird nicht verändert.

⁰¹ (✓) = Flag gesetzt, (–) = Flag nicht gesetzt

3.4 Datenformate

DPT ist die Bezeichnung für den Data Point Type. Dieser definiert herstellerunabhängig die Eigenschaften der Nutzinformation innerhalb der Telegramme. Dies garantiert, dass

alle KNX-zertifizierten Geräte untereinander kompatibel sind und Informationen mit anderen Systemen ausgetauscht werden können. Ein klarer Vorteil der KNX-Technologie.

DPT-Typ	EIS-Typ	Beschreibung	Engische Bezeichnung
DPT 1.0xx	EIS 01	Schalten	Boolean
DPT 2.0xx	EIS 08	Zwangsführung	1-Bit Controlled
DPT 3.0xx	EIS 02	Relativ Dimmen	3-Bit Controlled
DPT 4.0xx	EIS 13	Zeichen	Character Set
DPT 5.0xx	EIS 06	Wert	8-Bit Unsigned Value
DPT 6.010	EIS 14	Zähler-Wert mit Vorzeichen (8 Bit)	8-Bit Signed Value
DPT 6.020		Status mit Betriebsart	Status with Mode
DPT 7.0xx	EIS 10	Zähler-Wert ohne Vorzeichen (16 Bit)	2-Octet Unsigned Value
DPT 8.0xx	EIS 10 signed	Zähler-Wert mit Vorzeichen (16 Bit)	2-Octet Signed Value
DPT 9.0xx	EIS 05	Gleitkomma-Wert (16 Bit)	2-Octet Float Value
DPT 10.001	EIS 03	Zeit	Time
DPT 11.001	EIS 04	Datum	Date
DPT 12.001	EIS 11	Zähler-Wert mit Vorzeichen (32 Bit)	4-Octet Unsigned Value

Tabelle 4 (Fortsetzung nächste Seite): Definition der Datenformate/Data Point Types

Bit/Byte	Datenpunkttypen
1 bit	Ein, Aus
2 bit	Wert 0,1: Zwangsführung inaktiv Wert 2: Zwangsgeführt AUS Wert 3: Zwangsgeführt EIN
4 bit	0 = Stop, 1...7 dunkler, 8 = Stop, 9...15 heller
8 bit	ASCII Zeichen
8 bit	Prozentualer Wert: 0 % = 0...255 = 100 %, vorzeichenloser Wert: 0...255
8 bit	vorzeichenbehafteter Wert: -128...+127
8 bit	Status mit jeweiliger Unterscheidung von 3 Betriebsarten
2 octets	Wert: 0...65'535
2 octets	Wert: -32'768.....+32'767
2 octets	Temperatur: -271...+ 670'760 °C Temp.Differenz: +/- 670'760 K Temp.Änderungen: +/- 670'760 K/h Beleuchtungsstärke: +/- 670'760 lux Windgeschwindigkeit: +/- 670'760 m/s Luftdruck: +/- 670'760 Pa Zeitdifferenz: +/- 670'760 ms Spannung: +/- 670'760 mV Strom: +/- 670'760 mA und weitere mehr...
3 octets	Wochentag, Stunde, Minute, Sekunde
3 octets	Tag, Monat, Jahr
4 octets	Wert: 0...4'294'967'295

DPT-Typ	EIS-Typ	Beschreibung	Engische Bezeichnung
DPT 13.0xx	EIS 11 signed	Zähler-Wert ohne Vorzeichen (32 Bit)	4-Octet Signed Value
DPT 14.0xx	EIS 09	Gleitkomma-Wert (32 Bit)	4-Octet Float Value
DPT 15.000		Zugangs-Daten	Access
DPT 16.00x		Text (14 Byte)	String
DPT 17.00x		Szenennummer	Scene number
DPT 18.00x		Szenensteuerung	Scene control
DPT 19.00x		Zeit + Datum	time + data
DPT 20.00x		8-Bit Nummerierung	8-bit enumeration
DPT 29.012		Zähler-Wert mit Vorzeichen (64 Bit)	8-Octet Signed Value

—
Tabelle 4 (Fortsetzung): Definition der Datenformate/Data Point Types

Bit/Byte	Datenpunkttypen
4 octets	Wert: -2'147'483'648....+2'147'483'647 (typisch Energiewerte Wh, kWh, VAh...)
4 octets	Wert: 0...8'388'607 (typisch Messgrößen wie V, Hz, A, W...)
4 octets	
14 octets	Texte mit max. 14 Zeichen
8 octets	Szenennummer ohne Steuerungsfunktion
8 octets	Szenensteuerung 1-64 (0-63)
8 octets	Zeit, Datums- und Tagesinformationen kombiniert
8 octets	z.B. für HLK Modus 'Auto', 'Comfort', 'Standby', 'Economy', 'Schutz'
8 octets	Wert: -9 223 372 036 854 775 808....+9 223 372 036 854 775 807 (typisch Wh, VAh, VARh)

3.5 Installationshinweise

a Prüfung auf Einhaltung der zulässigen

Leitungslängen: Bedingt durch den Spannungsfall und die Kapazität der Busleitungen und Telegramm-Laufzeiten dürfen die max. zulässigen Busleitungslängen nicht überschritten werden. (**Abbildung 8**)

b Sichtprüfung auf Kennzeichnung der

Busleitung senden: Die Busleitungsenden sollten zur eindeutigen Identifizierung als Installationsbus-Leitung mit der Aufschrift KNX oder BUS versehen werden. Zusätzlich erleichtert die Angabe des Bereichs und der Linie das Auf finden bestimmter Busleitungen.

c Prüfung auf unzulässige Leitungsverbin-

dungen: Verschiedene Linien dürfen nur über (Linien-) Koppler verbunden werden. Unzulässige Verbindungen zwischen den einzelnen Linien können durch Abschalten der Stromversorgung an der zu prüfenden Linie kontrolliert werden. Leuchtet am Linienkoppler trotzdem noch die Betriebs-LED, so liegt eine unzulässige Verbindung vor.

d Isolationswiderstandsmessung der Buslei-

tungen: Die Isolationswiderstandsmessung der Busleitung ist mit DC 250 V (DIN VDE 0100 T610) auszuführen. Der Isolationswiderstand muss mindestens 250 kOhm erreichen. Die Messung erfolgt vom Leiter gegen PE, nicht Leiter gegen Leiter.

ACHTUNG: Überspannungs-Ableiterklemmen sind vor der Prüfung zu entfernen, um die Messung nicht zu beeinflussen bzw. die Überspannungsableiter zu beschädigen.

e Polaritätsprüfung an allen Busteilnehmern:

Die Polaritätsprüfung ist an allen Busgeräten durchzuführen. Dazu wird am Busgerät mit der Programmier Taste in den Programmiermodus geschaltet. Leuchtet die Programmier-LED, ist das Busgerät richtig angeschlossen. Durch eine erneute Betätigung der Programmier Taste, wird das Busgerät in den Betriebsmodus umgeschaltet und die Programmier-LED erlischt.

f Spannungsmessung an jedem Busleitungs-

ende: An jedem Busleitungsende ist die Busspannung nach Montage aller Busgeräte mit einem Voltmeter zu kontrollieren. Sie muss mindestens 21 V betragen.

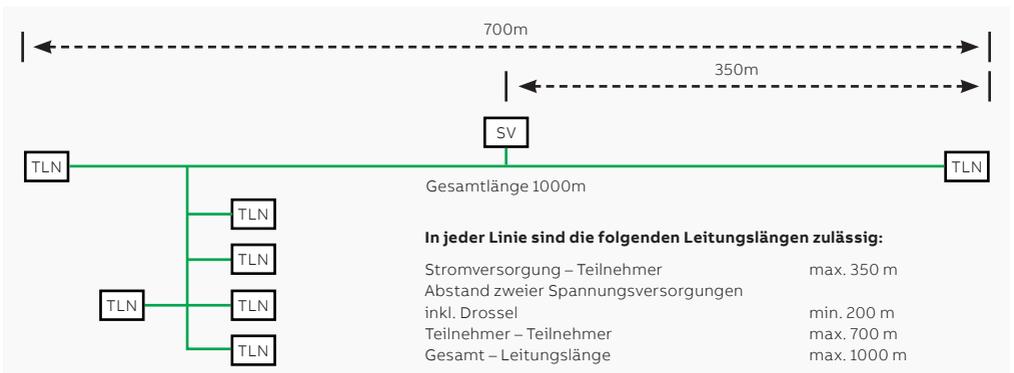


Abbildung 8: Leitungslängen innerhalb einer Linie

3.6 Software

ETS ist eine völlig neue Generation intelligenter Automatisierungssoftware. ETS steht für Engineering Tool Software. Es ist eine herstellerunabhängige Konfigurationssoftware zur Planung und Konfiguration intelligenter Haus- und Gebäudesystemtechnik mit dem KNX System. ETS ist eine Software, die auf Windows®-basierten Computern läuft.

Eine ETS5 Professional oder höher ermöglicht die Zusammenstellung von Lösungen für alle Anwendungsbereiche, für die KNX zertifizierte Produkte verfügbar sind. So stärkt der Einsatz der ETS5 Professional Ihr Unternehmen – nicht nur technologisch, sondern vor allem wirtschaftlich (**Abbildung 9**).



—
Abbildung 9: ETS

Herstellerspezifische Zusatzsoftware / APP's

Für die Konfiguration oder die erleichterte Inbetriebnahme/Analyse können Hersteller spezifische Tools (ETS APP's) anbieten.

Abbildung 10 Beispielapplikationen von ABB
(weitere im KNX Store erhältlich):



—
Abbildung 10: ABB Update & Convert

Mit dem **i-bus® Tool** stellt ABB ein völlig neuartiges Softwarekonzept zur Verfügung. Es unterstützt Systemintegratoren bei der Inbetriebnahme und dem Service von KNX Systemen (**Abbildung 11**).

Diese App bietet eine Reihe nützlicher Funktionen zum Bearbeiten von Gerätekonfigurationen (Parameter und Gruppenadressen) in einem ETS Projekt.



—
Abbildung 11: ABB i-bus® Tool

3.7 KNXnet/IP / IP Secure

In größeren Gebäuden gehören IP-Netzwerke inzwischen zum Standard. Diese Netzwerke können auch zur Übertragung von KNX-Telegrammen genutzt werden.



Durch die Verwendung von IP-Routern, die ähnliche Funktionalität wie Linien- und Bereichskoppler haben, kann eine flache Hierarchie aufgebaut werden. KNX-Linien können so zusammengefasst werden. Somit können auch weiter entfernte Gebäudeteile in eine Anlage integriert werden. **(Abbildung 12)**

Mit dem Einsatz von KNX Secure IP-Routern kann die KNX Installation wirkungsvoll vor Cyberangriffen und unberechtigtem Zugang geschützt werden. Die Secure Router verschlüsseln die gesamte Kommunikation über den IP-Backbone eines Gebäudes und sichern auch die Inbetriebnahme, wodurch das Risiko eines Angriffs über das IP-Netzwerk wesentlich reduziert wird. KNX IP Secure zielt auf die höchstmögliche Sicherheit auf dem Markt ab, basierend auf dem Verschlüsselungsstandard ISO/IEC 18033-3 AES 128.

Der Ersatz von Linien- und/oder Bereichskopplern durch IP-Router ermöglicht eine höhere Datengeschwindigkeit zwischen den Geräten. Er vereinfacht die Anbindung von anderen Systemen (z.B. Gebäudeleittechnik oder Visualisierung) an KNX über das IP-Netzwerk mit Hilfe von OPC. KNX-Geräte können über das IP-Netzwerk programmiert werden und der Fernzugriff (Fernprogrammierung oder Fernbedienung) über Internet wird ermöglicht.

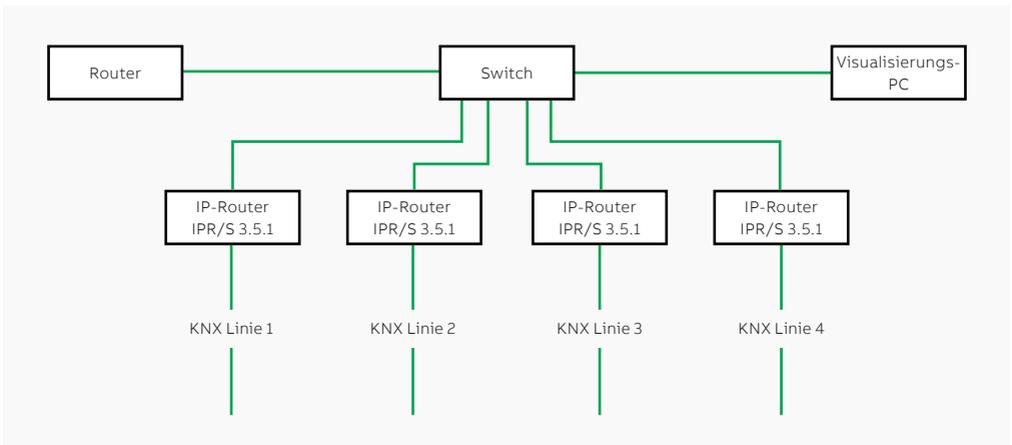
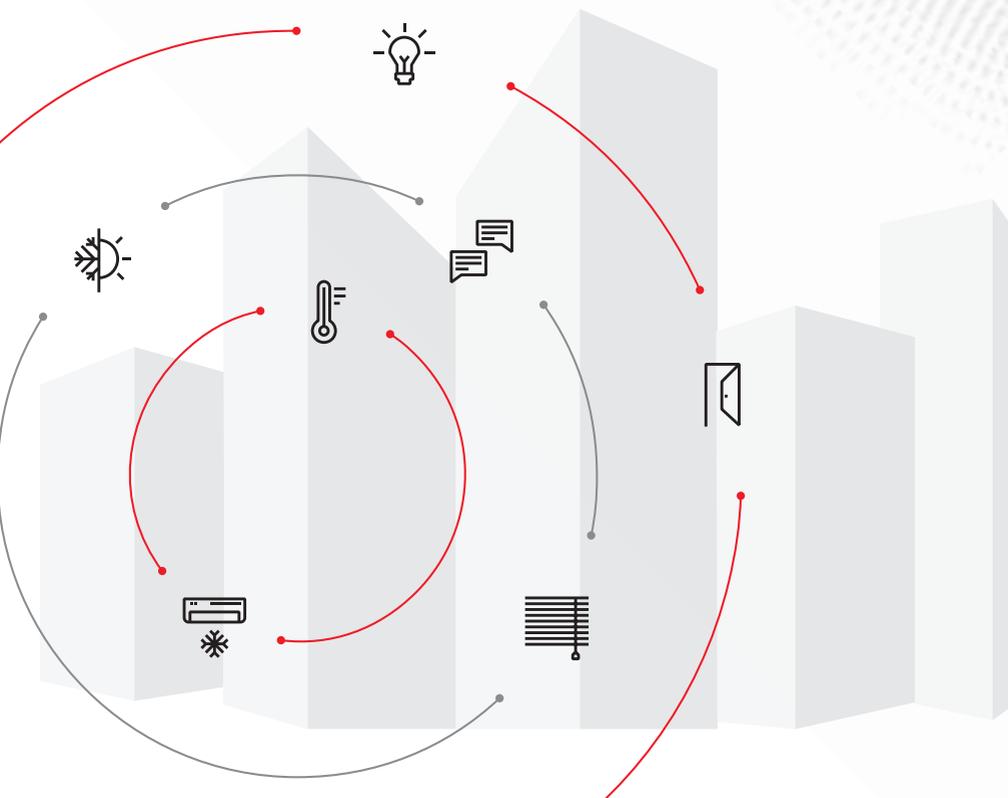


Abbildung 12: Flache Hierarchie durch KNX-Linien

4. Kundenbedarf und Inbetriebnahme

Wichtiges auf einen Blick



4.1 Tipps und Tricks

Bevor mit der Inbetriebnahme begonnen wird, muss

- die physikalische Adresse der Schnittstelle entsprechend der Linie eingestellt werden. Ansonsten können die Linienkoppler nicht korrekt programmiert werden.
- der Linienkoppler programmiert, evtl. auf weiterleiten gestellt werden.
- mit Hilfe der ETS-Diagnostik geprüft werden, ob kein Busteilnehmer im Programmiermodus ist (Programmiertaste ist gedrückt, Programmier-LED leuchtet).

Inbetriebnahme der Busteilnehmer

- Zuerst werden alle Busteilnehmer physikalisch adressiert.
- Sind alle Geräte physikalisch programmiert, kann mit dem Laden der Applikation begonnen werden. Damit Zeit gespart werden kann, sollten die Applikationen während der Pause (Mittagspause) geladen werden.
- Bei Kommunikationsproblemen sind folgende Punkte zu prüfen:
 - Die Schnittstelle ist physikalisch nicht programmiert.
 - Ein Teilnehmer mit einer Adresse der Linie x befindet sich in einer anderen Linie.
 - Zwei unterschiedliche Linien sind miteinander verbunden.
 - Die Linienkoppler sind nicht programmiert.

Achtung: Linienkoppler müssen immer zu Beginn der Inbetriebnahme programmiert werden. Werden sie nicht programmiert, können sie den Programmiervorgang stören.

Die ETS (ab ETS4) erlaubt in Verbindung mit IP-Routern das gleichzeitige Programmieren von Geräten in mehreren Linien. Dies hilft ebenfalls, bei der Inbetriebnahme Zeit zu sparen.

Zusatzsoftware & ETS APP's (siehe Seite 21) erleichtern die Inbetriebnahme und Fehler-suche.

Die Auswahl der Anwendung entsprechenden Geräte ist sehr wichtig. (Schaltleistung, Funktionsumfang, etc.).

4.2 DALI Basics

DALI, oder Digital Addressable Lighting Interface, ist ein spezielles Protokoll für die digitale Lichtsteuerung, dass die einfache Installation von robusten, skalierbaren und flexiblen Beleuchtungsnetzen ermöglicht. DALI ist in der Norm IEC/EN 62386 festgeschrieben und definiert eine digitale Schnittstelle für elektronische Geräte der Beleuchtungstechnik (z.B. EVG, LED-, Notlicht-Konverter).



Technische Eigenschaften

- Master-Slave-System
- 2-Drahtleitung zur Versorgung und Datenübertragung
- Versorgung: 2 mA je DALI-Teilnehmer bei 16 V (9,5 bis 22,5 V)
- Datenübertragung: 1200 Baud (KNX 9600 Baud)
- DALI Teilnehmer darf max. 2 mA aufnehmen (max. Systemstrom 250 mA)
- Kein SELV, normale NYM Leitung verwendbar

Leitungsführung

- DALI ist kein SELV System, deshalb ist eine Basisisolation von 230 V gefordert
- Verwendung von Standard-Installationsleitungen NYM
- Verlegung zusammen mit der Versorgungsspannung in einem 5-adrigen Kabel
- DALI hat verpolungssichere Steuerleitungen
- Leitungslänge ist abhängig vom Querschnitt (max. Spannungsabfall zwischen TIn und Gateway max. 2 Volt!)

Formel

$$A = L * I * 0,018$$

A = Leitungsquerschnitt [mm²]

L = Kabellänge [m]

I = max. Strom der Versorgungsspannung [A]



Leitungsquerschnitt [mm²]	2 x 0,5	2 x 0,75	2 x 1,0	2 x 1,5
Einfache Leitungslänge [m] (= max. Abstand von PS)	100	150	200	300

Tabelle 5: Leitungsquerschnitte und korrespondierende Leitungslängen (gerundete Werte)

Grundsätzliches

DALI ist definiert für:

- max. 64 Einzelgeräte (Individualadressen)
- max. 16 Gruppen (Gruppenadressen)
- max. 16 Szenen (Szenenlichtwerte)

Bei der DALI-Schnittstellendefinition für Betriebsgeräte hat man die Intelligenz des Systems nicht zentralisiert. Das bedeutet, dass viele Einstellungen und Lichtwerte im EVG gespeichert sind:

- Individualadresse
- Gruppenzugehörigkeit(en)
- Lichtszenenwert(e)
- Dimmgeschwindigkeit
- Notstromlichtwert (System Failure Level)
- Einschaltlichtwert bei Spannungsrückkehr (Power On Level)

Die goldenen Regel zum Abschluss der IBS:

Nach finaler Adressierung/Gruppierung der DALI-Teilnehmer kann mit dieser Vorgehensweise sichergestellt werden, dass die DALI-Teilnehmer deren zugewiesene Informationen (Short-Adresse, Gruppenzugehörigkeit, Szenenzugehörigkeit...) in den festen Speicher übertragen.

- **DALI weg** (Versorgungsspannung (230 V) vom DALI-Gateway freischalten)
- **230 V weg** (Versorgungsspannung der Leuchten freischalten)
- **20 Sekunden abwarten**
- **230 V zu** (Versorgungsspannung der Leuchten zuschalten)
- **DALI zu** (Versorgungsspannung (230) vom DALI-Gateway zuschalten)

4.3 Dimmen von LEDs

Zum Dimmen von LED's gibt es unterschiedliche Varianten, bei welchen es u.a. folgendes zu beachten gibt.



Universaldimmer (Phasenan-/abschnitt)

Grundsätzlich ist hier zu beachten, dass LED(i)-Lasten einen sehr hohen Einschaltstrom (ca. LED-Lastangabe x Faktor 5) besitzen. Darum sind bei der Auslegung der Universaldimmer unbedingt die jeweiligen technischen Daten der Dimmer zu beachten.

Info

Bei den ABB LED Universaldimmer ab 2018 ist dieser Einschaltstrom eingerechnet und damit gilt: ABB Dimmerleistung = LED Last

Hauptanwendung:
Retrofit (Wohnbau)



DALI

Das Dimmverhalten bzw. der Dimmbereich (0-100 %) ist je nach Konverter/Treiber unterschiedlich. Es besteht die Möglichkeit, dass die untere Dimmgrenze bei effektiv 50 % liegen kann. Darum sind die technischen Daten der jeweiligen DALI-Geräte zu beachten! Zudem ist zu berücksichtigen, dass die DALI Dimmkurve nicht linear (wie KNX) sondern logarithmisch bemessen ist.

Hauptanwendung:
Neuanlagen (Zweckbau, Wohnbau)

DMX

DMX

Das Sortiment an Leuchten mit DMX ist weniger umfangreich wie bei DALI. Es sind spezifische Kenntnisse notwendig!

Hauptanwendung:
Bühnentechnik, Beleuchtung mit hoher Anforderung

Info

Grundsätzlich ist das Dimmen von LED's mit DALI zu bevorzugen.

Analog (1-10 V)

Die Flexibilität ist im Gegensatz zu DALI, DMX und ZigBee eingeschränkt. Vorteil, simple Installation (keine Adressierung) und kein Standby-Verbrauch der Konverter/Dimmer.

Hauptanwendung:
Bestandsanlagen

**ZigBee (u.a. Philips Hue)**

Benötigt zur Kommunikation (KNX-ZigBee) spezifische Interfaces. Es besteht die Möglichkeit je nach KNX Produkt, dass der Endkunde selbständig ZigBee (Philips Hue) Leuchten wechseln bzw. neu einbinden kann.

Hauptanwendung:
Wohnbau (Neu & Retrofit)
Gartenbeleuchtung

4.4 Checkliste

Beleuchtung

- Schalten von einer oder mehreren Stellen
- Bedienung zentral/gruppenweise
- Dimmen von einer oder mehreren Stellen
- Treppenhausschaltung
- Ein- Ausschaltverzögerung
- Zeitsteuerungen
- Anwesenheitsabhängige Schaltung
- Logische Verknüpfungen
- Tageslichtabhängige Schaltung
- Konstantlichtregelung
- (Licht)-Szenen
- Statusmeldung
- Panikschaltung
- Verbindung mit DALI
- Lichtfarb- / und Lichttemperatursteuerung (RGB etc.)

Beschattung, Fenster, Oberlichter, Markise

- Bedienung von einer/mehreren Stellen
- Bedienung zentral/gruppenweise
- Zeitsteuerungen
- Positionen anfahren
- Einstellung/Anfahren Lamellen stellung
- Wetterabhängige Steuerung (Wind, Regen, Frost)
- Sonnenstandsabhängige Steuerung, z.B. Lichtlenkung
- Temperaturabhängige Steuerung
- Heizen/Kühlen-Automatik
- Szenensteuerung
- Zustandsmeldung
- Nachtauskühlung (Fenster)
- Steuerung Dachrinnenheizung
- Steuerung beheizter Flächen

Heizung, Lüftung, Klima

- Einzelraumregelung
- Zeitsteuerung
- Anwesenheitssteuerung
- Fernsteuerung (z.B. Telefon)
- Heizkesselsteuerung/Überwachung
- Verknüpfung mit Fenstern
- Kontrollierte Wohnraumbel- und -entlüftung
- Abluftsteuerung
- Störmeldungen
- Parallele Ansteuerung von RWA
- Primär-/Sekundäranlagensteuerung

Sicherheitsfunktionen

- Aussenhautüberwachung
- Innenraumüberwachung
- Umgebungsüberwachung
- Rauchmelder
- Wassermelder
- Gasmelder
- Überfalltaster
- Interne Alarmmeldung
- Externe Alarmmeldung
- Anwesenheitsimulation
- Auslösung von Aktionen im Haus bei Alarm/Scharfschaltung
- Panikschaltung
- Kopplung Scharfschalt einrichtung mit KNX
- Zutrittskontrolle
- Verbindung mit Videoüberwachung

Bedienung, Anzeige

- Intelligente KNX-Taster
- Modernes Design
- Mehrere Bedienfunktionen an einem Ort
- Statusrückmeldung über LED im Taster
- Beschriftung der Funktionen am Taster
- Fernbedienung über Infrarot
- Konventionelle Taster über Schnittstelle
- LCD-Display für Anzeige und Bedienung
- Visualisierung über PC
- Anzeige und Bedienung über Internet/
Telefon/Fernseher
- Raumbedienung über Intranet
- Sprachsteuerung
- Kombination mit Türkommunikation

Energiemanagement

- Eigenverbrauchsoptimierung
- Anzeige von Energieverbrauchsdaten
- Spitzenlastmanagement (z.B. für Lade-
infrastruktur für Elektrofahrzeuge)
- Verrechnung

Verschiedene gewerkeübergreifende Funktionen

- Erfassung/Verarbeitung von (Stör-)
meldungen
- Steuerung der Bewässerung
- Schalten der Warmwasserumwälzpumpe
- Netzfreeschaltung
- Schalten von Steckdosen/ Stromkreisen
- Überwachung von Stromkreisen
- Erfassung von Verbrauchswerten
- Raumbesetzt-Anzeige
- Schnittstellen zu anderen Systemen
(OPC-Server, IP-Router, ...)
- Steuerung von Audio/Video-Systemen
- Anbindung anderer Systeme über digitale
und analoge Ein- und Ausgänge
- Anbindung von Powerline und Funk-
systemen über Schnittstellen
- Lösungen für Behinderten- und
Seniorenheime
- Betriebsstundenerfassung
- Erfassung von Wetterdaten
- Zentraluhr KNX

4.5 Lampenlasten und Verbraucher

Die folgende Tabelle zeigt die Nennwerte, die Schaltleistungen, Lampenlasten bzw. die Anzahl der Lampen, die je Kontakt angeschlossen werden können:

	SAH/S 8.6.7.1 SAH/S 16.6.7.1 SAH/S 24.6.7.1	SAH/S 8.10.7.1 SAH/S 16.10.7.1 SAH/S 24.10.7.1	SAH/S 8.16.7.1 SAH/S 16.16.7.1 SAH/S 24.16.7.1
Reihe	Combi	Combi	Combi
I_n Nennstrom (A) ³⁾	6 A	10 A ⁵⁾	16 A ⁵⁾
U_n Nennspannung (V)	230 V AC	230 V AC	230 V AC
AC1-Betrieb (cos φ = 0,8) DIN EN 60947-4-1	6 A	10 A	16 A
AC3-Betrieb (cos φ = 0,45) DIN EN 60947-4-1	6 A	6 A	6 A
C-Last-Schaltvermögen (200 µF)	–	–	–
Minimale Schaltleistung	100 mA/12 V	100 mA/12 V	100 mA/12 V
Gleichstromschaltvermögen (ohmsche Last)	6 A/24 V =	6 A/24 V =	6 A/24 V =
Mechanische Lebensdauer	> 10 ⁶	> 10 ⁶	> 10 ⁶
Elektrische Lebensdauer nach DIN IEC 60947-4-1:			
– Nennstrom AC1 (240 V/0,8)	100.000	100.000	100.000
– Nennstrom AC3 (240 V/0,45)	6.000	6.000	6.000
Glühlampenlast bei 230 V AC	1.200 W	1.200 W	1.200 W
Leuchtstofflampen T5/T8:			
– Unkompensiert	800 W	800 W	800 W
NV-Halogenlampen:			
– Induktiver Trafo	800 W	800 W	800 W
– Elektronischer Trafo	1.000 W	1.000 W	1.000 W
Halogenlampe 230 V	1.000 W	1.000 W	1.000 W
Quecksilberdampf lampen:			
– Unkompensiert	1.000 W	1.000 W	1.000 W
– Parallelkompensiert	800 W	800 W	800 W
Natriumdampf lampen:			
– Unkompensiert	1.000 W	1.000 W	1.000 W
– Parallelkompensiert	800 W	800 W	800 W
LED-Lampen/Energiesparlampen	250 W	250 W	250 W
Motorlast	1380 W	1380 W	1380 W
Max. Einschaltspitzenstrom I_p (150 µs)	200 A	200 A	200 A
Max. Einschaltspitzenstrom I_p (250 µs)	160 A	160 A	160 A
Max. Einschaltspitzenstrom I_p (600 µs)	100 A	100 A	100 A
Anzahl EVG (T5/T8, einflammig) ²⁾			
18 W (ABB EVG 1 x 18 SF)	10 EVG	10 EVG	10 EVG
24 W (ABB EVG 1 x 24 CY)	10 EVG	10 EVG	10 EVG
36 W (ABB EVG 1 x 36 CF)	7 EVG	7 EVG	7 EVG
58 W (ABB EVG 1 x 58 CF)	5 EVG	5 EVG	5 EVG
80 W (Helvar EL 1 x 80 SC)	3 EVG	3 EVG	3 EVG

1) = Die Anzahl der EVG ist durch die Absicherung mit B16/B20-Sicherungsautomaten begrenzt.

2) = Für mehrflammige Lampen oder andere Typen ist die Anzahl der EVG über den Einschaltspitzenstrom der EVGs zu ermitteln.

3) = Der maximale Einschaltspitzenstrom darf nicht überschritten werden.

4) = Nicht vorgesehen für AC3-Betrieb; maximaler AC3-Strom siehe Technische Daten.

5) = Maximale Strombelastung pro Gerät: 8fach = 100 A, 16fach = 160 A, 24fach = 200 A

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick, welche Funktionen mit den Schaltaktoren und ihrem Applikationsprogramm möglich sind:

	SAH/S 8.6.7.1 SAH/S 16.6.7.1 SAH/S 24.6.7.1	SAH/S 8.10.7.1 SAH/S 16.10.7.1 SAH/S 24.10.7.1	SAH/S 8.16.7.1 SAH/S 16.16.7.1 SAH/S 24.16.7.1
Reihe	Combi	Combi	Combi
Einbauart	REG	REG	REG
Anzahl der Ausgänge (Schalten [Jalousie])	8 [4]/16[8]/24 [12]	8 [4]/16[8]/24 [12]	8 [4]/16[8]/24 [12]
Modulbreite (TE)	4/8/12	4/8/12	4/8/12
Manuelle Bedienung	■	■	■
Kontaktstellungsanzeige	■	■	■
I _n Nennstrom (A)	6 A	10 A	16 A
Stromerkennung	-	-	-
Schaltfunktion			
- Ein-/Ausschaltverzögerung	■	■	■
- Zentral Ein/Aus	■	■	■
- Treppenlicht	■	■	■
- Vorwarnung	■	■	■
- Treppenlichtzeit veränderbar	■	■	■
- Blinken	■	■	■
- Schliesser/Öffner einstellbar	■	■	■
- Schwellwerte	■	■	■
Stromerkennung	-	-	-
- Schwellwertüberwachung	-	-	-
- Messwerterfassung	-	-	-
Function Scene	■	■	■
Funktion Logik (unabhängig vom Ausgang)			
- Verknüpfung AND	■	■	■
- Verknüpfung OR	■	■	■
- Verknüpfung XOR	■	■	■
- Torfunktion	■	■	■
Prioritätsobjekt/Zwangsführung	■	■	■
Jalousie-/Rolladenfunktionen			
- Jalousie-/Rolladensteuerung	■	■	■
- Wind-/Regen-/Frostalarm	■	■	■
- Zentrale auf/ab/position/stopp	■	■	■
- Automatikbetrieb (Sonne)	■	■	■
- Umkehrbetrieb	■	■	■
- Referenzfahrt	■	■	■
- Fahrbereichsbegrenzung	■	■	■
- Einstellbare Totzeit	■	■	■
Sonderfunktionen			
- Statuswerte anfordern	■	■	■
- Vorlagen Parameterseiten	■	■	■
- Vorzug bei Busspannungsausfall/ -wiederkehr	■	■	■
- Statusmeldungen	■	■	■

—
■ = Funktion wird unterstützt
- = Funktion wird nicht unterstützt

Die folgende Tabelle zeigt die Nennwerte, die Schaltleistungen, Lampenlasten bzw. die Anzahl der Lampen, die je Kontakt angeschlossen werden können:

	SA/S 2.6.2.2	SA/S 2.10.2.2	SA/S 2.16.2.2	SA/S 2.16.5.2
	SA/S 4.6.2.2	SA/S 4.10.2.2	SA/S 4.16.2.2	SA/S 4.16.5.2
	SA/S 8.6.2.2	SA/S 8.10.2.2	SA/S 8.16.2.2	SA/S 8.16.5.2
	SA/S 12.6.2.2	SA/S 12.10.2.2	SA/S 12.16.2.2	SA/S 12.16.5.2
Reihe	Standard	Standard	Standard	Professional
I_n Nennstrom (A) ³⁾	6 A	10 A	16 A	16/20 A C-Last
U_n Nennspannung (V)	230 V AC	230 V AC	230 V AC	230 V AC
AC1-Betrieb (cos φ = 0,8) DIN EN 60947-4-1	6 A	10 A	16 A	20 A
AC3-Betrieb (cos φ = 0,45) DIN EN 60947-4-1	6 A	8 A	8 A	16 A
C-Last-Schaltvermögen (200 µF)	–	–	–	20 A
Leuchtstofflampenlast AX DIN EN 60669-1	6 AX (140 µF) ³⁾	10 AX (140 µF) ³⁾	16 A (140 µF) ³⁾	20 AX (200 µF) ³⁾
Minimale Schaltleistung	100 mA/12 V	100 mA/12 V	100 mA/12 V	100 mA/12 V
Gleichstromschaltvermögen (ohmsche Last)	6 A/24 V =	10 A/24 V =	16 A/24 V =	20 A/24 V =
Mechanische Lebensdauer	> 3 x 10 ⁶	> 3 x 10 ⁶	> 3 x 10 ⁶	> 10 ⁶
Elektrische Lebensdauer nach DIN IEC 60947-4-1:				
– Nennstrom AC1 (240 V/0,8)	100.000	100.000	100.000	100.000
– Nennstrom AC3 (240 V/0,45)	30.000	30.000	30.000	30.000
– Nennstrom AC5a (240 V/0,45)	30.000	30.000	30.000	30.000
Glühlampenlast bei 230 V AC	1.380 W	2.500 W	2.500 W	3.680 W
Leuchtstofflampen T5/T8:				
– Unkompensiert	1.380 W	2.500 W	2.500 W	3.680 W
– Parallelkompensiert	1.380 W	1.500 W	1.500 W	2.500 W
– DUO circuit	1.380 W	1.500 W	1.500 W	3.680 W
NV-Halogenlampen:				
– Induktiver Trafo	1.200 W	1.200 W	1.200 W	2.000 W
– Elektronischer Trafo	1.380 W	1.500 W	1.500 W	2.500 W
Halogenlampe 230 V	1.380 W	2.500 W	2.500 W	3.680 W
Dulux lamps:				
– Unkompensiert	1.100 W	1.100 W	1.100 W	3.680 W
– Parallelkompensiert	1.100 W	1.100 W	1.100 W	3.000 W
Quecksilberdampf lampen:				
– Unkompensiert	1.380 W	2.000 W	2.000 W	3.680 W
– Parallelkompensiert	1.380 W	2.000 W	2.000 W	3.000 W
Natriumdampf lampen:				
– Unkompensiert	1.380 W	2.000 W	2.000 W	3.680 W
– Parallelkompensiert	1.380 W	2.000 W	2.000 W	3.000 W
LED-Lampen/Energiesparlampen	400 W	400 W	400 W	650 W
Motorlast	1380 W	1840 W	1840 W	3680 W
Max. Einschaltspitzenstrom I_p (150 µs)	400 A	400 A	400 A	600 A
Max. Einschaltspitzenstrom I_p (250 µs)	320 A	320 A	320 A	480 A
Max. Einschaltspitzenstrom I_p (600 µs)	200 A	200 A	200 A	300 A
Anzahl EVG (T5/T8, einflammig)²⁾				
18 W (ABB EVG 1 x 18 SF)	23 EVG	23 EVG	23 EVG	26 ³⁾ EVG
24 W (ABB EVG 1 x 24 CY)	23 EVG	23 EVG	23 EVG	26 ³⁾ EVG
36 W (ABB EVG 1 x 36 CF)	14 EVG	14 EVG	14 EVG	22 EVG
58 W (ABB EVG 1 x 58 CF)	11 EVG	11 EVG	11 EVG	12 ²⁾ EVG
80 W (Helvar EL 1 x 80 SC)	10 EVG	10 EVG	10 EVG	12 ²⁾ EVG

1) = Die Anzahl der EVG ist durch die Absicherung mit B16/B20-Sicherungsautomaten begrenzt.

2) = Für mehrflammige Lampen oder andere Typen ist die Anzahl der EVG über den Einschaltspitzenstrom der EVGs zu ermitteln.

3) = Der maximale Einschaltspitzenstrom darf nicht überschritten werden.

4) = Nicht vorgesehen für AC3-Betrieb; maximaler AC3-Strom siehe Technische Daten.

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick, welche Funktionen mit den Schaltaktoren und ihrem Applikationsprogramm möglich sind:

	SA/S 2.6.2.2	SA/S 2.10.2.2	SA/S 2.16.2.2	SA/S 2.16.5.2
	SA/S 4.6.2.2	SA/S 4.10.2.2	SA/S 4.16.2.2	SA/S 4.16.5.2
	SA/S 8.6.2.2	SA/S 8.10.2.2	SA/S 8.16.2.2	SA/S 8.16.5.2
	SA/S 12.6.2.2	SA/S 12.10.2.2	SA/S 12.16.2.2	SA/S 12.16.5.2
Reihe	Standard	Standard	Standard	Professional
Einbauart	REG	REG	REG	REG
Anzahl der Ausgänge	2/4/8/12	2/4/8/12	2/4/8/12	2/4/8/12
Modulbreite (TE)	2/4/8/12	2/4/8/12	2/4/8/12	2/4/8/12
Manuelle Bedienung	■	■	■	■
Kontaktstellungsanzeige	■	■	■	■
I _n Nennstrom (A)	6 A	10 A	16 A	16/20 A C-Last
Stromerkennung	-	-	-	-
Schaltfunktion				
- Ein-/Ausschaltverzögerung	■	■	■	■
- Zentral Ein/Aus	■	■	■	■
- Treppenlicht	■	■	■	■
- Vorwarnung	■	■	■	■
- Treppenlichtzeit veränderbar	■	■	■	■
- Blinken	■	■	■	■
- Schliesser/Öffner einstellbar	■	■	■	■
- Schwellwerte	■	■	■	■
Stromerkennung	-	-	-	-
- Schwellwertüberwachung	-	-	-	-
- Messwertfassung	-	-	-	-
Function Scene	■	■	■	■
Funktion Logik (unabhängig vom Ausgang)				
- Verknüpfung AND	■	■	■	■
- Verknüpfung OR	■	■	■	■
- Verknüpfung XOR	■	■	■	■
- Torfunktion	■	■	■	■
Prioritätsobjekt/Zwangsführung	■	■	■	■
Jalousie-/Rolladenfunktionen				
- Jalousie-/Rolladensteuerung	-	-	-	-
- Wind-/Regen-/Frostalarm	-	-	-	-
- Zentrale auf/ab/position/stopp	-	-	-	-
- Automatikbetrieb (Sonne)	-	-	-	-
- Umkehrbetrieb	-	-	-	-
- Referenzfahrt	-	-	-	-
- Fahrbereichsbegrenzung	-	-	-	-
- Einstellbare Totzeit	-	-	-	-
Sonderfunktionen				
- Statuswerte anfordern	■	■	■	■
- Vorlagen Parameterseiten	■	■	■	■
- Vorzug bei Busspannungsausfall/-wiederkehr	■	■	■	■
- Statusmeldungen	■	■	■	■

—

■ = Funktion wird unterstützt

- = Funktion wird nicht unterstützt

Technische Änderungen der Produkte sowie Änderungen im Inhalt dieses Dokuments behalten wir uns jederzeit ohne Vorankündigung vor. Bei Bestellungen sind die jeweils vereinbarten Spezifikationen maßgebend. ABB übernimmt keinerlei Verantwortung für eventuelle Fehler oder Unvollständigkeiten in diesem Dokument.

Wir behalten uns alle Rechte an diesem Dokument und den darin enthaltenen Gegenständen und Abbildungen vor. Jede Vervielfältigung, Offenlegung gegenüber Dritten oder Verwendung der Inhalte – sowohl in ihrer Gesamtheit als auch teilweise – ist ohne die vorherige schriftliche Zustimmung von ABB untersagt.



ABB STOTZ-KONTAKT GmbH

Kundencenter
Eppelheimer Straße 82
69123 Heidelberg, Deutschland
Tel.: +49 (0) 6221 701-777
Fax: +49 (0) 6221 701-771
info.stotz@de.abb.com

abb.de/gebaeudeautomation

ABB Schweiz AG

Electrification
Brown Boveri Platz 3
CH-5400 Baden
Tel. +41 58 586 00 00
Fax +41 58 586 06 01

ABB AG

Electrification
Brown-Boveri-Straße 3
2351 Wiener Neudorf
Österreich

Tel: +43 (0)1 60109 6530
E-Mail: at-lpkc@abb.com

