



Meistervorbereitungskurs im Elektrotechniker-Handwerk

Ausbildungsort: Handwerkskammer Flensburg

Ausbildungsmeister: Ingo Hartwig

Lehrgang: Errichten, konfigurieren und prüfen von
Gebäudeleitsystemen und deren
Fernwirkeinrichtungen (KNX)



**Handwerkskammer
Flensburg**



Gebäudesystemtechnik - KNX



DAS HANDEWERK
DIE WIRTSCHAFTSMACHT. VON NEBENAN.

© Handwerkskammer Flensburg, Johanniskirchhof 1-7, 24937 Flensburg



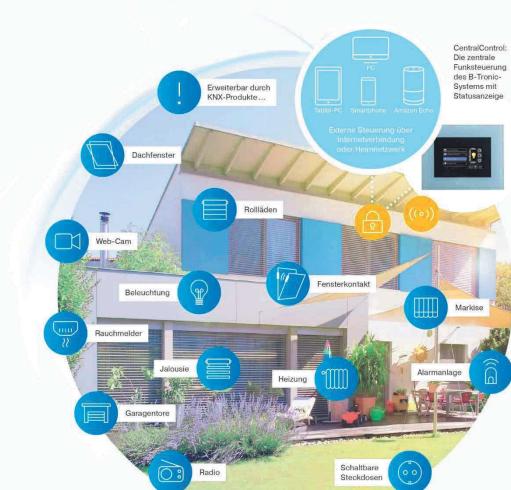
Was ist eigentlich KNX?

KNX ist aus dem EIB (europäischer Installationsbus) entstanden.

Lange Zeit hieß er KNX/EIB,
heute nur noch KNX.

KNX ist eine Abkürzung von KONEX
([KNX Association](#))

KNX ist ein globales einheitliches
Bussystem für die Gebäudesystemtechnik



© Handwerkskammer Flensburg, Johanniskirchhof 1-7, 24937 Flensburg



Ziele der KNX Association:

Festlegung von Prüf- und Qualitätsstandards über Arbeits- und Expertengruppen (KNX-Spezialisten)



- Technische Hotline-Unterstützung für Hersteller die KNX-kompatible Lösungen entwickeln
- Vergabe des KNX Warenzeichens auf der Basis der Spezifikationen durch KNX Zertifikation
- National und internationale Standardisierungsaktivitäten
- Fördern von Schulungsmaßnahmen durch Zertifikation von Schulungsstätten
- Promotionsaktivitäten (Websiten, Messen, Broschüren,)
- Fördern der Gründung nationaler Gruppen
- Scientific Partnership für technische Hochschulen und Universitäten
- Rest Spezifikationsarbeit/Promotion/ Zertifikation der ehemaligen Systeme



© Handwerkskammer Flensburg, Johanniskirchhof 1-7, 24937 Flensburg



Vorteile des KNX

Flexibilität

- Änderungen können nach Bauabschluss einfach durch Umprogrammierung der Geräte schnell und sofort realisiert werden.
- Die Geräte werden mit einem PC und einer Windows-Standardsoftware, der EIBA Tool Software (kurz: ETS), umprogrammiert.



© Handwerkskammer Flensburg, Johanniskirchhof 1-7, 24937 Flensburg

Reduzierung der Betriebskosten

Intelligente Kombinationen verschiedener Funktionen sparen Energie.



- Bei genügend einfallendem Tageslicht wird die Raumbeleuchtung ausgeschaltet oder heruntergedimmt

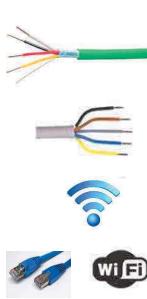


- Zur Entlastung der Klimaanlage wird der Sonnenschutz heruntergefahren

- Wird ein Fenster geöffnet, schaltet der Raumtemperaturregler auf Frostschutz und der Heizkörper wird abgeschaltet



Die Übertragungsmedien (TP,PL,RF,IP)



Medium	Übertragung über	Bevorzugter Einsatzbereich
Twisted Pair	Getrennte Steuerleitung	<ul style="list-style-type: none">- Neuinstallationen- Umfangreiche Sanierungen- Höchste Übertragungssicherheit
Powerline	Vorhandenes Stromnetz (Neutralleiter muss vorhanden sein)	<ul style="list-style-type: none">- Wenn keine zusätzliche Steuerleitung verlegt werden soll- Wenn 230 V Leitung vorhanden ist
Radio Frequency	Funkstrecke	<ul style="list-style-type: none">- Wenn keine Leitungen verlegt werden sollen
IP	Ethernet/WIFI	<ul style="list-style-type: none">- In großen Installationen, in denen eine schnelle Bereichslinie benötigt wird- Für Kommunikation mit mobilen Geräten

Medium	Übertragung über	Bevorzugter Einsatzbereich
Twisted Pair	Getrennte Steuerleitung	Neuinstallationen und umfangreiche Sanierungen – höchste Übertragungssicherheit
Powerline	Vorhandenes Stromnetz [1]	immer dort, wo keine zusätzliche Steuerleitung verlegt werden soll und eine 230 V Leitung zur Verfügung steht
Radio Frequency	Funkstrecke	immer dort, wo keine Leitungsverlegung möglich oder gewünscht ist
IP	Ethernet	In großen Installationen in denen eine schnelle Bereichslinie benötigt wird

[1] Neutralleiter muss vorhanden sein

YCYM 2x2x0.8

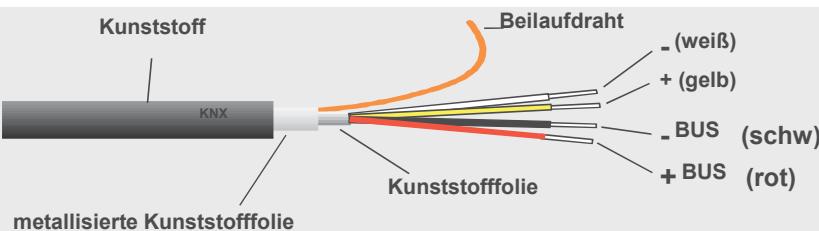
Feste Verlegung:
trockene, feuchte und nasse Räume;
Aufputz, Unterputz, in Rohren;
im Freien (wenn vor direkter Sonneneinstrahlung geschützt);
Prüfsgp: 4 kV nach DIN VDE 0829

Bus-Leitungstypen

JY (St) Y 2x2x0.8 VDE 0815

Feste Verlegung:
trockene und feuchte Betriebsstätten;
Aufputz, Unterputz und in Rohren;
im Freien: In und unter Putz

Prüfsgp: 2,5 kV nach DIN VDE 0829



Alle Funktionen werden mit einem Adernpaar gesteuert

- Reduzierung der Installationskosten durch:
 - weniger Kabelkanäle,
 - weniger Steuerleitungen
 - weniger Durchbrüche,
- Einfacherer Überblick bei Fehlerdiagnose, da kombiniert mit PC gearbeitet wird.



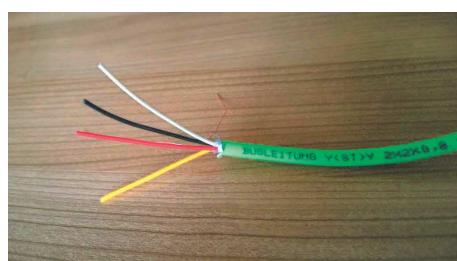
Busklemme



Bustelegramme

Die **Information** zwischen Busteilnehmern wird durch **Telegramme** übertragen.

Ein Telegramm ist in verschiedene Felder strukturiert.
Der Inhalt unterschiedlicher Felder hat unterschiedliche Bedeutung



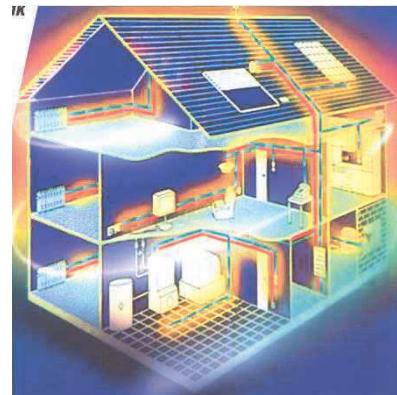
TP 1 Telegramm Aufbau

8 Bit 16 Bit 16 + 1 Bit 8 Bit Bis 16 X 8 Bit 8 Bit

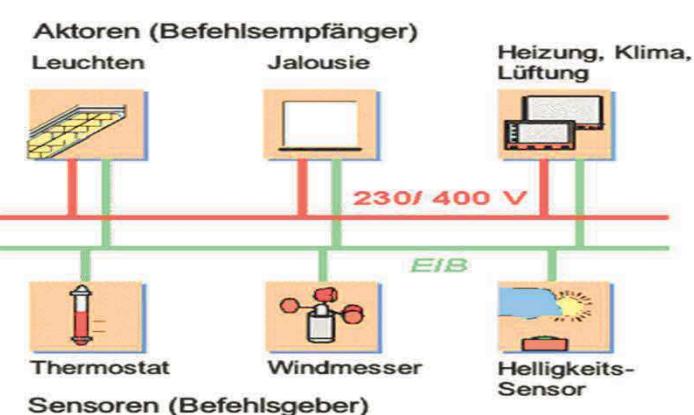
Kontrolle Quelladresse Zieladresse Länge Nutzinformation Sicherung

Was ist ein Bussystem ?

Ein Bussystem ist ein Verbund aus **mindestens einem Sender und mindestens einem Empfänger** der mit einer Datenübertragungsstrecke verbunden ist, so das die Daten unverfälscht und vollständig übertragen werden



 - Die Technik



Welche Funktionen sind möglich ?



- Beleuchtung
- Jalousiesteuerung
- Heizen, Klima, Lüftung

- Erfassen und Anzeigen
- Lastmanagement
- Sicherheitstechnik

Alle Funktionen werden mit **einem** Adernpaar gesteuert.

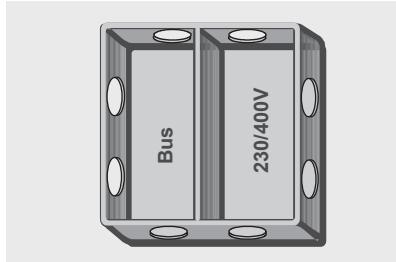
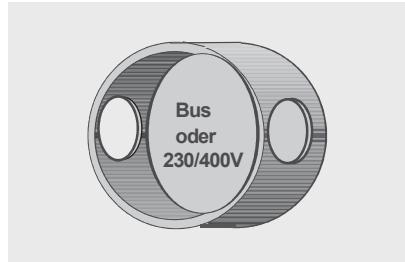
Maximale Leitungslängen:

max. 1000m	In einem Liniensegment	Summe aller Einzellängen
max. 350m	Netzteil und Teilnehmer	direkte Leitungslänge
max. 700m	Zwischen zwei Teilnehmern	direkte Leitungslänge
min. 200m	Zwischen zwei Spannungsversorgungen	direkte Leitungslänge



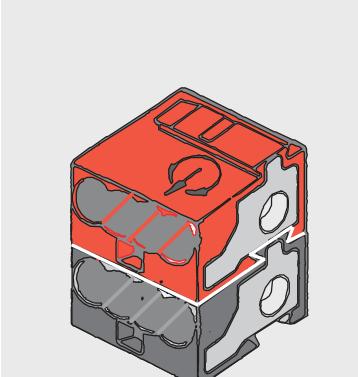
→ Für das **Gesamtsystem** bei ausschließlicher Verwendung von **Linienkopplern** ergibt sich damit eine **maximale Leitungslänge von 225 km**.

Werden zusätzlich **Linienverstärker** eingesetzt, kann eine **maximale Leitungslänge von 900 km** erreicht werden.



Starkstrom- und Busleitungen sind zu verzweigen in

- getrennten Installations-/ Schalterabweigdosen oder
- gemeinsamen Installationsdosen mit Abschottung, die die geforderten Luft-/ Kriechstrecken einhalten



Busklemme

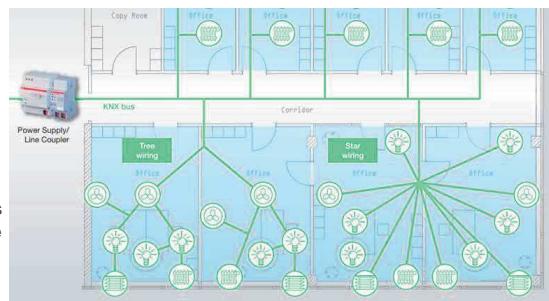
- Abzeigungen, Verlängerungen, Anschlüsse erfolgen mit dieser Busklemme
- Busleitung darf nur am Gerät oder an dieser Klemme enden
- Entfernen eines Busteilnehmers ohne Unterbrechung des Busses
- Mechanischer Verpolungsschutz

Anwendung



Prüfen der Anlage

Nach der Installation aller Busteilnehmer muss die Busspannung **an jedem Busleitungsende** mindestens DC 21 V betragen.



Nun erfolgt die Isolationswiderstandsmessung nach DIN VDE 0100 T610.

Die Messung erfolgt über einen 250 K Ohm Widerstand an DC 250 V zwischen den einzelnen Busadern und PE.
(Achtung! Um die Messungen nicht zu verfälschen müssen alle Überspannungsableiterklemmen entfernt sein)

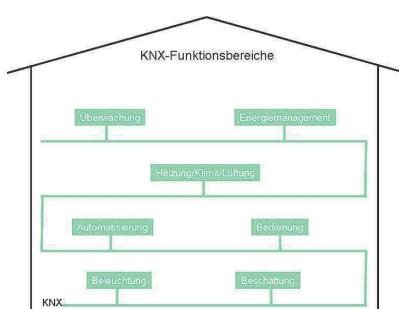
Alle Ergebnisse dieser Prüfungen sind zu **protokollieren** und der Anlagendokumentationen beizulegen!



Topologie

Es gibt unterschiedliche Busstrukturen auch Topologie genannt:

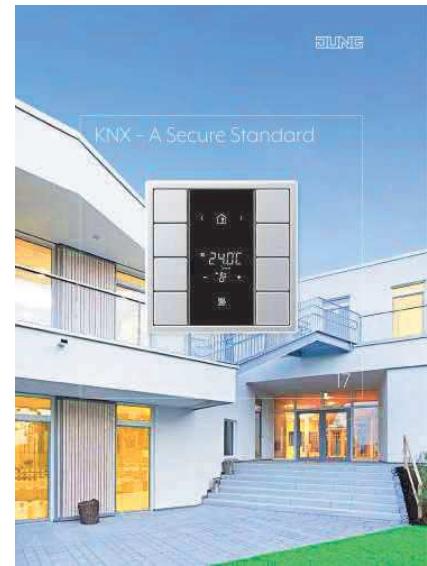
Linientopologie



Sterntopologie

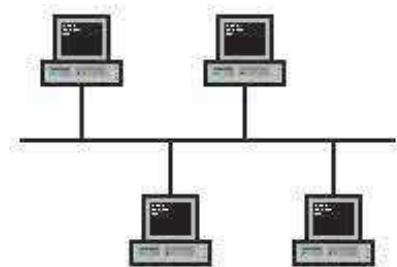
Baumtopologie

Ringtopologie



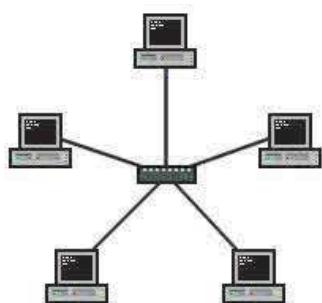
Linientopologie

Bei einer **Bus-Topologie** (Linien- oder Strangtopologie) sind alle Geräte direkt mit demselben Übertragungsmedium, dem Bus verbunden. Es gibt keine aktiven Komponenten zwischen den Geräten und dem Medium.



Sterntopologie

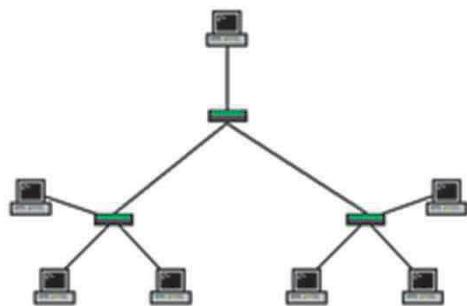
Bei Netzen in **Stern-Topologie** sind an einem zentralen Teilnehmer alle anderen Teilnehmer mit einer Zweipunktverbindung angeschlossen. Der zentrale Teilnehmer muss nicht notwendigerweise über eine besondere Steuerungsintelligenz verfügen.





Baumtopologie

Jedes Endgerät ist mit dem Verteiler verbunden und die Verteiler untereinander sind verbunden.

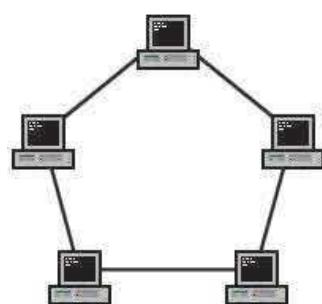


© Handwerkskammer Flensburg, Johanniskirchhof 1-7, 24937 Flensburg



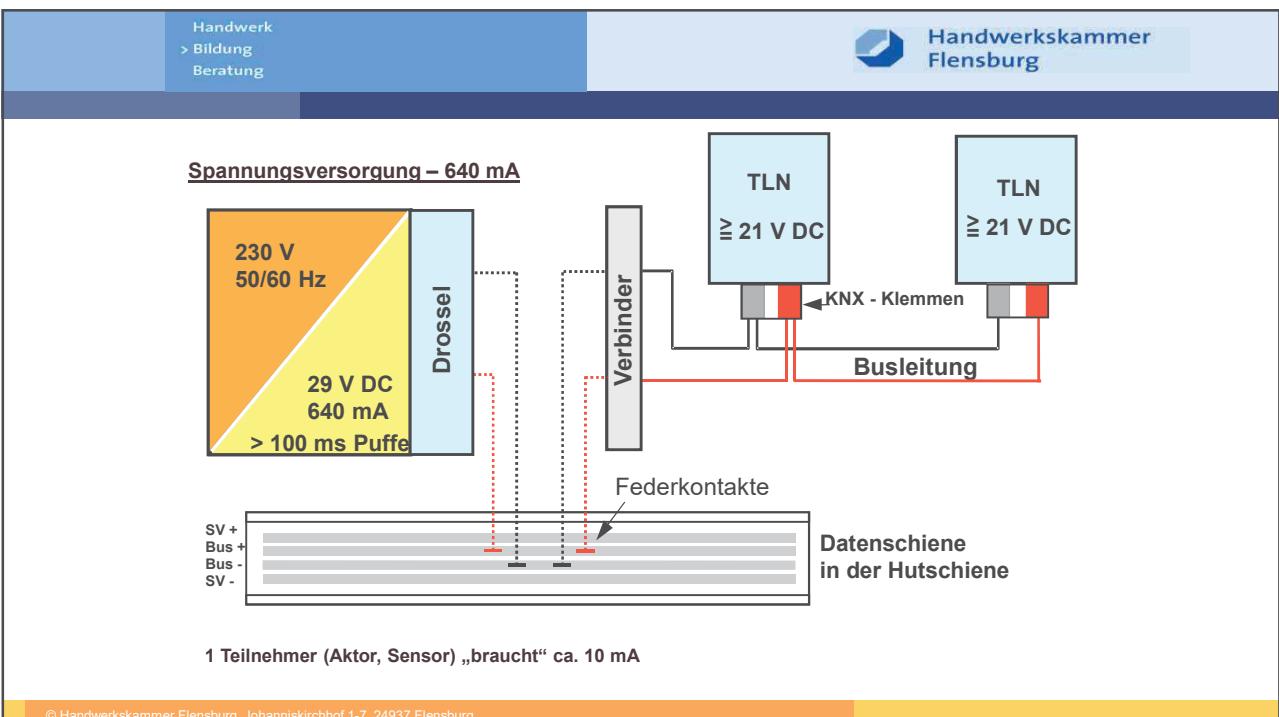
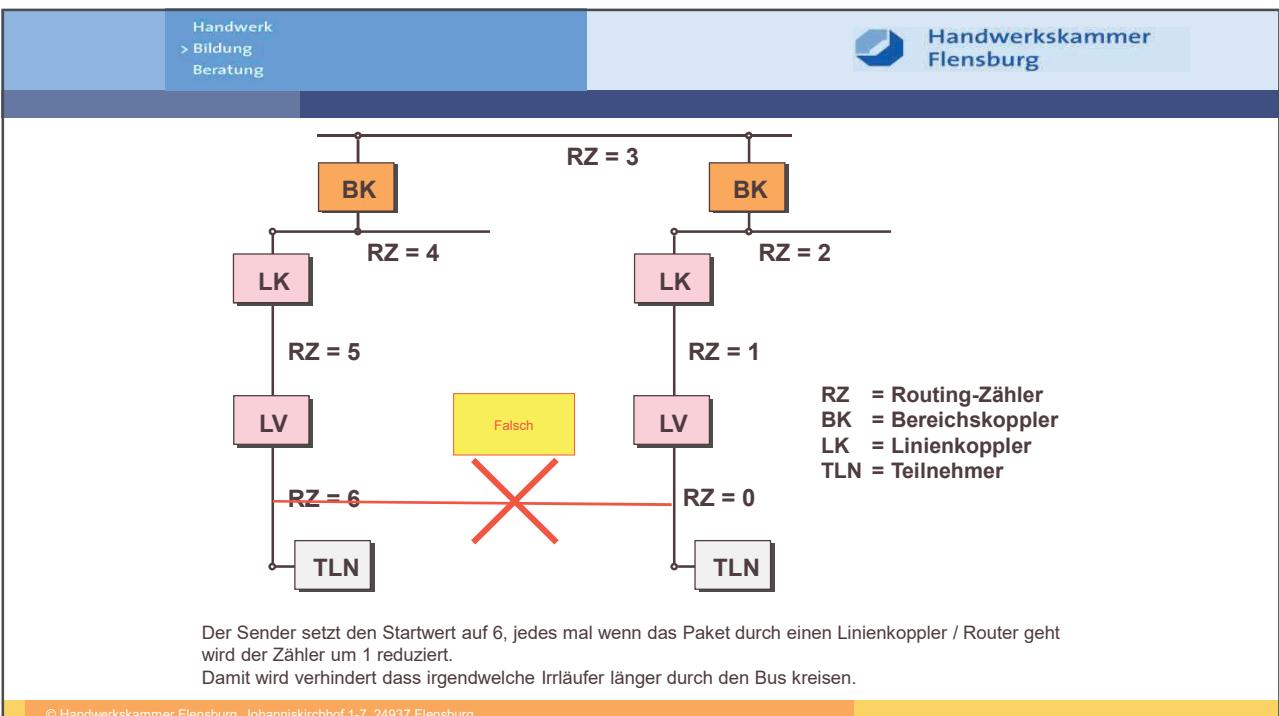
Ringtopologie

Bei der Vernetzung in **Ring-Topologie** werden jeweils zwei Teilnehmer über Zweipunktverbindungen miteinander verbunden, so dass ein geschlossener Ring entsteht.

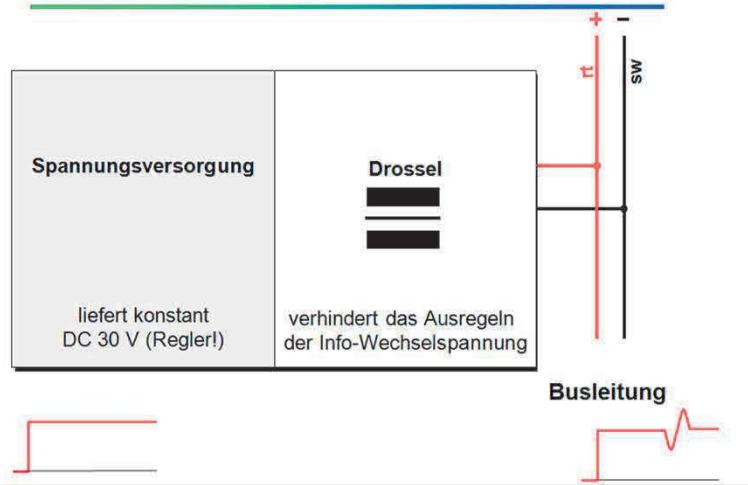


Beachte: "Das Bilden von Ringen ist nicht zulässig!"

© Handwerkskammer Flensburg, Johanniskirchhof 1-7, 24937 Flensburg



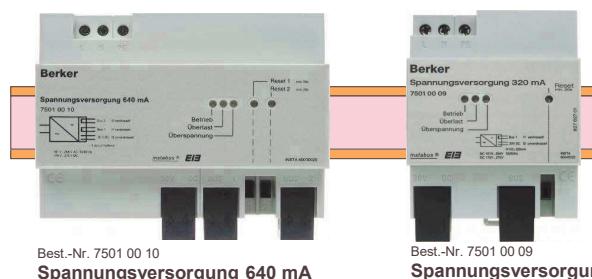
Spannungsversorgung und Drossel



© Handwerkskammer Flensburg, Johanniskirchhof 1-7, 24937 Flensburg

Die Systemkomponenten für KNX

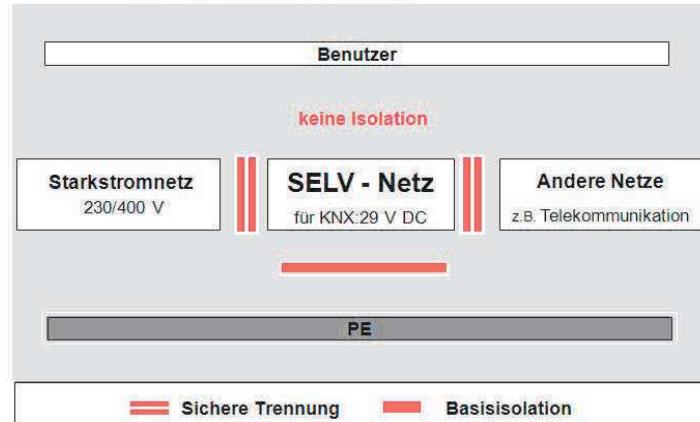
- Die Busspannung (29 V DC) und das Netz (230 V AC) sind **getrennt**.
- Die Spannungsversorgung versorgt die Geräte mit **29 V DC**.
Die Spannungsversorgung wird in der Verteilung auf der Hutschiene montiert.



- Größe der Spannungs-versorgung entscheidet, wie viele Busteilnehmer mit Bus-Spannung versorgt werden können.
(64 bzw. 32 Teilnehmer)

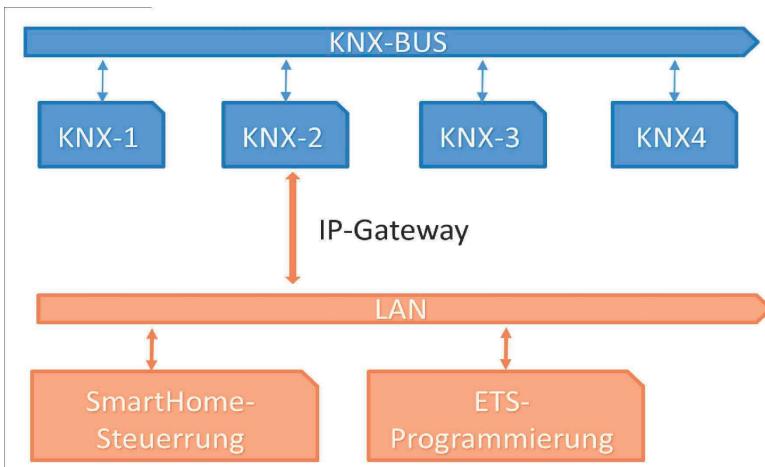
© Handwerkskammer Flensburg, Johanniskirchhof 1-7, 24937 Flensburg

SELV Safety Extra Low Voltage



IP-Ethernet

In großen Installationen in denen eine **schnelle Bereichslinie** benötigt wird und über **große Entferungen** wird das Ethernet verwendet.



Anwendungs-Beispiele

Beispiel 1:

Realisierung von **Zentralfunktionen** - beim Verlassen eines Gebäudes können per Tastendruck die gesamte Beleuchtung sowie Wasserzufuhr und bestimmte Steckdosen (Elektroherd, ...) abgeschaltet werden, die KNX-Alarmanlage (incl. Fensterüberwachung) aktiviert werden und die **Rollläden tageszeitabhängig** gesteuert werden.



© Handwerkskammer Flensburg, Johanniskirchhof 1-7, 24937 Flensburg

Beispiel 2:

In **Konferenzräumen**, Theatern und nicht zuletzt in Wohnzimmern können je nach Aktivität verschiedene **Lichtszenen** aktiviert werden, die vom Benutzer jederzeit änderbar sind.

In Verwaltungsgebäuden kann z.B. durch Einbau einer **Konstantlichtregelungsanlage** mit ggf. nur einem **Helligkeitssensor** pro Gebäudeseite eine Energieeinsparung von bis zu 75% für das Betreiben der Beleuchtungsanlage erreicht werden.

Beispiel 3:

Sämtliche Zustände in einer Wohnung können über Anzeigeeinheiten im Klartext dargestellt und bedient werden.

Vergleichbares kann bei größeren Anlagen mittels PC und **Visualisierungssoftware** realisiert werden.



© Handwerkskammer Flensburg, Johanniskirchhof 1-7, 24937 Flensburg

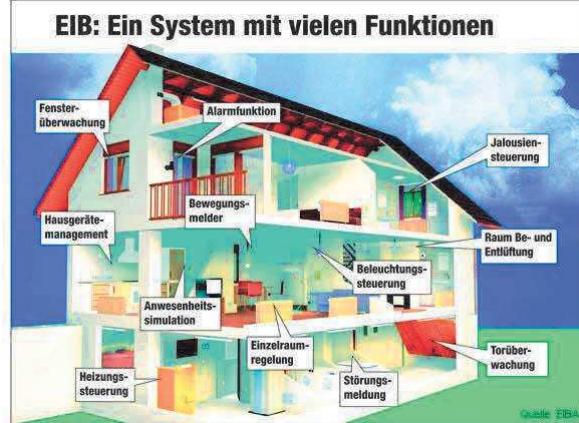
Beispiel 4:

Durch Ankopplung einer KNX-Installation an das Telefonnetz kann der Betreiber per Handy Funktionen der Gebäudetechnik beeinflussen bzw. abfragen (z.B. Heizung).

Alarmsmeldungen können automatisch auf jede gewünschte Telefonnummer weitergeleitet werden.

KNX-Anlagen können vom Installateur auch über alle zur Verfügung stehenden Medien (z.B. Internet) **ferngewartet** bzw. fernprojektiert werden.

Hiermit wird der in Rechnung zu stellende **Zeitaufwand** für die Wartung der Gebäudetechnik erheblich reduziert.



Beispiel 5:

Ein großer **Konferenzraum** soll bei Bedarf in mehrere selbstständige Bereiche unterteilt werden können.

Durch das Einfügen der **Trennwände** erkennt die KNX-Anlage automatisch die notwendige Zuordnung von Schaltern und Leuchten pro Raumteil.

Eine Änderung der vorhandenen Verkabelung ist dabei nicht notwendig.



Beispiel 6:

Panikschalter (z.B. Aktivierung der gesamten Beleuchtung) können in beliebiger Anzahl installiert werden.

Nachts kann z.B. die notwendige Beleuchtung vom Kinderzimmer bis zum Badezimmer per einfachem Tastendruck aktiviert und nach einer eingestellten Zeit wieder deaktiviert werden.

Beispiel 7:

KNX ermöglicht eine raumindividuelle Heizungs- bzw. Kühlungsregelung bis hin zur Erstellung von Heizungs- bzw. Kühlungsprofilen pro Raum.

Die Wärme- bzw. Kältezufuhr für einen Raum wird beim **Öffnen eines Fensters** automatisch abgestellt.
Diese Maßnahmen ermöglichen eine **Energieeinsparung mehr als 30% pro Jahr.**

Darüber hinaus kann die Wärmeerzeugung in Abhängigkeit von der Wärmeanforderung der einzelnen Räume geregelt werden
(es wird nur dann Wärmeenergie erzeugt, wenn sie auch wirklich benötigt wird).



Beispiel 8: KNX ermöglicht eine **Anwesenheitssimulation** während der Abwesenheit des Nutzers.

Das KNX-Prinzip

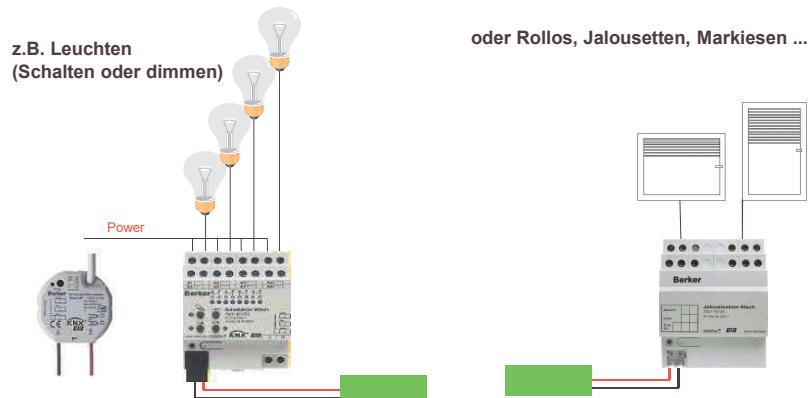
- Sensoren, die durch Telegramme Befehle aussenden



- und Aktoren, die die Befehle nach dem Empfang in Aktionen umsetzen
- der Aktor bestätigt den Empfang des Befehls
- kommt die Bestätigung nicht, sendet der Sensor den Befehl bis zu 4 mal



Jede Last wird mit einem Aktorausgang verbunden:



Aktoren für den KNX

In Abhängigkeit des Installationsortes gibt es verschiedene Gehäuseformen:

- Aktoren für die Verteilung



- Aktoren für die Zwischendecke



- Aktoren für die u.P. Montage



Abhängig durch verschiedene Lasten und der dazu benötigten Applikation werden Aktoren unterteilt in:

Schaltaktoren

- Um Leuchten zu schalten
- Um Heizungsventile zu öffnen oder zu schließen
- Um Schütze zu schalten
- Um andere Lasten zu schalten



Dimmaktoren



Jalousieaktoren



- Um Rollos zu steuern
- Um Garagentore zu steuern
- Um Markisen zu steuern



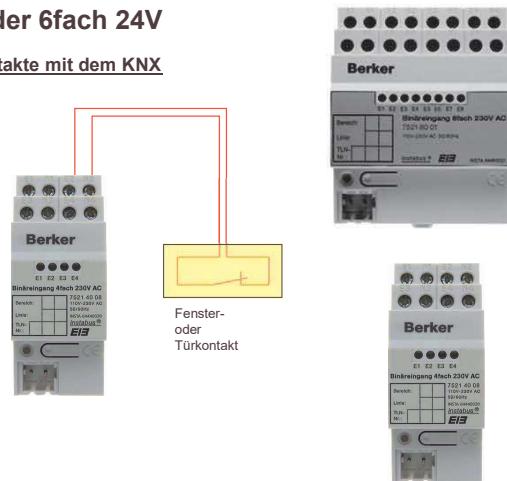
Jeder Aktor besitzt eine integrierte Sicherheitsfunktion (Wind-, Regen Alarm, ...)



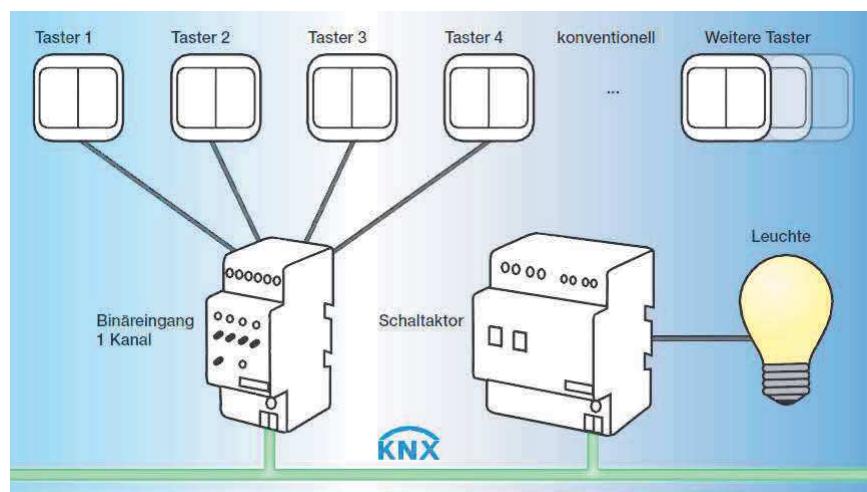
Binäreingänge 4/8fach 230V oder 6fach 24V

Verbindet konventionelle Schalter und Kontakte mit dem KNX

- Schalten von Leuchten
- Dimmen von Leuchten
- abrufen von Lichtszenen
- Steuern von Jalousien
- Wechseln der Betriebsarten im Raumtemperaturregler



Wechselschaltung mit nur einem Eingang eines Binäreinganges möglich



Funktionen - HKL-Regelung

Heizen, Kühlen und Klimatisieren. Räume können mit Einzelraumtemperaturreglern individuell gesteuert werden

Ein Grad weniger Raumtemperatur sorgt für eine Energieeinsparung von ca. 6 %



Raumtemperaturregler

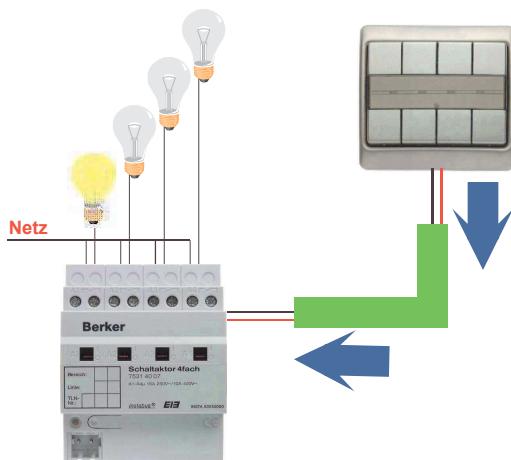


Heizungsventil-Stelltrieb



© Handwerkskammer Flensburg, Johanniskirchhof 1-7, 24937 Flensburg

KNX ist ein dezentrales Sensor-Aktor Bussystem

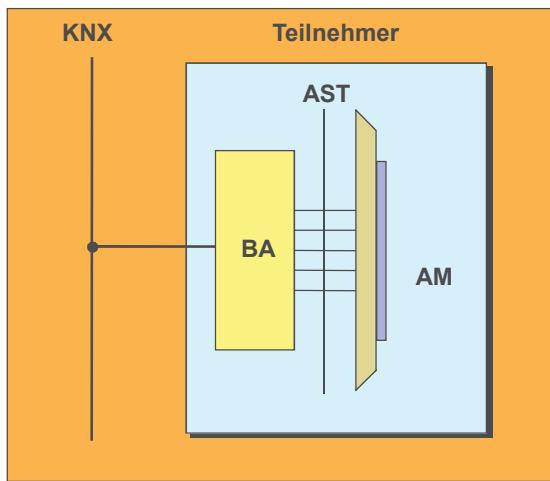


Nachdem eine Taste gedrückt wurde, **sendet** der Tastsensor ein Schalttelegramm auf den Bus, z.B. um die Leuchte 1 einzuschalten.

Der Aktor **empfängt** das Telegramm und führt den Befehl aus, z.B. die mit einem Ausgang verbundene Leuchte 1 einzuschalten.
Ein Aktor kann seinen **Status** senden.
(eigene Gruppenadresse nötig).
Der Status ist auch für Visualisierungen erforderlich.

© Handwerkskammer Flensburg, Johanniskirchhof 1-7, 24937 Flensburg

Die Verbindung zwischen Busankoppler und Anwendermodul



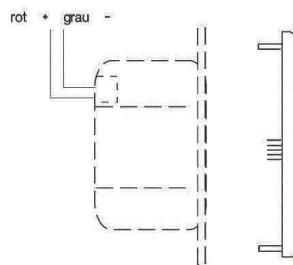
Jeder Busteilnehmer enthält einen intelligenten Teil, den **Busankoppler (BA)**

Die Funktion wird durch das **Anwendermodul (AM)** bestimmt.
Dies wird mit dem Busankoppler verbunden,
z.B. Tastsensoren, Relais, Dimmer, ...

AST = Anwenderschnittstelle
BA = Busankoppler
AM = Anwendungsmodul

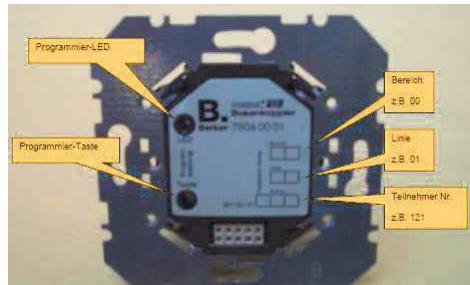
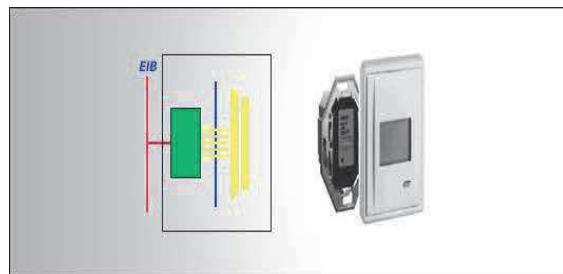
Busteilnehmer

Busankoppler



Busankoppler für Anwendermodule
sind nicht einheitlich.
(Herstellerabhängig).

BCU-Version beachten



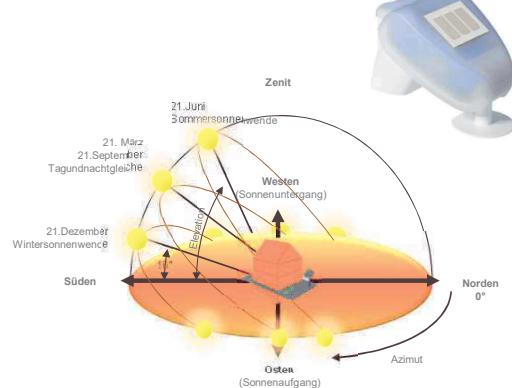
© Handwerkskammer Flensburg, Johanniskirchhof 1-7, 24937 Flensburg

Wetterdaten

Die KNX Wetterstation GPS liefert die aktuellen Wetterdaten direkt auf den KNX Bus

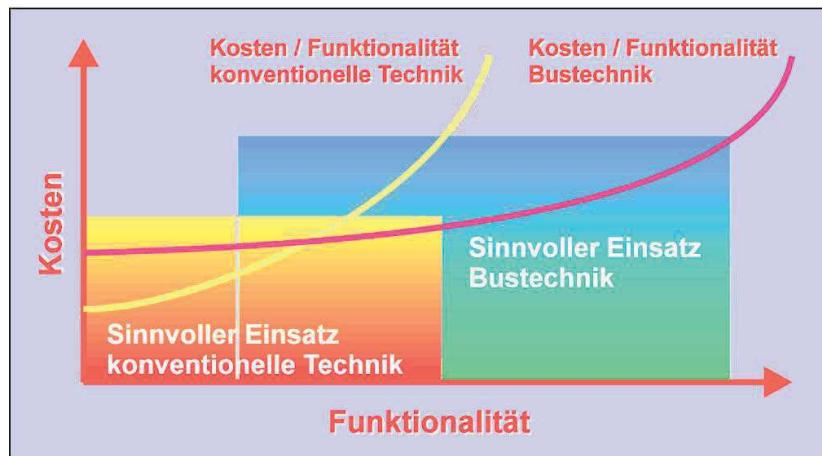
Ausgestattet mit:

- Beheiztem Fühler zum Messen der Windgeschwindigkeit
- Helligkeitsfühler
- Außentemperaturfühler
- Niederschlagswächter
- Empfänger für das GPS-Signal zur Zeit- und Standortbestimmung
- Bis zu 6 Fassaden
- Logische UND- und ODER-Verknüpfungen



© Handwerkskammer Flensburg, Johanniskirchhof 1-7, 24937 Flensburg

und was kostet das ?

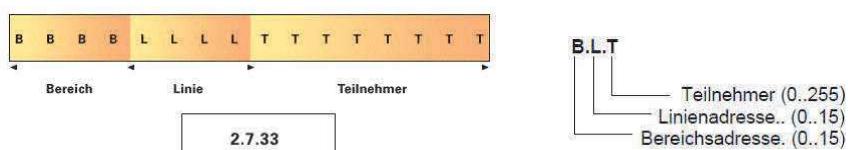


Adressierung

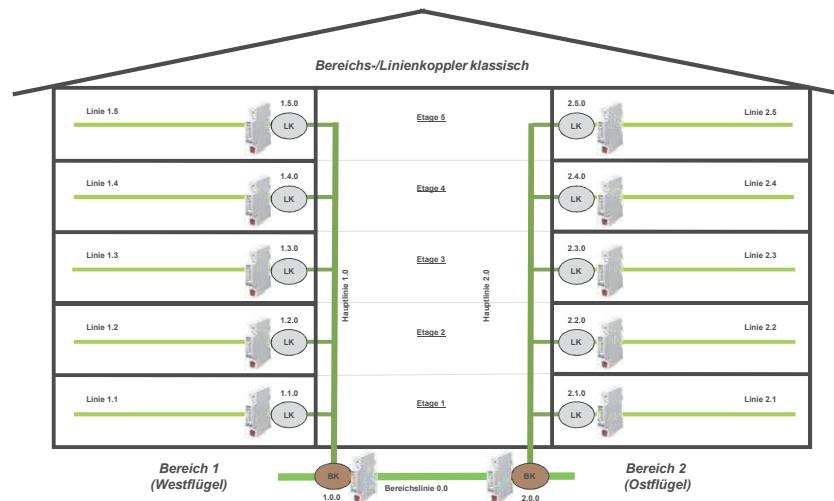
Physikalische Adresse

Die Teilnehmer erhalten zur eindeutigen Identifizierung eine **physikalische Adresse (pA)**. Diese wird mit Hilfe der ETS programmiert. Sie besteht aus Bereichsnummer (BN), Liniennummer (LN) und Teilnehmernummer (TLN). z.B.: BN.LN.TLN; (1.2.3); **ähnlich einer Wohnadresse: Ort.Straße.Hausnummer.**

Jede physikalische Adresse darf es in einem EIB- System nur **einmal** geben! Sie hat folgendes Format:
Bereich [4 bit], Linie [4 bit], Teilnehmer [1 Byte]. 1 Byte = 8 Bits, daher 256 Werte.



Zur Aufnahme der pA wird an dem Busankoppler (BA) des Teilnehmers ein Programmierknopf gedrückt. Dann leuchtet die Programmier LED, nun kann die pA aufgenommen werden. Nach der Inbetriebnahme wird die pA noch für Diagnosen, Fehlerkorrektur und Änderung der Anlage durch neue Programmierung verwendet.



© Handwerkskammer Flensburg, Johanniskirchhof 1-7, 24937 Flensburg

Die Linie

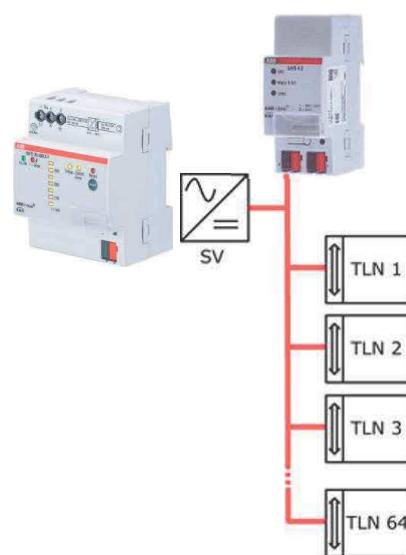
Die unterste Hierarchie stellt die Linie dar.

Mittels einer Linie werden **max.255** Geräte insgesamt verbunden (in **4 Segmenten**)
Die 4 Liniensegmente werden durch **Linienverstärker** (LV) verbunden.

Linienverstärker filtern nicht.

Linienverstärker sind physikalisch Linienkoppler
mit spezieller Einstellung der Konfiguration.

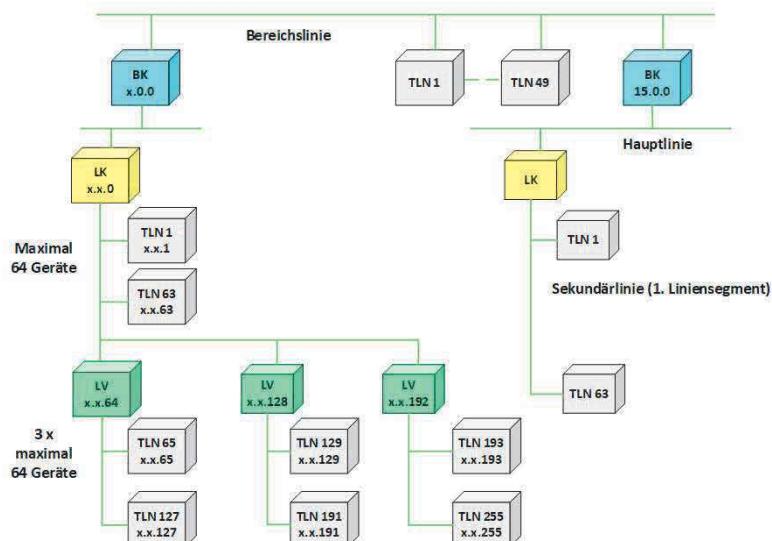
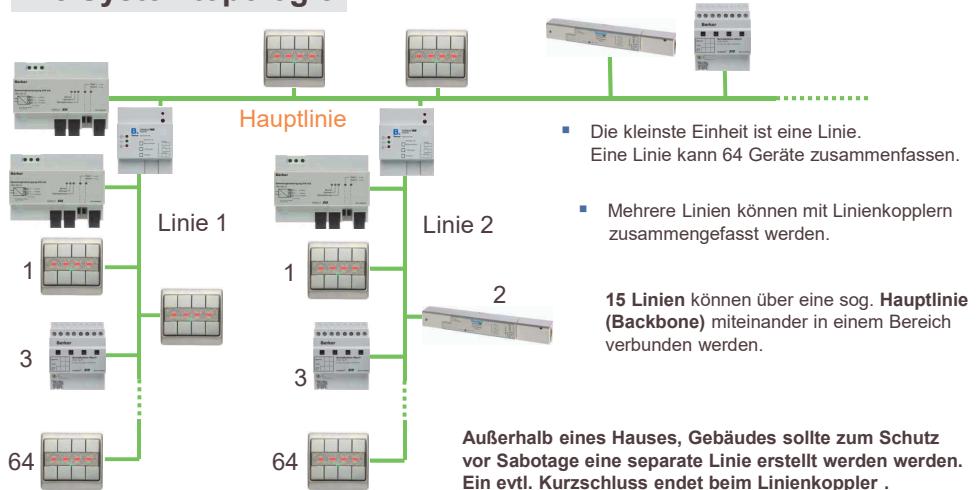
Bekommt der Baustein die Teilnehmernummer „0“ wird er als Linienkoppler wahrgenommen. (z.B. 1.1.0)
Bei einer anderen Teilnehmernummer wird das gleiche Gerät als Linienverstärker betrachtet (keine Filterung der Telegramme)



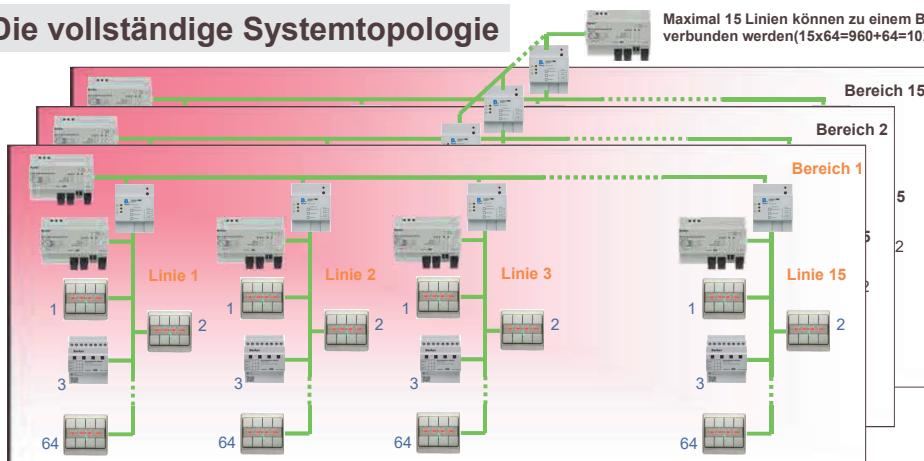
Jedes Liniensegment ist **galvanisch getrennt** und benötigt neben dem **Linienverstärker** eine eigene Spannungsversorgung.

© Handwerkskammer Flensburg, Johanniskirchhof 1-7, 24937 Flensburg

Die Systemtopologie



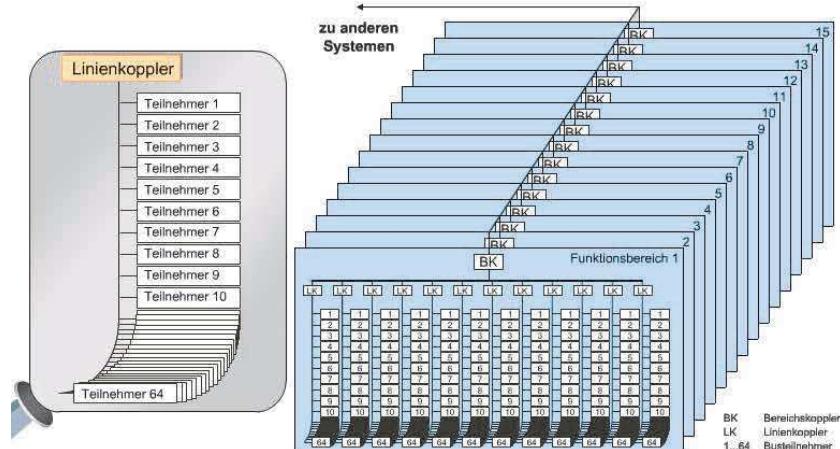
Die vollständige Systemtopologie



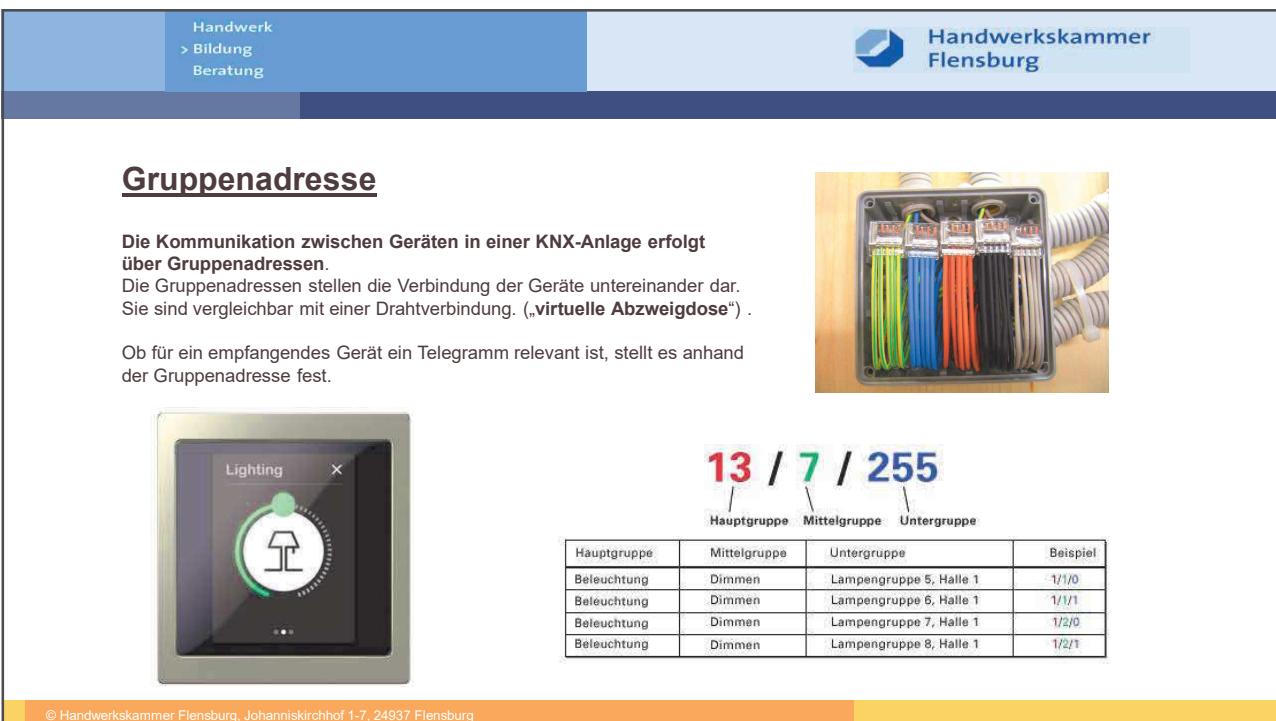
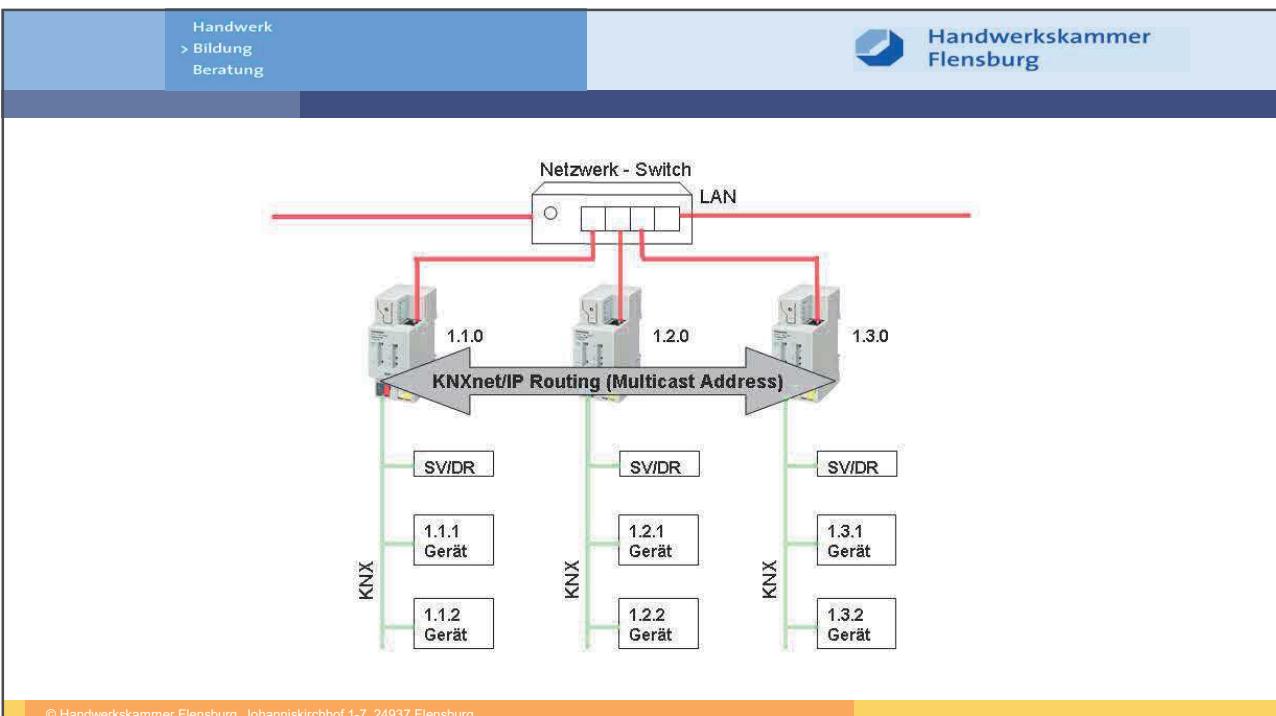
Bereich

15 Bereiche sind insgesamt möglich und stellen den momentanen Maximalausbau dar!

Jede Bereichslinie und Hauptlinie und Linie benötigt eine eigene Spannungsquelle.



Max. 15 Bereiche können zu einem System verbunden werden ($15 \times 1024 = 15360$ BA + 64 Geräte in den Haupt-/Bereichslinien = 15424).
Wir erinnern uns: Mit bis zu 3 zus. Linienverstärkern pro Linie ist somit ein Gesamtausbau von bis zu 61696 Geräten möglich. Pro Linie sind 255 Geräte adressierbar!
Achtung: Hierbei ist immer die Stromaufnahme der einzelnen Geräte zu beachten!



Jedes Gerät, das eine bestimmte Gruppenadresse enthält, ist mit diesem "Draht" verbunden.
Jede Gruppenadresse ist nur für einen bestimmten Wertebereich definiert, so reicht für einen EIN/AUS-Schalt-Befehl 1 Bit aus.
Das ist der kleinste Wertebereich.

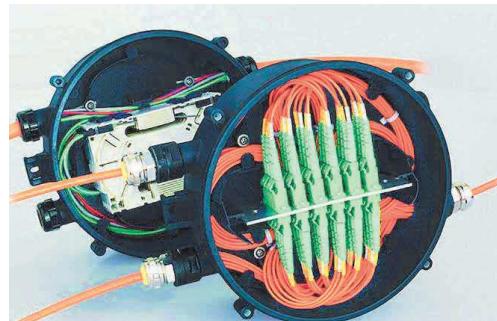
Für einen Dimmbefehl werden 4 Bit verwendet,
denn dabei wird die Dimmrichtung 1 Bit (heller oder dunkler)
und die Schrittweite 3 Bit übertragen.

Die Gruppenadressen sind eingeteilt in:

Hauptgruppe (0...15),

Mittelgruppe (0....7)

Untergruppe (0....255)



Ein Sensor kann pro Wippe eine Untergruppe (Funktion) senden.
Ein Aktor kann pro Kanal mehrere Untergruppen hören (ausführen).*

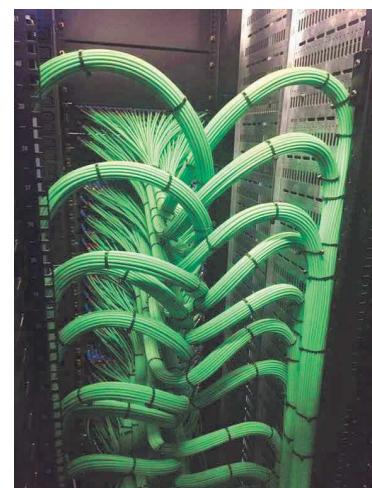
Untergruppen sind die „virtuellen Schaltdrähte“ > vergib eindeutige Namen!

Gruppenadresse : 2 Ebenen

0 HHHH UUUUUUUUUU

Hauptgruppe
4Bit: 0-15

Untergruppe
11 Bit: 0- 2047



Gruppenadresse : 3 Ebenen

0 HHHH MMM UUUUUUUU

Hauptgruppe
4Bit: 0-15

Mittelgruppe
3Bit: 0-7

Untergruppe
8 Bit: 0- 255

Beispiel der Gruppenadressenvergabe:



Hauptgruppe:	Mittelgruppe:	Untergruppe:
0/ Sicherheit und Alarm	0/ Sicherheits- und Alarmfunktion, 1/ Störmeldungen 2/ Wetterdaten 3..7/ Je nach Bedarf	Je Mittelgruppe stehen 256 Untergruppen zur Verfügung [0..255]
1/ Zentralfunktionen	0/ Je nach Bedarf 1/ Je nach Bedarf 2/ Beleuchtung 3/ Jalousie 4/ Heizung, Klima, Lüftung 5..7/ Je nach Bedarf	1..2 Strahler Flur 1..3 Rollo Küche 1..4 Heizung Bad [0..255]
2/ Beleuchtung	0/ schalten 1/ dimmen 2..7/ Je nach Bedarf	1..1 Licht Küche 1..0 Licht Garage [0..255]
3/ Jalousie, Rollo	0/ fahren 1/ Winkeleinstellung 2..7/ Je nach Bedarf	[0..255]
4/ Heizung, Klima, Lüftung	0/ EG 1/ OG 2..7/ Je nach Bedarf	[0..255]
5..12/ Je nach Bedarf	Je nach Bedarf	[0..255]
13/ Dummy Adressen	Manche Geräte benötigen bei unbenutzten Objekten zur korrekten Funktion eine Gruppenadresse. Hierfür kann z.B. die Hauptgruppe 13 benutzt werden	[0..255]

© Handwerkskammer Flensburg, Johanniskirchhof 1-7, 24937 Flensburg

Kommunikation

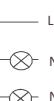


Serienschaltung KNX - Technik

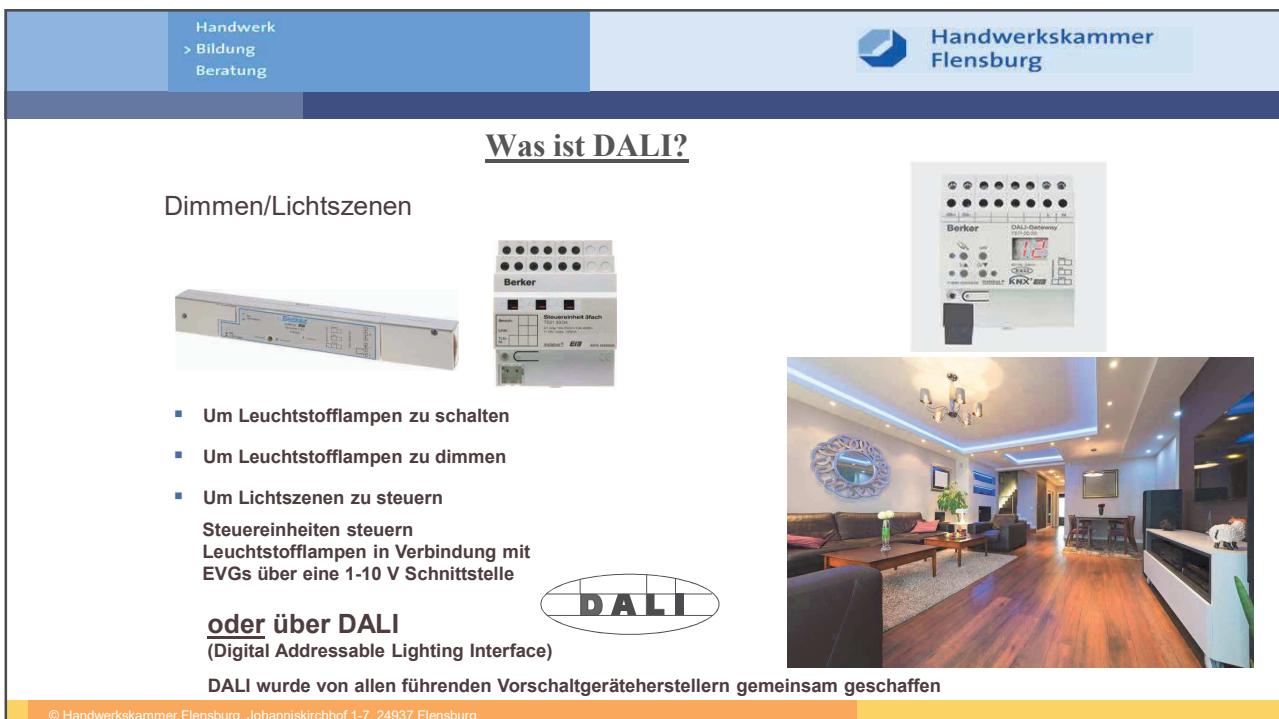
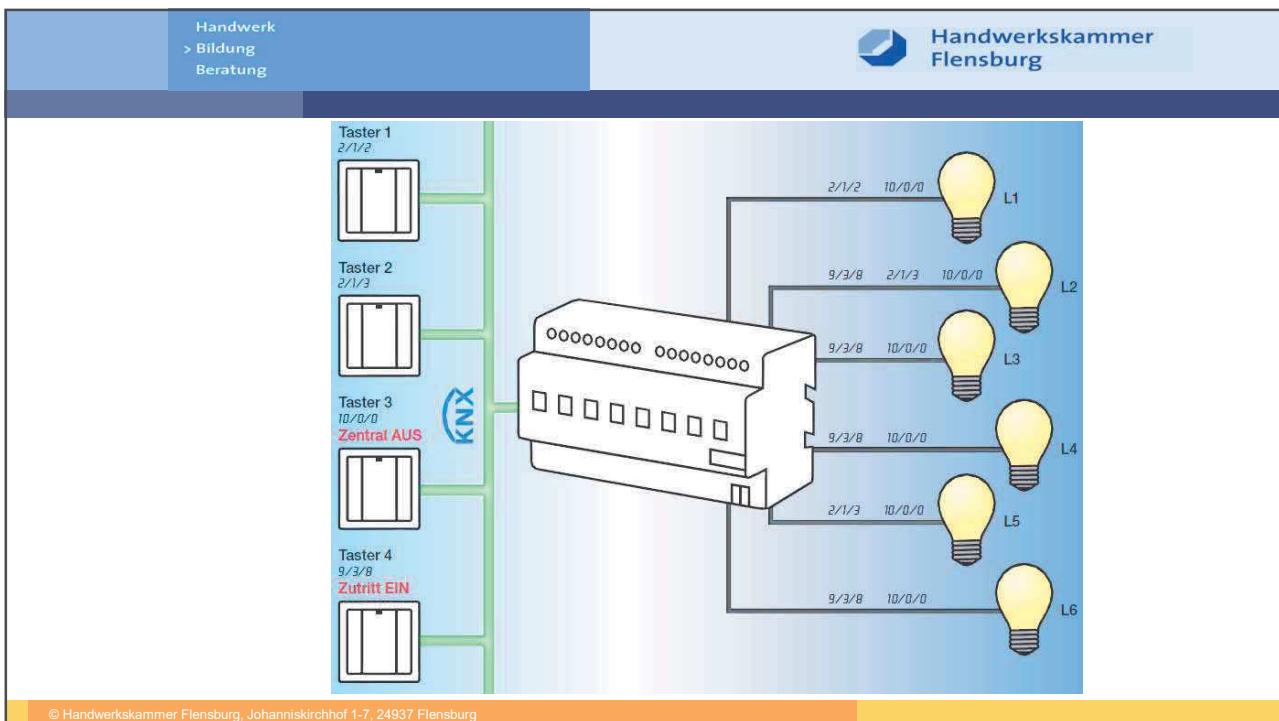


1.1.1	
Tastsensor	
Wippe links / UM	Nr. 0 1/1/1
Wippe rechts / UM	Nr.1 1/1/2

1.1.2	
Schaltaktor 2 fach	
Nr. 0 1/1/1	Kanal A
Nr.1 1/1/2	Kanal B



© Handwerkskammer Flensburg, Johanniskirchhof 1-7, 24937 Flensburg





Natürliches LED Licht – Dynamisch geregelt

Morgens



Helles, neutrales Licht
(3.300 – 5.300 K)

Mittags



Kühles, indirektes Licht mit hohem
Blauanteil (ca. 6.500 K)

Abends



Warmweißes, direktes Licht
(2.700 – 3.000 K)

unter 3300 K
Warmweiß

3300-5300 K
Neutralweiß

ab 5300 K
Kaltweiß

1500 K
Kerze

2700 K
Glühlampe

5000 K
Tageslicht

6500 K
Himmel

1500 Kelvin

8000 Kelvin



Zwei Gründe für ein weiteres Bussystem neben KNX:

- 1) NV-Dimmaktoren für DALI sind **kompromisslos preiswert** (Dimmen gehört mit zu den teuersten KNX-Funktionen)
- 2) **RGB-Vorschaltgeräte** für LED gibt es nur für DALI



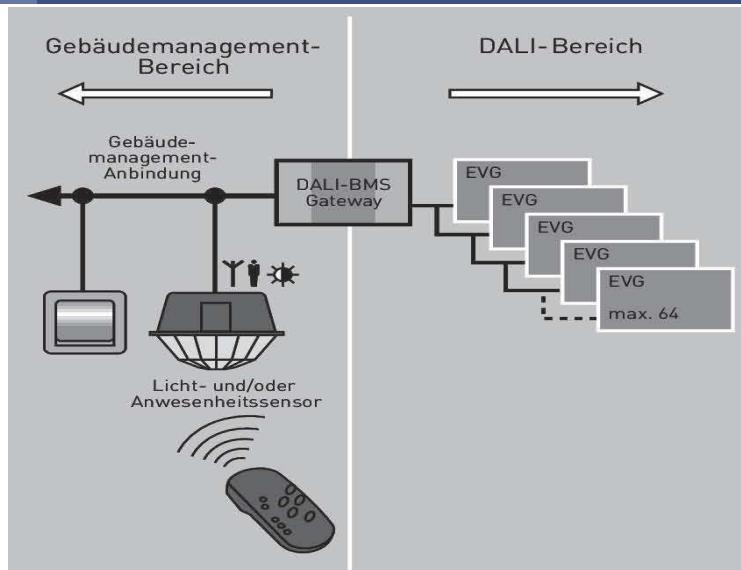
Dieser kompakte Einbau-Dimmer mit
einer Leistung von 105 W enthält
zusätzlich den erforderlichen
NV-Trafo und ist für etwa 50 Euro zu
bekommen.

DALI ist definiert für:

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

Viele Einstellungen und Lichtwerte werden im EVG gespeichert.

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

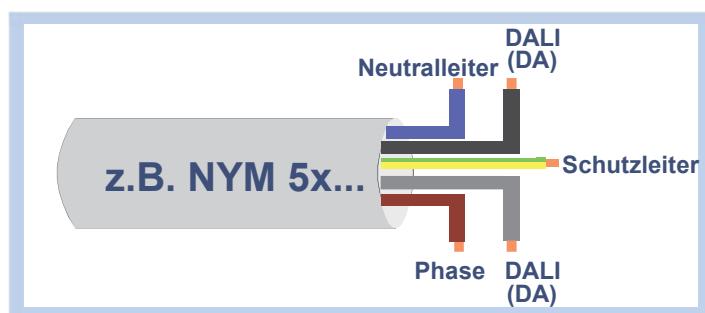


DALI Übersicht

Es ermöglicht Einzel-, Gruppen- und Broadcast-Steuerung

Leicht zu installieren (2-adrige Steuerleitung)

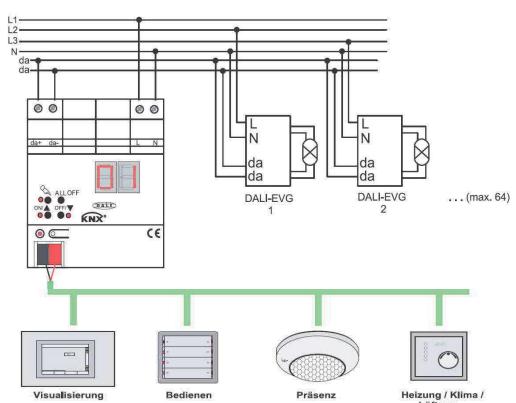
Bei fünfadrigem Kabel können die zwei nicht verwendeten Adern für die DALI-Schnittstelle verwendet werden

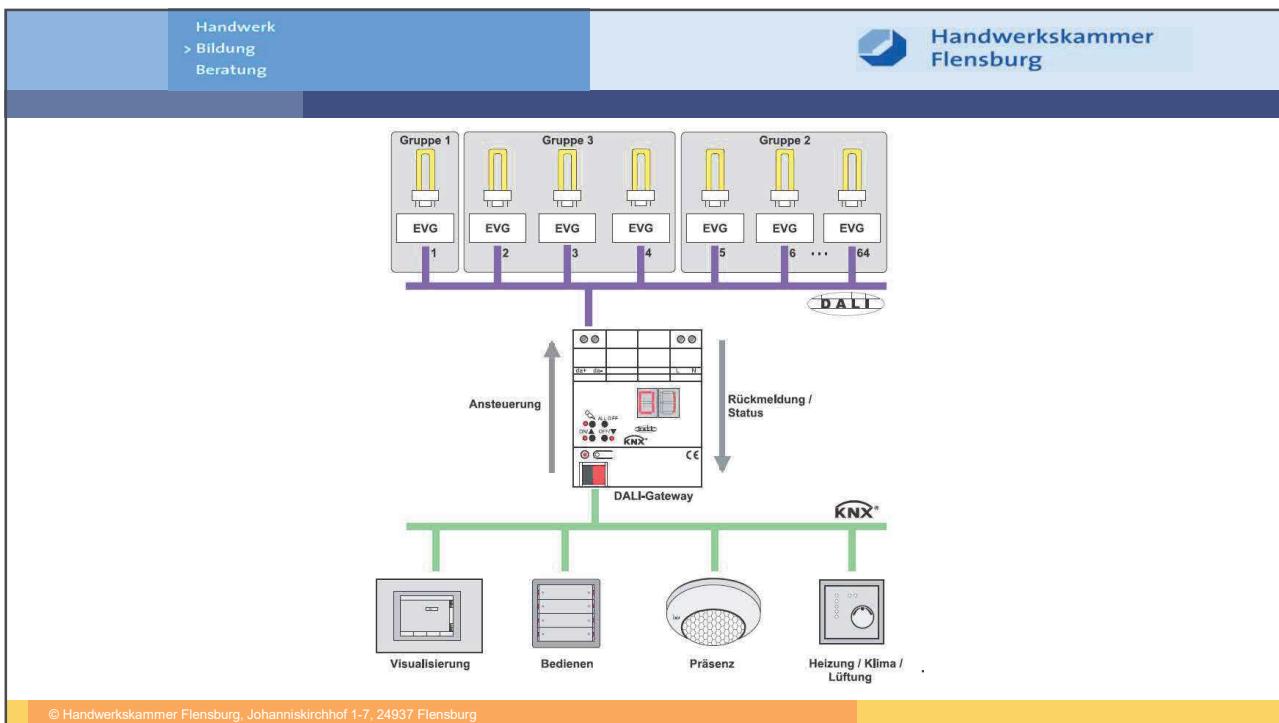


DALI-System

Die Vorschaltgeräte werden mit einem **5x1,5** angefahren.

Zwei der fünf Adern führen das digitale DALI-Signal, auf die Polung muss nicht geachtet werden.





Handwerk > Bildung Beratung

Handwerkskammer Flensburg

Technische Merkmale eines DALI-Kreises

Maximale Anzahl DALI-Betriebsgeräte	64
Maximale Anzahl DALI-Gruppen	16
Maximale Anzahl DALI-Szenen	16
DALI-Spannung	9,5 V - 22,5 V, typisch 16 V
DALI-Systemstrom	max. 250 mA (abhängig von der installierten DALI Stromversorgung)
Geschwindigkeit Datenübertragung	1200 Baud
Maximale Leitungslänge	Die maximale Leitungslänge ergibt sich aus dem maximal erlaubten Spannungsabfall auf der DALI-Leitung, er ist mit maximal 2 V definiert. Das entspricht einer maximalen Leitungslänge von 300 m, bei einem Leitungsquerschnitt von 1,5 mm ² .

© Handwerkskammer Flensburg, Johanniskirchhof 1-7, 24937 Flensburg

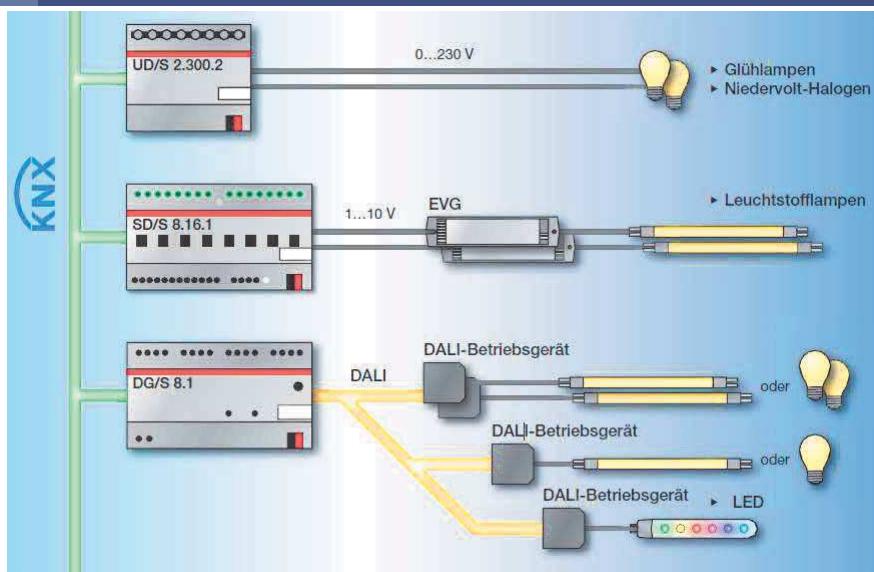
Merkmale eines hochwertigen dimmbaren EVG



- Schalten keinen Einfluss auf Lampenlebensdauer
- Dimmen keinen Einfluss auf Lampenlebensdauer
- Dimmbar 1... 100%
- Schneller Lampenstart 0,5s
- Lampenstart bei 1%
- OSRAM 5 Jahre Systemgarantie

www.osram/systemgarantie.de

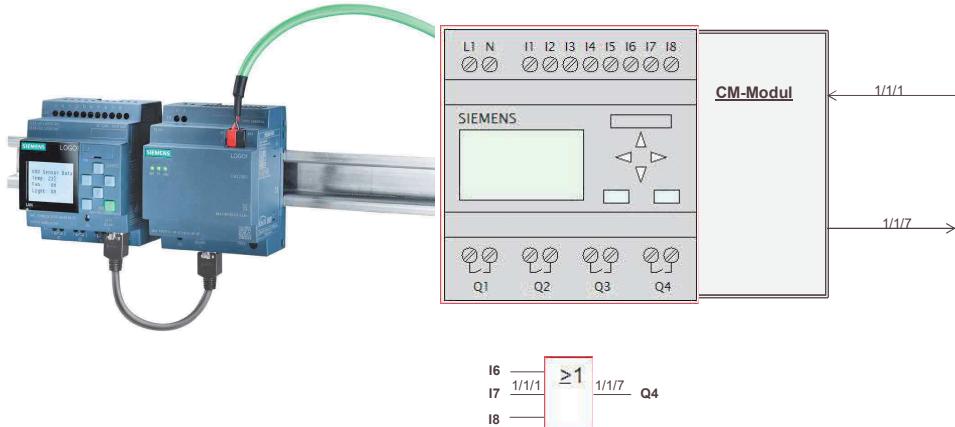
Überblick über die
Systeme



Handwerk
› Bildung
Beratung

 Handwerkskammer
Flensburg

KNX mit LOGO



CM-Modul

I6 —————— ≥1 —————— I7 —————— 1/1/1 —————— 1/1/7 —————— Q4

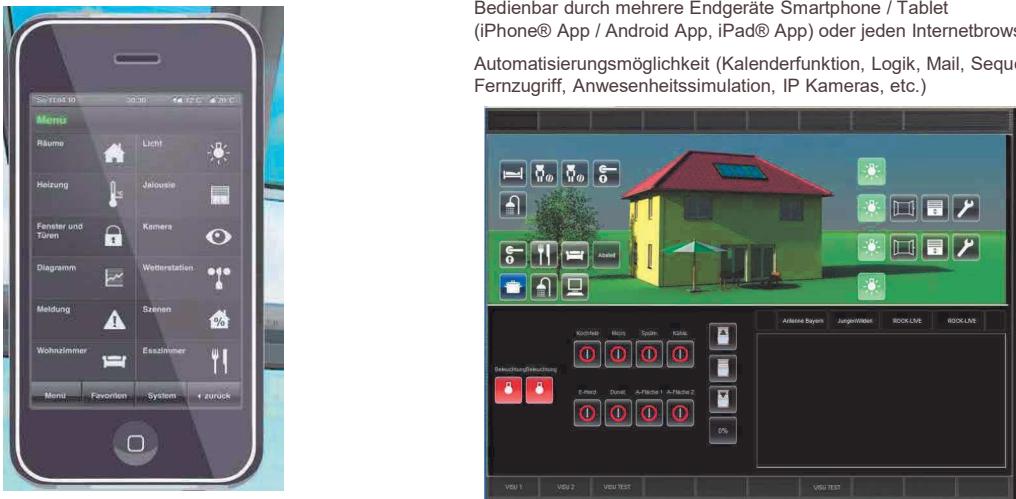
I8

© Handwerkskammer Flensburg, Johanniskirchhof 1-7, 24937 Flensburg

Handwerk
› Bildung
Beratung

 Handwerkskammer
Flensburg

Visualisieren - Automation



Bedienbar durch mehrere Endgeräte Smartphone / Tablet
(iPhone® App / Android App, iPad® App) oder jeden Internetbrowser
Automatisierungsmöglichkeit (Kalenderfunktion, Logik, Mail, Sequenzen,
Fernzugriff, Anwesenheitssimulation, IP Kameras, etc.)

© Handwerkskammer Flensburg, Johanniskirchhof 1-7, 24937 Flensburg

Visualisierung mit dem KNX

Die einfachste Möglichkeit, Zustände und Werte anzuzeigen und zu steuern



ElsBär

