

# Rolladensteuersender

## Inhaltsverzeichnis

<b>1 Allgemeine Anforderungen.....</b>	<b>3</b>
<b>2 Aufbau.....</b>	<b>3</b>
2.1 Prinzip.....	4
<b>3 Adressen und Codes.....</b>	<b>4</b>
<b>4 Peripherie Anschlüsse.....</b>	<b>5</b>
4.1 Stecker X2.....	5
4.2 ISP-Programmierstecker.....	5
<b>5 Generelles Protokoll.....</b>	<b>5</b>
<b>5.1 Protokollspezifisches.....</b>	<b>6</b>
5.1.1 Preamble Byte - PRE.....	6
5.1.2 Synchronization Bytes – SYNC1 und SYNC2.....	6
5.1.3 Length Bytes (LEN).....	7
5.1.4 Kommando-Byte (CDB).....	7
5.1.5 Adressen.....	8
5.1.6 CRC.....	8
<b>6 Schema.....</b>	<b>9</b>
<b>7 Layout.....</b>	<b>10</b>
<b>8 Bemerkungen.....</b>	<b>10</b>
<b>9 Kompatibilitätsprobleme.....</b>	<b>11</b>

## Versionsverfolgung

<b>Version</b>	<b>Datum</b>	<b>Bemerkung</b>	
V0.1	6.9.18	Initialversion	
V0.2	27.11.18	Tastenanordnung ergänzt	
V0.3	05.12.18	Quittung geändert	
V1.0	18.12.18	Tastenzuweisung korrigiert, Text ergänzt, abgeschlossen	
V1.0W	28.12.19	WEB-Version mit LibreOffice	

# 1 Allgemeine Anforderungen

Das Rolladensteuersender dient zum Steuern der oberen Rolläden. Es ist vollkommen autark und batteriegespiessen. Es steuert die Rolläden via Funkprotokoll. Als Sendemodul wird der Universal-Datensender verwendet.

Durch das Drücken einer Taste wird der Sender per Level-Interrupt aus dem Sleep-Mode aufgeweckt. Nach dem Aufwecken wird ein Code ausgesendet. Dieser wird vom Rollladenempfänger empfangen und quittiert. Erhält der Sender keine Quittung wird das Senden noch 1-mal wiederholt. Während dem Senden sind die Interrupts ausgeschaltet. Nach dem Empfang der Quittung werden die Interrupts wieder eingeschaltet und der Prozessor geht in den Sleepmode.

Der DIL-Schalter dient mit den 3 ersten Schaltern zur Unterscheidung wo der Sender eingesetzt wird. Der 4. Schalter steuert einen Debug-Mode. Mit 0 ist er ausgeschaltet, mit 1 werden das Printer Port und die LEDs aktiviert.

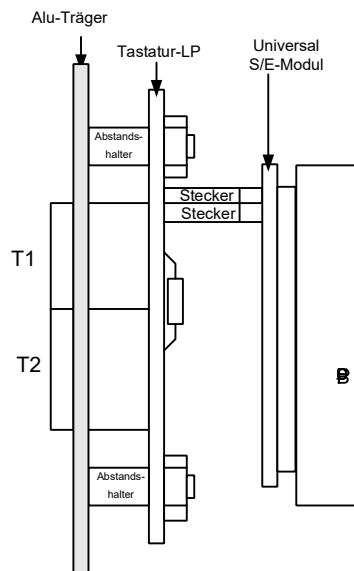
Ort	DIL-Schalter; Position				Funkadresse dezimal
	1	2	3	4	
Elternschlafzimmer	1	0	0	0/1	17
Kinderzimmer Süd	0	1	0	0/1	18
Kinderzimmer Nord	1	1	0	0/1	19
Gang	0	0	1	0/1	20

## 2 Aufbau

Für die Tasten ist eine neue Tastaturträger-LP notwendig. Als Verbindung dient eine Steckerleiste. Das Funkmodul kann direkt auf diese Steckerleiste gesteckt werden.

Um ein Aufwachen des Sendemoduls zu ermöglichen ist von jeder Taste je ein Widerstand auf 3.3V gelegt (Low Level Interrupt).

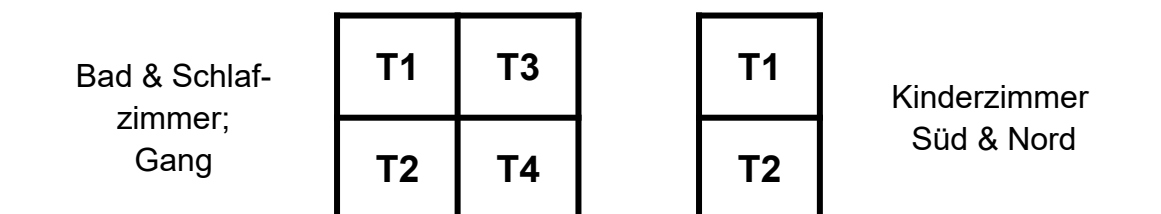
## 2.1 Prinzip



## 3 Adressen und Codes

Ort	DIL-Schalter	Taste	zugehöriger Port	gesendete Daten	
				Codebyte Binär	Code hex
Bad	100x	T1 / auf	PortD.6	00010010	12
		T2 / ab	PortD.7	00010011	13
Schlafzimmer		T3 / auf	PortD.4	00010000	10
		T4 / ab	PortD.5	00010001	11
Kinderzimmer Süd	010x	T1 / auf	PortD.6	00010100	14
		T2 / ab	PortD.7	00010101	15
Kinderzimmer Nord	110x	T1 / auf	PortD.6	00010110	16
		T2 / ab	PortD.7	00010111	17
Gang (Kinderzimmer Süd)	001x	T1 / auf	PortD.6	00010100	14
		T2 / ab	PortD.7	00010101	15
(Kinderzimmer Nord)		T3 / auf	PortD.4	00010110	16
		T4 / ab	PortD.5	00010111	17

Tastenanordnung (von vorne gesehen):



## 4 Peripherie Anschlüsse

Verwendeter Prozessor ATmega 328P-PU mit dem Sende/Empfangsmodul RFM12B.

### 4.1 Stecker X2

Stecker X2	Prozessor-Pin	Signal	Alternativ-Signal
1	3, 5, 21	GND	
2	4, 6	VCC	3.3V DC
3	30	PD0	TXD
4	31	PD1	RXD
5	27	PC4	SDA / ADC4
6	28	PC5	SCL / ADC5;
7	1	PD4	Taste 2
8	2	PD5	Taste 1
9	9	PD6	Taste 4
10	10	PD7	Taste 3

### 4.2 ISP-Programmierstecker

Pin	Signal	Bemerkung
1	MISO	
2	+3V	
3	Clk	
4	MOSI	
5	Reset	
6	Gnd	

## 5 Generelles Protokoll

Die Kommunikation zwischen Netzwerkknoten erfolgt in Form von Datenpaketen. Diese Datenpakete können von unterschiedlicher Länge sein. Die totale Paketlänge wird von der Anzahl Adress- und Datenbytes, der Fehlererkennungsmethode und einiger spezifischer Bytes bestimmt. Ein Byte (LEN) bestimmt die Anzahl folgender Bytes, ein weiteres Byte (Command Definition Byte: CDB) definiert weitere Funktionen.

Jedem Telegramm können eine beliebige Anzahl von Präambel-Bytes (Vorspann) vorangestellt werden, bevor es mit dem eigentlichen Synchronisationsbyte beginnt. Die Präambel-Bytes können beliebig sein, müssen sich aber vom Synchronisationsbyte unterscheiden. Da 2 verschiedene Funkmodule (RFM12B resp. RFM69CW) eingesetzt werden können sind 2 Preamble-Bytes vorgesehen.

Das folgende Beispiel zeigt ein kleines Paket mit CRC16-Fehlerdetektion:

PRE	...	SYNC	SYNC	LEN	DAB	SAB	CDB	DATA1	CRC2	CRC1
-----	-----	------	------	-----	-----	-----	-----	-------	------	------

Name	Bezeichnung (original)	Bezeichnung (deutsch)	Byte	Umfang	CRC
PRE	Preamble Byte	Vorspann			
SYNC	Synchronization Byte	Synchronisation			
SYNC	Synchronization Byte	Synchronisation			
LEN	Length Byte	Länge/ <b>Anzahl folgende Bytes</b>	1	LEN	T   CRC- Bere- chnung   ↓
DAB	Destination Address Byte	Empfängeradresse	2	T     LEN: Län- ge     ↓	
SAB	Source Address Byte	Senderadresse	3		
CDB	Command Definition Byte	Kommandobyte	4		
DATA1	Data Byte 1	Datenbyte 1	5		
CRC2	High byte of CRC-16	höherwertiges Byte der CRC16	6		nicht be- rücksich- tigt
CRC1	Low byte of CRC-16	niederwertiges Byte des CRC16	7		

Die gesamte Paketlänge beträgt hier sieben Byte ohne die Preamblebytes und Synchronisationsbytes. Die Bytes sind mit ihrem LSB rechts positioniert (Bit7...Bit0).

Da das verwendete Funkmodul RFM12B intern bereits Preamblebytes und Synchronisationsbytes bereitstellt wird nur der Rest des Protokolls ab LEN in Software programmiert.

## 5.1 Protokollspezifisches

### 5.1.1 Preable Byte - PRE

Das Preamble-Byte ist vordefiniert und dient der Taktsynchronisation des Empfängers..

	Bit							
	7	6	5	4	3	2	1	0
Binär	1	0	1	0	1	0	1	0

Dies entspricht 0hAA in der Hexadezimalen Schreibweise und 170 als Dezimalzahl. Das Byte wird 2 mal gesendet.

### 5.1.2 Synchronization Bytes – SYNC1 und SYNC2

Die zwei SYNC-Bytes sind vordefiniert und kennzeichnen den Start eines jeden Datenpakets.

	Bit							
	7	6	5	4	3	2	1	0
Binär	0	0	1	0	1	1	0	1

Dies entspricht 0h2D in der Hexadezimalen Schreibweise und 45 als Dezimalzahl. Das Byte kann im Funkmodul RFM12B umprogrammiert werden.

	Bit							
	7	6	5	4	3	2	1	0
Binär	1	1	0	1	0	1	0	0

Dies entspricht 0hD4 in der Hexadezimalen Schreibweise und 210 als Dezimalzahl. Das Byte ist im Funkmodul RFM12B vorprogrammiert.

### 5.1.3 Length Bytes (LEN)

Dem Byte SYNC folgt das Längen-Byte LEN. Dieses legt die Anzahl zu übertragenden Bytes fest.

	Bit							
	7	6	5	4	3	2	1	0
LEN	LEN							

**LEN:** Dies gibt die **NACHFOLGENDE** Anzahl Bytes an, **MIT** den CRC-Bytes.

Beim RFM69CW erfolgt die CRC-Berechnung immer **EXTERN**.

Die maximale Anzahl beträgt 255 Bytes; wird vom RFM69CW zusätzlich verschlüsselt so sind maximal 60 Byte Daten, Quelladresse + CDB-Byte sowie Zieladresse, Paketlänge und CRC möglich. Die Länge des FIFO's beträgt total 66 Byte.

### 5.1.4 Kommando-Byte (CDB)

Das Kommando-Byte beinhaltet folgende Funktionen:

	Bit							
	7	6	5	4	3	2	1	0
CDB	ACK/NACK		C/D	R1	PN			

Die enthaltenen Bits haben die folgende Bedeutung:

Name	Bezeichnung
ACK	ACK/NAK Bits
C/D	Kommando = 0 / Daten = 1
R1	Reservebit, vorläufig 0
PN	Fortlaufende Paket-Nummer (1..15 und wieder von vorne)

ACK	Definition	
0 0	Sender fordert kein Acknowledge	C/D = 1; R1 = 0
0 1	Sender fordert Acknowledge	
1 0	Empfänger sendet NACK zurück	C/D = 1; R1 = 0;
1 1	Empfänger sendet ACK zurück	PN = PN der zu quittierenden Sendemeldung resp. 0

**PN:** Paketnummer, die gesendeten Pakete werden von 1 bis 15 durchnummeriert (0 entfällt). Dann wird wieder mit 1 gestartet. Eine komplett neue Datenpaketfolge beginnt wieder mit 1. Damit können fehlende Pakete festgestellt und eine Wiederholung angefordert werden.

Wird eine Quittung gesendet so wird das Reservebit R1 auf 0, C/D auf 1 und die Paketnummer PN wird bei positiver Quittung auf die empfangene Paketnummer gesetzt, bei negativer Quittung auf 0.

**C/D:** Kommandobyte; mit log.0 werden die folgenden Daten als Kommando interpretiert, mit 1 als Daten. Vorläufig bleibt das Bit beim Datensenden log.1, bei der Quittung ebenfalls log.1.

**Quittungen:** Positive Quittung (ACK): &B1110xxxx  
Negative Quittung (NACK): &B10100000

### 5.1.5 Adressen

Die Adressen bestehen aus einem Byte. DIP-Schalter können 16 verschiedene Adressen auf dem Modul eingestellt werden.

Der Umfang der möglichen Einzeladressen beträgt 1....199 (0h01 ... 0hC7).

<b>Temperatursensoren , Block 1:</b>	<b>01....15</b>
<b>Fernsteueradressen, Block 1:</b>	<b>16....31</b>
<b>weitere Fernsteueradressen, Block 2:</b>	<b>32....47</b>
<b>weitere Fernsteueradressen, Block 3:</b>	<b>48....63</b>
<b>weitere Fernsteueradressen, Block 4:</b>	<b>64....79</b>
<b>Die Adresse des zentralen Datenloggers ist:</b>	<b>85</b>
<b>Allrufadresse ist:</b>	<b>200</b>
<b>Gruppenrufadresse aller Temperatursensoren:</b>	<b>201</b>

Die Adressen 201 ... 254 (0hC9 ... 0hFE) sind Gruppenadressen (was immer die Gruppen sein mögen, z.B. alle Temperatursensoren, alle Rolläden etc.).

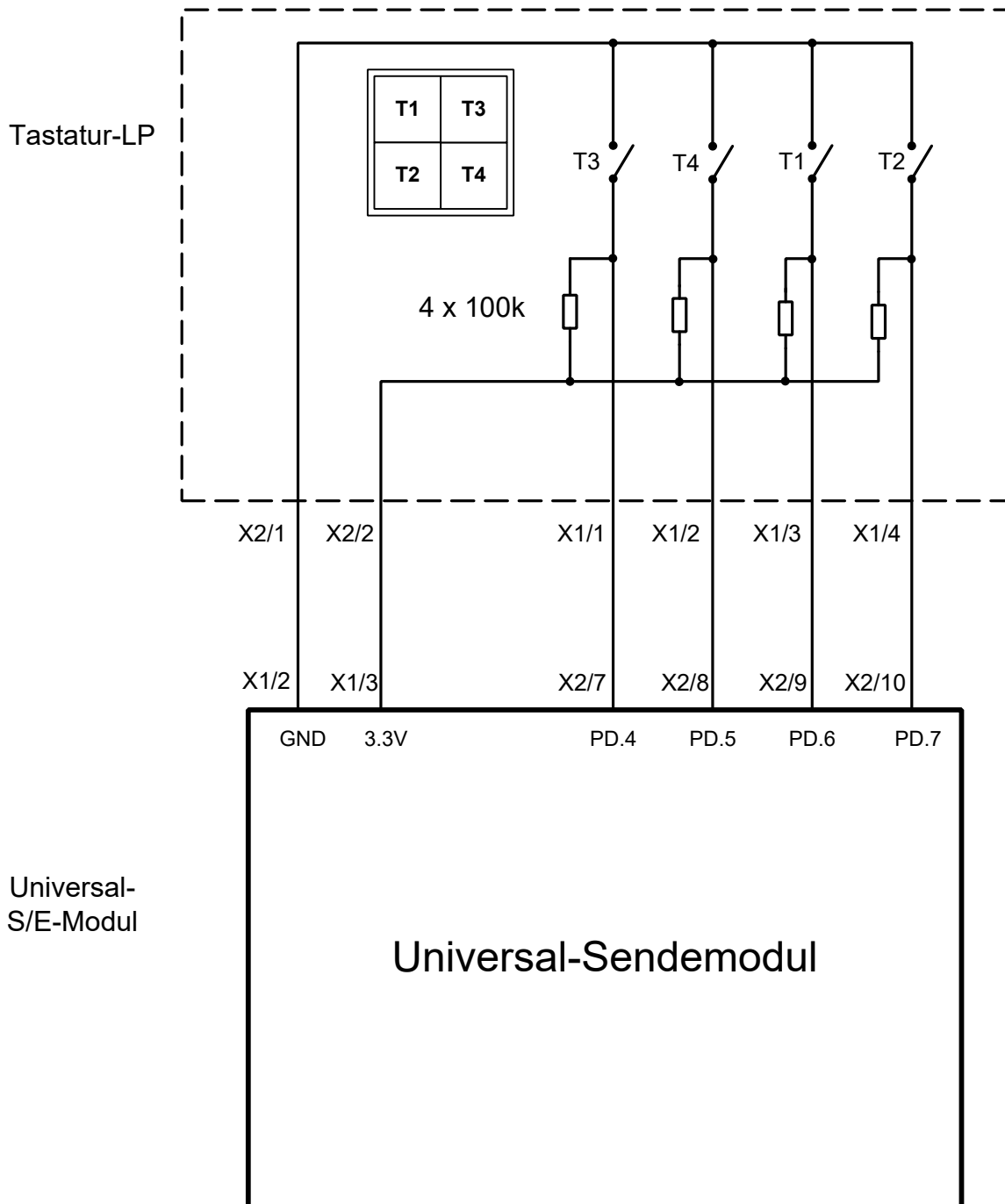
Als Allrufadresse wird 200 (0hC8) verwendet.

### 5.1.6 CRC

Der CRC wird als 16Bit-CRC realisiert und umfasst die Bytes ab/mit Längenbyte (LEN) bis zum letzten übertragenen Datenbyte ohne die 2 CRC-Bytes.

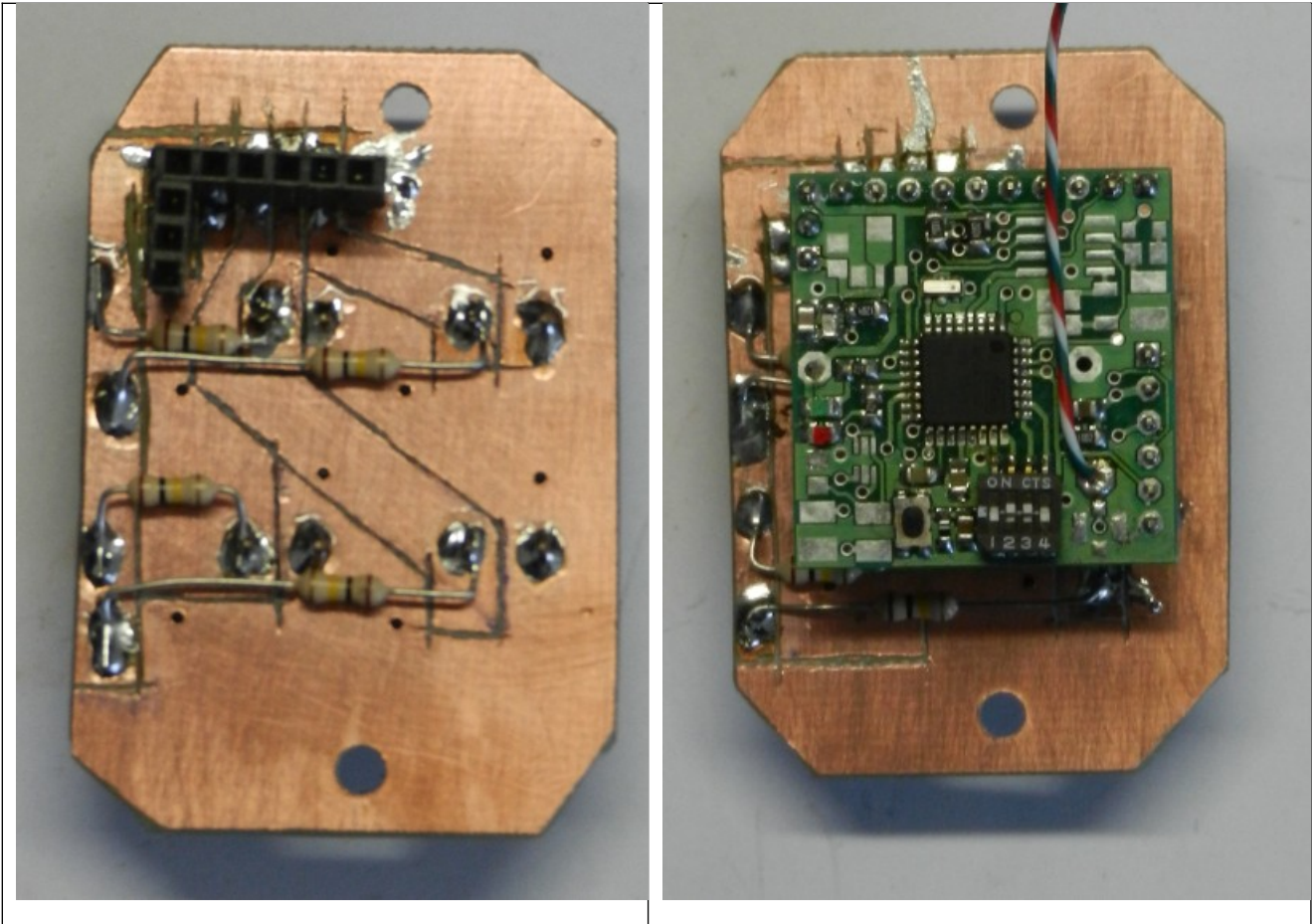


## 6 Schema



T1	Rollladen 1	auf
T2	Rollladen 1	ab
T3	Rollladen 2	auf
T4	Rollladen 2	ab

## 7 Layout



## 8 Bemerkungen

Im Folgenden noch Bemerkungen für zukünftige Projekte:

- Wenn man auf der gleichen Frequenz verschieden lange Daten überträgt so müssen die Empfangspuffer auf die maximal mögliche (oder maximal vorgesehene) Datenlänge ausgelegt werden. Ist der Puffer zu klein wenn längere Daten empfangen werden so werden damit die dem Puffer nachfolgenden Daten überschrieben. Das Gleiche gilt auch für Datenlängen  $<3$ ; es müssen immer mindestens 4 Bytes sein.
- Wird Senden mit Quittung verwendet so sollte der Sender bei der Wiederholung die gleiche Paketnummer verwenden. Damit kann der Empfänger erkennen, wenn der Sender die Quittung nicht auswerten konnte und wiederholt. Der Empfänger würde bei fortlaufender Paketnummer direkt wieder schalten(z.B. Relais ein/aus).
- Keine Pullups bei der Interrupt-Leitung vom RFM12. Scheinbar legt der RFM12 diese Leitung an Masse. Ist ein Pullup aktiv werden ca. 90  $\mu\text{A}$  verbraucht. Leerlauf ist ohne diesen Pullup 2.5  $\mu\text{A}$ , hervorgerufen durch den Spannungsteiler für die Spannungsmessung.

## 9 Kompatibilitätsprobleme

Bei der Verwendung der 2 Funkmodule RFM12BS und RMM12BSP traten Kompatibilitätsprobleme auf. Es funktionierte nicht jeder mit jedem.

