

**B.E.G.** **LUXOMAT®** net

**KNX**®

# KNX RF Handbuch



((•))  
**KNX**

Technische Änderungen vorbehalten

Alle Gerätedaten finden Sie auch hier:



<https://www.beg-luxomat.com/loesungen/die-knx-praesenzmelder-generation-7/>

© 2023

B.E.G. Brück Electronic GmbH

Gerberstraße 33

51789 Lindlar

GERMANY

Telefon: +49 (0) 2266 90121-0

Fax: +49 (0) 2266 90121-50

E-Mail: support@beg.de

Internet: beg-luxomat.com

<b>1 Einleitung</b> .....	<b>4</b>
<b>2 Systembeschreibung</b> .....	<b>5</b>
<b>2.1 Funktionsweise</b> .....	<b>5</b>
<b>2.2 Eigenschaften</b> .....	<b>5</b>
<b>2.3 Reichweite</b> .....	<b>6</b>
<b>2.4 Dämpfung von Funkwellen</b> .....	<b>6</b>
<b>3 Planung und Installation</b> .....	<b>7</b>
<b>3.1 Auswahl des Montageorts</b> .....	<b>7</b>
<b>3.2 Störfaktoren</b> .....	<b>7</b>
<b>3.3 Platzierung des KNX RF-Medienkopplers</b> .....	<b>8</b>
<b>3.4 Repeater- oder Retransmitter-Funktion</b> .....	<b>10</b>
<b>3.5 Telegrammwiederholung</b> .....	<b>10</b>
<b>3.6 Topologie</b> .....	<b>10</b>
<b>3.7 Medienkoppler als Linienkoppler</b> .....	<b>11</b>
<b>3.8 Medienkoppler als Bereichskoppler</b> .....	<b>12</b>
<b>4 Sicherheit</b> .....	<b>13</b>
<b>4.1 KNX Data Secure</b> .....	<b>13</b>
<b>4.2 Domänenadresse</b> .....	<b>13</b>
<b>4.3 Systemsicherheit</b> .....	<b>13</b>
<b>4.4 Wichtige Hinweise zur Programmierung</b> .....	<b>13</b>

## 1 Einleitung

Das B.E.G. KNX RF-Funksystem bietet durch die typische drahtlose Topologie enorme Vorteile in der Gebäudeautomation mit KNX. Vor allem bei der Sanierung und Nachrüstung von bestehenden Anlagen liegen die Vorteile klar auf der Hand:

- Keine Stemmarbeiten erforderlich, da das zusätzliche Verlegen einer KNX-Busleitung entfällt.
- Die typischen „3 Drähte“ zur Spannungsversorgung reichen aus.
- Die Produktvielfalt auf KNX-Basis ist gewährleistet.
- Durch das einfache Nachrüsten von KNX RF-Medienkopplern wird eine Anlage sofort „funktauglich“.
- Selbst bei kritischen Funkstrecken kann über integrierte Repeater-Funktionen der KNX RF-Geräte die zuverlässige Signalübertragung sichergestellt werden.
- Der Komfort einer KNX-Anlage bleibt gewährleistet.

## 2 Systembeschreibung

### 2.1 Funktionsweise

Das KNX RF-System ist ein herstellerunabhängiger KNX-Funkstandard, der mit einer Mittelfrequenz von 868,3 MHz arbeitet. Die Datenübertragungsrate beträgt dabei 16 kBit/s, bei einer Paketgröße von 8 Byte bis 23 Byte. Durch die niedrige Frequenz, im Vergleich zu WLAN und Bluetooth, eignet sie sich besonders für die Kommunikation in Gebäuden. Die eigentlichen Vorteile liegen in der besseren Durchdringung von Materialien und Baustoffen sowie in der Reichweite der Funksignale. Trotz der niedrigen Übertragungsleistung, mit der KNX RF auskommt, werden die kurzen Telegramme schnell und sicher übertragen.

Bei KNX RF handelt es sich um ein bidirektionales Funksystem. Geräte können innerhalb einer RF-Linie unabhängig miteinander kommunizieren. Ein RF-Medienkoppler dient zur Verbindung von KNX RF nach KNX TP und umgekehrt.

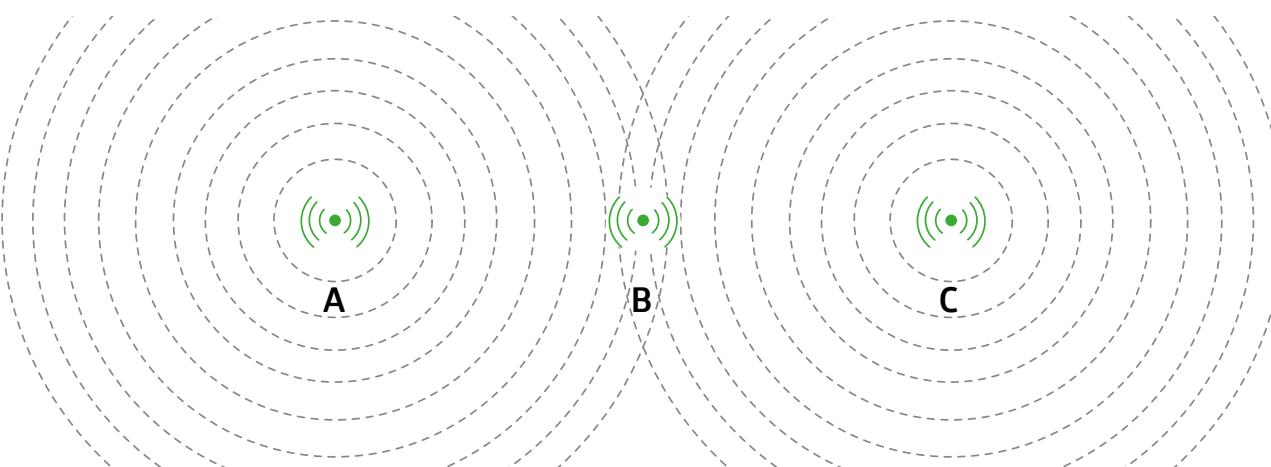
Die Inbetriebnahme erfolgt durch die ETS, wie bei TP-Geräten.

### 2.2 Eigenschaften

Durch die Nutzung einer Frequenz aus dem SRD-Frequenzband (Short Range Device) kommt KNX RF mit einer geringen Ausgangsleistung aus und bietet dadurch eine hohe elektromagnetische Verträglichkeit. Auch für andere Systeme wirkt KNX RF nicht störend.

Der genehmigungsfreie Frequenzbereich von 868 MHz ist nicht für KNX RF reserviert, er wird auch von anderen Systemen in der Gebäudetechnik genutzt. Eine gegenseitige Beeinflussung ist durch den jeweils unterschiedlichen Protokollaufbau jedoch auszuschließen.

Eine besondere Eigenschaft von KNX RF ist die Funktion LBT (Listen Before Talk), was bedeutet, dass jeder Sender zuerst den Funkkanal abhört, ob dieser frei ist, bevor er etwas sendet. Weiterhin wird vor dem Senden eine sich zufällig ändernde Zeit abgewartet, bis gesendet wird. Geräte, die nicht im gemeinsamen Empfangsbereich liegen, könnten theoretisch gleichzeitig an einen Empfänger senden und eine Funkkollision verursachen. Durch die LBT-Methode werden Signalkollisionen weitgehend eliminiert.



### 2.3 Reichweite

In Gebäuden liegt die maximale Reichweite der KNX RF-Funksignale bei ca. 30 m, abhängig von der Art der umgebenden Materialien. Im Freifeld kann die Übertragungsstrecke bis zu 150 m betragen. Bei der Planung einer KNX RF-Anlage sind auf jeden Fall alle Gegebenheiten der Materialbeschaffenheit und der Montagearten zu prüfen.

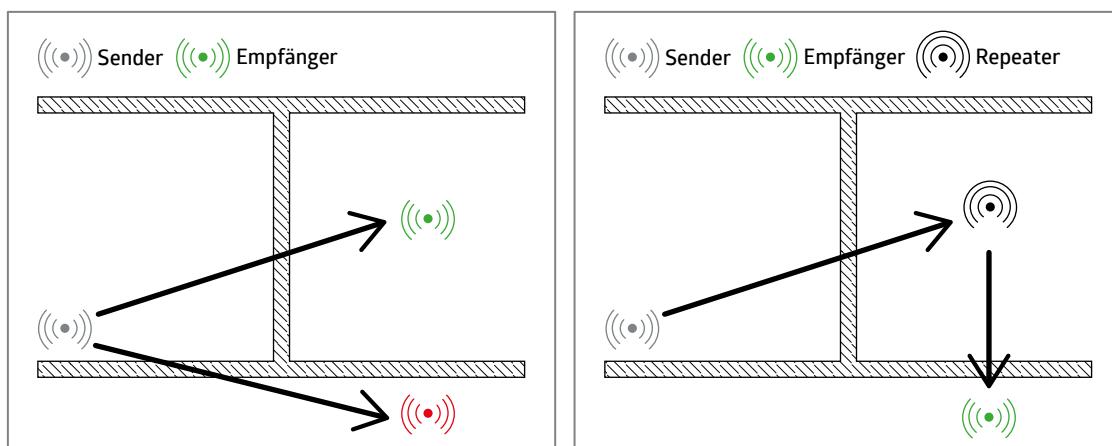
Da sich in jedem Projekt die verschiedenen Materialien und Gegebenheiten unterschiedlich auf das Verhalten der Funkwellen auswirken, muss jede Anlage individuell geplant werden.

Folgende negative Effekte können jederzeit auftreten und sind zu bedenken:

- Signale werden reduziert → Dämpfung
- Signale gehen verloren → Absorption
- Signale werden zurückgeworfen → Reflexion
- Signale werden umgelenkt → Brechung
- Signale werden vervielfältigt → Streuung

### 2.4 Dämpfung von Funkwellen

Material	Dämpfung	Beispiele
Holz	gering	Möbel, Decken, Zwischenwände
Gips	gering	Zwischenwände ohne Metallgitter
Glas	gering	Fensterscheiben
Wasser	mittel	Menschen, feuchte Materialien, Aquarium
Mauersteine	mittel	Wände, Decken
Beton	hoch	massive Wände, stahlarmierte Betonwände
Glas, beschichtet	hoch	mit Metall beschichtete Gläser
Gips	hoch	Zwischenwände mit Metallgitter
Metall	sehr hoch	Stahlbetonkonstruktionen, Brandschutztüren, Aufzugsschacht



### 3 Planung und Installation

#### 3.1 Auswahl des Montageorts

Bezüglich der Montageorte ist bei der Planung von KNX RF-Geräten einiges zu beachten:

- Die baulichen Gegebenheiten sind bezüglich Dämpfung, Abschattung, Reflexion, Absorption, Streuung und Brechung zu prüfen.
- Es sind ausreichende Abstände zu metallischen Flächen und Gegenständen sowie Gitterstrukturen einzuhalten.
- Es sind ausreichende Abstände zu Geräten zu halten, die elektromagnetische Wellen aussenden (z.B. Netzteile, Mikrowellengeräte, Motoren, Transformatoren, alle weiteren funkbetriebenen Geräte (WLAN, DECT, Bluetooth, etc.)).
- Decken und Wände stets auf kürzestem Weg durchdringen.
- Bei nicht beweglichen Geräten ist auf die gleiche Ausrichtung der Antenne zu achten, andernfalls können sich die Signale absorbieren.
- Nicht in Bodennähe und nicht in metallischen Schaltschränken installieren.

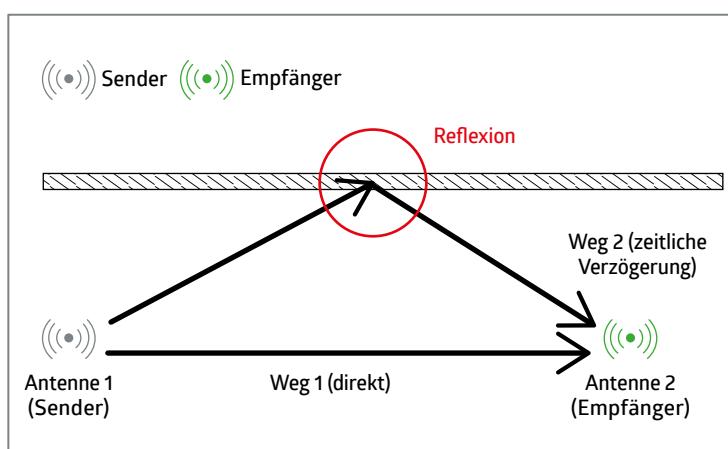
#### 3.2 Störfaktoren

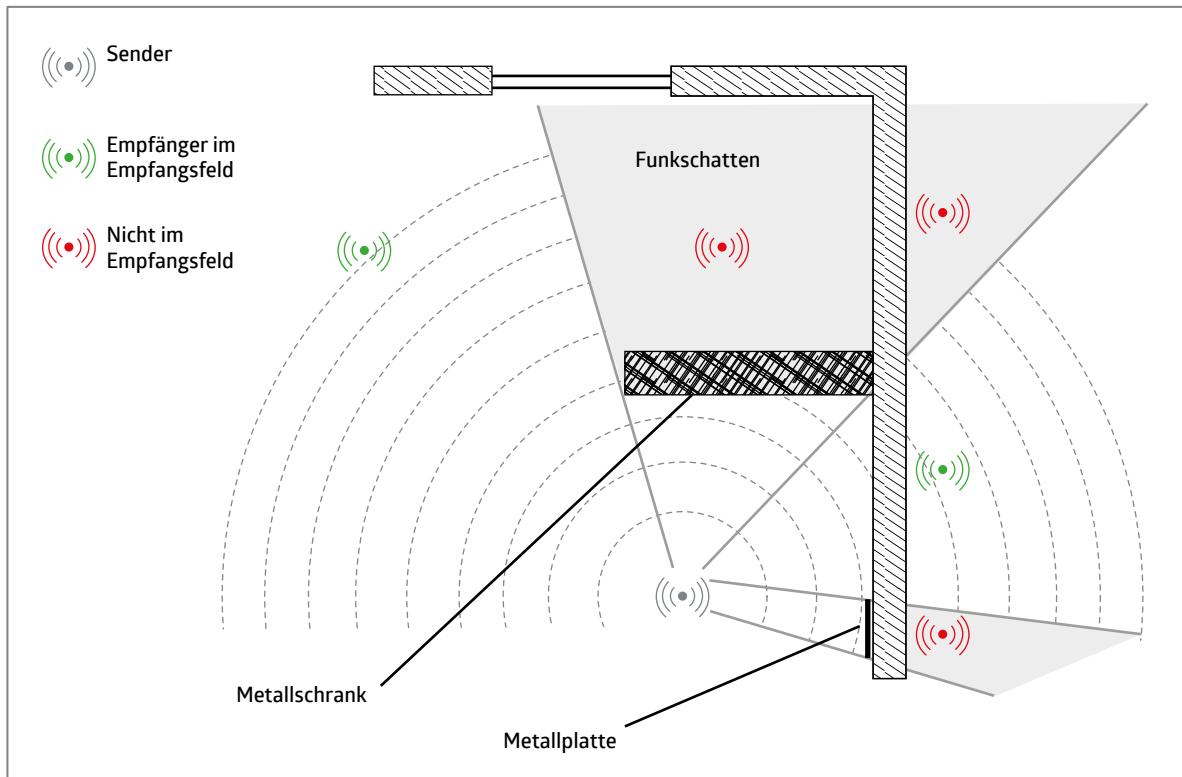
Wenn Funksignale auf Hindernisse treffen und dort in eine andere Richtung reflektiert werden, können Störungen in der Funkübertragung auftreten. Die direkt gesendeten Wellen und die reflektierten Wellen können sich überlagern (Interferenz) und ein nicht mehr zuverlässig auswertbares Signal für den Empfänger generieren. Im schlimmsten Fall heben sich die Signale gegeneinander auf und gehen verloren. Deswegen sind Funksignale zu vermeiden, die sich an langen Wänden ausbreiten.

Interferenzen können auch im Zusammenhang mit anderen Funkfrequenzen, losgelöst von der KNX RF-Topologie, auftreten. Oft sind jedoch die Installationsorte dieser Geräte während der Planung nicht bekannt, sodass man deren Einwirkung auf die KNX RF-Anlage nicht absehen oder einschätzen kann.

Ebenso sollte darauf geachtet werden, dass keine Funkschatten entstehen, wie z.B. durch Metallteile und Gitterkonstruktionen (Stahlgeflechte, Streckmetall, komplexe Metallskulpturen, u.ä.).

Bei der Planung sollte die Kommunikationsrichtung im Zusammenhang mit den Montageorten der KNX RF-Geräte gründlich berücksichtigt werden, um Ausfällen in der Funkstrecke vorzubeugen. Meist besteht bei oder nach der Inbetriebnahme der Anlage kaum eine Möglichkeit, an der Installation etwas zu verändern.

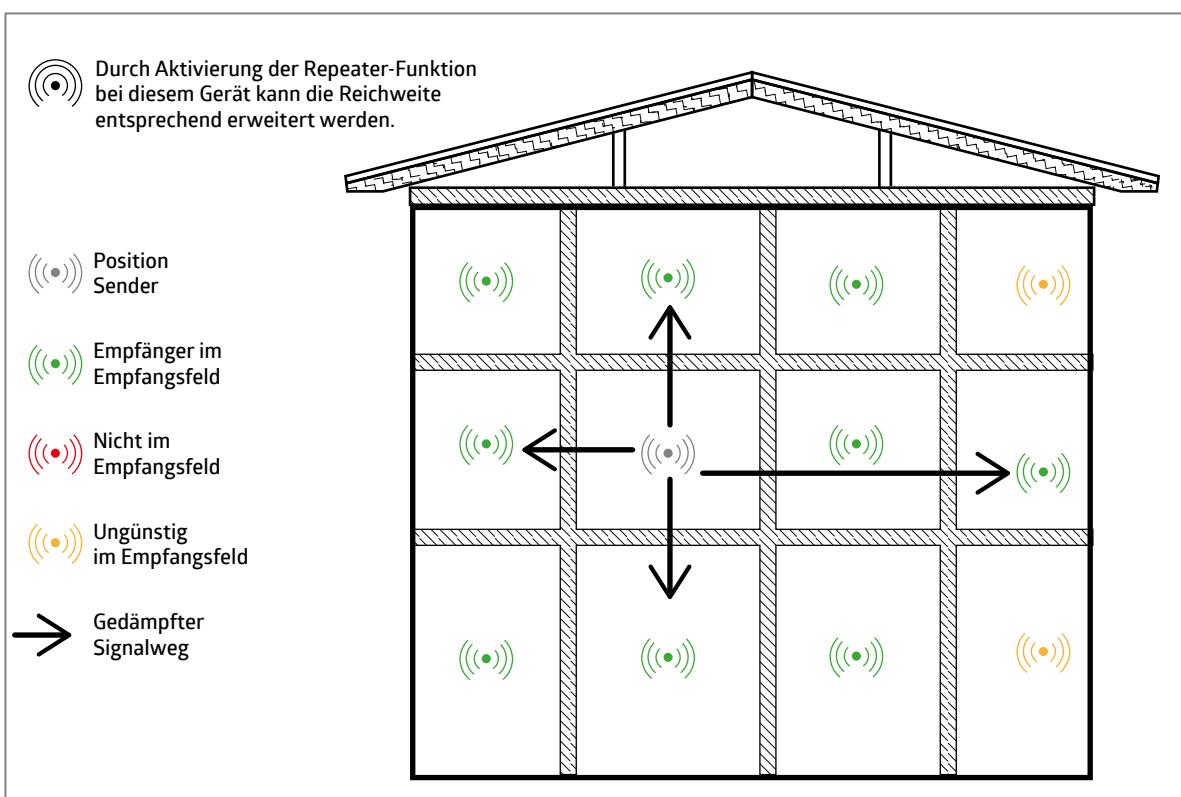




### 3.3 Platzierung des KNX RF-Medienkopplers

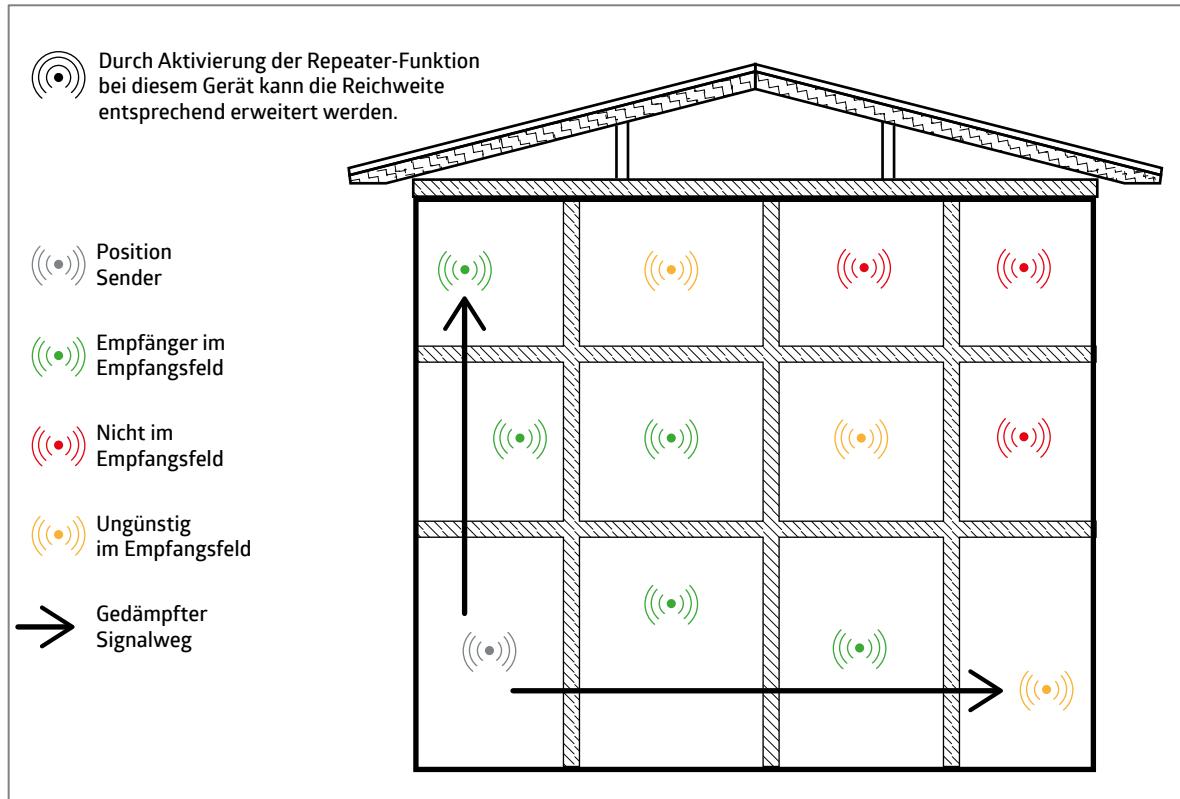
Beispiel:

Bevorzugte Platzierung des KNX RF-Medienkopplers (Sender)



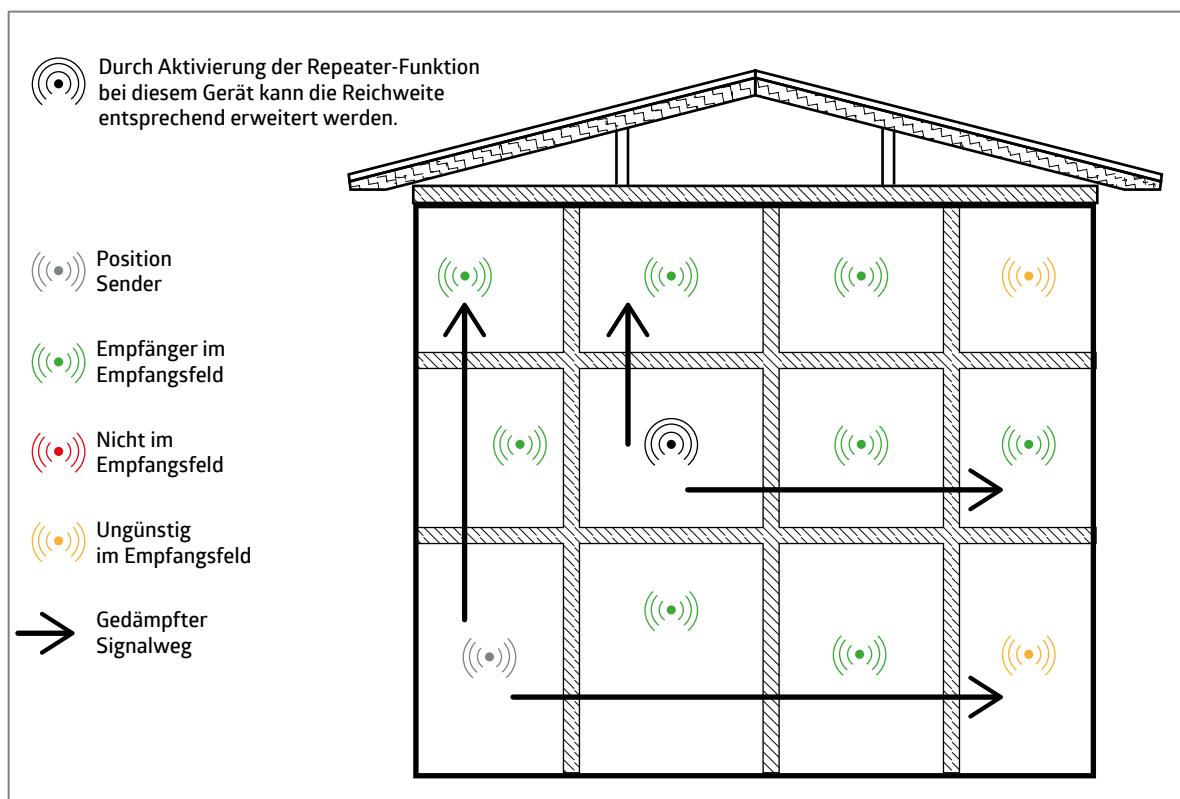
**Beispiel:**

Ungünstige Platzierung des KNX RF-Medienkopplers (Sender)



**Beispiel:**

Ungünstige Platzierung des KNX RF-Medienkopplers (Sender), jedoch mit aktivierter Repeater-Funktion im KNX RF-Gerät



### 3.4 Repeater- oder Retransmitter-Funktion

Einzelne RF-Geräte können zusätzlich als Repeater eingesetzt werden, um das RF-Signal in der Anlage zu verstärken und somit eine weitgehend zuverlässige Funkübertragung sicherzustellen. Diese Repeater-Funktion kann in der ETS aktiviert werden. Es ist jedoch nicht sinnvoll, die Funktion wahllos in den RF-Geräten zu aktivieren. Zu empfehlen ist, die räumliche Anordnung der Geräte zu kennen und die Repeater-Funktion nur bei Bedarf einzusetzen. Auch einige RF-Medienkoppler können als Repeater aktiviert werden, um Telegramme von anderen RF-Geräten, die z.B. auf der gegenüberliegenden Seite des Medienkopplers installiert sind, zu empfangen.

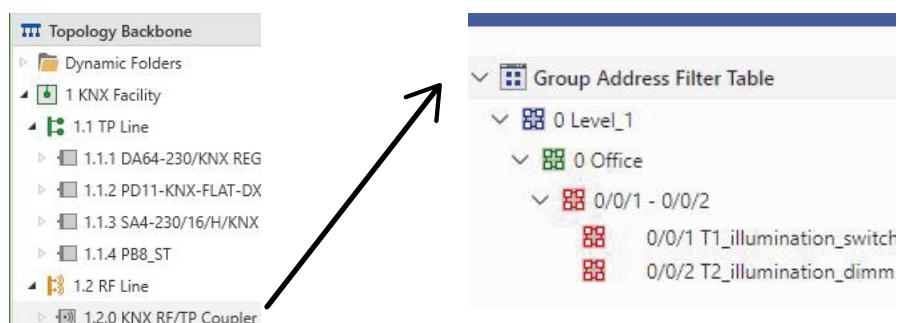
### 3.5 Telegrammwiederholung

Gesendete Telegramme werden bei KNX RF, im Gegensatz zu KNX TP, nicht quittiert. Zum einen wird über die LBT-Methode (Listen Before Talk) versucht, die Datenübertragung an RF-Teilnehmer sicherzustellen. Zum anderen besteht die Option, bei einigen KNX RF-Geräten Telegrammwiederholungen in der ETS zu aktivieren. Durch diese Funktion können diverse Telegramme im Rahmen von Wiederholungsblöcken konfiguriert und zur erneuten Sendung getriggert werden. Hierbei steigt die Wahrscheinlichkeit zusätzlich, dass die Telegramme zuverlässig übermittelt und empfangen werden.

Über die vorgenannten Methoden lässt sich eine recht zuverlässige Datenübertragungssicherheit herstellen. Eine hundertprozentige Garantie zur Übertragungssicherheit gibt es bei Funklösungen jedoch nicht.

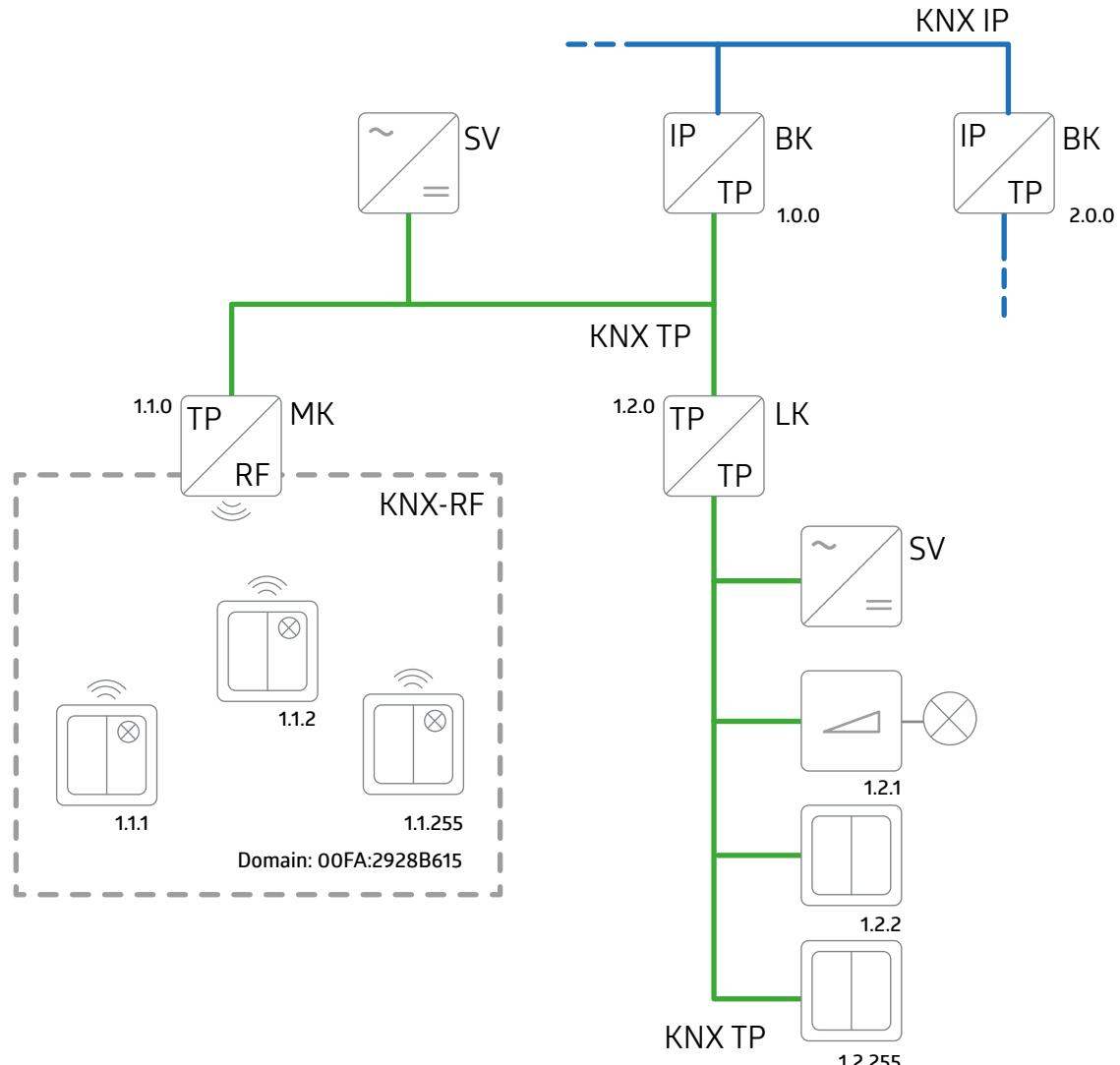
### 3.6 Topologie

KNX RF läuft in einer autarken RF-Linie der Bereichstopologie und ist von der TP-Linie per Filtertabelle getrennt. Mit der Filtertabelle wird definiert, welche Telegramme der Medienkoppler von TP nach RF und umgekehrt freigibt. Durch eine erweiterte Gruppenadresse, die auch die Domänenadresse der Funklinie enthält, ist es nicht möglich, Telegramme von einer anderen Funklinie in diese Linie zu senden.



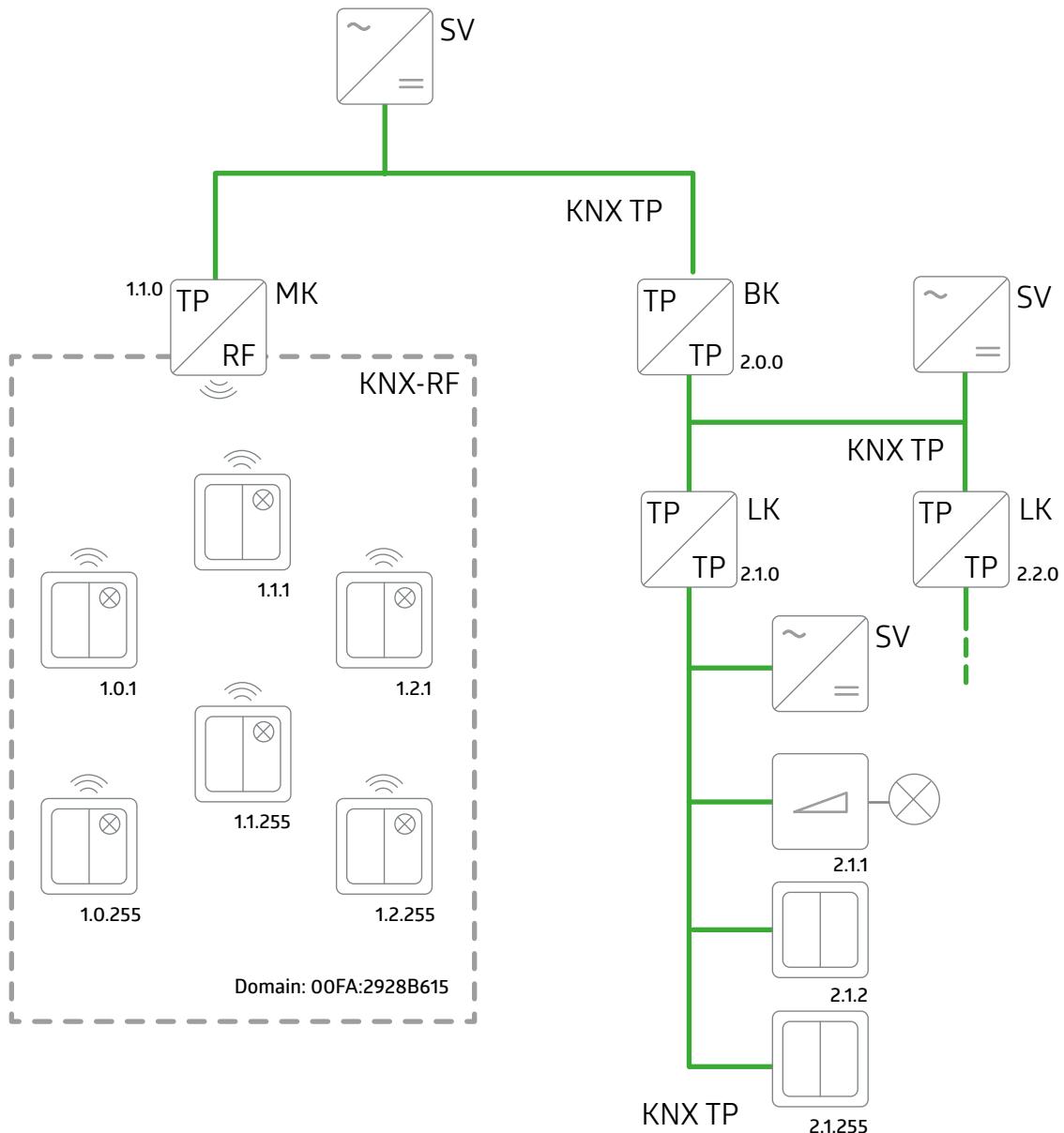
### 3.7 Medienkoppler als Linienkoppler

Bei der Verwendung eines RF-Medienkopplers als Linienkoppler können mehrere Linien zusammen mit TP-Linienkopplern aufgebaut werden.



### 3.8 Medienkoppler als Bereichskoppler

Bei der Verwendung eines RF-Medienkopplers als Bereichskoppler ist ein Topologie-Backbone mit Medientyp TP zwingend erforderlich. Jeder Bereich darf nur einen RF-Medienkoppler enthalten, außer der RF-Medienkoppler ist als Repeater konfiguriert.



## 4 Sicherheit

### 4.1 KNX Data Secure

Wie bei den KNX TP-Geräten unterstützen auch geeignete KNX RF-Geräte Data Secure. Das Vorgehen zur Einbindung und zum Reset ist der Applikationsbeschreibung des jeweiligen Geräts zu entnehmen.

### 4.2 Domänenadresse

Jede Bereichslinie, die in der ETS als RF-Medientyp konfiguriert wird, erhält ihr eigene Domänenadresse. Hierdurch wird sichergestellt, dass ausschließlich die in dieser Linie befindlichen Geräte miteinander kommunizieren. Fremdbeeinflussungen, auch durch benachbarte Anlagen, werden ausgeschlossen.

Die Domänenadresse wird von der ETS automatisch generiert und vergeben (Beispiel: 00FA:2928B615). Bei Bedarf kann sie manuell geändert werden, um eine zufällige Doppelvergabe zu umgehen. Zusammen mit der physikalischen Adresse wird die Domänenadresse in die KNX RF-Geräte programmiert.

### 4.3 Systemsicherheit

Im Rahmen der Systemsicherheit sollten kritische Gruppenadressen (z.B. Zutrittssteuerungen) nicht per Funk, sondern stets leitungsgebunden übertragen werden.

### 4.4 Wichtige Hinweise zur Programmierung

Bei jeder Änderung im Projekt oder in der Topologie der RF-Linie muss zuerst das Applikationsprogramm des Medienkopplers neu übertragen werden. Danach müssen alle Geräte, die von der Änderung betroffen sind, ebenfalls über das Applikationsprogramm neu programmiert werden.

Mit der vorgenannten Programmierung wird die Filtertabelle mit den zu übertragenden Gruppenadressen neu generiert und an die Anlage angepasst.



B.E.G. Brück Electronic GmbH  
Gerberstraße 33  
51789 Lindlar

T +49 (0) 2266 90121-0  
F +49 (0) 2266 90121-50

[support@beg.de](mailto:support@beg.de)  
[beg-luxomat.com](http://beg-luxomat.com)