

## Bedienungsanleitung

# Evalkit4

TRXnnn-70 Funktransceiver Modul  
(LoRa & GFSK)



**Versionenliste**

<b>Datum</b>	<b>Version</b>	<b>Beschreibung</b>
18.07.2019	1.0	Entspricht dem Softwarestand: 01/38/19

## Inhaltsverzeichnis

<b>1.</b>	<b>Kurzinfo</b>	<b>4</b>
<b>2.</b>	<b>Eigenschaften</b>	<b>4</b>
2.1	Allgemein	4
2.2	Lieferumfang	4
<b>3.</b>	<b>Funktionsbeschreibung</b>	<b>5</b>
3.1	Allgemeine Funktionen	5
3.2	Erste Schritte	6
3.3	Testmode	7
3.4	Menüstruktur (LoRa Modulation)	8
3.5	Menüstruktur (GFSK Modulation)	10
<b>4.</b>	<b>Technische Daten</b>	<b>12</b>
	Evaluations – Board	12
	TRXnnn-70 (Funktransceiver Modul)	12

## 1. Kurzinfo

Der EvalKit4 enthält nebst zwei Schmalband- Funktransceiver Module alles um innerhalb von wenigen Minuten eine bidirektionale Funkdatenübertragung zu realisieren und zu testen. Das integrierte Display erlaubt es, die Reichweite zwischen den zwei Transceivern für eine geplante Anwendung einfach und ohne PC oder weitere Hilfsmittel zu verifizieren. Im Lieferumfang sind Antennen und Batterien bereits enthalten.

## 2. Eigenschaften

### 2.1 Allgemein

- Enthält das parametrierbare LoRa Funktransceiver Module TRXnnn-70
- Schmalbandfunk mit 35 Frequenzen im 50kHz Raster wählbar
- Funkseitig bidirektionaler Halbduplex- Datenverkehr
- Konfiguration der Kommunikationsparameter (Frequenz, Spreizfaktor, ...) direkt am EvalKit4
- Integrierter Testmodus ermöglicht Reichweitentests ohne Mithilfe einer zweiten Person

### 2.2 Lieferumfang

- Funktransceiver Modul TRXnnn-70 (2 Stück)
- Evaluations-Board (2 Stück)
- BNC-Antennen (2 Stück)
- Batterien 1.5Volt AA (6 Stück)
- Bedienungsanleitung

## 3. Funktionsbeschreibung

### 3.1 Allgemeine Funktionen

#### Bedienung

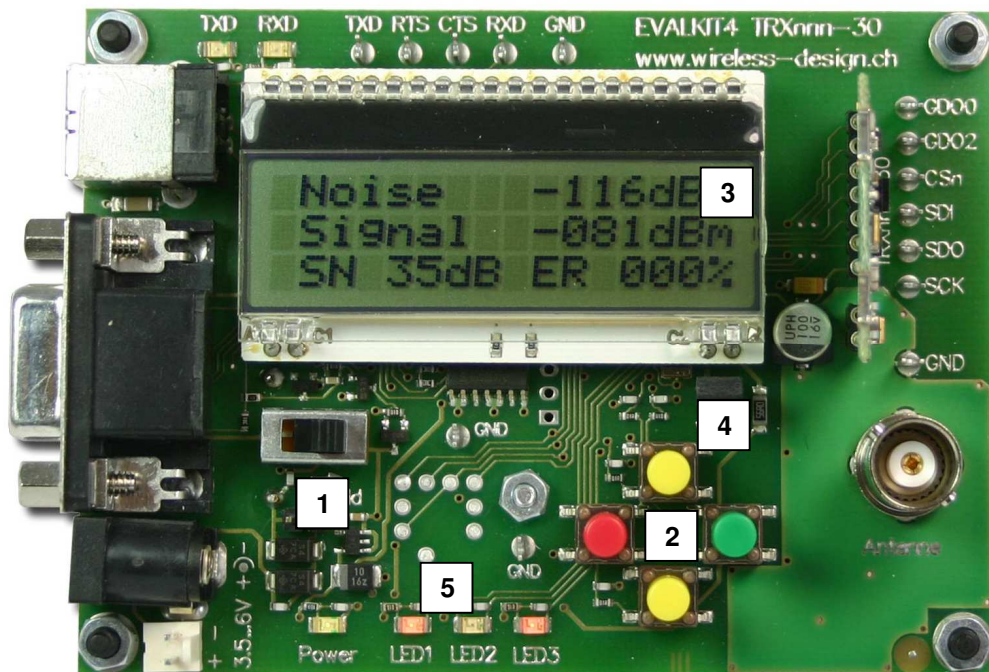
Das EvalKit4 hat eine umfangreiche Betriebssoftware. Diese ermöglicht die Konfiguration aller verfügbaren Einstellungen. Zusätzlich sind mehrere Testmodi verfügbar. Die Navigation erfolgt mittels der vier Tasten.

- 1 Schiebeschalter  
*Die Speisung wird mit dem Schiebeschalter ein- oder ausgeschaltet.*
- 2 Tasten  

grüne Taste („Enter“-Taste):	Zum Öffnen eines Menüpunktes oder wählen einer Konfiguration.
rote Taste („Zurück“-Taste):	Zurück zum vorherigen Menüpunkt.
gelbe Tasten („Up“- / „Down“-Tasten):	Zum durchnavigieren im Menü.

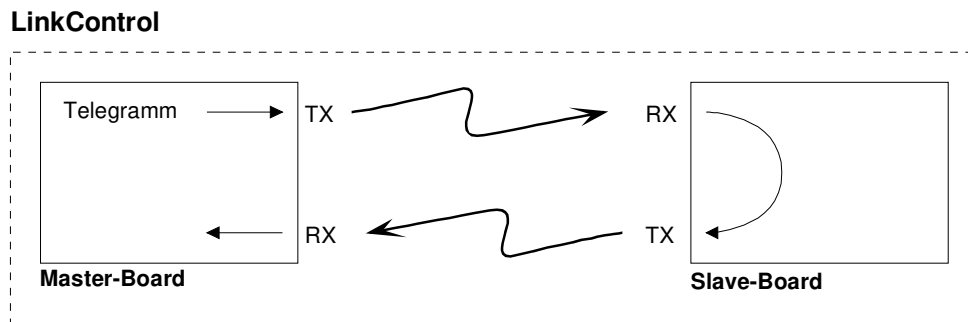
*Wurde ein Testmodus aktiviert, kann mit der roten Taste zwischen dem Hauptmenü und dem Statusbildschirm des Testmodus umgeschaltet werden.*
- 3 Display  
*Der aktuelle Menüpunkt ist mit einem Pfeil gekennzeichnet.  
Die eingestellte Konfiguration wird auf der rechten Seite markiert.*
- 4 Displaybeleuchtung  
*Mit JMP1 kann die Hintergrundbeleuchtung des LCD eingeschaltet werden.*
- 5 LEDs  

Power:	Signalisiert, dass die Speisung eingeschaltet ist.
LED 1:	Signalisiert, dass sich der EvalKit4 im „Sendemodus“ befindet.
LED 2:	Signalisiert das Senden eines Telegramms.
LED 3:	Signalisiert den Empfang eines korrekten Telegramms.



## 3.2 Erste Schritte

Für Reichweitenversuche eignet sich der LinkControl-Testmodus hervorragend. Dieser wird mit den folgenden Schritten eingerichtet.



### Master- und Slave-Board

1. Funkmodule einsetzen
2. Antennen montieren
3. Speisungen einschalten

### Master-Board

4. mit gelben Tasten durchwählen, bis der Pfeil auf den Menüpunkt „i: Testmode“ zeigt.
5. grüne Taste „Enter“ betätigen

Nach dem Einschalten ist noch kein Testmode aktiviert.  
Daher zeigt die Markierung am rechten Rand auf „OFF ‹“.

6. mit gelben Tasten durchwählen, bis der Pfeil auf den LinkControl Master Testmodus („LinkContr M“) zeigt.
7. grüne Taste „Enter“ zweimal betätigen

Der EvalKit4 ist jetzt dabei Telegramme zu senden.

### Slave-Board

8. mit gelben Tasten durchwählen, bis der Pfeil auf den Menüpunkt „i: Testmode“ zeigt.
9. grüne Taste „Enter“ betätigen

Nach dem Einschalten ist noch kein Testmode aktiviert.  
Daher zeigt die Markierung am rechten Rand auf „OFF ‹“.

10. mit gelben Tasten durchwählen, bis der Pfeil auf den LinkControl Slave Testmodus („LinkContr S“) zeigt.
11. grüne Taste „Enter“ zweimal betätigen

Der EvalKit4 ist jetzt im Empfangsmodus. Empfängt er ein korrektes Telegramm, sendet er eine Antwort.

Das Master-Board sendet stetig Telegramme. Alle Telegramme, welche vom Slave-Board korrekt empfangen wurden, werden von diesem beantwortet. Kommt diese Antwort korrekt beim Master-Board an, ist die Verbindung in Ordnung.

Auf dem Display können folgende Informationen abgelesen werden:

<b>Noise</b>	<b>-108dBm</b>
<b>Signal</b>	<b>-052dBm</b>
<b>SN</b>	<b>56dB ER 000%</b>

Noise: Rauschpegel auf der eingestellten Empfangsfrequenz

Signal: Signalpegel des empfangenen Telegramms

SN: Signal/Rausch-Abstand

ER: Prozentualer Fehler gesendete/empfangene Telegramme

### 3.3 Testmode

Sämtliche Konfigurationen (z.B. Frequenz, Spreizfaktor, usw.) können während eines laufenden Testmodus verändert werden. Dazu muss nach dem Aktivieren vom Testmode die rote Taste betätigt werden, um ins Hauptmenü zu gelangen. Dort können dann alle beliebigen Parameter verändert werden.

Der Testmodus wird beendet, sobald im Menü „Testmode“ > „OFF“ gewählt wird.

#### Dauerträger unmoduliert senden (Carrier unmod)

In diesem Testmodus wird ein unmodulierter Dauerträger gesendet. Optional kann eine Sende- und Empfangszeit eingestellt werden um einen beliebigen Duty-Cycle zu generieren. Solange der Testmodus aktiv ist, wird endlos zwischen Sende- und Empfangsmodus hin und her gewechselt.

#### Dauerträger moduliert senden (Carrier mod)

Dieser Testmodus hat grundsätzlich die gleichen Funktionen wie „Carrier unmod“. Zusätzlich wird der Dauerträger mit der im Menü „mod.Carr.Frq“ eingestellten Frequenz moduliert.

#### Telegramme senden (Packet TX)

In diesem Testmodus werden Telegramme gesendet. Diese können vom anderen Board mit dem Testmodus „Packet RX“ empfangen werden, wenn exakt dieselben Funkparameter verwendet werden. Dadurch kann eine unidirektionale Funkverbindung getestet werden.

#### Telegramme empfangen (Packet RX)

In diesem Testmodus können Telegramme des anderen Boards empfangen werden. Dieser befindet sich dazu im „Packet TX“-Testmodus und muss exakt dieselben Funkparameter verwenden. Wird ein gültiges Telegramm empfangen, wird dies mit der Zustandsänderung der LED 3 angezeigt. Auf dem Display wird dabei der aktuelle Ruhepegel, die Signalstärke und der Signal- Rauschabstand angezeigt. Weiter ist ersichtlich, wie viele Telegramme prozentual fehlerhaft waren.

#### LinkControl Master Mode (LinkContr M)

Mit diesem Testmodus kann eine bidirektionale Funkverbindung getestet werden.

Es werden Telegramme gesendet und empfangen. Die gesendeten Telegramme werden vom zweiten Board empfangen und zurückgesendet. Dieses befindet sich dazu im Testmodus „LinkControl Slave Mode“ und muss exakt dieselben Funkparameter verwenden. Diese zurückgesendeten Telegramme werden gleich wie im Testmodus „Packet RX“ angezeigt.

#### LinkControl Slave Mode (LinkContr S)

Das Board in diesem Testmodus empfängt Telegramme vom Board mit dem Testmodus „LinkControl Master Mode“ und sendet eine Antwort zurück. Dazu müssen beide Boards exakt dieselben Funkparameter verwenden. Selbständig (ohne vorherigen Empfang eines Telegramms) werden in diesem Testmodus keine Telegramme gesendet. Die Qualität der Funkverbindung wird wie beim „Packet RX“ angezeigt.

### 3.4 Menüstruktur (LoRa Modulation)

Hauptmenü	Untermenü 1	Untermenü 2	Beschreibung
a: Modulation	LoRa GFSK		Modulationsart wählen
b: Frequency	433.0625 MHz ⋮ 434.7625 MHz		Frequenzkanal wählen
c: Frq. Offset	-51.2 kHz ⋮ +50.8 kHz		Frequenzoffset wählen (kann zur Justierung vom Frequenzkanal benutzt werden)
d: Spreizfaktor	SF5 SF6 SF7 SF8 SF9 SF10 SF11 SF12		Spreizfaktor wählen
e: Code Rate	CR 4/5 CR 4/6 CR 4/7 CR 4/8		Fehlerkorrekturrate wählen
f: Bandbreite	7kHz 10kHz 15kHz 20kHz 31kHz 41kHz 62kHz 125kHz 250kHz 500kHz		Modulationsbandbreite wählen
g: HF Power	-17dBm -15dBm -10dBm -5dBm 0dBm +5dBm +7dBm +10dBm +14dBm +15dBm		Sendeleistung wählen
h: Kalibration	OFF 5 sec 20 sec 1 min 5 min 30 min		Kalibrations-Intervall wählen



Hauptmenü	Untermenü 1	Untermenü 2	Beschreibung	
i: Testmode	OFF	Testmode disable?	Testmode deaktivieren	
	Carrier unmod	Carrier unmod? RX time 0ms TX time ms	Dauerträger unmoduliert senden	
	Carrier mod	Carrier mod? RX time 0ms TX time ms	Dauerträger moduliert senden	
	Packet TX	Packet TX?	Packet TX enabled	Telegramme senden
	Packet RX	Packet RX?	Noise - dBm Signal - dBm SN dB ER	Telegramme empfangen
	LinkContr M	LinkControl mastermode?	Noise - dBm Signal - dBm SN dB ER	LinkControl Master Mode
	LinkContr S	LinkControl slavemode?	Noise - dBm Signal - dBm SN dB ER	LinkControl Slave Mode

### 3.5 Menüstruktur (GFSK Modulation)

Hauptmenü	Untermenü 1	Untermenü 2	Beschreibung
a: Modulation	LoRa GFSK		Modulationsart wählen
b: Frequency	433.0625 MHz ⋮ 434.7625 MHz		Frequenzkanal wählen
c: Frq. Offset	-51.2 kHz ⋮ +50.8 kHz		Frequenzoffset wählen (kann zur Justierung vom Frequenzkanal benutzt werden)
d: HF Datenrate	1.2 kbaud 2.0 kbaud 2.4 kbaud 4.0 kbaud 4.8 kbaud 8.0 kbaud 9.6 kbaud 19.2 kbaud 38.4 kbaud 57.6 kbaud 76.8 kbaud 115.2 kbaud 153.6 kbaud 250.0 kbaud 300.0 kbaud		Funkdatenrate wählen
e: Deviation	+/- 1.6 kHz ⋮ +/- 380.9 kHz		Deviation wählen
f: Bandbreite	4.8 kHz ⋮ 467 kHz		Empfängerbandbreite wählen
g: HF Power	-17dBm -15dBm -10dBm -5dBm 0dBm +5dBm +7dBm +10dBm +14dBm +15dBm		Sendeleistung wählen
h: Kalibration	OFF 5 sec 20 sec 1 min 5 min 30 min		Kalibrations-Intervall wählen

Hauptmenü	Untermenü 1	Untermenü 2	Beschreibung	
i: Testmode	OFF	Testmode disable?	Testmode deaktivieren	
	Carrier unmod	Carrier unmod? RX time 0ms TX time ms	Dauerträger unmoduliert senden	
	Carrier mod	Carrier mod? RX time 0ms TX time ms	Dauerträger moduliert senden	
	Packet TX	Packet TX?	Packet TX enabled	Telegramme senden
	Packet RX	Packet RX?	Noise - dBm Signal - dBm SN dB ER	Telegramme empfangen
	LinkContr M	LinkControl mastermode?	Noise - dBm Signal - dBm SN dB ER	LinkControl Master Mode
	LinkContr S	LinkControl slavemode?	Noise - dBm Signal - dBm SN dB ER	LinkControl Slave Mode

## 4. Technische Daten

### Evaluations – Board

Bedienung	4 Taster (grün: „Enter“ / rot: „Zurück“ / gelb: „Up“ und „Down“)
Anzeige	3x16 Zeichen LCD mit Hintergrundbeleuchtung 6 LEDs (Power, TXD, RXD, LED1, LED2, LED3)
Speisung	3.5 - 5 VDC (Netzteil mit 2.1x5.0mm Stecker, min. 135mA) oder 3 x 1.5Volt AA Batterie
Temperaturbereich	-25 .... +60 °C
Abmessungen	103 x 70mm

### TRXnnn-70 (Funktransceiver Modul)

Frequenzbereich	<b>433.0625 .... 434.7875 MHz</b> <b>oder</b> <b>868.0126 .... 869.9622 MHz</b>
Speisung	4.6 bis 5.5 V DC unstabilisiert (Version mit Spannungsregler) 1.8 bis 3.6V ab Batterie (Version ohne Spannungsregler)
Stromverbrauch	Senden:           20mA @ 10 dBm (3.3V / 433 MHz) 30mA @ 14 dBm (3.3V / 433 MHz)  25mA @ 10 dBm (3.3V / 868 MHz) 43mA @ 14 dBm (3.3V / 868 MHz)  Empfangen:       max. 6mA (3.3V)
Sendeleistung	max +14.5 dBm
Empfindlichkeit	-149 dBm (LoRa) -125 dBm (GFSK)
Temperaturbereich	-25 .... +60 °C
Modulabmessungen	28.0 x 25.0 x 3.2mm (ohne Anschlusspins)