

---

Stand 11/2019

# Technisches Handbuch



## MDT Funk Linienkoppler KNX RF+

RF-LK001.02

### Weitere Dokumente :

**Datenblätter :**

[https://www.mdt.de/download/MDT\\_DB\\_RF\\_Linienkoppler\\_02.pdf](https://www.mdt.de/download/MDT_DB_RF_Linienkoppler_02.pdf)

**Montageanleitung :**

[https://www.mdt.de/download/MDT\\_AOI\\_RF\\_Line\\_Coupler\\_02.pdf](https://www.mdt.de/download/MDT_AOI_RF_Line_Coupler_02.pdf)

**Technische Informationen RF+ :**

[https://www.mdt.de/download/MDT\\_TI\\_RF](https://www.mdt.de/download/MDT_TI_RF)

**Lösungsvorschläge für MDT Produkte:**

[https://www.mdt.de/Downloads\\_Loesungen.html](https://www.mdt.de/Downloads_Loesungen.html)

## 1 Inhalt

1 Inhalt.....	2
2 Überblick.....	3
2.1 Verwendung .....	3
2.2 Anschlussbeispiel.....	3
2.3 Funktionen.....	4
2.4 Aufbau & Bedienung .....	4
2.5 Topologie & Einsatzgebiet .....	5
3 ETS-Parameter .....	6
3.1 Hauptlinie .....	6
3.2 Unterlinie.....	9
4 Einstellungen in der ETS .....	11
4.1 Aufbau des Projekts.....	11
4.2 Telegrammweiterleitung .....	13
4.3 Erzeugung der Filtertabelle .....	13
4.4 Vorschau Filtertabelle .....	14
4.5 Vorgehensweise bei der Inbetriebnahme .....	15
5 Index .....	16
5.1 Abbildungsverzeichnis .....	16
5.2 Tabellenverzeichnis .....	16
6 Anhang.....	17
6.1 Gesetzliche Bestimmungen .....	17
6.2 Entsorgungsroutine .....	17
6.3 Montage .....	17
6.4 Datenblatt.....	18

## 2 Überblick

### 2.1 Verwendung

Der RF-LK dient der Herstellung der Verbindung von KNX Twisted Pair Linien zu KNX RF+ Linien. Er fungiert somit als Bindeglied zwischen beiden Übertragungsmedien.

Bei der Übertragung zwischen den beiden Medien kann der Linienkoppler parametrisierte Filtereigenschaften auswerten. Diese können wahlweise bestimmte Adressierungsarten blocken oder mit automatisch oder manuell erzeugten Filtertabellen arbeiten.

Der RF-LK001.02 unterstützt das neue KNX RF+ Protokoll im System Mode. Der RF-Linienkoppler kann ab der ETS Version 5.X eingesetzt werden.

Details zur Inbetriebnahme und Betrieb von Funklinien mit dem KNX RF+ Protokoll entnehmen Sie bitte den allgemeinen Informationen zur Funkübertragung, welches unter [http://www.mdt.de/Downloads\\_Produkthandbuecher.html](http://www.mdt.de/Downloads_Produkthandbuecher.html) heruntergeladen werden kann.

### 2.2 Anschlussbeispiel

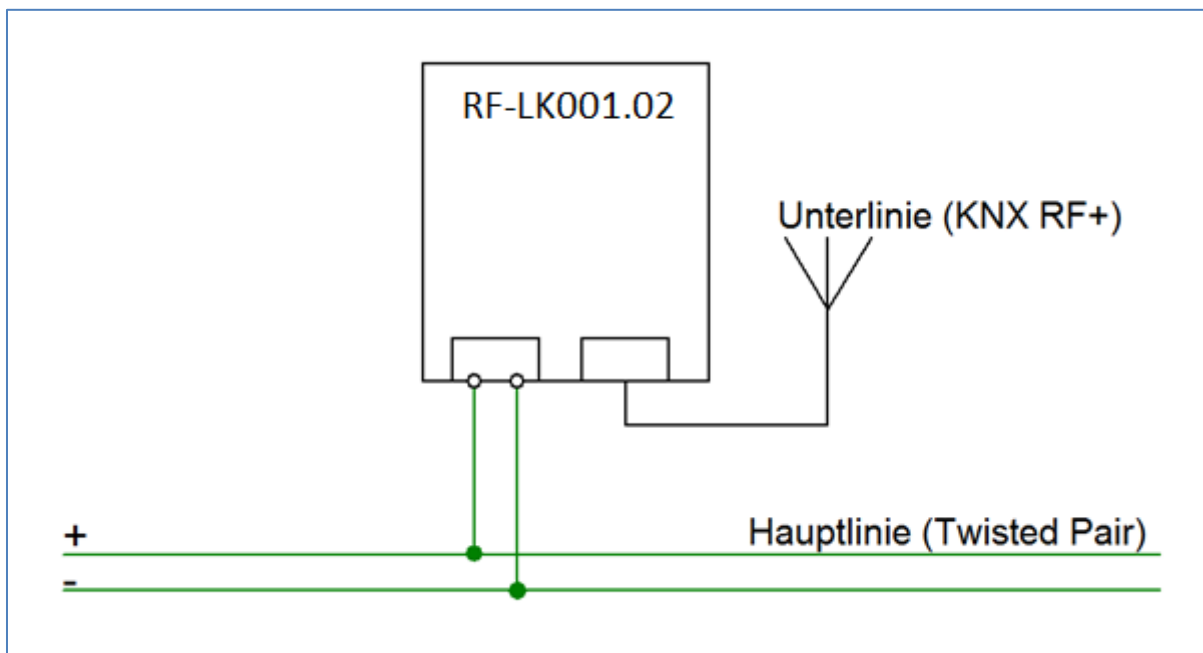


Abbildung 1: Anschlussbeispiel

## 2.3 Funktionen

Wenn der Koppler Telegramme empfängt (zum Beispiel während der Inbetriebnahme) welche eine Default Adresse als physikalische Adresse nutzen, wird die physikalische Adresse des Empfängers mit der eigenen verglichen und der Router entscheidet dann ob das Telegramm weitergeleitet werden muss oder nicht.

Der Koppler reagiert auf Telegramme mit Gruppenadressen mit den getroffenen Parametereinstellungen. Während des Normalbetriebs (Standardeinstellungen) werden Telegramme durchgelassen welche sich in der Filtertabelle befinden.

Wenn der Koppler keine Bestätigung für ein weitergeleitetes Telegramm empfängt oder wenn ein Bus Gerät einen Übertragungsfehler feststellt, wiederholt der Koppler das Telegramm, je nach Einstellung, bis zu dreimal. Mit den Parametern „Wiederholung bei Fehlern...“ kann das Verhalten auf beiden Linien eingestellt werden. Diese Parameter sollten in den Standardeinstellungen bleiben.

## 2.4 Aufbau & Bedienung

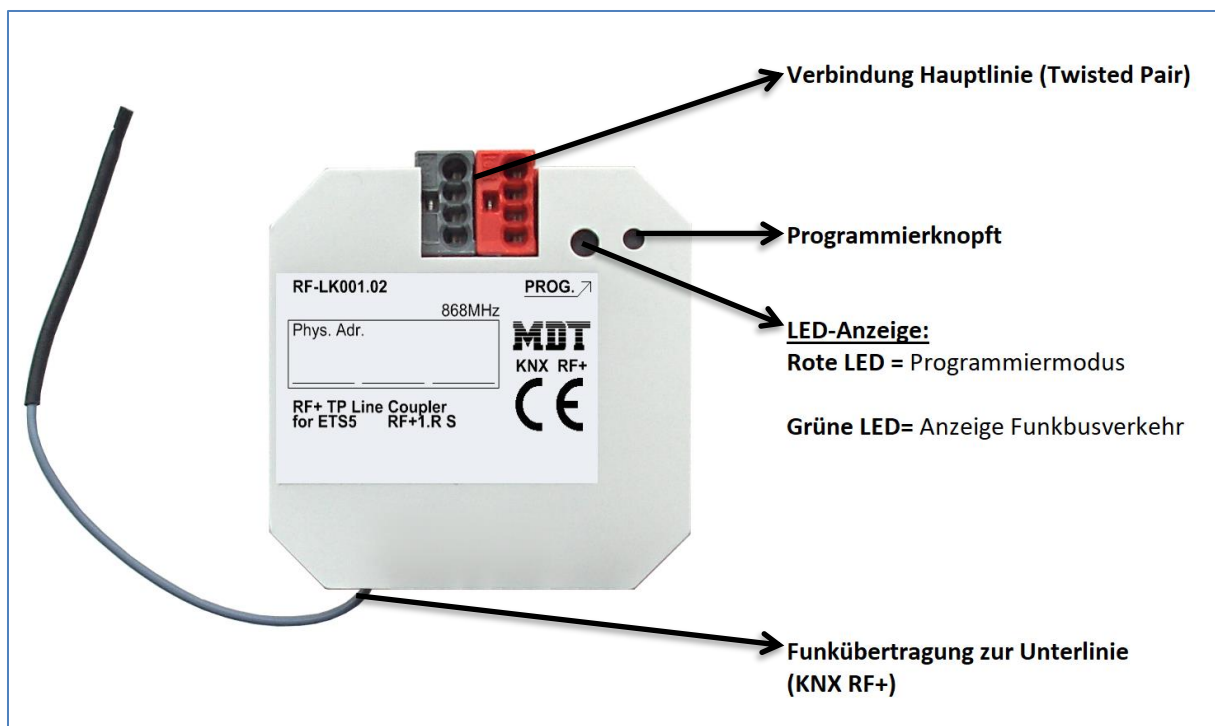


Abbildung 2: Aufbau Hardwaremodul

## 2.5 Topologie & Einsatzgebiet

Der MDT Funk Linienkoppler findet überall dort seine Anwendungsmöglichkeiten wo KNX Twisted Pair Linien mit KNX RF+ Linien verbunden werden sollen. Dabei setzt der MDT Funk Linienkoppler lediglich die Telegramme von Twisted Pair zu KNX RF+ und umgekehrt um, welche gemäß Einstellungen von dem einem Medium auf das andere übertragen werden sollen. Mit dem neuen KNX RF+ Standard sind somit Gateways, welche früher für die Kommunikation auf Funkseite benötigt wurden, nicht mehr nötig. Die Kommunikation auf der Funklinie erfolgt genauso autark wie auf der Twisted Pair Linie.

Das nachfolgende Bild zeigt eine Beispieltopologie mit Twisted Pair Linie und Funklinie:

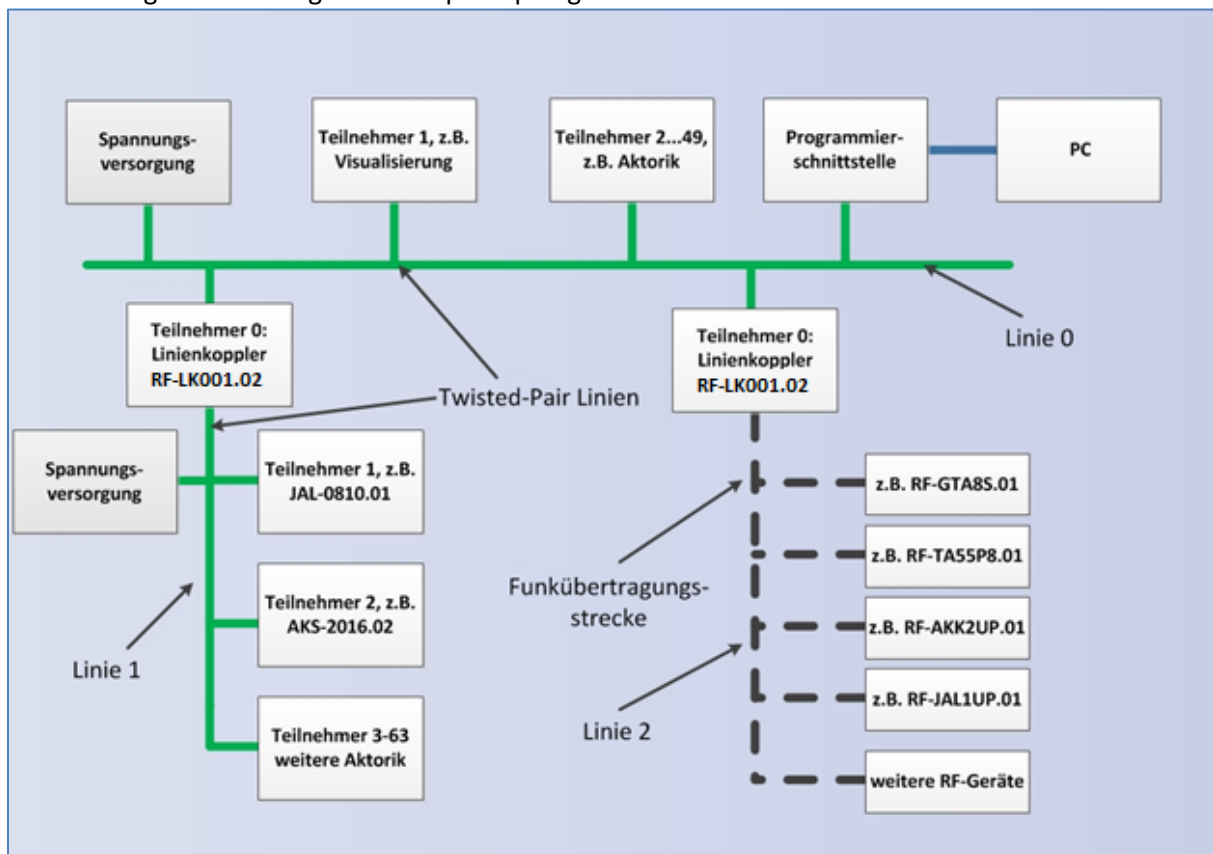


Abbildung 3: Topologie

Die Topologie bei der Installation mit KNX RF+ Geräten entspricht prinzipiell der mit normalen TP (Twisted Pair) Geräten. Zur Kopplung der TP Linie und der RF+ Linie ist ein KNX RF+ Funk Linienkoppler erforderlich. Jede TP Linie muss mit einer separaten Busspannungsversorgung ausgestattet werden. Bei einer KNX RF+ Linie gibt es keine Begrenzung auf 64 Geräten pro Linie. Hier stellt lediglich die Buslast auf dem Funkkanal die limitierende Größe dar. Die MDT KNX RF+ Geräte arbeiten ohne Batterie und werden direkt an 230V angeschlossen.

## 3 ETS-Parameter

### 3.1 Hauptlinie

Einstellung	Gruppen und phys. Adr. filtern
Gruppentelegramme	filtern
Hauptlinien 14 / 15 Gruppentelegramme	Alles weiterleiten
Physikalische Adressen	filtern
Physikalische Adressen: Wiederholung bei Fehlern auf Hauptlinie	normal
Gruppenadressen: Wiederholung bei Fehlern auf Hauptlinie	normal
Telegramm Bestätigung auf Hauptlinie	wenn weitergeleitet
Sendebestätigung bei eigenen Telegrammen	nein

Abbildung 4: Einstellungen Hauptlinie

Die folgende Tabelle zeigt die verfügbaren Einstellungen für das Untermenü „Hauptlinie“:

ETS-text	Wertebereich [Defaultwert]	Kommentar
Einstellung	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gruppen: filtern, phys.Adr.: blockieren</li> <li>▪ <b>Gruppen und phys.Adr. filtern</b></li> <li>▪ Gruppen Adr weiterleiten, phys. Adr. filtern</li> <li>▪ Individuell einstellen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Blockieren</u>: kein Telegramm wird weitergeleitet</li> <li>- <u>Filtern</u>: Nur Telegramme aus der Filtertabelle werden weitergeleitet.</li> <li>- <u>Weiterleiten</u>: Telegramme werden weitergeleitet</li> <li>- Einstellen: Die folgenden Parameter können individuell eingestellt werden. Diese Parameter müssen auf die geplante Anwendung angepasst werden</li> </ul>
Gruppentelegramme	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. blocken</li> <li>2. <b>filtern</b></li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kein Gruppentelegramm wird weitergeleitet.</li> <li>2. Nur Gruppentelegramme werden weitergeleitet die sich in der Filtertabelle befinden. ETS 3/4 erzeugt die Filtertabelle automatsch.</li> </ol>
Hauptlinien 14/15 Gruppentelegramme	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. blocken</li> <li>2. <b>alles weiterleiten</b></li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gruppentelegramme mit der Hauptlinie 14 oder 15 (z.B. 14/1) werden nicht weitergeleitet.</li> <li>2. Gruppentelegramme mit der Hauptlinie 14 oder 15 werden weitergeleitet.</li> </ol>
Physikalische Adressen	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. blocken</li> <li>2. <b>filtern</b></li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Keine physikalischen Adressen werden weitergeleitet.</li> <li>2. Nur bestimmte physikalische Adressen werden weitergeleitet.</li> </ol>
Physikalische Adressen: Wiederholung bei Fehlern auf der Linie	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. nein</li> <li>2. <b>normal</b></li> <li>3. eingeschränkt</li> </ol>	<p>Wenn ein Verbindungsfehler (z.B. durch das Fehlen des Empfängers) bei Senden einer physikalischen Adresse auf der Hauptlinie auftritt:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die physikalische Adresse wird nicht wiederholt.</li> <li>2. Die physikalische Adresse wird einmal wiederholt.</li> <li>3. Die physikalische Adresse wird bis zu dreimal wiederholt.</li> </ol>

Gruppenadressen: Wiederholung bei Fehlern auf der Linie	1. nein 2. <b>normal</b> 3. eingeschränkt	Wenn ein Verbindungsfehler (z.B. durch das Fehlen des Empfängers) bei Senden einer Gruppenadresse auf der Hauptlinie auftritt: 1. Die Gruppenadresse wird nicht wiederholt. 2. Die Gruppenadresse wird einmal wiederholt. 3. Die Gruppenadresse wird bis zu dreimal wiederholt.
Telegramm Bestätigung auf Linie	1. immer 2. <b>wenn weitergeleitet</b>	1. Jedes Telegramm von der Hauptlinie wird bestätigt(ACK). 2. Nur Telegramme welche weitergeleitet werden, werden auf der Hauptlinie bestätigt (ACK).
Sendebestätigung bei eigenen Telegrammen	1. ja 2. <b>nein</b>	1. Jedes Telegramm auf der Hauptlinie wird mit seinem eigenen ACK bestätigt (vom Linienkoppler). 2. Keine Bestätigung mit eigener ACK.

Tabelle 1: Einstellungen Hauptlinie



### 3.2 Unterlinie

Einstellung	Individuell Einstellen
Gruppentelegramme	filtern
Linien 14 / 15 Gruppentelegramme	Alles weiterleiten
Physikalische Adressen	filtern
Physikalische Adressen: Wiederholung bei Fehlern auf Linie	normal
Gruppenadressen: Wiederholung bei Fehlern auf Linie	normal
Telegramm Bestätigung auf Linie	wenn weitergeleitet
Sendebestätigung bei eigenen Telegrammen	nein

Abbildung 5: Einstellungen Unterlinie

Die folgende Tabelle zeigt die verfügbaren Einstellungen für das Untermenü „Linie“:

ETS-text	Wertebereich [Defaultwert]	Kommentar
Einstellung	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gruppen: filtern, phys.Adr.: blockieren</li> <li><b>Gruppen und phys. Adr. filtern</b></li> <li>Gruppen Adr. weiterleiten, phys. Adr. filtern</li> <li>Individuell einstellen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Blockieren</b>: kein Telegramm wird weitergeleitet</li> <li>- <b>Filtern</b>: Nur Telegramme aus der Filtertabelle werden weitergeleitet.</li> <li>- <b>Weiterleiten</b>: Telegramme werden weitergeleitet</li> <li>- <b>Einstellen</b>: Die folgenden Parameter können individuell eingestellt werden. Diese Parameter müssen auf die geplante Anwendung angepasst werden</li> </ul>
Gruppentelegramme	<ol style="list-style-type: none"> <li>blocken</li> <li><b>filtern</b></li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Kein Gruppentelegramm wird weitergeleitet.</li> <li>Nur Gruppentelegrammewerden weitergeleitet die sich in der Filtertabelle befinden. ETS 3/4 erzeugt die Filtertabelle automatsch.</li> </ol>
Linie 14/15 Gruppentelegramme	<ol style="list-style-type: none"> <li>blocken</li> <li><b>alles weiterleiten</b></li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Gruppentelegramme mit der Hauptlinie 14 oder 15 (z.B. 14/1) werden nicht weitergeleitet.</li> <li>Gruppentelegramme mit der Hauptlinie 14 oder 15 werden weitergeleitet.</li> </ol>

Physikalische Adressen	1. blocken 2. <b>filtern</b>	1. Keine physikalischen Adressen werden weitergeleitet. 2. Nur bestimmte physikalische Adressen werden weitergeleitet.
Physikalische Adressen: Wiederholung bei Fehlern auf der Linie	1. nein 2. <b>normal</b> 3. eingeschränkt	Wenn ein Verbindungsfehler (z.B. durch das Fehlen des Empfängers) bei Senden einer physikalischen Adresse auf der Unterlinie auftritt: 1. Die physikalische Adresse wird nicht wiederholt. 2. Die physikalische Adresse wird einmal wiederholt. 3. Die physikalische Adresse wird bis zu dreimal wiederholt.
Gruppenadressen: Wiederholung bei Fehlern auf der Linie	1. nein 2. <b>normal</b> 3. eingeschränkt	Wenn ein Verbindungsfehler (z.B. durch das Fehlen des Empfängers) bei Senden einer Gruppenadresse auf der Unterlinie auftritt: 1. Die Gruppenadresse wird nicht wiederholt. 2. Die Gruppenadresse wird einmal wiederholt. 3. Die Gruppenadresse wird bis zu dreimal wiederholt.
Telegramm Bestätigung auf Linie	1. immer 2. <b>wenn weitergeleitet</b>	1. Jedes Telegramm von der Unterlinie wird bestätigt(ACK). 2. Nur Telegramme welche weitergeleitet werden, werden auf der Unterlinie bestätigt (ACK).
Sendebestätigung bei eigenen Telegrammen	1. ja 2. <b>nein</b>	1. Jedes Telegramm auf der Unterlinie wird mit seinem eigenen ACK bestätigt (vom Linienkoppler). 2. Keine Bestätigung mit eigener ACK.

Tabelle 2: Einstellungen Unterlinie

## 4 Einstellungen in der ETS

### 4.1 Aufbau des Projekts

Das Projekt wird identisch zu Projekten mit Twisted Pair Linienkoppler aufgebaut, nur dass jede Verbindung von Funk zu Twisted Pair über den Linienkoppler RF-LK001.01 umgesetzt werden muss. Ein Beispielprojekt könnte folgende Topologie haben:

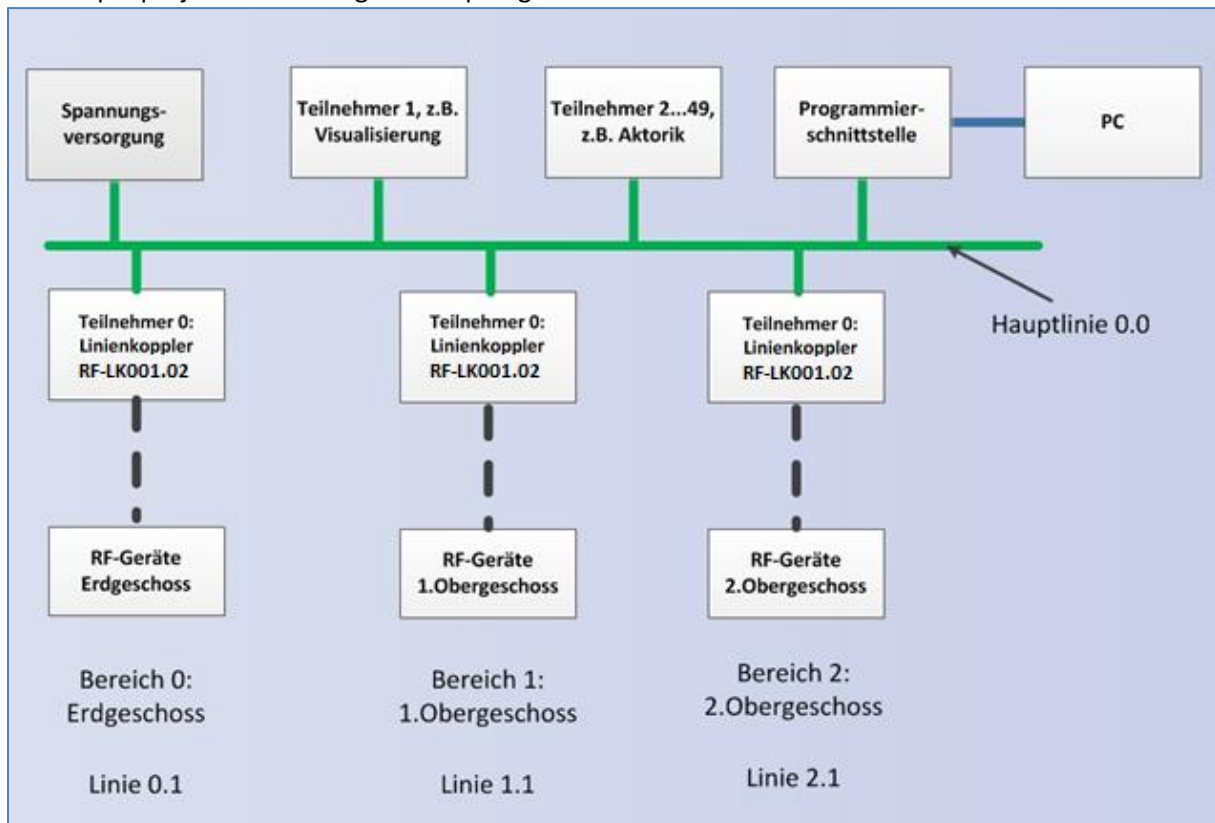


Abbildung 6: Topologie Beispielprojekt

In der ETS sieht die Topologie dann wie folgt aus:

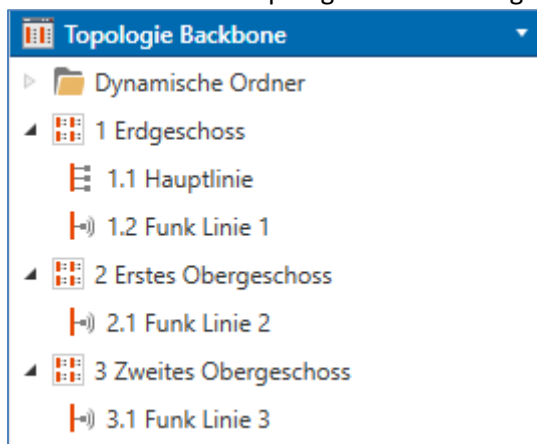


Abbildung 7: Topologie ETS

Erweitert man die Darstellung für eine Funklinie nun einmal exemplarisch, so sieht das wie folgt aus:



Abbildung 8: Funklinie ETS

Wie im obigen Bild zu sehen, ist eine Funklinie in der ETS relativ einfach aufgebaut. Der Linienkoppler, welcher zwingend der Teilnehmer 0 der Linie sein muss, dient als „Verbinder“ zwischen Twisted-Pair und KNX RF+. Alle KNX RF+ Geräte werden wie normale TP-Geräte eingebunden und programmiert. Extra Spannungsversorgungen werden für RF+ Funklinien natürlich nicht benötigt, da jedes Gerät über einen 230V Anschluss verfügt.

Die Hauptlinie ist wie eine normale Twisted Pair Linie aufgebaut:

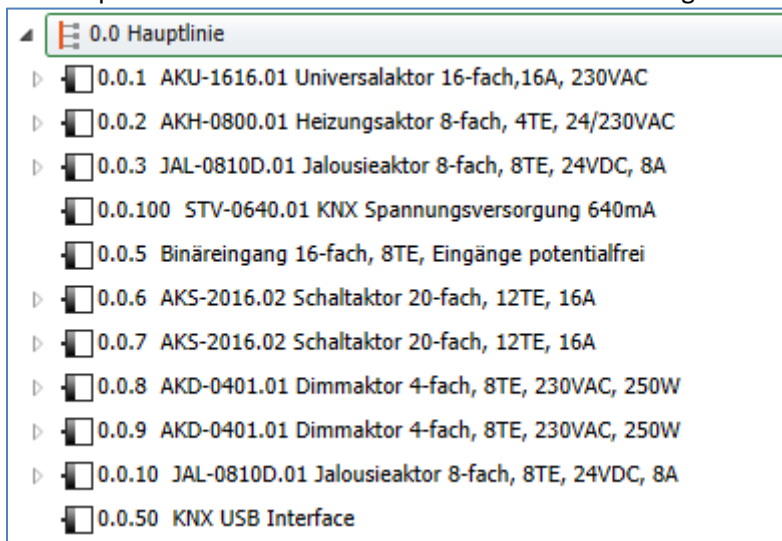


Abbildung 9: Hauptlinie ETS

**Wichtig: Die Programmier-Schnittstelle darf von seiner physikalischen Adresse nicht in der KNX RF+ Linie liegen!**

## 4.2 Telegrammweiterleitung

Bei den Telegrammen muss zwischen zwei Arten von Telegrammen unterschieden werden:

1. Telegramme mit physikalischer Adresse
2. Telegramme mit Gruppenadressen

Die Adressierung mit physikalischen Adressen wird zum Beispiel bei der Programmierung gebraucht, die Adressierung mit Gruppenadresse dagegen für die „normale“ Buskommunikation.

Das Verhalten des Linienkopplers bei physikalischen Adressen ist relativ einfach. Befindet sich die Zieladresse in der Linie des Linienkopplers, so wird das Telegramm weitergeleitet andernfalls nicht.

Das Verhalten bei Telegrammen mit Gruppenadressen ist durch den Einsatz von Filtertabellen definiert. Dabei geben die Filtertabellen an welche Gruppenadressen vom Linienkoppler von Twisted Pair auf Funk und umgekehrt übertragen werden.

Dazu hört der Linienkoppler sowohl auf Twisted Pair als auch auf Funk Seite alle Gruppentelegramme mit und vergleicht dabei die Zieladresse des Telegramms mit den Gruppenadressen in der Filtertabelle. Befindet sich die Zieladresse in der Filtertabelle, so wird das Telegramm auf das jeweils andere Medium umgesetzt. Befindet sich die Zieladresse nicht in der Filtertabelle, so leitet der Linienkoppler das Telegramm nicht weiter.

## 4.3 Erzeugung der Filtertabelle

Die Filtertabelle wird automatisch von der ETS erstellt. Dennoch gibt es Ausnahmen in denen es sinnvoll sein kann Gruppenadressen manuell zur Filtertabelle hinzuzufügen.

Jede Gruppenadresse, welche Kommunikationsobjekte von Twisted Pair Geräten und Geräten, die zur Funklinie des Linienkoppler gehören, enthalten, werden von der ETS automatisch in die Filtertabelle aufgenommen. Somit sind bereits alle Gruppenadressen in der Filtertabelle vorhanden, welche für eine reibungslose Kommunikation erforderlich sind. Wie aber bereits Eingangs dieses Kapitels erwähnt, kann es manchmal sinnvoll sein, Gruppenadressen manuell zur Filtertabelle hinzuzufügen, z.B. wenn eine Visualisierung das Verhalten gewisser Gruppenadressen anzeigen soll oder wenn Gruppenadressen für die Diagnose im Gruppen-/Bus-Monitor sichtbar gemacht werden sollen.

Um die Gruppenadresse manuell hinzuzufügen, wird die Gruppenadresse in der ETS ausgewählt und der Punkt „Durch Linienkoppler lassen“ von Nein auf Ja gestellt:

	Untergruppe	Name	Beschreibung	Zentral	Durch Linienkoppler lassen	Letzter Wert
	0	Taste 1- Schalten		Nein	Nein	
	1	Taste 2 - Jalousie		Nein	Nein	
	2	Taste 2 - Lamellen		Nein	Nein	
	3	Taste 3/4 - Schalten Ein/Aus		Nein	Nein	
	4	Tag/Nacht		Nein	Nein	
	5	Temperatur		Nein	Ja 	
					Ja	
					Nein	

Abbildung 10: Filtertabelle manuell setzen

Beim manuellen Hinzufügen von Gruppenadressen zur Filtertabelle ist jedoch zu beachten, dass die Gruppenadressen nun alle Linienkoppler passieren können und dies die Bus Last auf allen Linien erhöht. Daher sollten nur Gruppenadressen, welche wirklich benötigt werden, zur Filtertabelle hinzugefügt werden.

#### 4.4 Vorschau Filtertabelle

Eine Vorschau der Filtertabelle kann man wie folgt erzeugen:

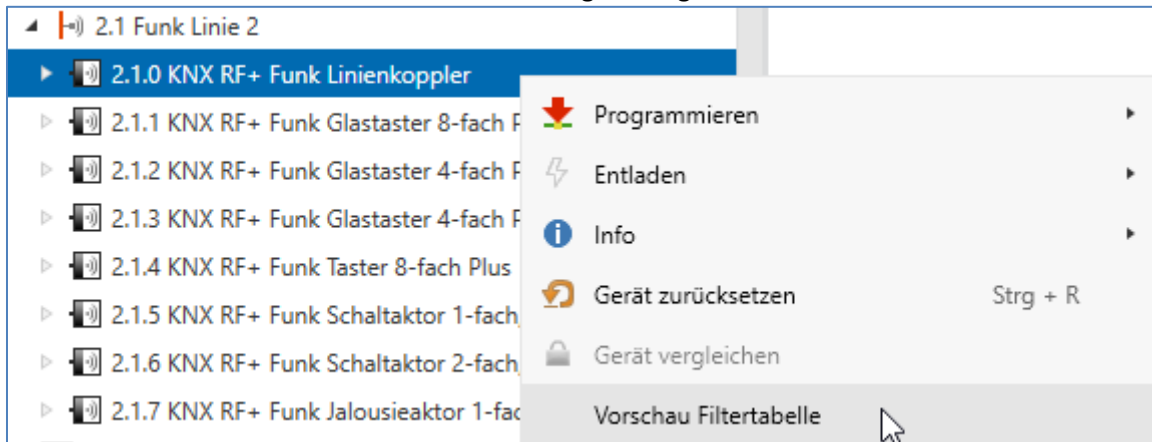


Abbildung 11: Vorschau Filtertabelle

Dazu klickt man mit der rechten Maustaste auf den jeweiligen Linienkoppler. In dem sich öffnenden Kontextmenü kann nun der Eintrag „Vorschau Filtertabelle“ ausgewählt werden. Die Filtertabelle zeigt alle Gruppenadressen an, welche von der Funkseite auf die Twisted-Pair Seite und umgekehrt übertragen werden:



Abbildung 12: Vorschau Filtertabelle 2

## 4.5 Vorgehensweise bei der Inbetriebnahme

Nachdem in das Projekt alle Geräte gemäß der richtigen Topologie, wie sie unter 4.1 Aufbau des Projekts beschrieben ist, eingefügt wurden, können die Geräte gemäß den eigenen Wünschen parametrisiert werden. Es empfiehlt sich hierbei den Linienkoppler RF-LK001.02 mit den Standard-Einstellungen zu betreiben.

Bei der Inbetriebnahme ist das richtige Vorgehen besonders wichtig, da nur so der Datenaustausch zwischen kabelgebundener Übertragung und Funkübertragung gewährleistet ist.

### 1. Programmierung des Linienkopplers

Durch die Programmierung des Linienkopplers werden die aktuellen Einstellungen in den Linienkoppler geladen. Des Weiteren wird die aktuelle Filtertabelle in den Linienkoppler geladen.

### 2. Programmierung der MDT RF+ Geräte

Durch die Programmierung der KNX RF+ Geräte werden zum einen die Parametereinstellungen in das Gerät geladen. Dieser Vorgang ist analog zu allen Twisted-Pair Geräten. Des Weiteren wird durch den Programmiervorgang der KNX RF+ Geräte die Domain-Adresse in das Gerät geschrieben. Diese Domain-Adresse ist für jede RF+ Linie einmalig und stellt sicher, dass alle RF+ Geräte einer Linie miteinander kommunizieren können, aber die Linie durch kein Gerät außerhalb der Linie beeinflusst werden kann.

**Wichtig: Bei jeder Änderung des Projektes muss zuerst der Linienkoppler neu programmiert werden (Applikationsprogramm). Anschließend müssen alle Geräte, welche von der Änderung betroffen sind neu programmiert werden.**

**Wenn sich Änderungen an der Topologie des Projektes ergeben, so muss wieder zuerst der Linienkoppler und anschließend alle Geräte, welche von der Topologie Änderung betroffen sind, neu programmiert werden.**

## 5 Index

### 5.1 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Anschlussbeispiel .....	3
Abbildung 2: Aufbau Hardwaremodul .....	4
Abbildung 3: Topologie .....	5
Abbildung 4: Einstellungen Hauptlinie .....	6
Abbildung 5: Einstellungen Unterlinie.....	9
Abbildung 6: Topologie Beispielprojekt .....	11
Abbildung 7: Topologie ETS.....	11
Abbildung 8: Funklinie ETS .....	12
Abbildung 9: Hauptlinie ETS .....	12
Abbildung 10: Filtertabelle manuell setzen.....	13
Abbildung 11: Vorschau Filtertabelle .....	14
Abbildung 12: Vorschau Filtertabelle 2 .....	14

### 5.2 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Einstellungen Hauptlinie .....	8
Tabelle 2: Einstellungen Unterlinie .....	10



## 6 Anhang

### 6.1 Gesetzliche Bestimmungen

Die oben beschriebenen Geräte dürfen nicht in Verbindung mit Geräten benutzt werden, welche direkt oder indirekt menschlichen, gesundheits- oder lebenssichernden Zwecken dienen. Ferner dürfen die beschriebenen Geräte nicht benutzt werden, wenn durch ihre Verwendung Gefahren für Menschen, Tiere oder Sachwerte entstehen können.

Lassen Sie das Verpackungsmaterial nicht achtlos liegen, Plastikfolien/-tüten etc. können für Kinder zu einem gefährlichen Spielzeug werden.

### 6.2 Entsorgungsroutine

Werfen Sie die Altgeräte nicht in den Hausmüll. Das Gerät enthält elektrische Bauteile, welche als Elektronikschrott entsorgt werden müssen. Das Gehäuse besteht aus wiederverwertbarem Kunststoff.

### 6.3 Montage



#### **Lebensgefahr durch elektrischen Strom:**

Alle Tätigkeiten am Gerät dürfen nur durch Elektrofachkräfte erfolgen. Die länderspezifischen Vorschriften, sowie die gültigen EIB-Richtlinien sind zu beachten.

## 6.4 History