



Rolläden komfortabel steuern – Rolladen-Zeitschaltuhr mit Astrofunktion und Sonnensensor-Anschluss

Mit der RZA200 lassen sich bestehende Rollladenantriebe komfortabel automatisieren durch Ersetzen des bisherigen Schalters zum Ein- und Ausfahren des Rollladens. Danach kann man den Rollladen automatisch zu festen Zeiten ein- oder ausfahren lassen. Im Gegensatz zu vielen einfachen Rollladensteuerungen dieser Art kann die RZA200 den Rollladen auch flexibel in Abhängigkeit der örtlichen Sonnenauf- und Sonnenuntergangszeiten (Astrofunktion) heben und senken. Mit der Beschattungssteuerung ist es zudem möglich, den Raum bei direkter Sonneneinstrahlung automatisch abzudunkeln und so zu klimatisieren.

Automatisiert

Heimautomatisierung ist ein weit fassender Begriff, oft stellt man sich hier kompliziert programmierbare, teure Steuerungstechnik vor, die vieles im Haus automatisch regelt. Heimautomatisierung kann aber auch so etwas Einfaches, durch jedermann Handhabbares sein wie diese Rollladensteuerung.

Vorausgesetzt, man hat seine Rollläden bereits motorisiert oder dieses gerade vor (unter [1] finden sich dazu ausführliche Video- und Schritt-für-Schritt-Anleitungen), kann man mit dieser einfachen Steuerung den vorhandenen Wandschalter für die manuelle Bedienung ersetzen. Dazu muss nicht einmal ein neues Kabel gezogen werden, denn die Steuerung ist in einem 55-mm-Unterputzgehäuse untergebracht, also direkt in sehr viele Installationsserien integrier- und in handelsübliche Schalter-/Gerätedosen einbaubar. [Tabelle 1](#) gibt hier einen Überblick der kompatiblen Installationsserien.

Mit einer Schaltleistung von 230 VA können auch kräftigere Motoren bzw., sofern dies möglich und zugelassen ist, auch mehrere kleine Motoren angesteuert werden. Größere Anlagen mit mehreren Motoren werden, sofern es keine zur Parallelschaltung zugelassenen Motoren sind, ohnehin über Trennrelais geschaltet, hier spielt die Schaltleistung der Steuerung quasi keine Rolle.

Was kann diese Steuerung alles? Zunächst ist es jederzeit, unter allen Betriebszuständen, möglich, den Rollladen manuell herauf- und herabzufahren – unter bestimmten Umständen ein wichtiges Sicherheitsmerkmal. Die Stärken der Steuerung sind jedoch die vielfältigen Automatisierungsfunktionen, die wir hier zunächst einmal ausführlich erläutern wollen.

Kurzbezeichnung:	RZA200
Versorgungsspannung:	230 V/50 Hz
Stromaufnahme:	1 A max.
Leistungsaufnahme Ruhebetrieb:	0,2 W
Gangreserve Echtzeituhr:	>10 Stunden
Schutzart:	IP20
Umgebungstemperatur:	5 bis 35 °C
Maximale Schaltleistung:	230 VA
Lastart:	ohmsche Last, Motorlast
Relais:	1x Schließer, 1x Wechsler (1x Um)
Leitungsart und -querschnitt:	starre Leitung, 1,0–1,5 mm², flexible Leitung ohne Aderendhülse, 1,0–1,5 mm²
Installation:	nur in Schalterdosen (Gerätedosen) gemäß DIN 49073-1
Abmessungen (B x H x T):	86 x 86 x 54 mm
Gewicht:	133 g

Viele Schaltzeiten

Die RZA200 bietet für jeden Wochentag vier Speicherplätze, jeweils zwei Ein- und Ausfahrzeitpunkte. Für Werktag, das Wochenende und die gesamte Woche können separate Profile in eigenen Speicherbereichen angelegt werden. So kann man das globale Wochen-/Werktags-/Wochenendprogramm ändern, ohne die einzelnen Tagesprogramme verändern zu müssen.

Die Wochen-, Werktag- und Wochenendprofile können auch durch individuelle Tagesprogramme verlängert werden.

Ein Beispiel:

Wochenprofil: jeden Tag um 6:30 Uhr Rollladen einfahren und um 21:00 Uhr ausfahren. Am Wochenende und am Freitag Abend soll der Rollladen aber erst um 22:00 Uhr abgesenkt werden, dazu muss im Freitagprogramm und im Wochenendprogramm das Einfahren um 21:00 Uhr und das Ausfahren um 22:00 Uhr programmiert werden. An den drei Tagen gibt es damit um 21:00 Uhr einen Einfahr- und einen Ausfahrbefehl. Die RZA200 ist nun so programmiert, dass bei gleicher Uhrzeit Einfahrzeiten Vorrang haben, und fährt den Rollladen daher um 21:00 Uhr nicht herunter.

Hinweis: Bei gleicher Uhrzeit haben Einfahrzeiten Vorrang vor Ausfahrzeiten.

Die Speicherplätze für die Einfahr- und Ausfahrzeiten können separat aktiviert oder deaktiviert werden, wodurch sich zusätzliche Möglichkeiten für die Programmierung ergeben. So kann man dafür sorgen, dass der Rollladen immer bei Sonnenaufgang hochgefahren wird, allerdings spätestens um 7:15 Uhr, auch wenn die Sonne, z. B. im Winter, erst später aufgeht. Dazu muss für die erste Einfahrzeit der Sonnenaufgang gewählt werden. Die Ausfahrzeit wird wie gewünscht programmiert. Die zweite Einfahrzeit wird nun auf die Zeit programmiert, zu der der Rollladen spätestens eingefahren werden soll, im Beispiel 7:15 Uhr. Die zweite Ausfahrzeit wird deaktiviert.

Astrofunktion

Starre Schaltzeiten sind bequem, aber nicht das ganze Jahr über uneingeschränkt zu gebrauchen. So wird man bei steigendem Sonnenstand im Frühjahr ja nicht schon, wie im tiefsten Winter, um 17 Uhr die Rollläden absenken, sondern tatsächlich erst, wenn es dunkel wird. Umgekehrt kann dies auch für das Öffnen am Morgen gewünscht sein. Um nun nicht laufend wie bei herkömmlichen Steuerungen Schaltzeiten neu zu programmieren, kann man an der RZA200 die Astrofunktion einsetzen.

Was ist das? Die Astrofunktion hebt und senkt den Rollladen in Abhängigkeit der lokalen Sonnenauf- und Sonnenuntergangszeiten. Dazu ermöglicht sie die Eingabe des geografischen Standortes, also der geografischen Länge und Breite. **Tabelle 2** zeigt eine Auswahl von Standorten in Deutschland, über Kartenprogramme bzw. entsprechende Internet-Berechnungsprogramme lässt sich der genaue Standort exakt ermitteln. Zur Bestimmung der Sonnenaufgangs- und Sonnenuntergangszeiten sind aufwändige Berechnungen notwendig. Die notwendigen trigonometrischen

Tabelle 1

Hersteller	Rahmen
Berker	S.1, B.1, B.3, B.7 Glas
ELSO	Joy
GIRA	System 55, Standard 55, E2, E22, Event, Espirit
merten	1-M, Atelier-M, M-Smart, M-Arc, M-Star, M-Plan
JUNG	A 500, AS 500, A plus, A creation

Funktionen bringen einen 8-Bit-Mikrocontroller jedoch schnell an seine Leistungsgrenzen. Für die Berechnung verwendet die RZA200 daher Näherungsformeln und Wertetabellen für die trigonometrischen Funktionen. In [2] werden die Berechnungsgrundlagen und Formeln näher dargestellt und erläutert.

Für jede programmierte Schaltzeit kann bei der RZA200 angegeben werden, ob und wie sie vom Sonnenauf- oder Sonnenuntergang abhängig ausgeführt

Positionstabelle für ausgewählte Orte in Deutschland

Ort	Breitengrad	Längengrad
Aachen	50,8°	6,1°
Augsburg	48,4°	10,9°
Berlin	52,5°	13,4°
Bonn	50,7°	7,1°
Bremen	53,1°	8,8°
Chemnitz	50,8°	12,9°
Dortmund	51,5°	7,5°
Dresden	51,1°	13,8°
Duisburg	51,4°	6,8°
Düsseldorf	51,2°	6,8°
Erfurt	51,0°	11,0°
Flensburg	54,8°	9,4°
Frankfurt am Main	50,1°	8,7°
Freiburg im Breisgau	48,0°	7,9°
Hamburg	53,6°	10,0°
Hannover	52,2°	9,7°
Jena	50,9°	11,6°
Karlsruhe	49,0°	8,4°
Kassel	51,3°	9,5°
Kiel	54,3°	10,1°
Köln	50,9°	7,0°
Leer/Ostfriesland	53,2°	7,4°
Leipzig	51,3°	12,4°
Magdeburg	52,1°	11,6°
Mainz	50,0°	8,3°
München	48,1°	11,6°
Nürnberg	49,5°	11,1°
Oberhausen	51,5°	6,8°
Oldenburg(Oldb.)	53,1°	8,2°
Saarbrücken	49,3°	7,0°
Schwerin	53,6°	11,4°
Stuttgart	48,8°	9,2°
Wiesbaden	50,1°	8,3°

Tabelle 2

werden soll (z. B. eine Stunde vor Sonnenaufgang den Rollladen einfahren und bei Sonnenuntergang ausfahren). Kombinationen von „Astro“-Zeiten mit festen Zeiten sind dabei ebenso möglich.

Dieses kleine Beispiel zeigt die Möglichkeiten der RZA200: 30 Minuten nach Sonnenaufgang Rollladen einfahren, um 12 Uhr Rollladen aus- und um 13 Uhr wieder einfahren, 30 Minuten nach Sonnenuntergang ausfahren.

Der Rollladen wird so das ganze Jahr über erst eingefahren, wenn es hell ist, und ausgefahren, wenn es dunkel ist. In der Mittagszeit wird das Zimmer vor direkter Sonneneinstrahlung geschützt.

Beschattungsautomatik

Optional ist für die RZA200 ein Sonnensensor erhältlich. Dieser sorgt dafür, dass der Rollladen bei direkter bzw. stärkerer Sonneneinstrahlung ganz oder teilweise geschlossen wird. Damit erfolgt eine wirkungsvolle Klimatisierung des Raums oder bei Anwendung an einer motorisierten Markise oder Beschattungsanlage eine Beschattung der darunter liegenden Fläche.

Der Sensor wird per Saugnapf an der Fensterscheibe befestigt und erfasst die Sonneneinstrahlung. An der RZA200 kann man die Schwellwerte für Beginn und Beenden der Beschattung einstellen. Ist die Beschattungssteuerung aktiviert, wird jede Minute die Helligkeit gemessen. Wird fünf Minuten in Folge der eingestellte Schwellwert überschritten, erfolgt ein Ausfahren des Rollladens bzw. der Beschattungsanlage. Dabei stehen für die Steuerung zwei Varianten zur Verfügung:

Sensormodus: Der Rollladen wird ausgefahren, bis er den Sensor verdeckt. Der Rollladen wird angehalten und wieder eingefahren, bis der Sensor wieder „freie Sicht“ hat.

Positionsmodus: Der Rollladen wird bis zur programmierten Position ausgefahren (programmiert wird dabei die Fahrtzeit), der Sensor muss so positioniert sein, dass der Sensor nach dem Ausfahren nicht verdeckt wird.

Nachdem die Endposition erreicht wurde, erfolgt weiterhin jede Minute eine Helligkeitsmessung. Unterschreitet die Helligkeit fünf Minuten in Folge die „Dunkelschwelle“, wird der Rollladen wieder eingefahren.

Programmieren der Fahrtzeiten

Grundsätzlich ist bei einem Rollladenantrieb die Fahrtzeit für das komplette Ein- und Ausfahren durch die Endlagensteuerung des Antriebs begrenzt. Es gibt jedoch Anwendungswünsche, wie eben die oben beschriebene Beschattungsautomatik, wo die Haltestellung flexibel gehandhabt werden soll. Auch eine (zeitweise) andere Endstellung, z. B. leicht angehoben zur besseren Belüftung in warmen Nächten oder ein nur halb angehobener Rollladen am Tage, ist mitunter gefragt. Hier muss man also nicht den Rollladenmotor neu einstellen, sondern kann diese Einstellungen über die Fahrtzeit des Antriebs sowohl ab- als auch aufwärts bequem von der Schaltuhr aus regeln.

Die Zeitdauer für die Beschattungsautomatik wird jedoch nur benötigt, wenn die Beschattungsautomatik wie oben beschrieben im Positionsmodus arbeitet.

Der Rollladen wird dabei an eine fixe Position ausgefahren, die über die hier angegebene Zeitdauer festgelegt ist. Der Einstellbereich der Fahrtzeit beträgt dabei 1 bis 240 Sekunden, ab Werk ist die RZA200 auf 60 Sekunden Fahrtzeit eingestellt. Die mögliche lange Fahrtzeit von bis zu 4 Minuten erlaubt z. B. auch den Einsatz an größeren Markisenanlagen, die bekanntlich recht lange Zeit zum Ein- und Ausfahren benötigen.

Übrigens muss man die Fahrtzeit im normalen Betrieb nicht zwingend an die Endstellungen des Rollladens anpassen, die interne Endpunktabschaltung des Antriebs wird ja hiervon nicht berührt. Wird also keine der diesbezüglichen Sonderfunktionen genutzt, kann die Werkseinstellung problemlos stehen bleiben, auch wenn der Rollladen weniger als 60 Sekunden für ein komplettes Ein- oder Ausfahren benötigt.

Zufallsfunktion

Die ebenfalls verfügbare Zufallsfunktion variiert die programmierten Zeiten mit einem Zeitfenster von maximal ± 15 Minuten. Der Zufallsoffset wird jeden Tag für jede programmierte Zeit individuell berechnet. Eine Kombination mit der Astrofunktion ist ebenso möglich.

Ein Beispiel dazu: Programmiert wurde: Zufallsmodus aktiviert, 30 Minuten nach Sonnenaufgang Rollladen einfahren und bei Sonnenuntergang Rollladen ausfahren. Die für den aktuellen Tag berechneten Zufallsoffsets liegen bei -10 Minuten und +3 Minuten, der Rollladen würde also 40 Minuten vor Sonnenaufgang eingefahren und 3 Minuten nach Sonnenuntergang abgesenkt.

Wozu benötigt man eine solche Funktion? Zur Einbruchs-Prävention! Ein genau beobachtender potentieller Einbrecher registriert es, wenn etwa alle Rollläden täglich zur gleichen Zeit geöffnet oder geschlossen werden. Erfolgt das Ein- oder Ausfahren zu unterschiedlichen, täglich leicht abweichenden Zeiten, kann eine eventuelle Abwesenheit nicht so einfach erkannt werden.

Der Zufallsmodus kann jederzeit aus der Hauptansicht des RZA200-Menüs heraus aktiviert werden. So kann für den Urlaub mit einem einzigen Tastendruck eine Abwesenheitssimulation aktiviert werden, ohne ein einziges Wochenprogramm zu verändern.

Genaue Uhr

Um eine hohe Ganggenauigkeit der internen Echtzeituhr zu erreichen, kommt ein präziser SMD-Uhrenquarz zum Einsatz. Dennoch kann es bei längerem Betrieb zu einer sichtbaren Abweichung der Uhrzeit kommen, da die Genauigkeit unter anderem durch die Alterung des Quarzes oder Temperaturschwankungen beeinflusst wird.

Sollte es zu einer deutlichen Zeitabweichung kommen, kann ein manueller Abgleich durchgeführt werden. Dazu muss lediglich die korrekte Referenzzeit minutengenau eingegeben werden. Als Referenzzeit kann eine Funkuhr, die Zeit eines Zeitervers oder auch eine Webseite mit der aktuellen Atomzeit usw. verwendet werden.

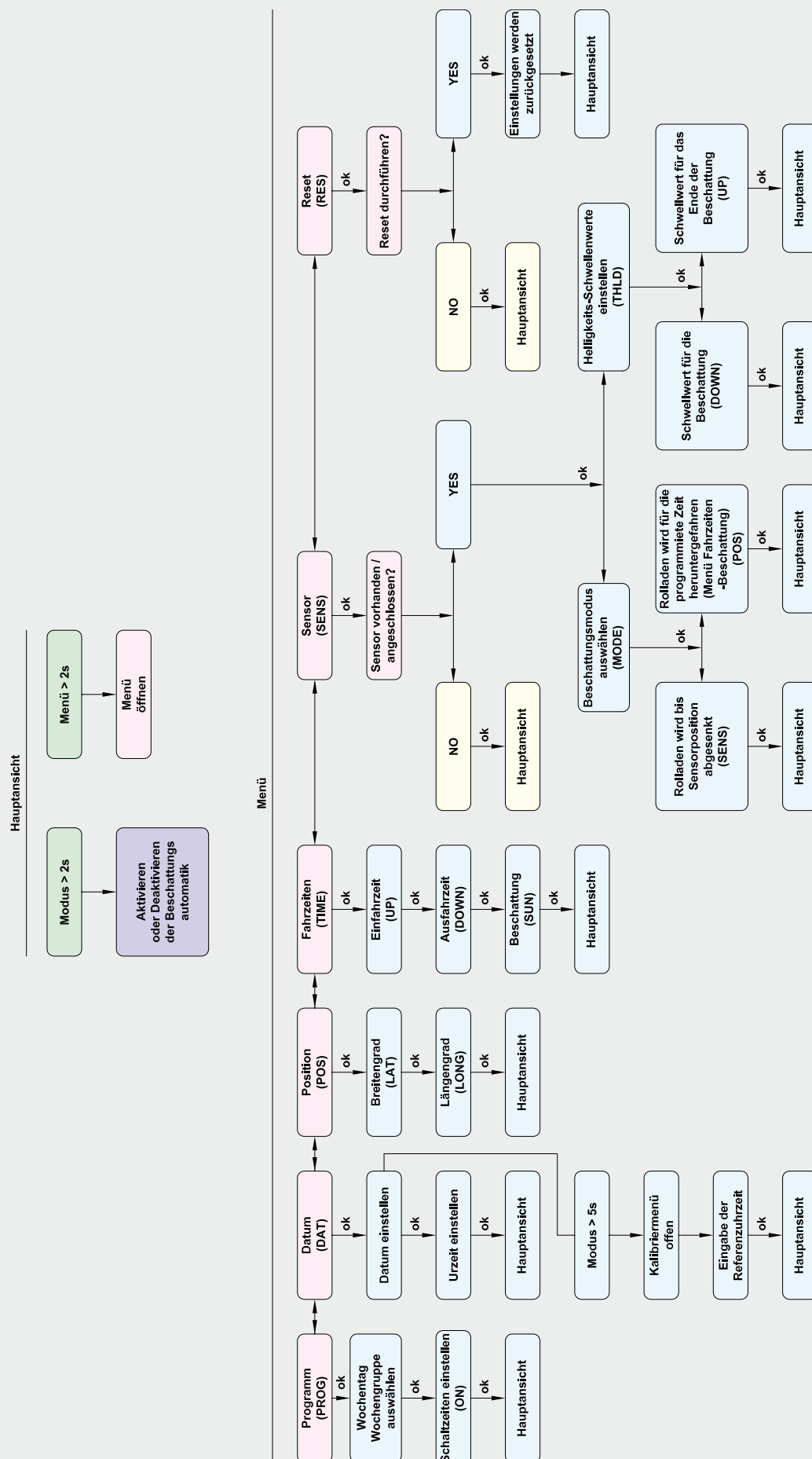


Bild 1: Die Menüstruktur für die Bedienung und Programmierung der RZA200

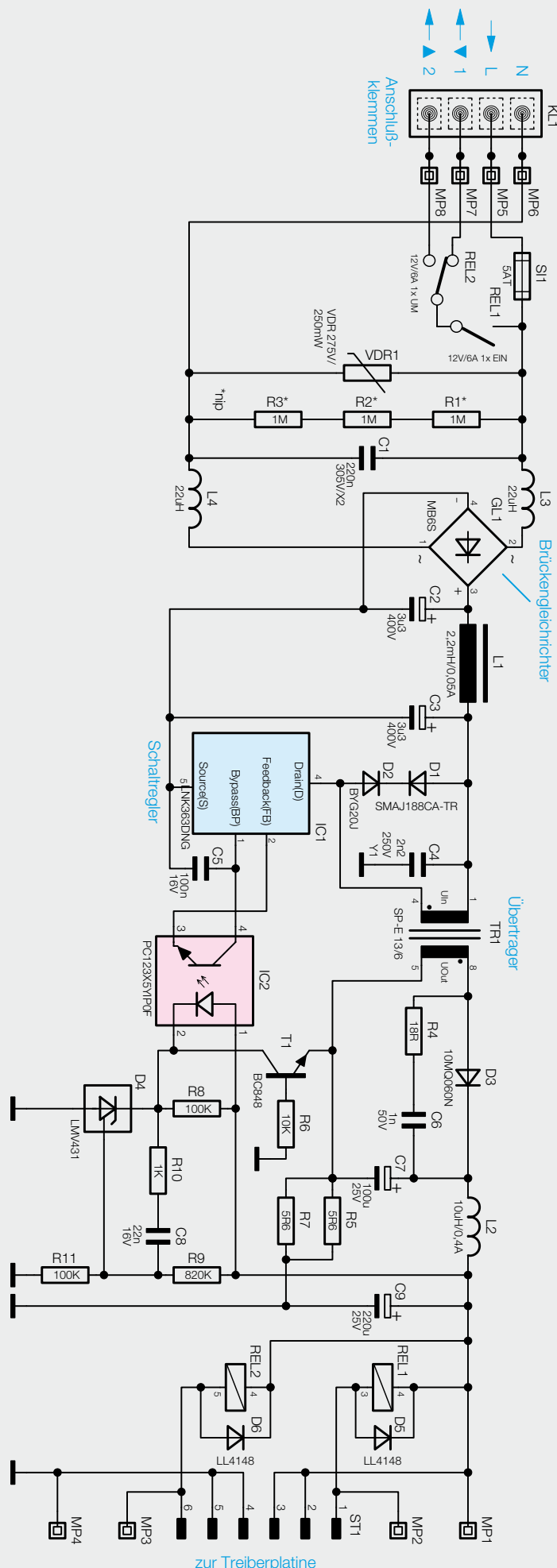


Bild 2: Die Schaltung des Netzteils und der Relaischaltung

Im Kalibrierenmenü wird dabei einfach die nächste volle Minute der Referenzzeit eingegeben und mit dem Minutenwechsel der Referenzuhr bestätigt.

Beispiel:

Referenzzeit: 11:32:16 Uhr; Eingabe 11:33 Uhr

Wenn die Referenzuhr den Minutenwechsel auf 11:33:00 Uhr durchführt, wird die Eingabe bestätigt.

Um den Korrekturfaktor für die Echtzeituhr zu ermitteln, benötigt man neben der korrekten Uhrzeit zur Ermittlung der Abweichung auch noch die „Laufzeit“ der Uhr seit der letzten Einstellung bzw. Korrektur. Der Korrekturfaktor berechnet sich dann aus der Abweichung geteilt durch die Laufzeit. Die Laufzeit wird intern ermittelt und muss daher nicht angegeben werden. Bei jeder Änderung des Datums oder der Uhrzeit sowie nach einer Kalibrierung wird der Startpunkt für die Laufzeitberechnung zurückgesetzt.

Hinweis: Um ein hinreichend genaues Kalibrierergebnis zu erhalten, muss seit der letzten Uhrzeiteinstellung mindestens 1 Woche vergangen sein. Ein längerer Zeitraum verbessert die Genauigkeit der Kalibrierung.

Mit dieser inzwischen bei mehreren Geräten, wie z. B. der FS20-Zeitschaltuhr, bewährten Methode kann man durch Einsatz einer einfachen Quarzuhr eine hohe Ganggenauigkeit erzielen und muss nicht zur Funkuhr greifen, deren Einsatz am festen Einbauort und unter den Umgebungsbedingungen (Netzleitungen und Controller mit Displaysteuerung in der Nähe, Display mit metallischer Rückseite als Abschirmung nach vorn usw.) mitunter aus empfangstechnischen Gründen weder möglich noch betriebssicher wäre.

Bei Netztrennung oder Netzausfall läuft die interne Echtzeituhr und der Controller dank eines Goldcap-Speichers weiter. Das Tagesprogramm wird dabei ganz normal abgearbeitet, nur die Relais werden nicht angesteuert. Nach der Netzwiederkehr wird der Rollladen entsprechend ein- oder ausgefahren. Die RZA200 befindet sich nun wieder im regulären Betriebsmodus. Die RZA200 erreicht dank des sparsamen Schaltungsdesigns eine Gangreserve von über 10 Stunden.

Die Bedienung der RZA200

Die Bedienung erfolgt über die vier Tasten des Gerätes sowie die Menüführung im Display. Im Normalbetrieb (Hauptansicht) werden Wochentag, Uhrzeit und das Tagesprofil angezeigt. Der aktuelle Betriebsmodus wird links im Display angezeigt, er kann durch ein jeweils kurzes Betätigen der Taste „Mode“ umgeschaltet werden. Zur Verfügung stehen die Modi „Manu“ (manuelle Bedienung), „Auto“ (automatischer Betrieb) und „Auto Zufall“ (automatischer Betrieb mit Zufallsfunktion). Der Grundzustand nach der Inbetriebnahme ist der manuelle Modus. Durch wiederholtes Drücken der Taste „Mode“ sind die Modi in der Reihenfolge: Manu -> Auto -> Auto Zufall wählbar.

In jedem Modus ist der Rollladen jederzeit manuell mit den Pfeiltasten steuerbar (▲/▼ jeweils kurz drücken, der Rollladen fährt bis zum Endanschlag ein/aus, erneutes Drücken hält die Rollladenfahrt sofort an).

Eine Übersicht über die Bedien- und Programmiermöglichkeiten ist in der Menüübersicht in Bild 1 zu sehen.

Die weiteren Details der Bedienung würden den Rahmen des Artikels sprengen. Sie finden diese jedoch in der ausführlichen Bau- und Bedienungsanleitung, die jedem Bausatz beiliegt.

Schaltung

Die Schaltung der RZA200 besteht aus vier Teilen, die auf vier Platinen verteilt sind. Dazu kommt noch der als Zubehör erhältliche Helligkeitssensor.

Unterputzeinheit

Bild 2 zeigt den Netzspannungsteil der Schaltung sowie das Netzteil und die beiden Relais zur Motoransteuerung. Von der 4fach-Schraubklemme (KL1) gelangt die Netz-Wechselspannung über die Sicherung SI1 und die zur Entstörung dienenden Spulen L3 und L4 auf den Brückengleichrichter GL1. Der Varistor VDR1 dient zum Schutz vor Spannungsimpulsen und der Kondensator C1 zur Entstörung.

Die beiden Relais sind in Reihe geschaltet, REL1 hat einen Schließkontakt und REL2 hat Umschalterkontakte. Über REL1 erfolgt das Ein- und Ausschalten des angeschlossenen Motors, das Relais REL 2 ist für die Drehrichtung zuständig. Zur Unterdrückung von hohen Spannungsspitzen beim Ausschalten der Relais sind die Freilaufdioden D5 und D6 parallel zu den Spu-

len der Relais angeschlossen. Die Relaisansteuerung erfolgt aus Platzgründen auf einer anderen Platine.

Schaltnetzteil

Am Ausgang des Brückengleichrichters erhalten wir eine Gleichspannung von ca. 320 V, die über den Übertrager TR1 auf den Drain-Anschluss des Schaltregler-ICs (IC1) gelangt. Die Kondensatoren C2 und C3 übernehmen die Glättung und Siebung und die Spule L1 sorgt für eine weitere hochfrequente Störunterdrückung.

Das komplexe Schaltregler-IC (IC1) beinhaltet alle wesentlichen Stufen eines Schaltnetzteils. Neben dem integrierten Leistungs-MOSFET, der als Schalter arbeitet, sind hier auch alle Regelungs- und Sicherheitsfunktionen vorhanden. Die über der Primärwicklung liegende Reihenschaltung von D1 und D2 dient zur Begrenzung von Gegeninduktionsspannungen, und C4 unterdrückt Impulsspitzen.

Das IC erhält seine Versorgungsspannung über eine interne Stromquelle aus dem Drain-Anschluss. Sobald der interne 132-kHz-Oszillator schwingt, werden alle internen Stufen aktiv und der FET-Schalttransistor beginnt zu schalten. Eine interne Regelung, die über den externen Feedback-Anschluss gesteuert wird, sorgt für die Begrenzung des Drain-Stroms, worüber auch letztendlich die Regelung der Ausgangsspannung erfolgt.

Die an der Sekundärwicklung anliegende Ausgangs-

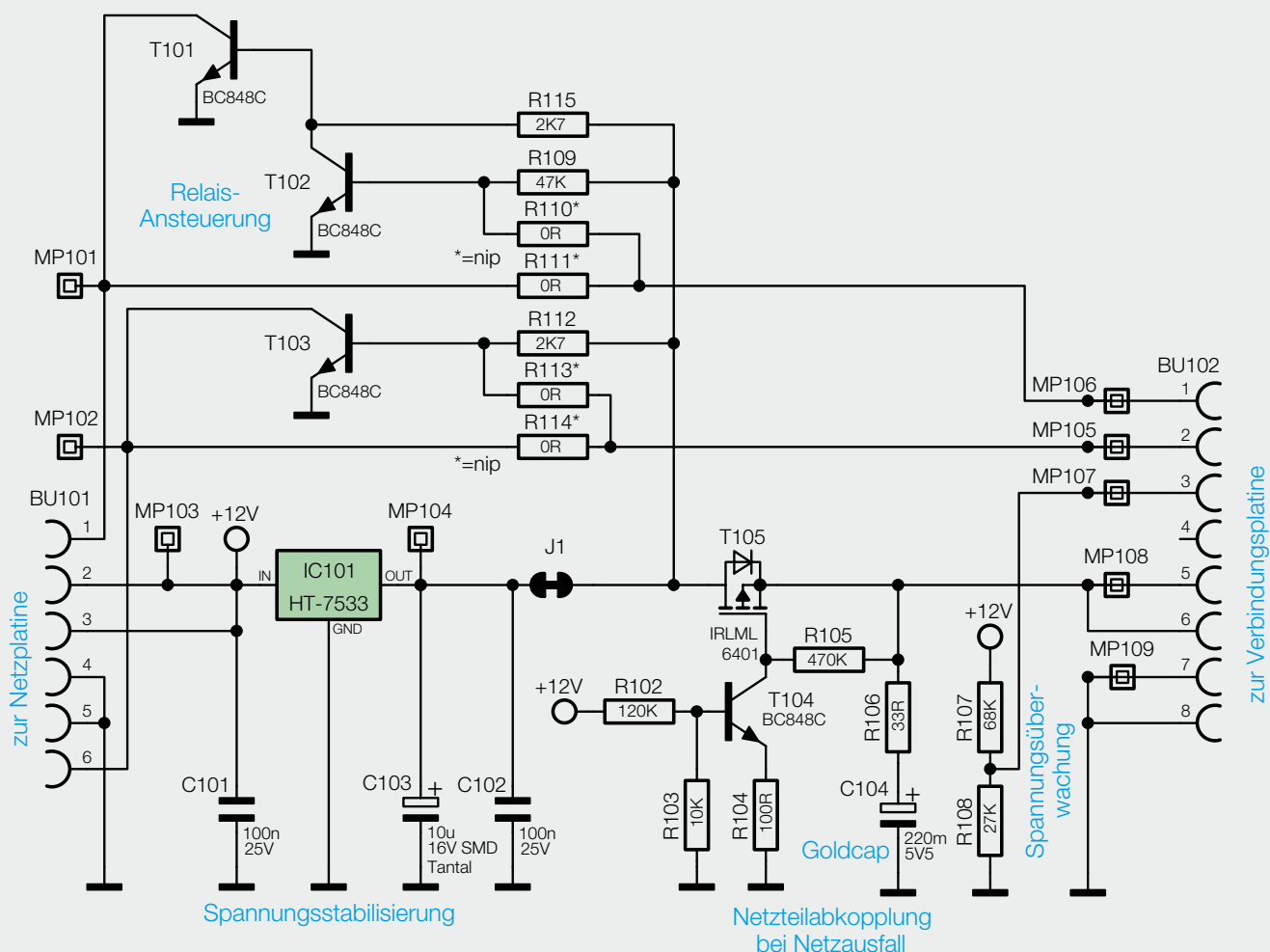


Bild 3: Das Schaltbild der Betriebsspannungserzeugung und der Relaisansteuerung

wechselspannung wird mit D3 gleichgerichtet und die Elkos C7 und C9 sorgen für die erforderliche Glättung und Pufferung. Auch hier dient die Spule L2 zur Stör- unterdrückung.

Über den Optokoppler IC2 erfolgt eine Rückkopp- lung von der Sekundärseite auf die Primärseite, wo- bei zwei Regelkreise bestehen. Das ist zum einen die Spannungsregelung und zum anderen die Überlast- Strombegrenzung.

Die Spannungsregelung erfolgt über die Referenzdi- ode D4, die den Katodenanschluss so ausregelt, dass am Steuereingang eine Spannung von 2,5 V ansteht. Dieser Anschluss wird über den Spannungsteiler R9 und R11 gespeist. Die Schaltung ist nun so ausgelegt, dass die Referenzdiode die Ausgangsspannung „U out“ auf 12 V ausregelt. Die Regelung erfolgt dabei über den Optokoppler IC2 und die Referenzdiode verändert den Strom durch den Optokoppler so, dass sich 12 V am Ausgang bzw. 2,5 V an ihrem Steuereingang ein- stellt. Durch den Strom durch die Optokoppler-Diode wird der Stromfluss im primärseitigen Optokoppler- Fototransistor verändert.

Letztendlich wird die Spannung am Feedback-Pin (FB) des Schaltreglers IC1 so beeinflusst, dass der

Schaltregler genau so viel Energie liefert, wie für eine Ausgangsspannung von 12 V erforderlich ist, d. h. die Ausgangsspannung ist somit ausge- regelt. Ohne Strombegrenzung würde die Schaltung auch unter Über- lastbedingungen, d. h. bei einem Ausgangsstrom von mehr als 500 mA, versuchen, die Ausgangsspannung auf 12 V stabil zu halten und so das PWM-IC und den Transformator überlasten. Daher ist zum Schutz noch eine Strombegrenzung vorhanden.

Über den Shunt-Widerstand (Parallelschaltung R5, R7) stellt sich eine dem Ausgangsstrom proportionale Spannung ein und diese Spannung bildet wiederum die Basis-Emitter-Spannung des Transistors T1. Über- schreitet die Spannung einen Wert von ca. 550 mV, entsprechend einem Ausgangsstrom von 550 mA, so steuert der Transistor durch und regelt über die Optokoppler-Diode, wie bei der Spannungsregelung, die Aus- gangsleistung zurück. Dies hat dann zur Folge, dass die Ausgangsspan- nung bei zu hohem Ausgangsstrom zusammenbricht und eine Überlastung der Schaltung somit nicht möglich ist.

Treiberschaltung und Spannungsstabilisierung

In Bild 3 sind die Spannungsstabilisierung sowie die Relaisansteuerung und der Goldcap für die Gangreserve samt Beschaltung zu sehen.

Die Spannungsstabilisierung besteht aus dem Linearregler IC101, der die 12 V aus dem Schaltnetzteil auf 3,3 V ausregelt. Während der Elko C103 zur Pufferung und Schwingneigungsunterdrückung dient, verhin- dern C101 und C102 hochfrequente Störeinflüsse.

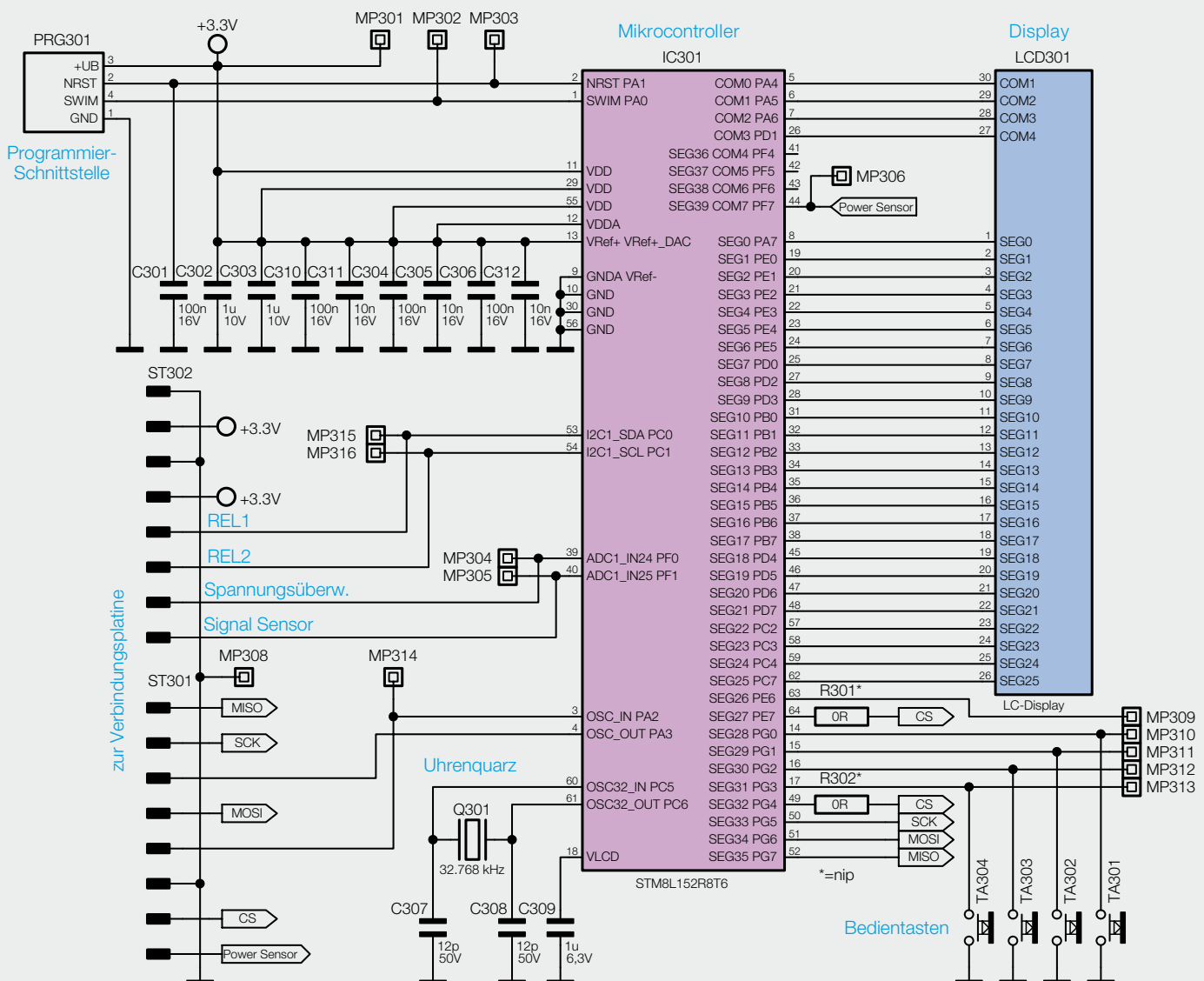


Bild 4: Das Schaltbild der Displayeinheit mit dem steuernden Mikrocontroller

Zur Ansteuerung der Relais auf der Netzteilplatine werden die Transistoren T101, T102 und T103 verwendet. Da im ursprünglichen Schaltungsdesign keine entsprechenden Portpins mehr frei waren, muss die Transistoransteuerung über zwei Portpins erfolgen, die nur als Open-Drain-Ausgang nutzbar sind. Daher ist an jeder Basis ein Pull-up-Widerstand vorhanden, um einen High-Pegel zu erzeugen. Über T103 wird REL2 angesprochen und ermöglicht die Laufrichtungswahl des Motors. T101 und T102 sind für das Schließer-Relais REL1 zuständig und stellen sicher, dass im Einschaltmoment der Motor nicht anläuft. Wäre nur T101 vorhanden, würde er im Einschaltmoment durchschalten, da der Mikrocontroller-Portpin nach einem Reset als Eingang konfiguriert ist. Der Motor würde laufen, bis der Portpin als Ausgang konfiguriert wird.

Der Goldcap C104 dient der Pufferung der Versorgungsspannung bei Netzausfall. Er wird über den 33- Ω -Widerstand R106 auf 3,3 V aufgeladen. Der Widerstand begrenzt den im ersten Einschaltmoment fließenden Strom auf etwa 100 mA, den der Linearregler maximal liefern kann. Der Transistor T104 und der MOSFET T105 samt Beschaltung verhindern, dass bei einem Netzausfall Strom ins Netzteil zurückfließen kann. Bei vorhandener Netzspannung wird T104 über den Basis-Spannungsteiler durchgesteuert und zieht das Gate von T105 auf Masse. Dieser schaltet ebenfalls durch und die 3,3 V können ungehindert in den Goldcap und den Rest der Schaltung fließen. Fällt die Netzspannung aus, kann der Schaltregler die 12 V nicht mehr zur Verfügung stellen und T104 sperrt. Über den Widerstand R105 liegt das Gate von T105 jetzt auf dem Betriebsspannungspotential, der MOSFET sperrt ebenfalls und es fließt kein Strom mehr in Richtung Netzteil.

Der Spannungsteiler R107/R108 teilt die Ausgangsspannung des Schaltreglers so weit herunter, dass sie vom Controller verarbeitet werden kann, und dient der Erkennung der Netzspannung.

Aufputzeinheit

Die bisherigen Schaltungsteile befinden sich in der Unterputzeinheit des RZA200, kommen wir nun zu den Schaltungsteilen in der Aufputzeinheit. Die Aufputzeinheit besteht ebenfalls aus zwei Platinen, die Displayplatine mit dem Mikrocontroller-Schaltungsteil (Bild 4) und die Verbindungsplatine. Auf der Verbindungsplatine befinden sich allerdings keine signifikanten Schaltungsteile, sie besteht im Wesentlichen aus Leiterbahnverbindungen.

Im Schaltbild der Verbindungsplatine (Bild 5) sind die verschiedenen Stift- und Buchsenleisten zu sehen. Stiftleiste ST201 stellt die Verbindung zu der Buchsenleiste BU102 der Treiberplatine und damit zur Unterputzeinheit her.

Die Buchsenleisten BU201 und BU202 nehmen die Stiftleisten der Displayplatine auf. An die Buchse BU203 kann der optionale Helligkeitssensor angeschlossen werden. Die Kondensatoren C203 bis C206 dienen dabei der Störsignalunterdrückung. Ebenfalls zu sehen, aber bei der RZA200 nicht bestückt, ist ein Funkmodul (TRX201), das für eine mögliche Funkvariante der RZA200 vorgesehen wurde.

Mikrocontrollerschaltung

Damit können wir uns jetzt der Schaltung der Displayplatine zuwenden, die in Bild 4 dargestellt ist. Wichtigstes Bauteil ist der Mikrocontroller STM8L152R8 von STMicroelectronics, der das gesamte Gerät steuert. Der Mikrocontroller ermöglicht ein Schaltungsdesign mit wenigen externen Komponenten, da er unter anderem den benötigten LCD-Controller, eine Real-Time-Clock und einen schnellen internen RC-Oszillator bereits mitbringt. Die Beschaltung des Mikrocontrollers ist daher auch recht übersichtlich und beschränkt sich auf einige Blockkondensatoren und den Uhrenquarz Q301.

Die vier Taster sind direkt an dem Controller angeschlossen, die verwendeten Portpins sind als Eingang mit aktiviertem Pull-up-Widerstand konfiguriert. Dadurch ist keine zusätzliche externe Beschaltung notwendig.

Der Helligkeitssensor wird nicht direkt über die 3,3 V versorgt, da er trotz seiner vermeintlich geringen Stromaufnahme von ca. 230 μ A den Goldcap bei einem Netzausfall in weniger als einer halben Stunde entladen würde. Daher erfolgt die Versorgung über den Portpin PF7 (Pin 44), damit der Sensor bei Netzausfall abgeschaltet werden kann.

Die restlichen Portpins, die mit der Stiftleiste ST301 verbunden sind, werden nur bei der Funkvariante benötigt. Sie sind bei der RZA200 als Ausgang konfiguriert und intern auf Masse gelegt, um den Stromverbrauch zu reduzieren.

Beschattungssensor

Die Schaltung des Sensors (Bild 6) ist recht übersichtlich und besteht im Wesentlichen aus dem Sensor PS401 sowie einigen passiven Bauteilen. R405, C402 C404 und C406 dienen der Filterung der Betriebsspannung und der Störsignalunterdrückung. Auch die Kondensatoren C403 und C405 sollen das Sensorsignal vor Störsignalen schützen. Der Operationsverstärker IC401 samt Beschaltung wird nicht benötigt und ist daher nicht bestückt.

Der Sensor PS401 ist ein Umgebungslichtsensor der Firma Avago mit einem analogen Stromausgang. Der Ausgangsstrom erzeugt über R401 einen Spannungsfall, der dann vom Mikrocontroller in der RZA200 digitalisiert und weiter ausgewertet wird.

Im zweiten Teil folgt die detaillierte Beschreibung des Aufbaus und der Installation dieser vielseitigen Rollladen-Schaltuhr. **ELV**



Weitere Infos:

- [1] Montageanleitung des Rohrmotors im Webshop: www.rollladen.elv.de
- [2] lexikon.astronomie.info/zeitgleichung/index.html

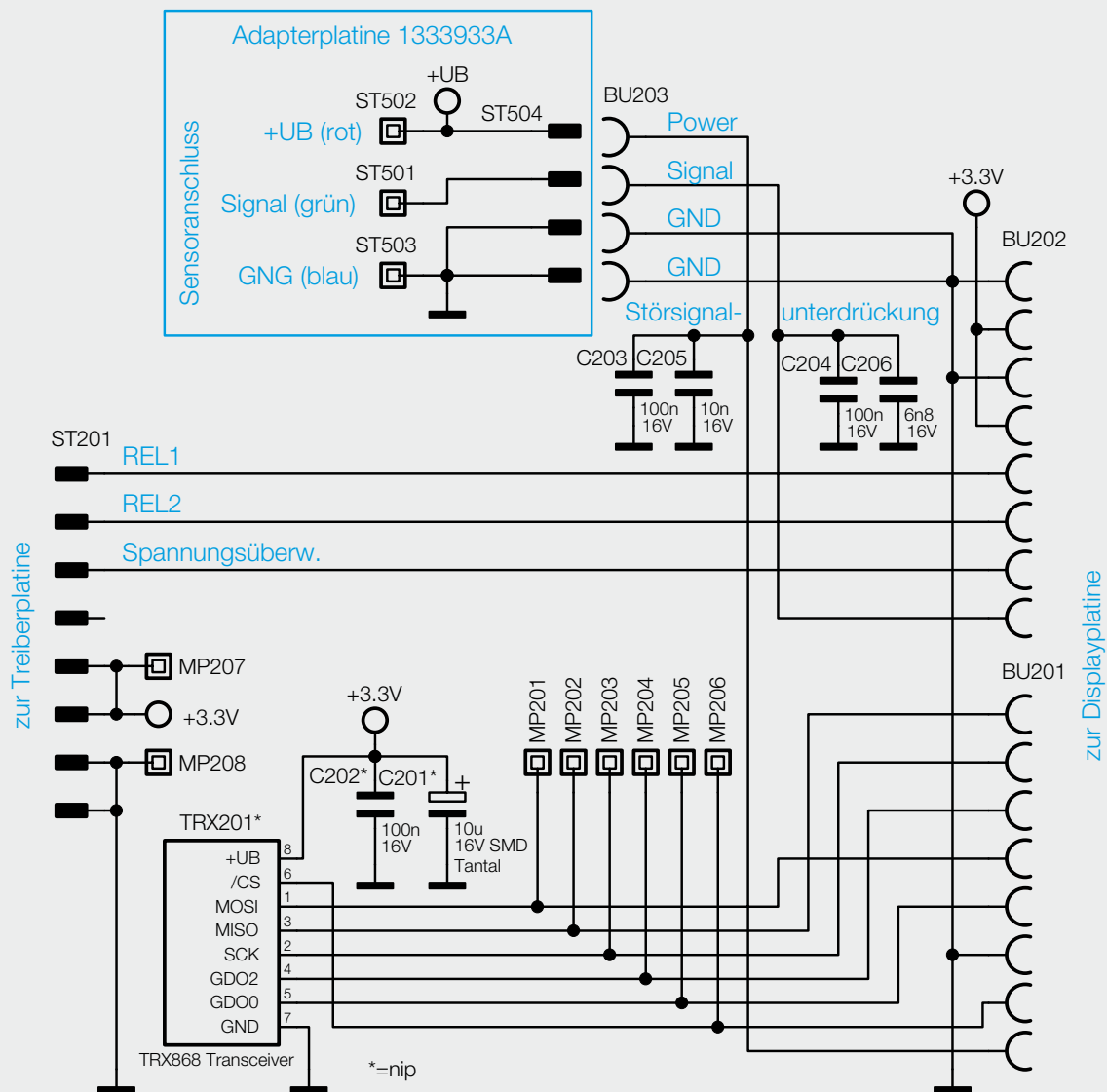


Bild 5: Das Schaltbild der Verbindungsplatine. Das Funkmodul ist bei dieser Version nicht bestückt.

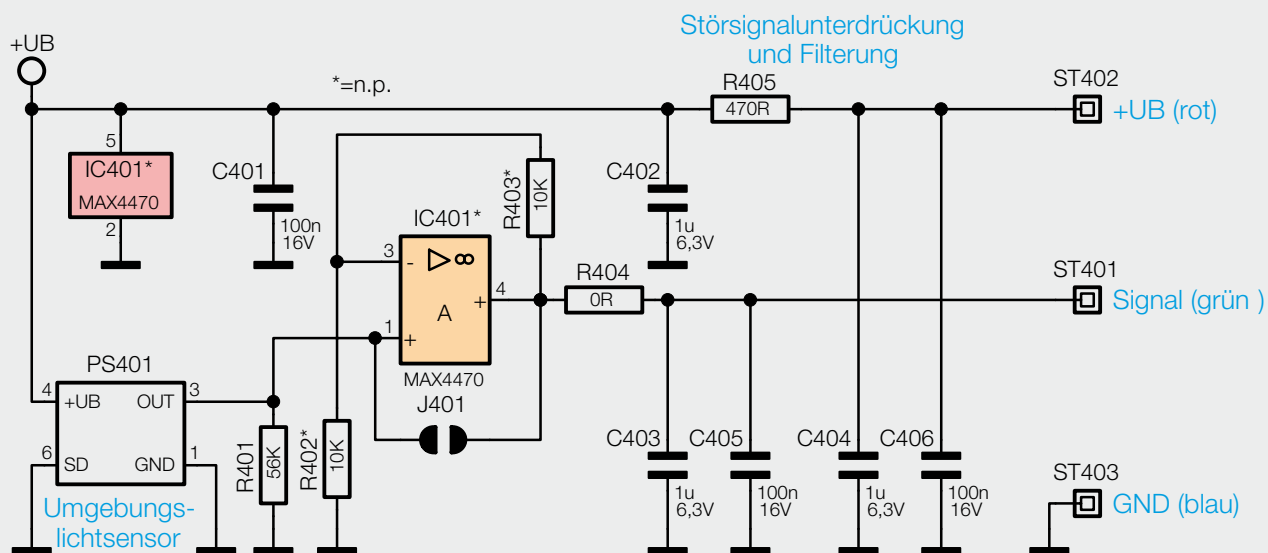


Bild 6: Die Schaltung des optionalen Beschattungssensors