

## Hardwarebeschreibung instafunk RX/TX-Modul, RX-Modul, TX-Modul

Bei bestimmungsgemäßer Verwendung entspricht dieses Gerät den Anforderungen der R&TTE Richtlinie (1999/5/EG) und darf in allen EU- und EFTA-Staaten betrieben werden.

### 1.0 Funktion

Die instafunk Module sind universell einsetzbare Sende- und/oder Empfangsmodule. Sie bilden eine Schnittstelle zwischen dem instafunk-System und einer externen Mikrocontroller-Anwendung.

Art. Nr. 5 7922 000 instafunk RX/TX-Modul zum Senden und Empfangen von instafunk-Telegrammen

Art. Nr. 5 7922 004 instafunk RX-Modul zum Empfangen von instafunk-Telegrammen

Art. Nr. 5 7922 007 instafunk TX-Modul zum Senden von instafunk-Telegrammen

Die instafunk-Telegramme werden auf leitungsgebundene serielle Daten umgesetzt und umgekehrt. Die Kommunikation zwischen dem instafunk-System und der externen Anwendung findet über eine serielle 5 V-CMOS Schnittstelle statt.

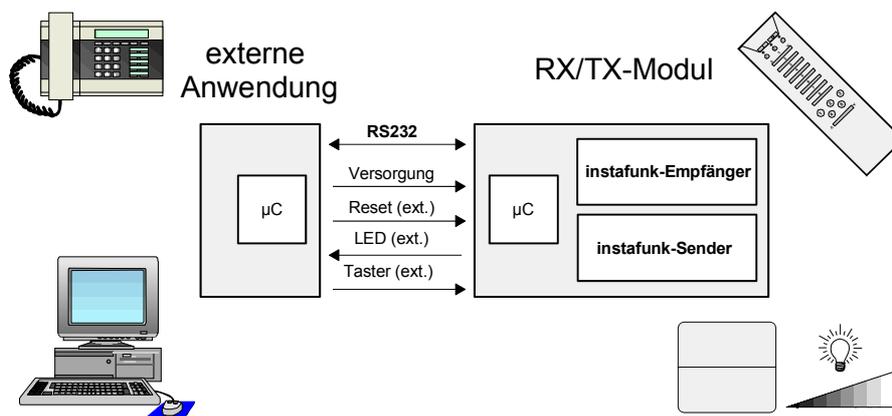
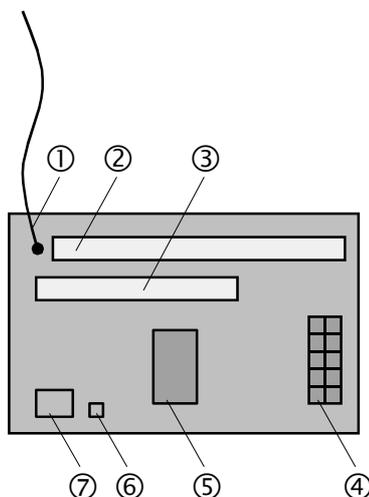


Abb. 1.1: RX/TX-Modul Konzept



Die Leiterplatte des RX/TX-Moduls beinhaltet die folgenden Hauptbestandteile:

- ① Antenne
- ② Empfangsmodul
- ③ Sendemodul
- ④ Buchsenleiste
- ⑤ Mikrocontroller
- ⑥ Optionale LED bestückbar
- ⑦ Optionaler Taster bestückbar

Abb. 1.2: Leiterplatte des RX/TX-Moduls

## 2.0 Montage und Inbetriebnahme

### Gefahrenhinweise

**Achtung! Einbau und Montage elektrischer Geräte dürfen nur durch eine Elektrofachkraft erfolgen.**



Da die Antenne basisisoliert ist, ist bei Versorgung des Moduls mit Kleinspannung ohne sichere Trennung (FELV) die Antenne mit einer zweiten Isolationsmaßnahme zu versehen (z.B. Einbau in Gehäuse). Andernfalls besteht die Gefahr eines elektrischen Schlages.

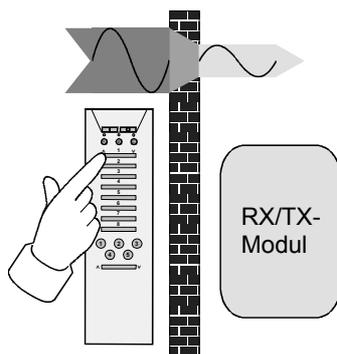
Um eine mögliche Beschädigung der Elektronik durch elektrostatische Entladungen zu vermeiden sind beim Einbau die Vorsichtsmaßnahmen zur Handhabung elektrostatisch entladungsgefährdeter Bauelemente zu beachten.

### 2.1 Montagehinweise

Um optimale Funk-Sendeleistung und Empfangsreichweite zu erhalten sollten Sie folgende Punkte beim Einbau beachten:

- Bauen Sie die RX/TX-Modul Leiterplatte nicht in ein metallisches Gehäuse ein.
- Halten Sie Abstand zu großflächigen Metallteilen (z.B. Schirmbleche, metallische Türrahmen)
- Verlegen Sie die Antenne (Abb. 1.2 ☉) möglichst frei gestreckt.
- Die Antenne dürfen Sie nicht kürzen, verlängern oder abisolieren.

### 2.2 Funk-Übertragung



**Die Funk-Übertragung erfolgt auf einem nicht exklusiv verfügbaren Übertragungsweg, deshalb können Störungen nicht ausgeschlossen werden.**

**Die Funk-Übertragung ist nicht geeignet für Sicherheits-Anwendungen, z.B. Not-Aus, Not-Ruf.**

Die Reichweite eines Funk-Systems ist abhängig von der Leistung der Sender, der Empfangscharakteristik der Empfänger, der Luftfeuchtigkeit, der Montagehöhe und den baulichen Gegebenheiten des Objekts.

Beispiele für Materialdurchdringungen:

<b>Trockenes Material</b>	<b>Durchdringung</b>
Holz, Gips, Gipskartonplatten	ca. 90 %
Backstein, Pressspanplatten	ca. 70 %
armierter Beton	ca. 30 %
Metall, Metallgitter, Alukaschierung	ca. 10 %
Regen, Schnee	ca. 0-40 %

## Hinweise zum Funkbetrieb



- Das Zusammenschalten dieser Funkanlage mit anderen Kommunikationsnetzen ist nur im Rahmen von nationalen Gesetzen zulässig.
- Diese Funkanlage darf nicht zur Kommunikation über Grundstücksgrenzen hinweg genutzt werden.
- Beim Betrieb in Deutschland sind im übrigen die Hinweise aus der Allgemeinzuteilung im Amtsblatt Vfg 73/2000 zu beachten.
- Bei bestimmungsgemäßer Verwendung entspricht dieses Gerät den Anforderungen der R&TTE Richtlinie (1999/5/EG). Eine vollständige Konformitätserklärung finden Sie im Internet unter: [www.insta.de](http://www.insta.de)

**Das RX/TX-Modul darf in allen EU- und EFTA-Staaten betrieben werden.**

## 2.3 Buchsenleiste

Das instafunk RX/TX-Modul ist mit einer zweireihigen 10-poligen Buchsenleiste (Raster 2,54) ausgestattet. Der Stecker kann sowohl von der Oberseite als auch von der Unterseite durch die Leiterplatte in die Buchsenleiste gesteckt werden. Hierbei ist zu beachten, dass der Stecker passend zur Buchsenleiste gemäß Abb. 1.3 zu belegen ist. Die Datenleitung darf maximal 30 cm lang sein.

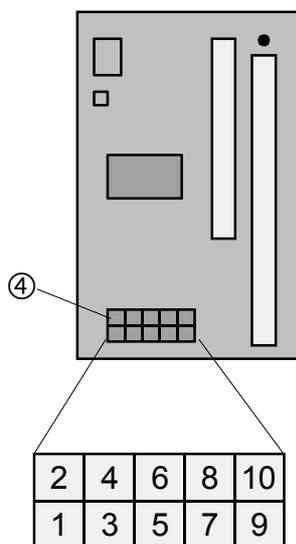


Abb. 1.3: Buchsenleiste

### Belegung der Buchsenleiste:

- 1: Spannungsversorgung  $V_{CC}$
- 2: Masseanschluss GND
- 3: Empfangsdaten RX-DATA
- 4: Sendedaten TX-DATA
- 5: Programmier-Taste
- 6: Programmier-LED 1 rot
- 7: Funk-Reset
- 8: Activity-Leitung
- 9: Programmier-LED 2 grün
- 10: Nur für Update

## **PIN 1: Spannungsversorgung $V_{CC}$**

### **PIN 2: GND Masseanschluss**

Die Spannungsversorgung erfolgt extern: Anschluss  $V_{CC}$  und GND

$V_{CC}$  (Betrieb): + 5 V DC,  $\pm 5\%$

$V_{CC}$  (Brumm): < 10 mV

I max: 25 mA

## **PIN 3: Empfangsdaten RX-DATA**

### **PIN 4: Sendedaten TX-DATA**

- Serielle Datenschnittstelle zur Kommunikation mit einer externen Mikrocontroller-Anwendung. Der Pegel muss + 5 V CMOS kompatibel sein.  
8x Daten, 0x Parität, 1x Stop  $\Rightarrow$  asynchrones serielles Protokoll mit 9600 Baud  $\pm 1\%$ .  
Das Protokoll ist in der Softwarebeschreibung im nächsten Kapitel definiert.
- Die Pegel sind CMOS kompatibel mit den folgenden Spezifikationen (für  $V_{CC} = 4,5 - 5,5$  V)

	<b>Minimal</b>	<b>Maximal</b>
Input Low Voltage	GND	0,8 V
Input High Voltage	2,0 V	$V_{CC}$
Output Low Voltage	---	0,6 V
Output High Voltage	$V_{CC} - 0,7$ V	$V_{CC}$

## **PIN 5: Programmier-Taste**

- externer Anschluss einer Taste über die Buchsenleiste (Empfehlung: ALPS Taster SKQYAB).  
Lernmodus EIN / AUS  $\Rightarrow$  geschlossener Kontakt gegen Masse (GND) führt zur Aktivierung.
  - 1 x 4 Sekunden betätigt 1. Lernmodus
  - 2 x 4 Sekunden betätigt 2. Lernmodus
- Die Taste muss mindestens für 50 ms betätigt werden. Bei kürzeren Betätigungszeiten wird keine Bedienung erkannt.
- Kurzschlussfest
- Optional kann auf der Leiterplatte eine Taste bestückt werden (vgl. Abb. 1.2 ⑦).

## **PIN 6: Programmier-LED 1 rot**

### **PIN 9: Programmier LED 2 grün**

- externe Anschlüsse für die Programmier-LED auf der Buchsenleiste (Empfehlung: Kingbright Duo LED KAA-3528SURKMGKC).  
Bezugspotenzial gegen Masse (GND). Low Pegel 0 V, High Pegel 5 V  $\Rightarrow$  I max = 5 mA.
- Kurzschlussfest
- Optional kann auf der Leiterplatte eine Programmier-LED bestückt werden (vgl. Abb. 1.2 ⑧)
- Die rote LED blinkt bei Empfang von instafunk-Telegrammen

## **PIN 7: Funk-Reset**

- Reset des RX/TX-Moduls über die externe Anwendung  $\Rightarrow V_{CC}$  an Pin 7 führt zum Reset des Moduls bis die Spannung wieder zurückgenommen wird.
- Kurzschlussfest

## **PIN 8: Activity Leitung**

- Steuerleitung für das Kommunikationsverhalten des RX/TX-Moduls
  - Low-Pegel (GND): das RX-TX Modul ist deaktiviert (keine Funk-Sendung bzw. -Empfang)
  - High-Pegel ( $V_{CC}$ ): normale Kommunikation zwischen RX/TX-Modul und externer Anwendung.
- Kurzschlussfest

## **PIN 10: Update**

- Programmiereneingang für Software-Updates.
- Signalpin offen lassen
- Kurzschlussfest

## **2.4 Lernen eines Funk-Senders**

Damit das RX/TX-Modul das instafunk-Telegramm eines Funk-Senders in leitungsgebundene serielle Daten umsetzen kann, muss dieser Funk-Sender zuvor im RX/TX-Modul eingelernt werden. Für die Umsetzung aller Kanäle bzw. Tasten eines Funk-Senders (z.B. Handsender) muss jeweils nur eine Kanaltaste erlernt werden.

Folgende Sender können eingelernt werden:

- Handsender Standard / Komfort / Mini
- Wandsender Einsatz / flach
- Multifunktionssender
- RX/TX-Modul
- Universalsender
- Wächter
- Präsenzmelder
- Lichtsensor

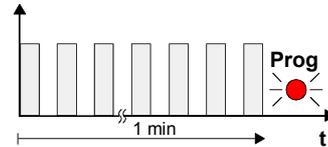
Beim Lernen eines Funk-Senders ist die Empfindlichkeit des RX/TX-Moduls auf ca. 5 m reduziert. Der Abstand zwischen dem RX/TX-Modul und dem einzulernenden Funk-Sender sollte deshalb zwischen 0,5 m und 5 m liegen.

### **Hinweis:**

Das RX/TX-Modul kann bis zu 30 Funk-Sender erlernen. Wenn alle 30 Speicherplätze belegt sind, müssen Sie einen bereits gelernten Funk-Sender löschen um einen neuen Sender zu erlernen.

## Vorgehensweise

1. Drücken Sie die Programmier-Taste für ca. 4 s um in den Programmiermodus 1 zu gelangen. Die rote Programmier-LED blinkt für ca. 1 min. Während dieser Zeit kann ein Funk-Sender eingelernt werden.



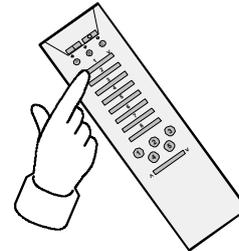
2. Lösen Sie am ausgewählten Funk-Sender ein Funk-Telegramm aus; siehe Bedienungsanleitung Funk-Sender:

### Lernen eines Funk-Senders

Drücken Sie eine Kanal-Taste länger als 1 s.

### Lernen eines Wächters

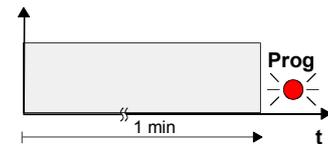
Nehmen Sie die Batterie für ca. 2 min aus dem Wächter. Lösen Sie innerhalb von ca. 15 min nach Wiedereinlegen der Batterie eine Bewegung im Erfassungsfeld des Wächters aus.



### Lernen eines Präsenzmelders oder Lichtsensors

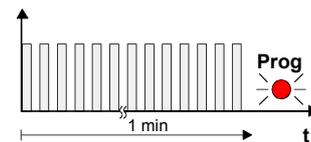
Nehmen Sie die Batterie(n) für ca. 2 min aus dem Sender. Nach Wiedereinlegen der Batterie(n) sendet er für ca. 30 s Lerntelegramme.

3. Das RX/TX-Modul quittiert die Speicherung mit dem dauerhaften Leuchten der roten Programmier-LED.
4. Den Programmiermodus 1 verlassen Sie automatisch nach ca. 1 min oder durch kurzes Drücken der Programmier-Taste. Das RX/TX-Modul befindet sich dann im Betriebsmodus.



## 2.4.1 Löschen eines Funk-Senders

Die Löschung eines gelernten Funk-Senders wird durch einen erneuten Lernvorgang für diesen Funk-Sender bewirkt (siehe "Lernen eines Funk-Senders"). Ein erfolgreicher Löschvorgang wird durch die schneller blinkende LED angezeigt.



## 2.5 Lernen eines Funk-Empfängers

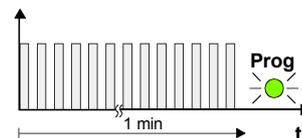
Damit ein instafunk-Empfänger die Funk-Telegramme eines RX/TX-Moduls auswerten kann, muss das entsprechende Telegramm des RX/TX-Moduls in diesem Funk-Empfänger erlernt werden.

### Vorgehensweise

1. Schalten Sie den Funk-Empfänger in den Programmiermodus (siehe Bedienungsanleitung "Funk-Empfänger").
2. Lösen Sie am RX/TX-Modul ein Lang-Telegramm der gewünschten Taste (z.B. Kanal-Taste, Lichtszenen-Taste) aus. Wie Sie ein Lang-Telegramm mit dem RX/TX-Modul erzeugen lesen Sie im Kapitel 5.2. "Telegrammaufbau für das Senden der Funk-Telegramme".
3. Schalten Sie den Funk-Empfänger wieder in den Betriebsmodus (siehe Bedienungsanleitung "Funk-Empfänger").

### 2.5.1 Löschen eines Funk-Empfängers

- Um die Zuordnung des RX/TX-Modul in einem Funk-Empfänger zu löschen führen Sie einen erneuten Lernvorgang im Funk-Empfänger durch.
- Ein erfolgreicher Löschvorgang wird durch die schneller blinkende LED angezeigt.

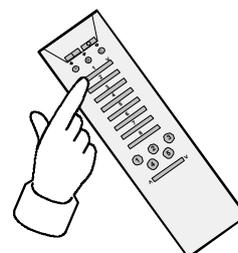
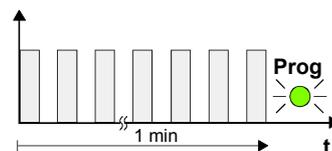


## 2.6 Lernen einer Seriennummer

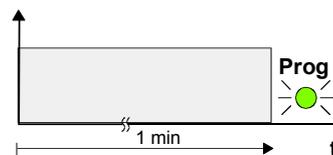
Jedes instafunk-Telegramm das von dem RX/TX-Modul ausgesendet wird beinhaltet die Seriennummer des RX/TX-Moduls. Diese Seriennummer kann auch auf eine Seriennummer eines vorhandenen Funk-Handsender Komfort geändert werden. Dann sendet das RX/TX-Modul mit der Seriennummer dieses Senders.

### Vorgehensweise

1. Drücken Sie die Programmier-Taste des RX/TX-Moduls für ca. 4 s. Die rote Programmier LED blinkt und Sie befinden sich im Programmiermodus 1. Um in den Programmiermodus 2 für die Übernahme der Seriennummer zu gelangen drücken Sie die Programmier-Taste erneut für ca. 4 s. Die grüne Programmier-LED blinkt für ca. 1 min. Während dieser Zeit kann eine Seriennummer eingelesen werden.
2. Lösen Sie an dem Funk-Handsender Komfort, dessen Seriennummer das RX/TX-Modul übernehmen soll, ein Funk-Telegramm aus.
3. Das RX/TX-Modul quittiert die Speicherung mit dem dauerhaften Leuchten der grünen Programmier-LED.

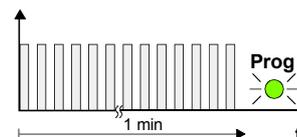


4. Den Programmiermodus 2 verlassen Sie automatisch nach ca. 1 min oder durch kurzes Drücken der Programmier-Taste. Das RX/TX Modul befindet sich dann im Betriebsmodus.



## 2.6.1 Löschen einer Seriennummer

- Um die Seriennummer eines Funk-Handsender Komfort im RX/TX-Modul zu löschen führen Sie einen erneuten Lernvorgang im Programmiermodus 2 durch.
- Ein erfolgreicher Löschvorgang wird durch die schneller blinkende LED angezeigt. Danach ist dann wieder die ursprüngliche Seriennummer des RX/TX-Moduls gültig.



## 3.0 Technische Daten

Betriebsspannung:	5 V DC $\pm$ 5 %
Stromaufnahme	
Standby:	ca. 12 mA (nur Empfangsbereitschaft)
Maximal:	ca. 25 mA
Frequenz:	433,42 MHz
Modulation:	ASK (Amplitude Shift Keying)
Buchsenleiste:	2x5 polig (Raster 2,54)
Länge der Datenleitung:	max. 30 cm
Maße LxBxH:	45 mm x 28 mm x 15 mm

## 4.0 Gewährleistung

Wir leisten Gewähr im Rahmen der gesetzlichen Bestimmungen.

Bitte schicken Sie das Gerät portofrei mit einer Fehlerbeschreibung an unsere zentrale Kundendienststelle:

**Insta Elektro GmbH**  
Service Center  
Wefelshohler Str. 35  
D-58511 Lüdenscheid

Telefon: 0 23 51/936-0  
Telefax: 0 23 51/936-199

## Softwarebeschreibung instafunk RX/TX-Modul, RX-Modul, TX-Modul

### 5.0 Kommunikation zwischen RX/TX-Modul und Applikation

Für beide Kommunikationsrichtungen werden verschiedene Telegramme mit einem gemeinsamen Header definiert.

Jedes Telegramm beginnt mit einem Handshake. Bei dem Handshake wird über die serielle Schnittstelle zunächst eine Anfrage gesendet, die von der Gegenstation beantwortet werden muss.

Die Anfrage wird maximal 5 mal wiederholt. Nach jeder Anfrage besteht ein Timeout von 20 ms für die Antwort. Wird keine Antwort empfangen, wird ein interner Sync-Fehler festgestellt und die Kommunikation wird eingestellt.

Handshake	
<b>Anfrage:</b>	FAh
<b>Antwort:</b>	05h

Nach einem erfolgreichem Handshake kann das Telegramm übertragen werden.

### 5.1 Allgemeiner Telegrammaufbau

Das Telegramm hat eine Länge von 12 Byte, wovon die Daten einen Umfang von 7. Bytes einnehmen. Je nach Steuerwort und Telegrammtyp schwankt die Anzahl der gültigen Datenbytes.

1. Byte	2. Byte	1. Byte	2. Byte	3. Byte	4. Byte	...	10. Byte	11. Byte	12. Byte
Anfrage FAh	Antwort 05h	ESC 55h	Steuer- wort 1	Steuer- wort 2	1. Byte Daten	...	7. Byte Daten	CRC Summe	EOI AAh
<b>Handshake</b>		<b>Datenbytes</b>							

Die Bytes 1., 11. und 12. sind für beide Kommunikationsrichtungen gleich:

#### 1. Byte: ESC-Kennung

Begin of Information ⇒ Vorimpuls-Zeichen: 55h

#### 11. Byte: CRC-Berechnung

Cyclical Redundancy Check ⇒ Zur CRC-Berechnung werden die Bytes 1 bis 10 aufaddiert und das 2er Komplement der Berechnung in Byte 11 gesendet. Bei der Addierung auftretende Überträge werden ignoriert.

#### 12. Byte: EOI-Kennung

End of Information ⇒ Zeichen: AAh

## 5.2. Telegrammaufbau für das Senden der Funk-Telegramme

Kommunikationsrichtung: externe Anwendung ⇒ Funk-Empfänger

Bei einem vom RX/TX-Modul gesendetem Telegramm sind die Bytes 2 bis 10 wie folgt belegt:

### 2. und 3. Byte: Steuerwort 1 und 2

Steuerwort 1 ⇒ Zeichen 16h

Steuerwort 2 ⇒ Zeichen 00h

### 4. Byte: Daten 1

Das RX/TX-Modul bildet beim Senden die Telegramme eines Handsenders Komfort nach. Der Handsender Komfort besteht aus 8 Kanaltasten, die jeweils über drei verschiedene Gruppen (A, B, C) senden können. Weiterhin gibt es 5 Lichtszenentasten, 1 Master-Dimm-Taste und je eine Alles-Ein bzw -Aus Taste.

Funktion	Binär	Hexadezimal Gruppe A, B, C	Bemerkungen
Kanal 1 +	010x x000	40h, 48h, 50h	xx=Gruppe: 00=A, 01=B, 10=C
Kanal 1 -	100x x000	80h, 88h, 90h	
Kanal 2 +	010x x001	41h, 49h, 51h	
Kanal 2 -	100x x001	81h, 89h, 91h	
Kanal 3 +	010x x010	42h, 4Ah, 52h	
Kanal 3 -	100x x010	82h, 8Ah, 92h	
Kanal 4 +	010x x011	43h, 4Bh, 53h	
Kanal 4 -	100x x011	83h, 8Bh, 93h	
Kanal 5 +	010x x100	44h, 4Ch, 54h	
Kanal 5 -	100x x100	84h, 8Ch, 94h	
Kanal 6 +	010x x101	45h, 4Dh, 55h	
Kanal 6 -	100x x101	85h, 8Dh, 95h	
Kanal 7 +	010x x110	46h, 4Eh, 56h	
Kanal 7-	100x x110	86h, 8Eh, 96h	
Kanal 8 +	010x x111	47h, 4Fh, 57h	
Kanal 8 -	100x x111	87h, 8Fh, 97h	
Lichtszene 1	1101 1000	D8h	
Lichtszene 2	1101 1001	D9h	
Lichtszene 3	1101 1010	DAh	
Lichtszene 4	1101 1011	DBh	
Lichtszene 5	1101 1100	DCh	
Masterstaste +	0101 1000	58h	letzte Lichtszene wird gesendet
Masterstaste -	1001 1000	98h	letzte Lichtszene wird gesendet
Alles Ein	0101 1111	5Fh	
Alles Aus	1001 1110	9Eh	

## 5. Byte: Daten 2

In diesem Byte werden verschiedene Flags übertragen:

Daten 2							
7	6	5	4	3	2	1	0
Nicht belegt	Nicht belegt	Nicht belegt	Nicht belegt	Stopp-Telegr.	Nicht belegt	Lang-Telegr.	Kurz-Telegr.

Bit 0 ist für ein Kurztelegramm zu setzen

Bit 1 ist für ein Langtelegramm zu setzen

Bit 3 ist für ein Stopptelegamm zu setzen



**Hinweis:**

Von den Bits 0, 1 und 3 darf jeweils nur eins gesetzt sein, andernfalls wird das Telegramm als ungültig ausgewertet.

### Kurz-Telegramm

Es wird eine Handsender Kurz-Telegramm Sequenz gesendet, welche von der zu sendenden Kanaltaste abhängig ist.

Diese Sequenz wird zum Ein- und Ausschalten verwendet und besteht für eine Kanaltaste aus 4 Telegrammen:

- 1x undefinierte Betätigungsdauer
- 3x Betätigungsdauer < 0,5 s

### Lang-Telegramm

Es wird eine Handsender Lang-Telegramm Sequenz gesendet, welche von der zu sendenden Handsendertaste abhängig ist.

Diese Sequenz wird zum Dimmen verwendet und besteht für eine Kanaltaste aus folgendem Telegramm-Ablauf:

- 1x undefinierte Betätigungsdauer
- 3x Betätigungsdauer < 1 s
- bis maximal 12 s, Betätigungsdauer > 1 s

### Stopp-Telegramm

Es wird ein Handsender Stopp-Telegramm gesendet. Ein Stopp-Telegramm kann genutzt werden um ein Lang-Telegramm vorzeitig zu beenden. Hierzu muss die Kanalinformation nochmals mit dem Flag Stopp-Telegramm übertragen werden.



**Hinweis:**

Zeiten der anderen Handsender-Tasten (z.B. Lichtszenen-Taste) sind in der Bedienungsanleitung zum Handsender beschrieben.

## 6. bis 10. Byte: Nicht belegt

Die Bytes 6 bis 10 sind nicht belegt. Zeichen: 00h

## 5.3 Telegrammaufbau für das Empfangen der Funk-Telegramme

Kommunikationsrichtung: Funk-Sender ⇒ externe Anwendung  
 Es werden alle im RX/TX-Modul eingelernten zugelassenen Funk-Sender übertragen.

Das RX/TX-Modul setzt die Bytes 2 bis 10 eines empfangenen Funk-Telegramms wie folgt um:

### 2. und 3. Byte: Steuerwort 1 und 2

Steuerwort 1 ⇒ Zeichen 00h  
 Steuerwort 2 ⇒ Zeichen EFh

### 4. und 8. Byte: Daten 1 und Daten 5

In Abhängigkeit des genutzten Funk-Senders werden die Telegramm-Daten im 4. und 8. Byte (Daten 1 und 5) abgelegt.

#### a) Auswertung für Hand-, Wand-, Universal- und Multifunktionssender (Telegramm-Typ 1)

Die Daten von Funk-Sendern des Telegramm-Typs 1 (Hand-, Wand-, Universal- und Multifunktionssender) werden im **4. Byte** wie folgt umgesetzt:

Funktion	Binär	Hexadezimal Gruppe A, B, C	Bemerkungen
Kanal 1 +	010x x000	40h, 48h, 50h	xx=Gruppe: 00=A, 01=B, 10=C
Kanal 1 -	100x x000	80h, 88h, 90h	
Kanal 2 +	010x x001	41h, 49h, 51h	
Kanal 2 -	100x x001	81h, 89h, 91h	
Kanal 3 +	010x x010	42h, 4Ah, 52h	
Kanal 3 -	100x x010	82h, 8Ah, 92h	
Kanal 4 +	010x x011	43h, 4Bh, 53h	
Kanal 4 -	100x x011	83h, 8Bh, 93h	
Kanal 5 +	010x x100	44h, 4Ch, 54h	
Kanal 5 -	100x x100	84h, 8Ch, 94h	
Kanal 6 +	010x x101	45h, 4Dh, 55h	
Kanal 6 -	100x x101	85h, 8Dh, 95h	
Kanal 7 +	010x x110	46h, 4Eh, 56h	
Kanal 7-	100x x110	86h, 8Eh, 96h	
Kanal 8 +	010x x111	47h, 4Fh, 57h	
Kanal 8 -	100x x111	87h, 8Fh, 97h	
Lichtszene 1	1101 1000	D8h	
Lichtszene 2	1101 1001	D9h	
Lichtszene 3	1101 1010	DAh	
Lichtszene 4	1101 1011	DBh	
Lichtszene 5	1101 1100	DCh	
Mastertaste +	0101 1yyy	58h..5Ch	yyy = zuletzt gewählte Lichtszene
Mastertaste -	1001 1yyy	98h..9Ch	yyy = zuletzt gewählte Lichtszene
Alles Ein	0101 1111	5Fh	
Alles Aus	1001 1110	9Eh	

**Beispiel:** Kanal-Taste 1+, Gruppe A

Kanal 1+	0100 0000b	40h
Bitzuordnung	8765 4321	

Die einzelnen Bits haben folgende Bedeutung

Bit 7 und 8	Tastenflags	00 = Stopp / 01 = + betätigt / 10 = - betätigt / 11 = Lichtszene 1-5
Bit 6	reserviert	
Bit 1 bis 5	Kanalcode	Kodierung der insgesamt 32 Kanäle (siehe obige Tabelle)

Ein Stopp-Telegramm wird automatisch von dem Funk-Sender gesendet, wenn die betätigte Kanal-Taste nach einer Langbetätigung losgelassen wird. Bei einer Kurzbetätigung der Kanal-Taste wird kein Stopp-Telegramm gesendet.

Das **8. Byte** wird bei Funk-Sendern des Telegramm-Typs 1 (Hand-, Wand-, Universal- und Multifunktionssender) nicht benötigt und wird somit mit 00h vorbelegt.

## b) Auswertung für Wächter (Telegramm-Typ 2)

Ein Funk-Wächter sendet bei Bewegungserfassung den aktuellen Helligkeitswert zwischen 3,1 lx und 73 lx. Dieser wird als 5 Bit Telegramm-Wert (LSB first) im **4. Byte** abgelegt. Die Zuordnung der Telegramm-Werte und der Helligkeitswerte ergibt sich aus der Tabelle 1 im Anhang.

**Beispiel:**

F8h ⇒ 1111 1000 (LSB first) ⇒ 0001 1111 ⇒ Telegramm-Wert 31 ⇒ Helligkeitswert 73 lx

Das **8. Byte** wird bei Funk-Sendern des Telegramm-Typs 2 (Wächter) nicht benötigt und wird somit mit 00h vorbelegt.

## c) Auswertung für Präsenzmelder und Lichtsensor (Telegramm-Typ 6)

Die Daten von Präsenzmelder und Lichtsensor werden im **4. und 8. Byte** nach folgendem Schema abgelegt:

Byte-Belegung	4. Byte (Daten 1)								8. Byte (Daten 5)							
	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0
	bei <b>Präsenz-Flag = 1</b> Schaltdauer nach Tabelle 2;				bei <b>Präsenz-Flag = 0</b> eingestellter Lux- Sollwert nach Tabelle 1				gemessener Lux- Istwert nach Tabelle 1				Shift-Flag (immer 0)	Lichttest-Flag	Slave-Flag	Präsenz-Flag

## Bemerkungen zum Präsenzmelder

Zur genauen Funktion des Präsenzmelders lesen sie bitte die Bedienungsanleitung des Präsenzmelders.

### 8. Byte, Bit 0: Präsenz-Flag:

Bei einer vom Präsenzmelder detektierten Bewegung wird das Präsenz-Flag gesetzt (1). Bewegungen werden nur bei deaktiviertem Lichttest (siehe unten) ausgewertet.

### 8. Byte, Bit 1: Slave-Flag:

Ist am Präsenzmelder der Regler für die Helligkeit auf dem Symbol Mond eingestellt, so wird er als Slave identifiziert. Dementsprechend wird das Slave-Flag gesetzt (1).

### 8. Byte, Bit 2: Lichttest-Flag:

Ein gesetztes Lichttest-Flag kennzeichnet den aktivierten Lichttest. In diesem Modus sendet der Präsenzmelder häufiger als üblich Telegramme. Der Lichttest-Modus dauert ca. 10 min bzw. bis zur Deaktivierung. Das Präsenz-Flag ist im Lichttest-Modus immer deaktiv (0).

### 8. Byte, Bit 3: Shift-Flag:

Das Shift-Flag ist immer auf 0 gesetzt.

## Bemerkungen zum Lichtsensor

Zur genauen Funktion des Lichtsensors lesen Sie bitte die Bedienungsanleitung des Lichtsensors.

Ein Lichtsensor hat keine Regler zur Einstellung des Helligkeits-Sollwertes und der Nachlaufzeit. Weiterhin können Bewegungen nicht erfasst werden. Daher sind die Flags Shift, Lichttest, Slave und Präsenz immer auf 0 gesetzt. Entsprechend ist auch der Lux-Sollwert mit 00h belegt.

## 5. Byte: Daten 2

In Abhängigkeit des genutzten Funk-Senders werden der entsprechende Telegramm- und Geräte-Typ im 5. Byte wie folgt abgelegt:

5. Byte							
7	6	5	4	3	2	1	0
Telegramm-Typ				Geräte-Typ			

Der Telegramm-Typ ist in den Bits 4-7 codiert:

Telegramm-Typ 1:	Hand-, Wand-, Universal- und Multifunktionssender	Zeichen: 1h
Telegramm-Typ 2:	Wächter	Zeichen: 2h
Telegramm-Typ 6:	Präsenzmelder, Lichtsensor	Zeichen: 6h

Eine weitere Unterscheidung der einzelnen Sender, ist über den Geräte-Typ möglich, welcher in den Bits 0 bis 3 codiert ist.

## 6. Byte: Daten 3

Im 6. Byte (Daten 3) werden die Betätigungsdauer und der Speicherplatz des gelernten Funk-Senders abgelegt.

6. Byte							
7	6	5	4	3	2	1	0
Betätigung		n.b.	Speicherplatz 1-30				

In den **Bits 6 und 7** wird die Betätigungsdauer der Tasten von Sendern des Telegramm-Typs 1 (Hand-, Wand-, Universal- und Multifunktionssender) nach folgendem Schema codiert:

Kanal-Tasten	
undefinierte Betätigungsdauer	00
Betätigung < 0,5 s	01
Betätigung zwischen 0,5 s und 1,0 s	10
Betätigung > 1,0 s	11
Lichtszenen	
undefinierte Betätigungsdauer	00
Betätigung < 3 s	01
Betätigung > 3 s	11
Alles-Ein, Alles-Aus	
Betätigung < 10 s	01
Betätigung > 10 s	11

Bei allen weiteren Sendern sind die Bits 6 und 7 mit 00 vorbelegt.

Das **Bit 5** ist nicht belegt.

In den **Bits 0 bis 4** wird der Speicherplatz des gelernten Funk-Senders von 1 bis 30 abgelegt.  
Zeichen: 01h bis 1Eh.

## 7. Byte: Daten 4

Im 7. Byte (Daten 4) werden verschiedene Flags abgelegt.

7. Byte							
7	6	5	4	3	2	1	0
n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	Repeater- Flag	Batterie- Flag	Lern- Flag

### Bit 0: Lern-Flag:

Die Sender Präsenzmelder, Lichtsensor und Wächter können spezielle Lerntelegramme senden. Wird ein solches Lerntelegramm empfangen, so wird das Lern-Flag gesetzt. In allen anderen Fällen ist das Lern-Flag nicht gesetzt.

### Bit 1: Batterie-Flag:

Alle Funk-Sender bis auf Handsender Mini, Wandsender flach und Universalsender setzen bei einer schwachen Batterie das Batterie-Flag auf 1. In allen anderen Fällen ist das Batterie-Flag nicht gesetzt.

### Bit 2: Repeater-Flag:

Empfängt das RX/TX-Modul ein Telegramm eines erlernten Funk-Senders, welches von einem Repeater wiederholt wurde, so wird das Repeater-Flag auf 1 gesetzt.

## 8. Byte: Daten 5

Beschreibung siehe unter: "4. und 8. Byte: Daten 1 und Daten 5"

## 9. Byte: Daten 6

Empfängt das RX/TX-Modul im Programmiermodus ein Funk-Sender-Telegramm, so wird im 9. Byte folgende Information abgelegt:

- Zeichen F0h ⇒ Sender wurde erlernt
- Zeichen 0Fh ⇒ Sender wurde verlernt

Befindet sich das RX/TX-Modul im Betriebsmodus, so ist das 9. Byte immer auf 00h gesetzt.

## 10. Byte: Daten 7

Das 10. Byte (Daten 7) ist immer auf 00h gesetzt.

## 5.4 Telegrammaufbau bei der Bestückungsabfrage

Das RX/TX-Modul existiert in drei Bestückungsvarianten:

- RX/TX Empfangs- und Sendemodul
- RX nur Empfangsmodul
- TX nur Sendemodul

### Bestückungsabfrage

Zur Abfrage der Bestückung senden Sie Folgendes Telegramm an das RX/TX-Modul:

#### 2. und 3. Byte: Steuerwort 1 und 2

Steuerwort 1 ⇒ Zeichen 32h  
Steuerwort 2 ⇒ Zeichen CDh

#### 4. bis 10. Byte: Daten 1 bis Daten 7

4. Byte (Daten 1) ⇒ Zeichen F1h  
5. Byte (Daten 2) ⇒ Zeichen FAh

Die Bytes 6 bis 10 (Daten 3 bis 7) werden mit 00h belegt.

### Bestückungsantwort

Je nach Bestückung erfolgt folgendes Antworttelegramm:

#### 2. und 3. Byte: Steuerwort 1 und 2

Steuerwort 1 ⇒ Zeichen CDh  
Steuerwort 2 ⇒ Zeichen F1h

#### 4. bis 10. Byte: Daten 1 bis Daten 7

4. Byte (Daten 1) ⇒ Zeichen FAh  
5. Byte (Daten 2) ⇒ Zeichen AAh für Bestückung RX/TX  
                          Zeichen F0h für Bestückung RX  
                          Zeichen 0Fh für Bestückung TX

Die Bytes 6 bis 10 (Daten 3 bis 7) werden mit 00h belegt.

## Tabellen-Anhang

**Tabelle 1:** Luxwert-Tabelle

Die gemessenen und übertragenen Luxwerte des Präsenzmelders sind auf indirekte Beleuchtung angepasst. Sie entsprechen nicht den direkt gemessenen Werten.

Telegramm-Wert	Luxwert [lx]	Telegramm-Wert	Luxwert [lx]	Telegramm-Wert	Luxwert [lx]
0	3,1	22	29	44	281
1	3,3	23	32	45	312
2	3,6	24	35	46	345
3	4,0	25	39	47	383
4	4,5	26	43	48	425
5	5,0	27	48	49	471
6	5,5	28	53	50	522
7	6,1	29	59	51	579
8	6,8	30	66	52	642
9	7,5	31	73	53	712
10	8,4	32	81	54	789
11	9,3	33	90	55	875
12	10	34	100	56	971
13	11	35	111	57	1076
14	12	36	123	58	1193
15	14	37	136	59	1323
16	15	38	151	60	1467
17	17	39	167	61	1626
18	19	40	186	62	10000
19	21	41	206	63	>100000
20	23	42	229		
21	26	43	253		

**Tabelle 2:** Schaltdauer-Tabelle

Die vom Präsenzmelder übertragenen Schaltdauerwerte werden in den Funk-Empfängern typischerweise in die folgende Zeiten umgewandelt.

Telegramm-Wert	Zeit [min]	Telegramm-Wert	Zeit [min]	Telegramm-Wert	Zeit [min]
14	2,00	24	8,00	34	21,00
15	2,40	25	9,00	35	26,00
16	2,80	26	10,00	36	31,00
17	3,20	27	11,00	37	35,00
18	3,60	28	12,00	38	40,00
19	4,00	29	13,00	39	44,00
20	4,50	30	14,00	40	48,00
21	5,00	31	15,00	41	56,00
22	6,00	32	16,00	42	65,00
23	7,00	33	17,00		