



Teil 2

Funk-Dimmer für elektronische Vorschaltgeräte

Dimmer für Glühlampen sind seit langem fester Bestandteil für wirtschaftliche und komfortable Beleuchtung. Weniger bekannt ist dagegen die Möglichkeit, auch Leuchtstoffröhren zu dimmen. Mit dem FS20 DI10 können Leuchtstoffröhren bequem per Funk über das FS20-Sender-System gedimmt werden. In diesem 2. Teil besprechen wir Schaltung, Nachbau und Inbetriebnahme des Dimmers.

Schaltung

Abbildung 6 zeigt das Blockschaltbild der Dimmerschaltung. Hier erkennt man deutlich die einzelnen, folgend besprochenen Funktionsgruppen des Dimmers.

Aus Gründen der Übersichtlichkeit haben wir das Schaltbild des EVG-Dimmers in zwei Teile aufgeteilt. In Abbildung 7 ist das Steuerteil mit dem Mikroprozessor, in Abbildung 8 das Leistungsteil und der Wandler mit der Verstärkerstufe zu sehen.

Zur Versorgung der Schaltung wird die 230-V-Spannung über einen Transformator auf 12 V transformiert. Da der Trafo kurzschlussfest ist, wird keine Sicherung auf der Primärseite benötigt. Die Spannung wird über den Gleichrichter GL1 gleichgerichtet. Die Längsregler IC 3 und IC 4 erzeugen hieraus die beiden stabilisierten Betriebsspannungen 12 V und 3 V. Die Elkos C1, C3 und C6 dienen zur Pufferung der Spannung,

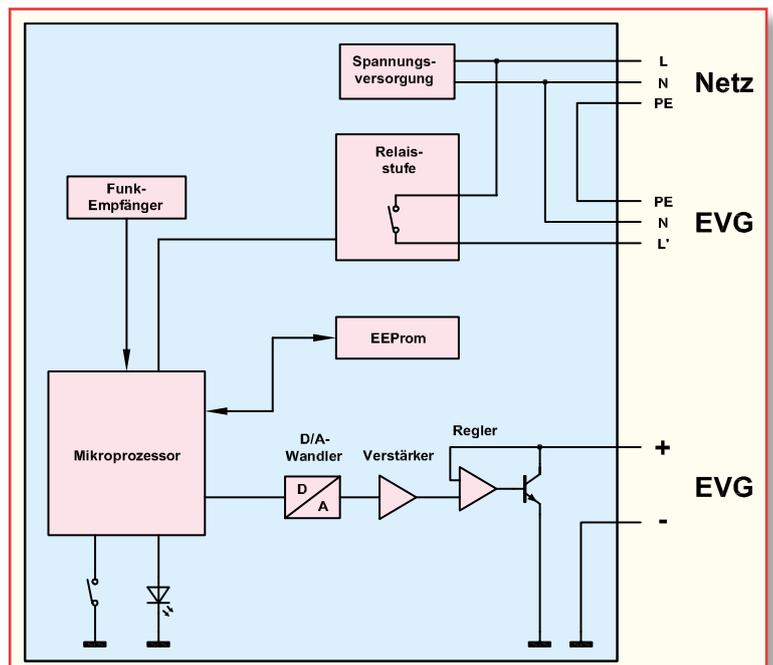


Bild 6: Das Blockschaltbild des EVG-Dimmers

die Keramikkondensatoren C 2, C 4, C 5 und C 7 zur Störungsunterdrückung.

Der Mikrocontroller ist das Herzstück der Schaltung. Er überwacht den FS20-Empfang, steuert das Relais und erzeugt das digitale Signal für den D/A-Wandler. Die gesamte Steuerschaltung wird mit einer Spannung von 3 V versorgt. Das Reset-IC IC6 sorgt für einen einwandfreien Hochlauf des Mikrocontrollers nach Anlegen der Netzspannung oder kurzzeitigen Spannungseinbrüchen. Da der Mikrocontroller nicht über einen internen Flash-Speicher verfügt, erfolgt das Speichern der Konfiguration im externen EEPROM IC 1. In dem EEPROM können bis zu 256 Byte hinterlegt werden. Zum Programmieren bzw. zur Statusanzeige dienen der Taster TA 1 bzw. die LED D 6. Die angeschlossenen EVGs werden mit Hilfe von T 2 über das Relais REL 1 an- bzw. ausgeschaltet. Die Diode D7 wirkt dabei als Freilaufdiode, die eine Zerstörung des Transistors verhindert, die eine Zerstörung des Transistors verhindert, die in der Spule gespeicherte Energie freigesetzt und über die Freilaufdiode abgeführt.

Die Signale P2.0 bis P2.3 sowie P6.0 und P6.1 stellen das digitale Signal (Helligkeit) für den Digital-Analog-Wandler dar. Zur Umwandlung des 6-Bit Signals in ein analoges Signal wurde ein R2R-D/A-Wandler gewählt. Das so erzeugte Signal liegt im Bereich zwischen 0 und 3 V und wird über Gatter B von IC 5 auf eine Spannung von 0 bis 10 V verstärkt. Der Verstärkungsfaktor wird aus R 15 und R 14 berechnet. Mit den Kondensatoren C 8 und C 9 werden Tiefpässe realisiert, die höhere Frequenzen im Signal herausfiltern. Die verstärkte Spannung kann an den Mess-

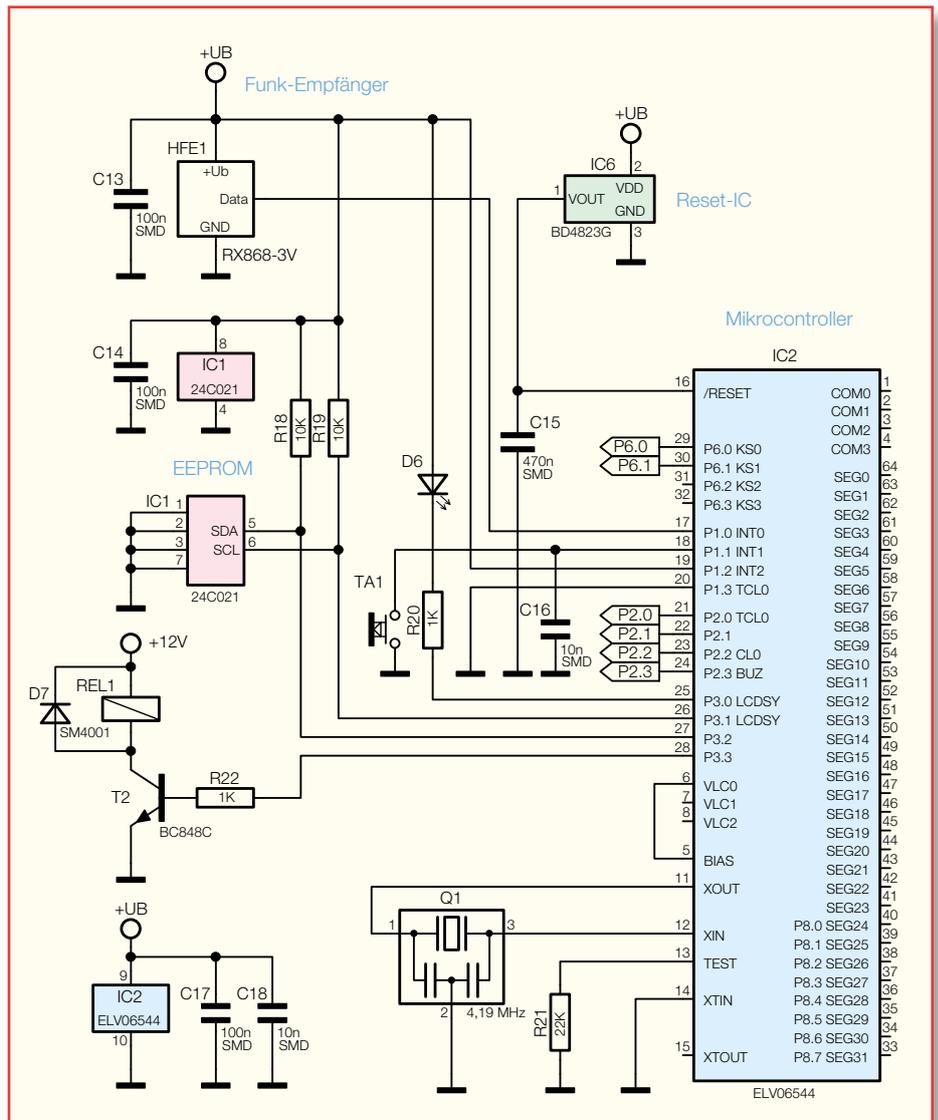


Bild 7: Schaltung des Steuerteils des FS20 DI10

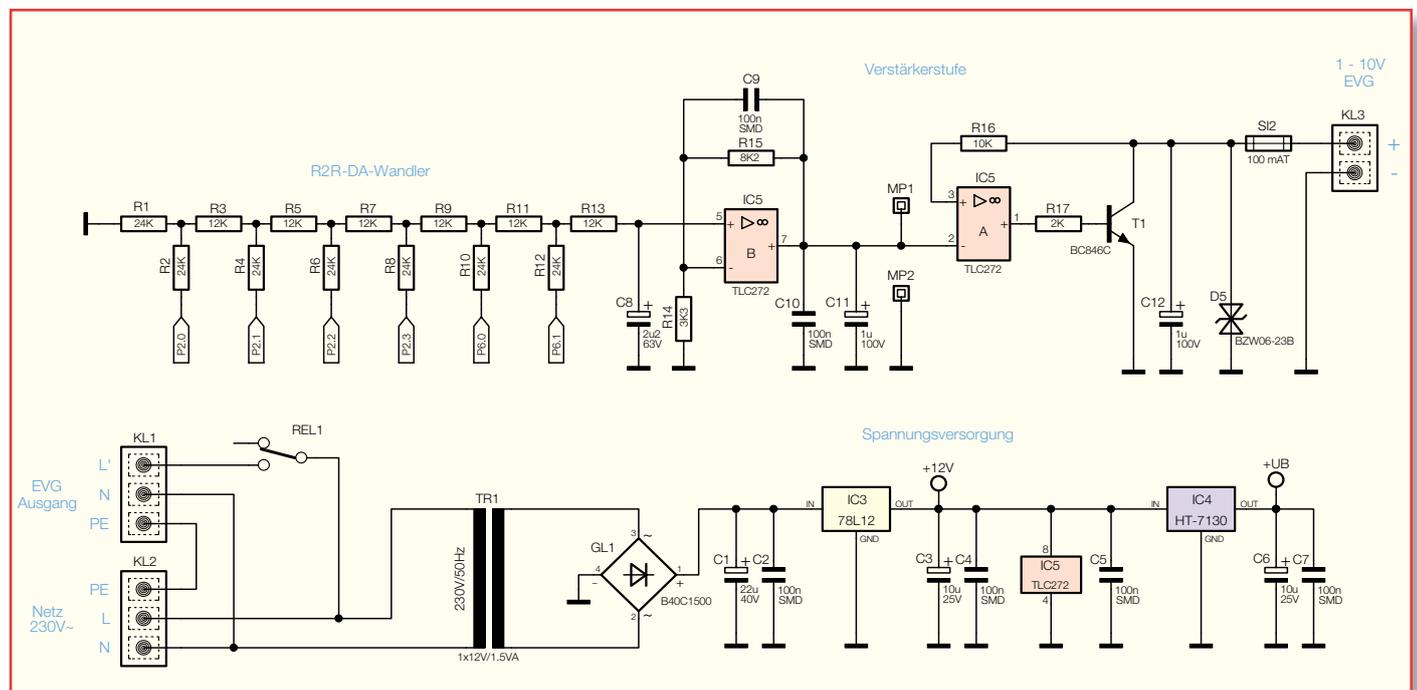


Bild 8: Die Schaltung von Wandler, Verstärkerstufe und Spannungsversorgung des Dimmers

punkten MP 1 und MP2 gemessen und ggf. für weitere Schaltungen genutzt werden. Wie bereits beschrieben, erzeugen die EVGs selbst die benötigte Steuerspannung. Der zur Belastung der Steuerspannung erforderliche Lastwiderstand zum Dimmen der Leuchtstofflampen wird durch den Transistor T 1, in Emitterschaltung betrieben, realisiert. Eine reine Steuerung des Transistors würde aufgrund von Bauteilstreuungen in der Schaltung zu ungenauen Ausgangsspannungen führen. Um das zu verhindern, ist das Gatter A von IC 5 als Regler eingebaut. Zur Unterdrückung von Schwingungen dient der Kondensator C 12. Als Überstromsicherung wird SI 2 verwendet. Zum Schutz vor Überspannung dient die Transildiode D 5.

Nachbau und Inbetriebnahme

Der Aufbau des FS20 DI10 erfolgt auf einer doppelseitigen Leiterplatte mit SMD- und bedrahteten Bauteilen. Zur Vereinfachung des Aufbaus sind die SMD-Bauteile bereits vorbestückt, so dass nur noch die bedrahteten Bauteile zu bestücken sind.

Der Aufbau erfolgt anhand des Bestückungsplans und -drucks, der Platinenfotos und der Stückliste.

Zunächst wird die Transildiode D 5, nach Abwinkeln ihrer Anschlüsse auf das Rastermaß, eingesetzt und verlötet, es folgen die beiden Lötstifte MP 1 und MP2, der Gleichrichter und die beiden Sicherungshalter. Danach werden die Elkos bestückt. Hier ist auf polrichtiges Einsetzen zu achten, sie sind am Minuspol gekennzeichnet.

Beim jetzt folgenden Einsetzen der Schraubklemmen ist darauf zu achten, dass deren Gehäuse plan auf der Platine aufliegt und die Anschlüsse mit reichlich Lötzinn versehen sind.

Die Empfängerplatine HFE 1 wird mit der Bestückungsseite nach außen auf die zugehörigen Löt pads gestellt und mit reichlich Lötzinn mit der Basisplatine verbunden (Abbildung 9).

Auch die Anschlüsse des nun einzusetzenden Relais sind mit reichlich Lötzinn auf der Unterseite der Platine zu verlöten.

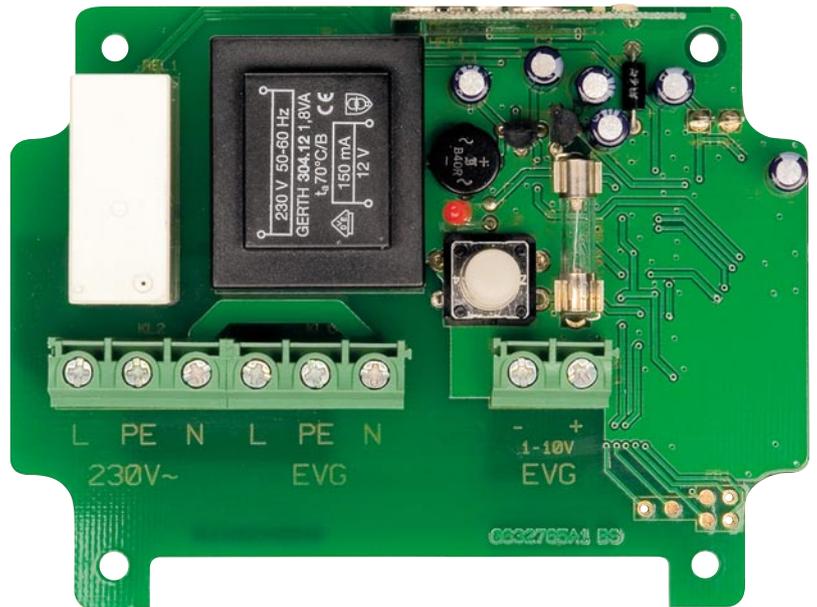
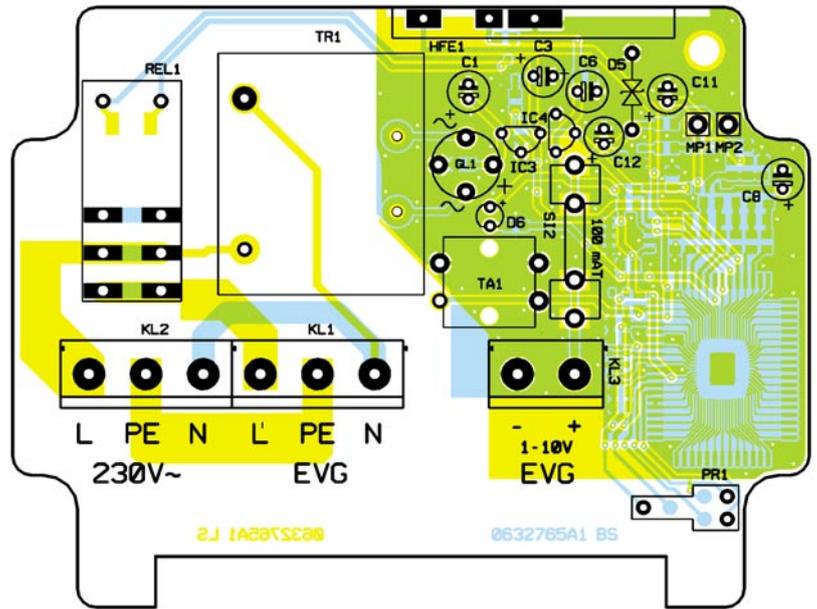
Die Leuchtdiode D 6 wird mit einem Abstand von 18,5 mm (von der Platinenoberseite bis zur Oberkante der Leuchtdiode) verlötet. Dabei ist auch hier auf die richtige Einbaulage zu achten. Der längere Anschluss der LED ist die Anode (Pluspol). Zum Abschluss werden noch der Taster und der Transformator eingesetzt und verlötet.

Bevor die Platine in das Gehäuse eingebaut wird, ist sie noch einmal sorgfältig auf fehlerhafte Lötstellen und Bestückungsfehler (auch SMD-Bauteile!) zu kontrollieren. Die Montage beginnt mit dem Einlegen der Platine in das Gehäuse (Schraubklemmen zeigen zu den Kabeldurchführungen).

Unter Zuhilfenahme der 4 Distanzröllchen und der Unterlegscheiben wird die Platine wie folgt befestigt: Zunächst legt man die Unterlegscheiben auf die Platinenoberseite, dann werden die Distanzröllchen mit dem Gewinde durch die Unterlegscheiben und die Platine geführt und mit dem Gehäuse verschraubt.

Nun sind die Kabeleinführungen mit den Gegenmuttern in das Gehäuse zu schrauben. Bevor man die Abdeckung auf die Platine setzt, wird das Gehäuse am vorgesehenen Montageplatz (z. B. an einer Wand) befestigt und normgerecht angeschlossen (siehe Abbildung 5 in Teil 1). Hierbei ist darauf zu achten, dass auch die Isolierung der Steuerleitung für Netzspannung ausgelegt ist.

Schließlich befestigt man die Abdeck-



Ansicht der fertig bestückten Platine des Funk-Dimmers FS20 DI10 mit zugehörigem Bestückungsplan von der Bestückungsseite

⚠ Achtung!

Installationsarbeiten an Elektroinstallationen dürfen nur von Fachkräften des Elektrohandwerks durchgeführt werden. Die einschlägigen VDE- und Sicherheitsvorschriften sind zu beachten!

platte mit 4 Kunststoffschrauben auf den Distanzröllchen.

Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung sollte bereits das Dimmen der angeschlossenen Leuchtstoffröhren möglich sein (siehe Kapitel „Funktionen“ in Teil 1). Nach dem Abschluss der Konfiguration wird das Gehäuse mit dem Deckel verschlossen. **ELV**

Stückliste: FS20 DI10

Widerstände:

1 kΩ/SMD/0805.....	R20, R22
2 kΩ/SMD/0805.....	R17
3,3 kΩ/SMD/0805.....	R14
8,2 kΩ/SMD/0805.....	R15
10 kΩ/SMD/0805.....	R16, R18, R19
12 kΩ/SMD/0805.....	R3, R5, R7, R9, R11, R13
22 kΩ/SMD/0805.....	R21
24 kΩ/SMD/0805.....	R1, R2, R4, R6, R8, R10, R12

Kondensatoren:

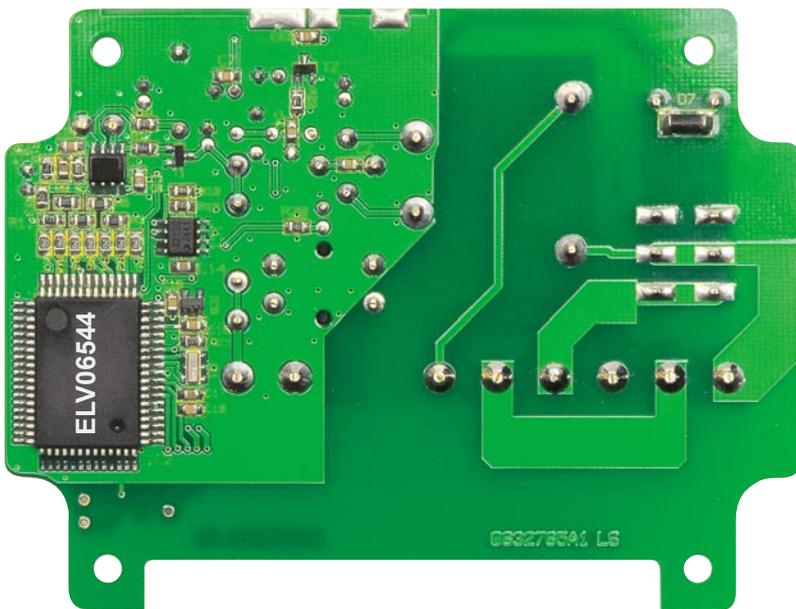
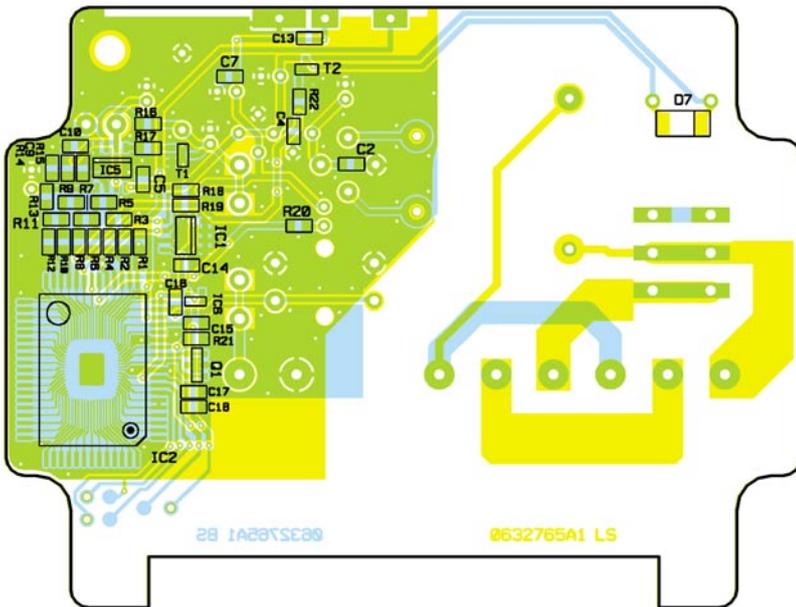
10 nF/SMD/0805	C16, C18
100 nF/SMD/0805	C2, C4, C5, C7, C9, C10, C13, C14, C17
470 nF/SMD/0805	C15
1 µF/100 V	C11, C12
2,2 µF/63 V	C8
10 µF/25 V	C3, C6
22 µF/40 V	C1

Halbleiter:

24-C021/SMD	IC1
ELV 06544	IC2
78L12	IC3
HT7130	IC4
TLC272/SMD	IC5
BD4823G/SMD	IC6
BC846C.....	T1
BC848C.....	T2
B40C1500	GL1
BZW06-23B.....	D5
SM4001/SMD	D7
LED, 3 mm, Rot.....	D6

Sonstiges:

Keramikschringer, 4,19 MHz, SMD	Q1
Schraubklemmleiste, 3-polig, 24 A/500 V	KL1, KL2
Schraubklemmleiste, 2-polig, 24 A/500 V	KL3
Mini-Drucktaster, B3F-4050, 1 x ein.....	TA1
Tastknopf, 18 mm	TA1
Trafo, 1 x 12 V/150 mA	TR1
Leistungsrelais, 12 V, 1 x um, 16 A	REL1
Sicherung, 100 mA, träge	SI2
Platinensicherungshalter (2 Hälften).....	SI2
Empfangsmodul RX868-3V, 868 MHz	HFE1
Lötstift mit Lötöse.....	MP1, MP2
1 Kabeldurchführung, ST-M12 x 1,5 mm, Silbergrau	
2 Kabeldurchführungen, ST-M16 x 1,5 mm, Silbergrau	
1 Kunststoffmutter, M12 x 1,5 mm	
2 Kunststoffmuttern, M16 x 1,5 mm	
4 Kunststoffschrauben, M3 x 6 mm	
4 Unterlegscheiben, M3	
4 Abstandsbolzen, 20 mm, je 1 x M3 Innen- und Außengewinde (5 mm)	
1 Abdeckplatte, bearbeitet, bedruckt	
1 Industrie-Aufputz-Gehäuse IP65, Typ G212, bearbeitet und bedruckt	



Ansicht der fertig bestückten Platine des Funk-Dimmers FS20 DI10 mit zugehörigem Bestückungsplan von der Lötseite

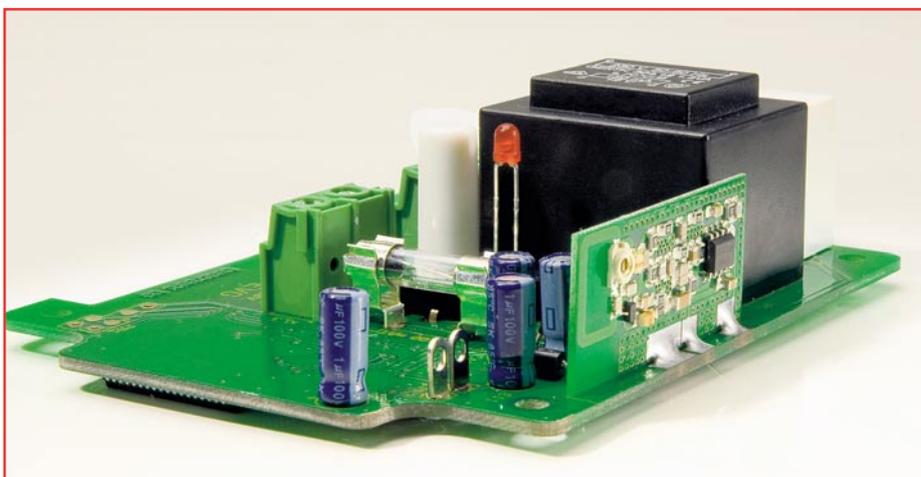


Bild 9: Position der Empfängerplatine auf der Basisplatine