

# ElektroSPICKER

Fakten und Tipps auf einen Blick

## BUS-VERKABELUNG FÜR'S SMART HOME

Was ist bei der Verlegung mittels Bus-Topologie zu beachten?  
Was für eine Leitung ist die richtige?  
Was ist bei den Spannungsversorgungen zu berücksichtigen?



Hier geht es zur Online-Version.

Das einfache Prinzip der Bustechnik basiert im Wesentlichen auf der Trennung von Energie und Information. Der Schalter für eine Lampe wird über die Daten aus der Busleitung aktiviert. Nach diesem einfachen Prinzip lassen sich auch komplexe Systeme abbilden.



Bei KNX sowie auch einigen herstellereigenen Systemen kann die Busleitung dabei fast in beliebiger Art und Weise verlegt werden. Man unterscheidet: Stern-, Baum- und Linien-Verkabelung. Lediglich eine Ringverkabelung (Anfang und Ende der Busleitung werden miteinander verbunden) ist unzulässig.

**HINWEIS:**  
Ein Abschlusswiderstand am Busleitungsende ist nicht immer notwendig. Bei KNX oder dem herstellereigenen System Busch-free@home wird z. B. darauf verzichtet.

### Busleitung verlegen

Die Bus-Leitung muss, wie alle SELV-Leitungen, von der Stromleitung sicher getrennt sein, um einen Schutz vor Stromschlag sicherzustellen. Die DIN EN 50 090 (VDE 0829) ist hierbei grundlegend zu beachten.

„Getrennt“ bedeutet hierbei nicht, dass die Busleitung separat verlegt sein muss, sondern ausreichenden Isolationsschutz erfüllen muss.

Bei der gemeinsamen Verlegung des Bus-Kabels, z. B. in Kabelbündeln oder nebeneinander in der Unterputzmontage, wird gefordert, dass jeder Leiter für die höchste vorkommende Spannung isoliert sein muss (DIN VDE 0100-410/VDE 0100 Teil 410): 1997-01, Abschnitt 411.1.3.2, und DIN EN 60 204-1 (VDE 0113 Teil 1): 1998-1.



Sorgfältige Verkabelung für eine gute Bus-Systemsicherheit

# Was ist zu beachten?



## Leitungstyp

Eine „normale“ J-Y(ST)-Y Leitung ist als Busleitung aufgrund der geprüften Isolationsfestigkeit von unter 1,0 kV ungeeignet. Es empfiehlt sich, eine KNX-zertifizierte Busleitung zu verwenden. Neben den nötigen physikalischen Eigenschaften kann die grüne Busleitung sofort von anderen Schwachstromleitungen unterschieden werden. Als Leitungstyp empfiehlt sich:

## YCYM 2 x 2 x 0,8

Die Isolationsfestigkeit der zertifizierten KNX-Leitungen beträgt 4 kV und darf somit direkt neben den Stromleitungen geführt werden.



## Abstand in der Unterverteilung

Während die Sensoren in der Regel nur über die Busleitung versorgt werden, treffen die Busleitungen spätestens bei den Aktoren in der Unterverteilung, aber auch in den sog. Sensor-/Aktorkombinationen oder auch bei Unterputz-Aktoren und die Stromleitung aufeinander. Auch hier ist für eine sichere Versorgung und einen sorgfältigen Anschluss zu sorgen.

Bei den REG-Geräten in der Unterverteilung liegen die Bus-Klemmen und die Klemmen für die Versorgungsspannung auf der gegenüberliegenden Geräteseite, um eine getrennte Zuführung der Leitungen zu ermöglichen und genug Abstand sicherzustellen. Die Busleitungen sind auch in der Verteilung bemantelt zu führen und Anschlusspunkte nicht zu weit (10 cm) abzuisolieren. Einige REG-Geräte haben zusätzliche Schutzkappen für die Bus-Anschlussklemmen.



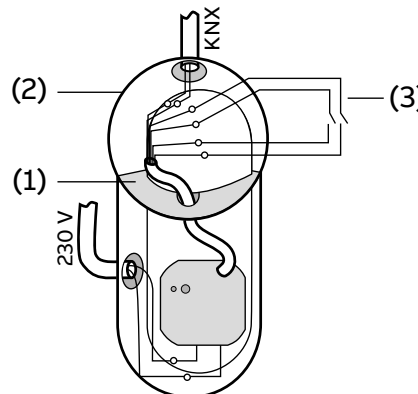
## Abstand bei dezentralen Geräten

Sowohl bei Sensor-/Aktorkombinationen als auch bei Unterputz-Aktoren ist aufgrund des begrenzten Anschlussraums besondere Sorgfalt geboten. Bei der Installation sind die Herstellerangaben zu beachten. Beispielsweise wird bei einer Sensor-/Aktorkombination von Busch-free@home® Folgendes in der Bedienungsanleitung angegeben:

- Auf eine räumliche Trennung (> 10 mm) der SELV-Stromkreise zu anderen Stromkreisen achten!
- Bei Unterschreiten des Mindestabstandes z. B. Elektronikdosen / Isolierschläuche verwenden



—  
In eigener Sache:  
ABB und Busch-Jaeger  
bietet im Planungshandbuch weiter  
nützliche Informationen zum Thema KNX.



Bei den KNX-Unterputz-Aktoren wird bei der Montage in eine Unterputzdose eine Doppeldose oder Gerätedose mit Trennwand empfohlen, um die Bus- / Nebenstellen- und Netzspannungsklemmen räumlich zu trennen und dadurch die Abstände sicherstellen zu können.

Die Einzeladern der Bus-Leitung sollten in jedem Fall einen Mindestabstand von 4 mm zu spannungsführenden Kabeln haben.



### Leitungslänge

Die maximal möglichen Leitungslängen innerhalb einer Linie bzw. einem Bus-System sind begrenzt und vom Leitungswiderstand und damit im Umkehrschluss auch von der Speisespannung abhängig. Für KNX und diverse weitere Systeme, wie z. B. Busch-free@home®, liegt die Nennspannung bei 24 V DC. Die minimale Betriebsspannung darf für einen fehlerfreien Betrieb 21 V DC nicht unterschreiten. Die Gesamtlänge für einen fehlerfreien Betrieb beträgt max. 1.000 m.



### Maximale Entfernung

Aus den vorher genannten Gründen beträgt die maximale Entfernung zwischen der Spannungsversorgung und dem letztem Teilnehmer max. 350 m und die Entfernung zwischen zwei Teilnehmern max. 700 m, damit eine stabile Busspannung und der darüber laufende Datenaustausch gewährleistet ist.



### Spannungsversorgung

Entscheidend für die Wahl der richtigen Spannungsversorgung ist die Teilnehmerzahl (Sensoren/Aktoren). Die Spannungsversorgungen werden in unterschiedlichen Größen (z. B. 160 mA / 320 mA / 640 mA) angeboten. Bei KNX und z. B. Busch-free@home® wird von einer maximalen Stromaufnahme von 10 mA pro Teilnehmer ausgegangen. Eine 640 mA Spannungsversorgung kann somit max. 64 Geräte versorgen. In der Praxis sollte ab dem 50. Teilnehmer eine neue Linie projiziert werden, bei kleineren Spannungsversorgungen entsprechend früher.



### Parallelbetrieb von Spannungsversorgungen

Im KNX beträgt die übliche Teilnehmerzahl pro Linie 64 Geräte. Mehrere Linien können über Linienkoppler verbunden werden, um größere Anlagen realisieren zu können. Die Linien können pro Buslinie mit max. 256, bei Busch-free@home® mit max. 150 Geräte betrieben werden.

Die Überschreitung der 64-Geräte-Marke liegt oft am historischen Wachsen von Anlagen. Bei der Erstinbetriebnahme reicht eine Gerätezahl unter 64 aus. Durch Umbauten und Erweiterungen wächst die Teilnehmerzahl sukzessive. In diesem Fall können für die Busversorgung statt eines Tausches auch Spannungsversorgungen parallel betrieben werden.



### Mindestabstand von Spannungsversorgungen

Beim Betrieb mehrerer Spannungsversorgungen (max. 2 Stück pro Linie) müssen in der Regel Mindestabstände (Leitungslänge zwischen den Netzteilen) nach Herstellerangabe eingehalten werden.

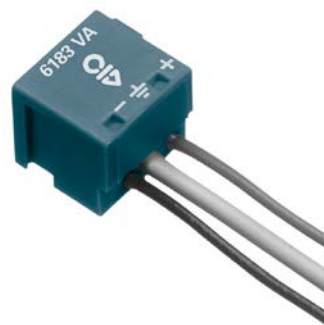
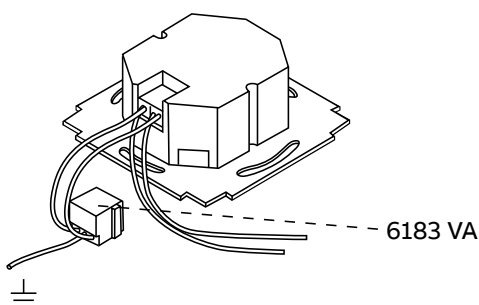


In eigener Sache:  
ABB und Busch-Jaeger bieten Spannungsversorgungen mit Diagnosefunktion an, die u.a. über LEDs die Auslastung des Netzteils anzeigen und auch direkt parallel betrieben werden dürfen. Dadurch sind steigende Bus-Teilnehmerzahlen flexibel auffangbar.



### Überspannungsschutz

Auch der Schutz der Bus-Installation vor Überspannungen ist sinnvoll. Die Bus-Anlagen haben einen gewissen Wert und können durch Überspannungen aus dem Stromnetz oder durch externe Einflüsse, z. B. durch Gewitter, beeinflusst werden. Hierbei reicht der allgemeine Überspannungsschutz nicht aus! Die Bus-Leitungen sind separat und zusätzlich zu schützen!



Zum Schutz eines einzelnen Bus-ankopplers wird die Überspannungsschutzklemme (z. B. 6183 VA) parallel oder direkt angeklemt. Die Polung ist dabei zu beachten. Der grün-gelbe Erdungsleiter ist auf möglichst kurzem Wege zu erden (z. B. am Schutzleiter). Für den Schutz einer kompletten Verteilung werden alle ankommenden und abgehenden Busleitungen mit einem Überspannungs-Ableiter versehen. Im Gebäude sind Überspannungsableiter in regelmäßigen Abständen zu platzieren.

## Fragen und Antworten

### FAQ



#### Was ist besser: Mehrere Linien oder höhere Spannungsversorgung?

Das ist herstellerabhängig. Bei Busch-free@home® gibt es derzeit nur eine Buslinie. Wenn man mehr als 64 Geräte drahtgebunden vernetzen möchte bleibt nur die Lösung einer weiteren oder größeren Spannungsversorgung.

Bei der Nutzung von KNX sind beide Varianten denkbar. Jedoch spricht für den Einsatz von mehreren Linien die Sicherheit und Anlagenverfügbarkeit. Sollte eine Linie durch ein defektes Netzteil ausfallen sind alle anderen Linien nicht davon betroffen.

#### Wie ist die Situation bei Wireless-Systemen?

Bei Wireless-Systemen werden die Teilnehmer entweder über Batterien, Energy Harvesting (eigene Energieerzeugung durch z. B. Tastendruck) oder über die normale Stromleitung versorgt. Dadurch entfällt die Busverkabelung und die Einhaltung von Abständen ist oft einfacher. Auch die Auslegung der Netzteile entfällt durch die Eigenversorgung der Wireless-Geräte. Eventuell vorhandene Batteriefächer sind ausreichend von der Stromleitung getrennt.

