

**Extender
zur Erweiterung
der Rollladen-Steuerung**

Beschreibung

Inhaltsverzeichnis:

1	PRÄMISSEN UND FEATURES	3
2	UNTERSTÜTZTE INFRASTRUKTUR	4
3	MECHANISCHER AUFBAU	5
3.1	LOGIK- UND RELAISEINHEIT	5
4	ELEKTRONISCHER AUFBAU	8
4.1	BESCHREIBUNG LOGIKEINHEIT	8
4.2	FUSEBITS	8
4.3	LEISTUNGS-AUFNAHME.....	8
5	VORORT-SETUP	9
6	ARBEITSWEISE BESTIMMTER FEATURES	11
6.1	WANDSCHALTER / FERNBEDIENUNG	11
7	ADAPTIONEN DURCH DEN ANWENDER	12
7.1	MODI BEI DER RELAISANSTEUERUNG	12
8	ROLLADEN-SIMULATOR	14
9	QUELLCODE UND DESSEN COPYRIGHT	15
10	AKTUELLER STAND DER ARBEITEN	16
11	STROMLAUFPLAN	17
12	QUELLENANGABEN	18

1 Prämissen und Features

- Erweiterung der bestehenden Steuerung zur Steuerung eines einzelnen Rollladens auf AVR-Basis mit ATtiny84
- Optimiertes Design hinsichtlich Aufbautechnik und Zuverlässigkeit
- Programmstruktur, welche Adaptionen der Firmware rückwirkungsfrei zulässt
- Remanente Speicherung projektierte Daten im EEPROM des AVR
- Projektierbare Maximal-Laufzeit für den Rollladen-Motor
- Ansteuerung der Motoren-Relais seriell (Power-Direction) und Parallel (Up-Down) (Compileroption siehe Kap. 7.1)
- Integration des Jarolift-Setzkabel in die Steuerung zum Einstellen der Endpunkte bei parallel geschalteten Relais (Compileroption siehe Kap. 7.1)
- Integration eines 433MHz Funkempfängers zum Auf- und Abfahren der Rollläden durch eine Fernbedienung (Hand-Funksender oder Steuerungszentrale)
- Setup-Mode mit Vorort-Einstellung
- Gegebenenfalls: Funktionserweiterung durch noch freie AVR-Ressourcen

Es sind implementiert:

- Bedienung über Wandschalter (siehe Kap. 6.1)
- Bedienung über Hand-Funkfernbedienung (siehe Kap. 6.1)
- Bedienung über Hand-integrierten Funksender der Steuerungszentrale (Integration des Rollladens in zeitgesteuerte Nachtverdunklung) (siehe Kap. 6.1)
- Vorort-Setup (siehe Kap. 5)

Es ist nicht implementiert (Vergleich zur zentralen Rollladensteuerung):

- Integrierte Zeitsteuerung
- Tagesabschattung
- HMI-Interface

2 Unterstützte Infrastruktur

Es handelt sich um eine dezentrale Steuerung, welche entwickelt wurde, um Rollläden anzu- steuern, bei denen keine kabelgebundene Verbindung zur Steuerungszentrale existiert.

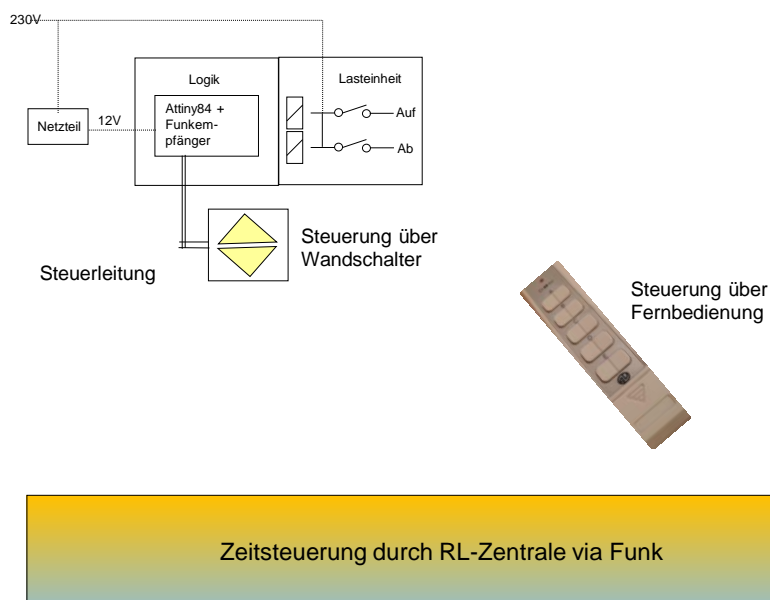
Logik und Lasteinheit sind im Rollladenkasten angeordnet.

Für die Spannungsversorgung von Logik und Lasteinheit ist ein 230V Anschluss bereitzustel- len.

Logikeinheit und Wandschalter sind über eine 5 polige Niederspannungs-Steuerleitung ver- bunden.

Parallel zu den Wandschaltern kann die Bedienung der Rollläden durch eine Funkfernbedie- nung erfolgen.

Abbildung 1: Steuerung eines einzelnen Rollladens



Rollladen-Extender Beschreibung

3 Mechanischer Aufbau

3.1 Logik- und Relaiseinheit

Beide Einheiten sind auf je einer Lochrasterplatine (RM 5,0 für Relaisplatine) verdrahtet und in einem Kunststoffgehäuse (Pollin Bestellnummer 94-460199) untergebracht. Die Logikplatine beinhaltet Netzteil 12→5V, Attiny84 und ein RXB8 Funkempfängermodul.

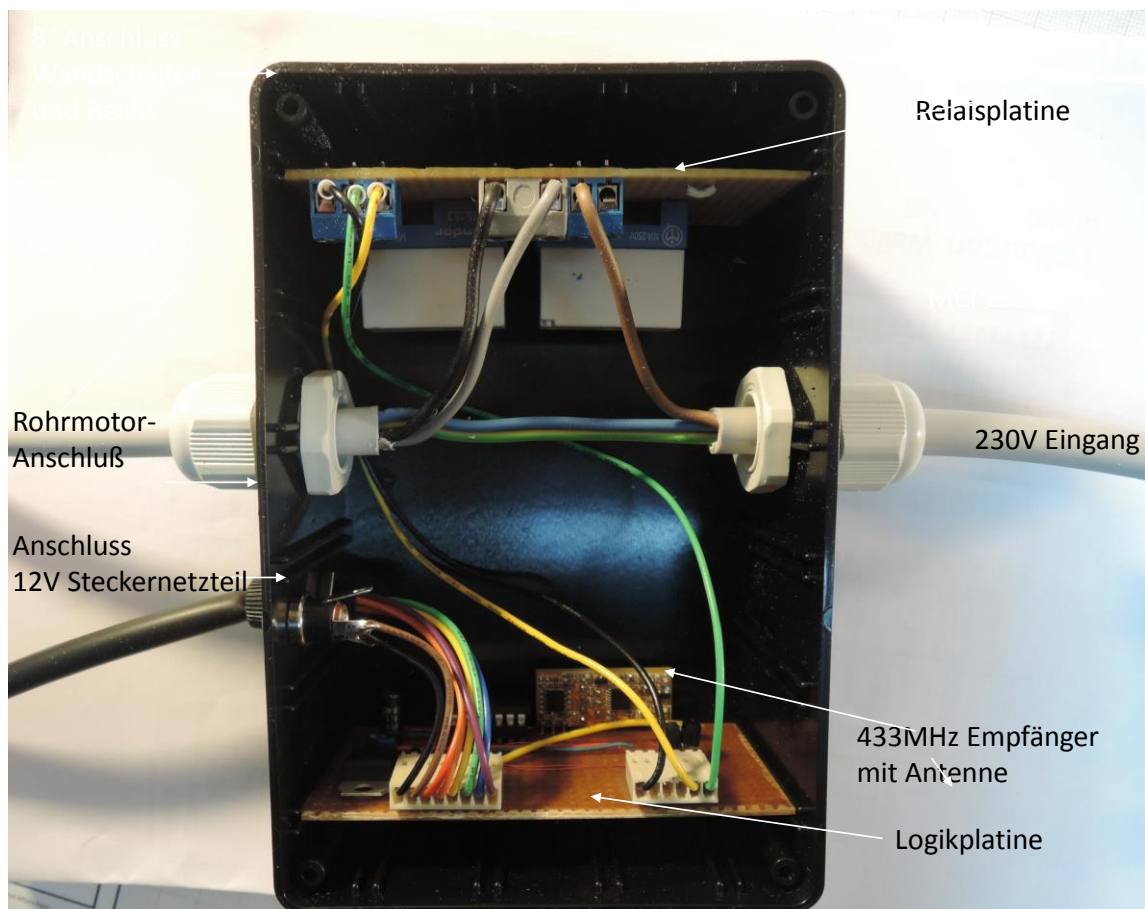
Der 6polige Platinenverbinder stellt die Ansteuersignale für die Relais bereit bzw. anstelle der Relaiseinheit kann der RL-Simulator zum Test der Logik angeschlossen werden.

An dem 8poligen Platinenverbinder werden die Programmiersignale, die Steuereingänge für die Wandschalter und der Antennenanschluß für den Funkempfänger bereitgestellt.

Über geeignete Kabelverschraubungen und Zugentlastungen werden 230V-Eingang, 230V Anschluß des Rohrmotors und die Steuersignale nach außen geführt. Zum schnellen Wechseln der Logik- und Relaiseinheit im Falle eines Defekts sind die Leitungen mit geeigneten WAGO-Klemmverbindern abgeschlossen.

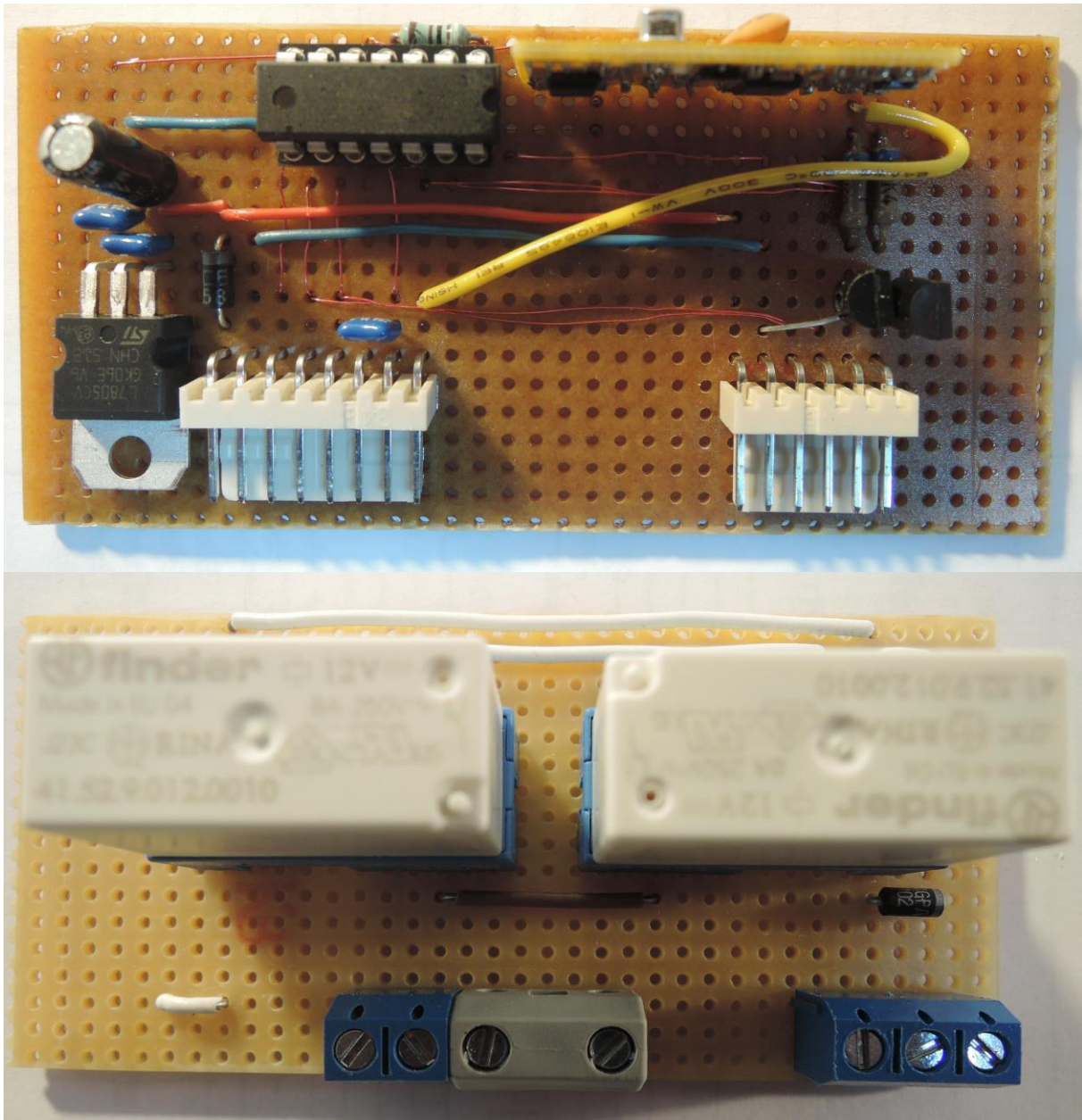
Die Spannungsversorgung von 12V erfolgt über ein Stecker Netzteil. Dafür trägt das Gehäuse noch eine Hohlbuchse.

Abbildung 2: Draufsicht der Logik-Relaiseinheit



Rollladen-Extender Beschreibung

Abbildung 3: Aufbau von Logik- und Relaisplatine



Rolladen-Extender Beschreibung

Abbildung 4: Abgang der Steuerleitungen von der Zentraleinheit (WAGO 250-406)

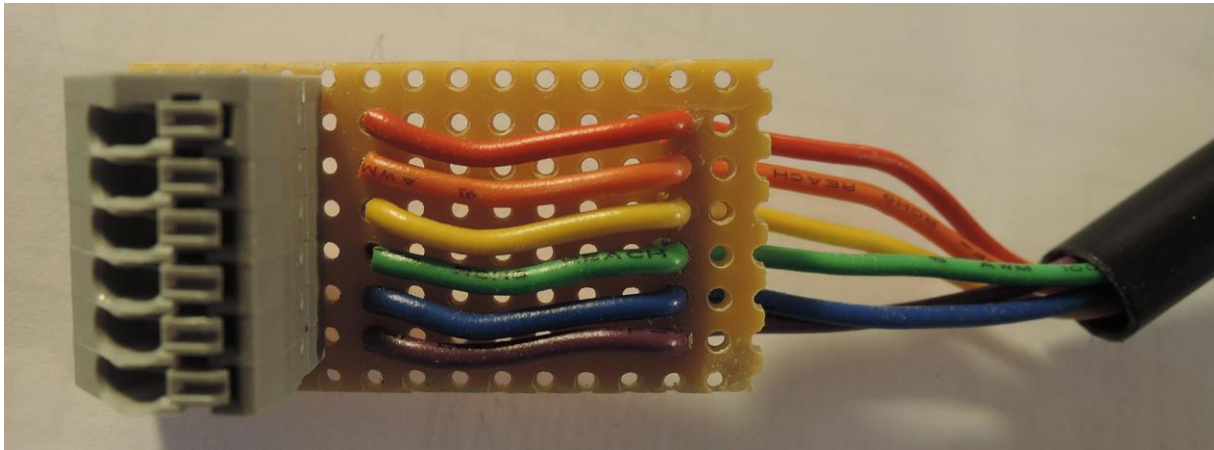
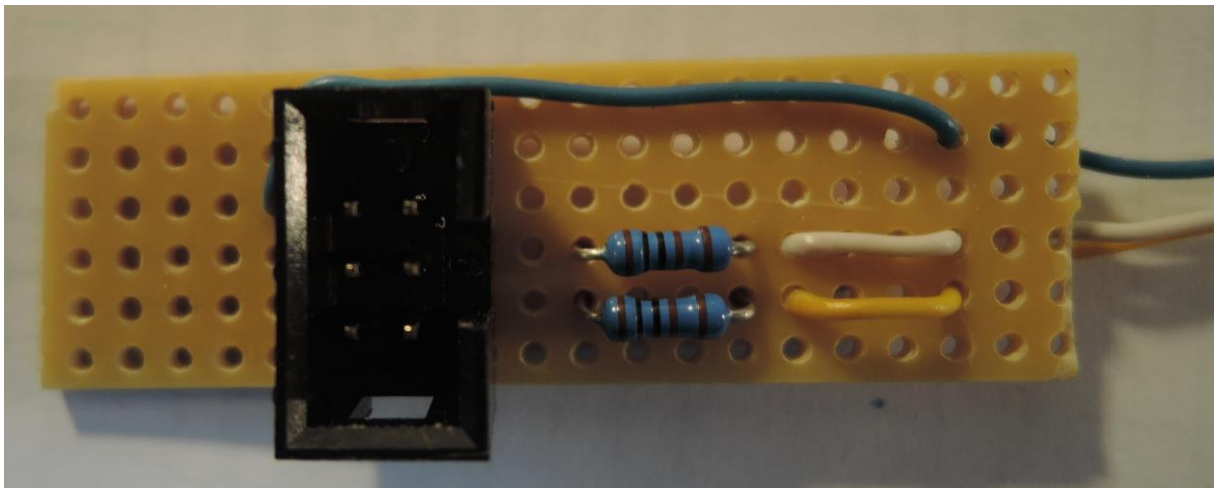


Abbildung 5: Programmieradapter und Bereitstellung der Wandschalteranschlüsse (in der Schalterdose)



Alle Platinen wurden vor dem Einbau mit Plastik 70 – Spray versiegelt.

Rolladen-Extender Beschreibung

4 Elektronischer Aufbau

4.1 Beschreibung Logikeinheit

Folgende Anforderungen bestehen an den zu verwendenden AVR-Controller:

- 4kB Flash
- Wenige Bytes EEPROM
- 256Byte RAM
- 2 Eingänge für Wandschalter
- 1 flankengetriggelter Interrupteingang RC-Empfänger

Die Anforderungen an den Controller sind also nicht sonderlich hoch. Es wurde auf einen Attiny84 zurückgegriffen. Dieser verfügt für etwaige Erweiterungen über ausreichend Ressourcen.

Die Zentraleinheit wird über ein Steckernetzteil mit 12V versorgt. Zur Verpolsicherheit ist eine Schottky-Diode 1N5817 vorgeschaltet. Die Spannung von 12V wird zum einen für die Relaisansteuerung verwendet und zum anderen über einen IC7805 auf 5V heruntergesetzt, um die Logikeinheit mit Spannung zu versorgen.

Für die Wandschalttereingänge sind beliebige Input-Pins geeignet. Es wurden bewusst Pins verwendet, welche auch für die Programmierung des AVR verwendet werden, so dass eine 5polige Steuerleitung ausreicht und zur Dose des Wandschalter geführt wird. In der Schaltdose befindet sich eine Platine mit 6poligem Wannenstecker für ein etwaiges FW-Update. Zum Treiben der 12V Relais stehen 2 NPN-Transistoren im Open-Kollektor-Mode bereit. Die Relais liegen jeweils am Kollektor und 12V.

Für die HF Technik bestand die Anforderung, dass die Funkbrücke quer durch das Haus zwei Betondecken durchdringen muss. Als sensibler Empfänger auf der Logikplatine erwies sich der Typ RXB8.

4.2 Fusebits

Die Fuses des Attiny84 sind abweichend vom Auslieferungszustand wie folgt geändert: efuse: 0xFF, hfuse: 0xD7, ifuse: 0xE2

Das entspricht:

- BrownOut-Detection: disabled
- Internal RC Oszillator 8MHz
- BrownOut Detection enabled
- EEPROM Memory is preserved while Chip Erase

4.3 Leistungsaufnahme

Dem 12V-Stecker-Netzteil wurde ein Leistungs-Messgerät vorgeschaltet. Dabei wurde eine Leistungsaufnahme von 0,5W gemessen.

Testweise wurde der interne Oszillator auf 1MHz heruntergesetzt. Es ergab sich eine geschätzte Leistungseinsparung von knapp 0,1W.

5 Vorort-Setup

Ziele des Vorort-Setup sind:

1. Übernahme eine RC-Codes zur Steuerung dieses Rollladens
2. Maximale Motor-Laufzeit setzen
3. Aktivieren bzw. Deaktivieren des Funkempfängers

Um in den Vorort-Setup Modus zu gelangen, ist der Auf-Wandtaster mehrfach und schnell zu drücken. Der Rollladen befindet sich nun im Setup Mode.

Innerhalb von 4s wird ein empfangener Code einer 433MHz-Funkfernbedienung evaluiert und als ab sofort gültiger System- und Devicecode für diesen Rollladen übernommen.

Anschließend ist ein Subset des bereits von der zentralen Steuerung bekannten Vorort-Setups möglich.

Überblick über einstellbare Parameter im Vorort Setup

Vorort-Setup "Nachtverdunklung"		
(Einnahme durch gleichzeitiges Drücken von Taste "A-On" und Taste "A-Off")	Taste "A-On"	nicht verwendet
	Taste "A-Off"	nicht verwendet
	Taste "B-On"	nicht verwendet
	Taste "B-Off"	nicht verwendet
	Taste "C-On"	nicht verwendet
	Taste "C-Off"	nicht verwendet
	Taste "D-On"	nicht verwendet
	Taste "D-Off"	nicht verwendet
Vorort-Setup "Tagesabschattung"	Taste "A-On"	nicht verwendet
(Einnahme durch gleichzeitiges Drücken von Taste "B-On" und Taste "B-Off")	Taste "A-Off"	nicht verwendet
	Taste "B-On"	nicht verwendet
	Taste "B-Off"	nicht verwendet
	Taste "C-On"	nicht verwendet
	Taste "C-Off"	nicht verwendet
	Taste "D-On"	nicht verwendet
	Taste "D-Off"	nicht verwendet
Vorort-Setup "Motor"	Taste "A-On"	nicht verwendet
(Einnahme durch gleichzeitiges Drücken von Taste "C-On" und Taste "C-Off")	Taste "A-Off"	nicht verwendet
	Taste "B-On"	nicht verwendet
	Taste "B-Off"	nicht verwendet
	Taste "C-On"	Diesen Rollladen während des Tastendrucks hochfahren
	Taste "C-Off"	Diesen Rollladen während des Tastendrucks herunterfahren
	Taste "D-On"	Jarolift Programmiermode auslösen
	Taste "D-Off"	Zeit in Sekunden übernehmen, nachdem der Rollladen komplett hochgefahren wurde (Taste "C-Auf")
Vorort-Setup "Global"	Taste "A-On"	nicht verwendet
(Einnahme durch gleichzeitiges Drücken von Taste "D-On" und Taste "D-Off")	Taste "A-Off"	nicht verwendet
	Taste "B-On"	Fernbedienung für den regulären Betrieb aktivieren
	Taste "B-Off"	Fernbedienung für den regulären Betrieb deaktivieren

Rollladen-Extender Beschreibung

	Taste "C-On"	nicht verwendet
	Taste "C-Off"	nicht verwendet
	Taste "D-On"	nicht verwendet
	Taste "D-Off"	nicht verwendet



Rollladen-Extender Beschreibung

6 Arbeitsweise bestimmter Features

6.1 Wandschalter / Fernbedienung

Ein kurzer Tastendruck auf einen Wandschalter führt dazu, dass der zugeordnete Rollladen auf- bzw. abfährt, längstens für die projektierte Zeit, welche im Untermenu "Motor Setup" hinterlegt ist.

Ein erneuter kurzer Druck auf dieselbe Taste hält den Rollladen an. Ein Druck auf die komplementäre Taste fährt den Rollladen in die Gegenrichtung unter Beachtung der erforderlichen Motor-Umschaltzeit und der projektierten Laufzeit im Motor-Setup.

Ein langer Tastendruck lässt den Rollladen nur solange fahren, wie die Taste anhaltend gedrückt wird.

Die gleiche Bedien-Philosophie gilt für die Nutzung einer Fernbedienung.

7 Adaptionen durch den Anwender

Alle möglichen Adaptionen werden im File “_rl_cfg.h“ vorgenommen

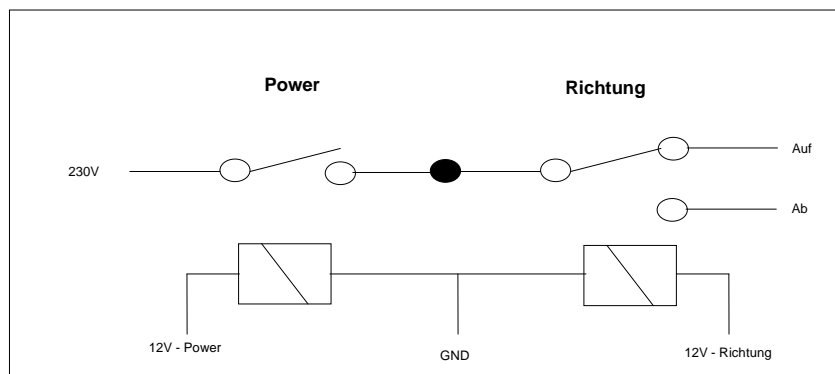
7.1 Modi bei der Relaisansteuerung

Es ist eine 1-aus-3 Auswahl nachfolgender Defines zu treffen.

```
//#define MOTOR_MODE_DIR_PWR  
//#define MOTOR_MODE_UP_DOWN  
#define MOTOR_MODE_UP_DOWN_JL_SETUP
```

Mode *MOTOR_MODE_DIR_PWR* definiert eine Serienschaltung von Power- und Richtungsrelais. Der Vorteil besteht darin, dass niemals Auf und Ab gleichzeitig geschaltet werden können.

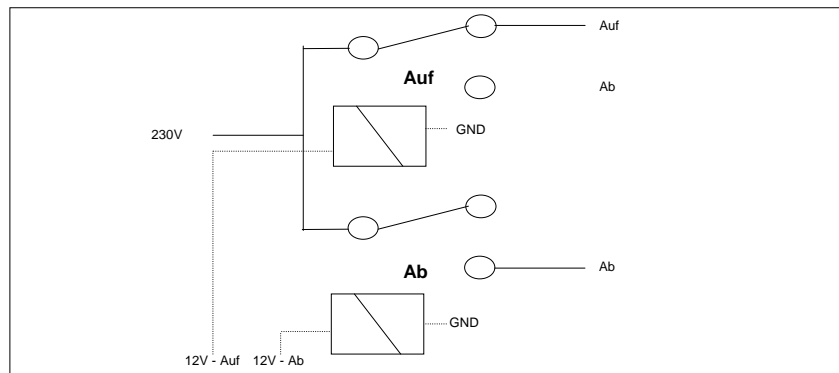
Abbildung 6: Relaisschaltung im Mode “MOTOR_MODE_DIR_PWR“



Mode *MOTOR_MODE_UP_DOWN* definiert eine Parallelschaltung von Auf- und Ab-Relais. Hier kann es zu einer Fehlschaltung kommen, falls Auf- und Ab-Relais gleichzeitig mit 230V versorgt werden.

Der Vorteil besteht jedoch darin, dass zum Beispiel beim Ausfall der Steuerung sehr einfach eine passive Backup-Lösung an deren Stelle zum Einsatz kommen kann. In diesem Fall kann jeder Wandtaster (Up/down) das zugeordnete Relais steuern.

Abbildung 7: Relaischaltung im Mode "MOTOR_MODE_UP_DOWN"



Mode *MOTOR_MODE_UP_DOWN_JL_SETUP* entspricht dem vorherigen Mode, jedoch wird dabei der Jarolift-Programmiermode unterstützt, d.h. in der Programmierphase werden 230V gleichzeitig auf die Auf- und Ab-Phase des Rohrmotors gelegt, um die elektronische Limit Begrenzung zu setzen oder aufzuheben (siehe Kap. 7.1).

Für die Nutzung des Jarolift-Programmiermodes ist in der Bedienungsanleitung der entsprechenden Rohrmotoren nachzulesen.

8 Rollladen-Simulator

Um die korrekte Ansteuerung der Relais vor dem Einbau des Rohrmotors und den Programmablauf weitestgehend zu testen, wird der bereits entwickelte Simulator verwendet. Der Rollladensimulator wird an den 6poligen Platinensteckverbinder angeschlossen und stellt Auf-Ab-Taster sowie Lastsignalanzeige an einem LC-Display bereit. Die Eingänge des Simulators haben interne Pull-Up-Widerstände. Beim Durchsteuern ziehen die Open-Kollektor-Transistoren die Eingänge des Simulators nach #0.

Der Simulator läuft auf einem separaten AVR und erfasst den Zustand der Rollläden ebenso wie fehlerhafte Übergänge in der Ansteuerung der Rollladen-Relais (z.B. wird die Missachtung der Relais-Erholzeiten erkannt). Für die Anzeige der entsprechenden Informationen kommt ein LC-Display zum Einsatz. Zusätzlich sind Mikrotaster vorgesehen als Nachbildung der Wandschalter.

Der Simulator hat beide Betriebsmodi zum Ansteuern der Relais implementiert:

- Parallel, angezeigt als UP/DOWN
- Seriell, angezeigt als PWR/DIR (Power-Direction)

Der aktive Mode wird im LC-Display angezeigt. Es wird zu jedem Rollladen-Motor der Betriebszustand und die letzte Laufzeit (Auf/Ab) in Sekunden angezeigt.

Der Zustand wird wie folgt dargestellt:

H: Halt

U: Updriving

D: Downdriving

P: Programming Mode (Jarolift Limit Setup)

E: Error

Wenn einmal "E" angezeigt wird, erfolgt ein Refresh erst nach einem Restart des Simulators, damit dieser fehlerhafte Zustand sicher registriert werden kann.

Abbildung 8: Display des Rollladensimulators



9 Quellcode und dessen Copyright

Die Programmierung erfolgt in der Programmiersprache “C“ unter Nutzung der AVR-GCC Toolchain V4.7.2 und der Eclipse “Oxygen.2“ IDE.

Der größte Anteil des Quellcode wurde von mir selbst entwickelt.

Für Lese-/Schreibroutinen von/zum integrierten EEPROM wurde der Atmel-Applikationscode übernommen. Von Peter Danegger stammt die Tasten-Entprellroutine. Die nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick, welcher Programmcode wo zu finden ist:

Quelle	Inhalt
_rl_cfg.h _rl_com.h	Definieren bestimmter Features durch den Anwender (siehe Kap. 7) Exportheadere
eeeprom.c	Code zum Schreiben/Lesen von/aus AVR – übernommen nach Atmel-Empfehlung ergänzt um eigene Routinen zum Lesen eines Variablenbereichs
key.c	Low-Level-Handling der Keys (HMI und Wandschalter): Entprellung, Tastendrucktyp (kurz, lange, repeated, losgelassen..)
main.c	Hauptprogramm bestehend aus Initialisierung und main-loop, außerdem Timer-ISR
motor.c	Treiberfunktionen für Motor-Relais
rc_common.c	Allgemeine Routinen für die Integration von Funkfernempfänger und -Sender
rc_rx.c	Routinen für die Integration eines Funkempfängers
rl_data.c	Variablendefinition
Service_mode.c	Code für Vorort-Einstellung diverser Parameter
wallbutton.c	Zustandsmaschine, welche die Handlungsweisen bei Druck eines Wandschalters (siehe Kap. 6.1) regelt
makefile	Beschreibung des Generierablaufs

10 Aktueller Stand der Arbeiten

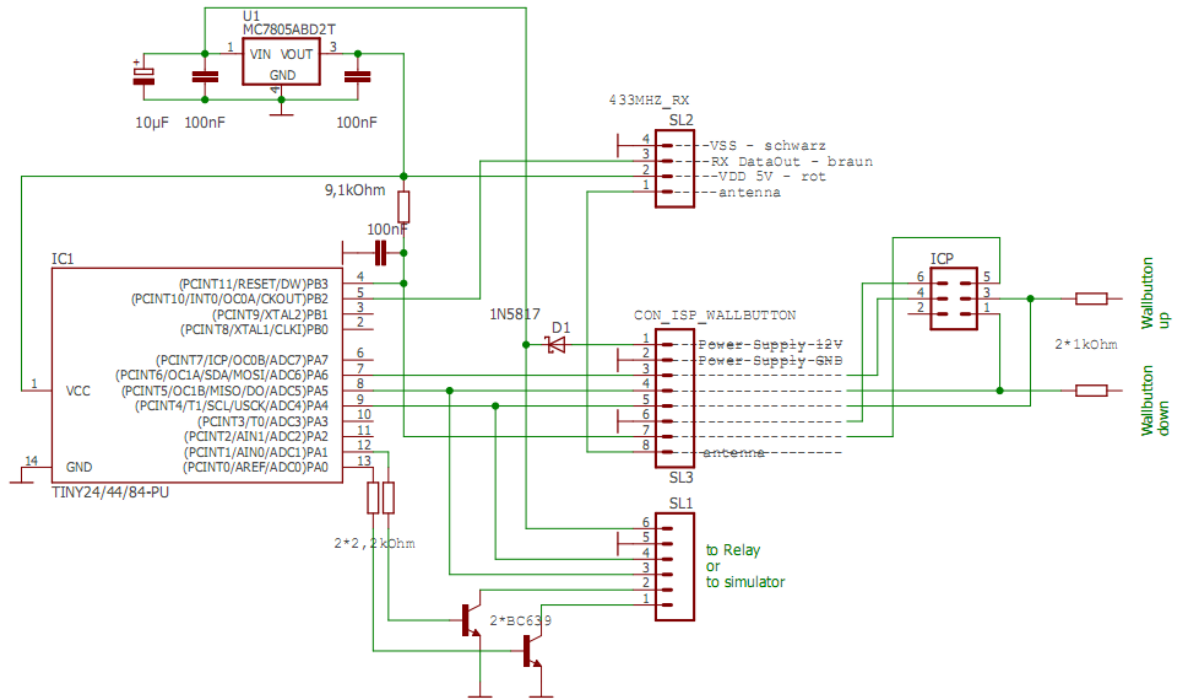
Die Firmware-Implementierung beinhaltet den Stand der in diesem Dokument beschriebenen Funktionalität.

Die Funktion wurde mittels des parallel entwickelten Rollladen-Simulators nachgewiesen. Der Jarolift-Programmiermode wurde implementiert, Vorgabe war der Stromlaufplan des Jarolift-Setzkabels.

Drei Steuerungen wurde in Betrieb genommen.

Die Firmware der Zentraleinheit wurde um die erforderlichen Softressourcen ergänzt, um die dezentralen Steuereinheiten für Nachtabschattung und Adventsmode zu nutzen.

11 Stromlaufplan



Rollladen-Extender Beschreibung

12 Quellenangaben

1. AVR Atmega16, Atmel, Rev 2466T-AVR-07/10
2. AVR Atmega48-328, Atmel, Atmel8271J-AVR-Atmega-Datasheet_11/2015
3. AVR Atmega8515, Atmel, 2512K-AVR-01/10
4. AVR Codestyling, Atmel, AVR4027, Rev. 8453A-AVR-11/11
5. 8-Bit-AVR-Instruction Set, Atmel, 0856G-AVR-07/08
6. ULN2803, Datenblatt, SLRS049G –FEBRUARY 1997–REVISED JANUARY 2015
7. MCP23017 Datenblatt, © 2007 Microchip Technology Inc.
8. RV3029 Application Manual, Micro Crystal AG, Revision N°: 2.0, Date: March 2012
9. <http://avr.börke.de/Funksteckdosen.htm>
10. <https://www.mikrocontroller.net/topic/tasten-entprellen-bulletproof#new>

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Steuerung eines einzelnen Rollladens	4
Abbildung 2: Draufsicht der Logik-Relaisereinheit.....	5
Abbildung 3: Aufbau von Logik- und Relaisplatine.....	6
Abbildung 4: Abgang der Steuerleitungen von der Zentraleinheit (WAGO 250-406)	7
Abbildung 5: Programmieradapter und Bereitstellung der Wandschalteranschlüsse (in der Schalterdose)	7
Abbildung 6: Relaisschaltung im Mode "MOTOR_MODE_DIR_PWR"	12
Abbildung 7: Relaisschaltung im Mode "MOTOR_MODE_UP_DOWN"	13
Abbildung 8: Display des Rollladensimulators	14