

Infrarot-Fernbedienung FS20 IRF

Mit FS20-Sendern

Hi-Fi, TV, SAT bedienen!



Geräte über Funk fernzusteuern ist komfortabel und erspart unnötige Wege im Haushalt. Während sich Funksysteme in der Haussteuerungs- und PC-Technik bereits voll durchgesetzt haben, werden in der Unterhaltungselektronik noch immer Infrarot-Fernbedienungen zur Steuerung verwendet. Die FS20-Infrarot-Fernbedienung FS20 IRF ist das Bindeglied zwischen den bewährten FS20-Funkkomponenten und den über Infrarot steuerbaren Unterhaltungsgeräten.

Technische Daten: FS20 IRF

Anzahl anlernbarer FS20-Sender:	16
Anzahl lernbarer IR-Sendecodes:	80 (5 pro FS20-Sendeplatz)
Unterstützte IR-Code-Protokolle:	RC5, RC6, RECS80, RC-MM, RCA, Sony-SIRC, NEC-Code, Sharp-Code, JVC-Code, R-200, Denon, Toshiba-Micom-Format, Canon- und Nikon-IR-Fernausslöser und ähnlich aufgebaute Protokolle
IR-Empfangsmodul:	für modulierte IR-Signale mit 20–58 kHz
Funk-Empfangsfrequenz:	868,35 MHz
Empfangs-Reichweite:	bis zu 100 m Freifeld
Anzeigeelement:	rote LED für Anlern- und Sendeanzeige
Bedienelemente:	4fach DIP-Switch und Taster zum Anlernen von IR-Fernbedienung und FS20-Sendern
Speichern der Einstellungen:	ausfallsicher im EEPROM
Spannungsversorgung:	9–14 Vdc
Stromaufnahme:	max. 100 mA
Abmessungen Gehäuse (B x H x T):	58 x 24 x 73 mm

Durch die Wand

Infrarot-Fernbedienungen sind die Regel bei der Fernsteuerung von Unterhaltungselektronik. So betriebssicher und komfortabel diese Art der Fernbedienung auf kurzer Distanz ist, büßt sie all ihre Funktionalität ein, sobald die Steuerung aus größeren Entfernungen, sehr hellen Umgebungen oder gar durch Wände hindurch erfolgen soll.

Insbesondere letzterer Fall ist für technisch Ambitionierte zunehmend interessant.

Manch einer hat sich ein schönes Audio-Funkübertragungssystem installiert, das den Lieblingssender vom Sat-Receiver oder die MP3-Musik vom Homeserver an die Funk-Boxen in Haus und Garten verteilt. Doch wie schalte ich von der Terrasse aus die Musik lauter, leiser oder wechsele den Sender? Und wäre es nicht praktisch, wenn die Musik automatisch leiser werden würde, sobald jemand an der Haustür klingelt?

Jedem praktisch veranlagten Techniker ist es angesichts solcher Aufgabenstellungen klar: Hier muss Funktechnik her! Diese reicht durch Decken und Wände, und die Funksender können an verschiedenen Orten fest installiert werden. Beispielsweise kann ein Vierkanal-Sender am Sitzplatz auf der

Terrasse montiert werden, um die wichtigsten Funktionen wie etwa Ein/Aus, Laut/Leise steuern zu können. Der nächste Sender klebt dann vielleicht im Bad an der Wand oder am Küchenschrank. Von all diesen Plätzen hat man direkten Zugriff auf die Musikanlage. Auf viele weitere mögliche Einsatzideen werden wir später noch eingehen.

Ergo wurde die Idee geboren, das bewährte FS20-System zur Fernsteuerung einzusetzen. Dazu bedurfte es eines Gerätes, das sehr universell die Befehle der FS20-Sender in die passenden Infrarot-Befehle der Heimelektronik-Geräte umsetzen sollte. Keine ganz leichte, aber dennoch lösbare Aufgabe, schaut man sich allein die Liste der unterstützten IR-Code-Protokolle an (siehe technische Daten).

Zudem sollte diese „Fernbedienung“ nicht nur die Befehle der verschiedensten Original-Fernbedienungen lernen und mit ebenfalls zu lernenden FS20-Funkbefehlen verknüpfen, sondern auch noch besonders einfach und komfortabel zu verwenden sein – ohne die Eingabe von Adressen, Hauscodes und anderen Parametern. Einfach nur kurz anlernen und gleich benutzen.

Makro-Sender

Die FS20 IRF kann für jeden der 16 vorhandenen FS20-Speicherplätze bis zu 5 zuvor angelernte IR-Codes nacheinander aussenden. Das Anlernen funktioniert mit einer Vielzahl von unterschiedlichsten Fernbedienungen, die IR-Code-Protokolle wie RC5, RC6, RC-MM, RECS80, RCA, NEC-Code, Sony-SIRC, JVC-Code, das X-Sat-Protokoll oder ähnlich aufgebaute Formate in einem breiten Modulations-Frequenzbereich von 20 bis 58 kHz verwenden.

Mit dem Druck einer einzigen FS20-Fernbedienungstaste können bis zu fünf Geräte wie TV, SAT, Hi-Fi usw. nacheinander eingeschaltet und bedient werden (Makrofunktion)!

Wenn dieselbe FS20-Fernbedienungstaste an mehrere FS20-IRF-Speicherplätze angelernt wird, können sogar bis zu 80 IR-Schaltbefehle (16 FS20-Speicherplätze x je 5 anlernbare IR-Codes = 80 IR-Codes) nacheinander ausgesendet werden. Drei leistungsstarke IR-Sendeleitungen sorgen für eine hohe IR-Reichweite, weshalb man das Gerät auch recht unauffällig ins Wohnambiente integrieren kann.

Einfach angelernt

Das Anlernen der IR-Fernbedienbefehle der Original-Fernbedienungen an die FS20 IRF ist dabei ganz einfach: Anlernetaste der FS20 IRF drücken, IR-Fernbedienung auf IR-Empfänger der FS20 IRF richten und die gewünschte Fernbedienungstaste drücken.

Ebenso einfach erfolgt das Anlernen der zuzuordnenden FS20-Sender. Hier sind übrigens alle Sender des FS20-Programms verwendbar! Einfach die FS20-IRF-Anlernetaste für 3 Sekunden drücken und dann mit dem jeweiligen FS20-Sender den Schaltbefehl aussenden.

Natürlich werden sämtliche Programmierungen stromausfallsicher in einem EEPROM gespeichert, so dass man sich der Programmierarbeit nur einmal unterziehen muss.

Mit den genannten Konfigurationsmöglichkeiten ergeben sich schier unendliche Anwendungsszenarien für das Gespann von FS20 IRF und FS20-Sender, von denen wir im Folgenden einige kurz betrachten wollen.

Anwendungsideen – unendlich!

Beginnen wir mit der einfachsten Anwendung: Wir wollen in der Küche über eine Funk-Lautsprecherbox Musik aus der Stereoanlage im Wohnzimmer hören und dabei die Grundfunktionen der Anlage bedienen können. Die einfache Lösung: ein Wandtaster FS20 S4A-2 in der Küche und im Wohnzimmer die FS20 IRF. Sowohl der Wandtaster als auch die gewünschten Funktionen der Infrarot-Fernbedienung werden angelernt, und sofort kann man mit dem Funk-Wandtaster etwa die Grundfunktionen On/Off, nächster Radiokanal und Laut/Leise über die vier Tasten bedienen. Statt dem Wandtaster kann man genauso gut eine FS20-Handfernbedienung nehmen, die man einfach an einem tragbaren Funk-Lautsprecher für den Garten anbringen kann.

Wer keine Lust hat, sich neue Tastenbelegungen an einer FS20-Handfernbedienung zu merken, kann auch die Original- oder eine kompatible Universal-Fernbedienung benutzen: Im FS20-Programm gibt es neuerdings auch einen Infrarot-Funk-Umsetzer, den FS20 IRU. Dieser setzt die Befehle von bis zu 6 Tasten der Infrarot-Fernbedienung auf FS20-Funksignale um, sendet diese an die FS20 IRF, die wiederum die Steuerbefehle über Infrarot ausgibt. Damit kann man die Original-Fernbedienung über die gesamte, mit FS20 erreichbare Funkreichweite durch Wände und Decken hindurch benutzen. Dazu kommen zusätzliche Funktionen, die man durch die erwähnte Makrofunktion des FS20 IRF erhält. Darüber hinaus eröffnet der Umsetzer aber auch völlig neue Möglichkeiten innerhalb der Haustechnik: So kann z. B. der Türklingelsender FS20 TK an der Haustür (ist auch an einen vorhandenen Klingeltaster anschließbar) automatisch den Fernseher im Wohnzimmer stummschalten, wenn jemand an der Haustür klingelt. Dann überhört man die Klingel auch beim lautesten Filmsound nicht mehr.

Oder ein ganz anderes Gebiet: Man kann auch seine Digitalkamera, sofern die über eine IR-Fernauslösemöglichkeit verfügt, als Überwachungskamera einsetzen. Denn auch ein solcher IR-Fernauslöser ist durch die FS20 IRF ansteuerbar. Jetzt lernt man nur noch einen FS20-Bewegungsmelder, z. B. den FS20 PIRI-2, an die FS20 IRF an. Betritt nun eine Person den Erfassungsbereich des Bewegungsmelders, löst dieser via FS20 IRF die Kamera aus. Schließt man diese an ein Netzteil an (nur so ist der Dauerbetrieb möglich), umgeht man meist auch die automatische Abschaltung der Kamera. Bei manchen Modellen ist diese Funktion auch per Menü deaktivierbar.

Eine andere Art der Überwachung lässt sich z. B. mit einer Videokamera und dem heimischen Videorecorder realisieren. Dabei wird zeit- oder ereignisgesteuert z. B. über den Timer FS20 ZE und/oder einen FS20-Bewegungsmelder, die Video-Überwachung gestartet. So kann ein alter Bandrecorder wieder zu Ehren kommen und als Überwachungsrecorder arbeiten. Im Fall der ereignisgesteuerten Aufnahme genügt ein normales VHS-Band für wochenlange Aufzeichnung, da man das Ganze ja so einrichten kann, dass z. B. nach einer Bewegungserkennung nur eine Minute lang die Aufnahme-funktion des Recorders aktiviert und dann wieder in Bereitschaft versetzt wird.

Auch der Einsatz der vielseitigen Makrosteuerung FS20 MST1

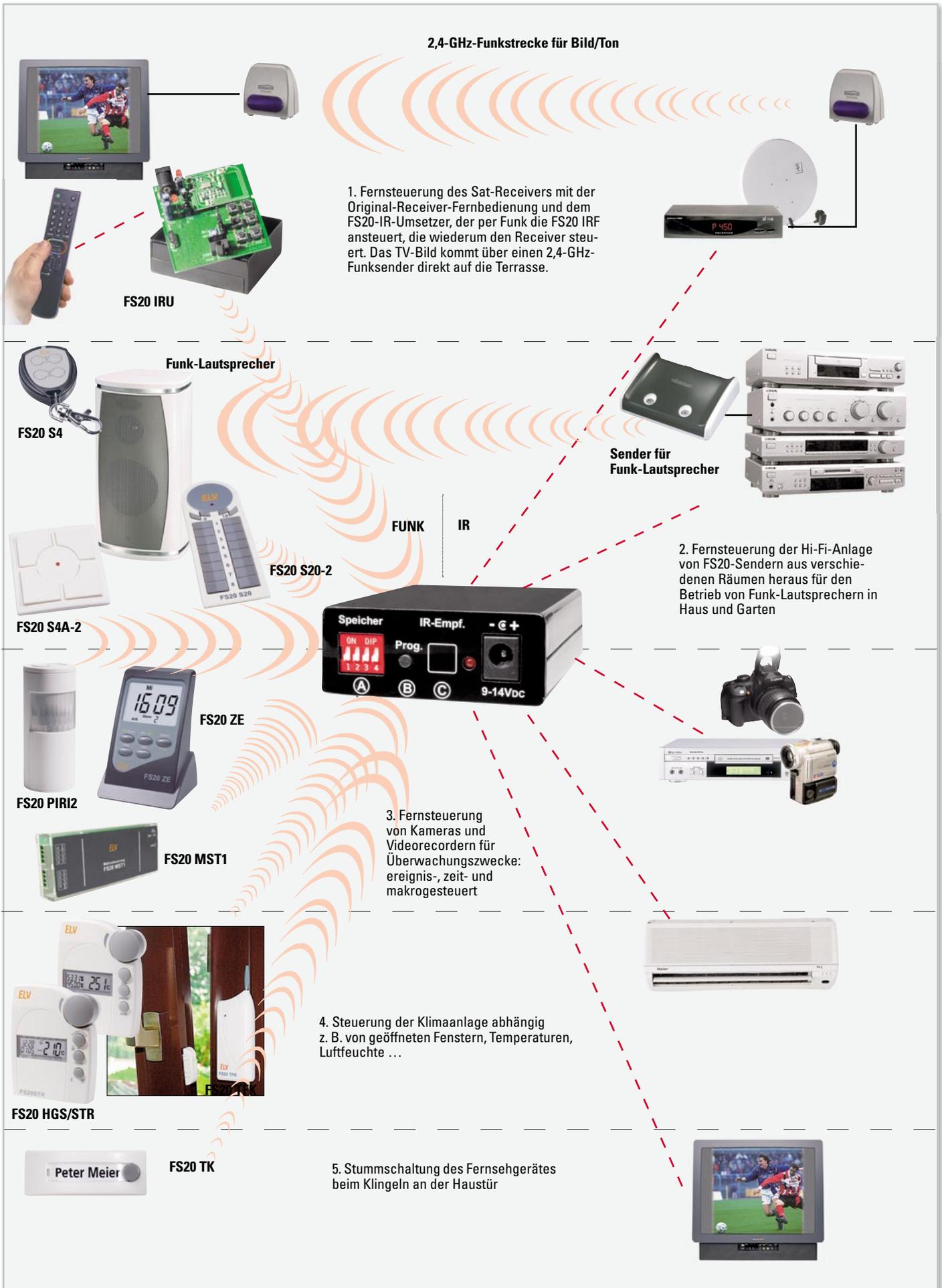


Bild 1: Einige Anwendungsszenarien für den Einsatz der FS20 IRF



Bild 2: Ansicht der Geräterückseite mit Bedienelementen und A-, B-, C-Kennzeichnung für die Bedienreihenfolge

und des Timers FS20 ZE kann zu folgendem Szenario eingesetzt werden: Videorecorder, DVD-Recorder oder Hard-Disk-Receiver sowie z. B. der Sat-Receiver können damit zu einer bestimmten Zeit eingeschaltet und anschließend auf Aufnahme gestellt werden. Zu einer anderen Zeit wird das Gerät wieder gestoppt und ausgeschaltet, wozu per Makrosteuerung eine ordnungsgemäße Bedienreihenfolge eingehalten werden kann. Denn gerade Digitalrecorder reagieren mitunter auf ein einfaches Ausschalten mit dem Verlust der zuvor vorgenommenen Aufzeichnung, manche andere nehmen einen Abfragedialog vor, der beim manuellen Stoppen der Aufnahme das Drücken einer bestimmten Taste erfordert. Ein Videorecorder kann sich zwar timergesteuert auch von selbst ein- und ausschalten, aber er schaltet eben nicht etwa den Sat-Receiver ein und aus und wählt nicht den für die Aufnahme gewünschten Kanal – das geht mit der FS20 IRF!

Auch bei der Einsparung von Energie kann sich die FS20 IRF nützlich machen, etwa wenn sie die ja zumeist infrarotgesteuerte Klimaanlage automatisch abschaltet, sobald das Fenster geöffnet wird. Ein an das Fenster montierter FS20 TFK (Tür-/Fenster-Kontakt) gibt den entsprechenden FS20-Befehl an die über die Original-Fernbedienung der Klimaanlage „präparierte“ FS20 IRF. Geht das Fenster auf, wird die leistungshungrige Klimaanlage automatisch ausgeschaltet. Nach dem Schließen des Fensters signalisiert der FS20 TFK „Fenster zu“ und die FS20-IR-Fernbedienung schaltet die Klimaanlage wieder ein.

Damit wollen wir es an Anwendungsbeispielen bewenden lassen, sie sollten zeigen, wie die FS20 IRF als vielfältiger Problemlöser einsetzbar ist.

In Abbildung 1 sind einige Szenarien noch einmal schematisch dargestellt.

Tabelle 1: Codiertabelle mit Programmierbeispielen für alle 16 Speicherplätze							
Speicherplatz Nr.	DIP-Schalter	FS20-Sender	IR-Code 1	IR-Code 2	IR-Code 3	IR-Code 4	IR-Code 5
0		FS20 S8 – Taste 1	Sat: ein	TV: ein	Hi-Fi: ein	TV: Eingang Scart1	Hi-Fi: Eingang Sat
1		FS20 S8 – Taste 2	Tuner: ein	Hi-Fi: ein	Tuner: Kanal 1	Hi-Fi: Eingang Tuner	---
2		FS20 S8 – Taste 3	TV: nächster Sender	---	---	---	---
3		FS20 S8 –Taste 4	TV: vorheriger Sender	---	---	---	---
4		FS20 S8 –Taste 5	Hi-Fi: lauter	---	---	---	---
5		FS20 S8 – Taste 6	Hi-Fi: leiser	---	---	---	---
6		FS20 S8 – Taste 7	Tuner: nächster Sender	---	---	---	---
7		FS20 S8 – Taste 8	Tuner: vorheriger Sender	---	---	---	---
8		FS20 TK Türklingelsender	Hi-Fi: Ton ein/aus	---	---	---	---
9		FS20 PIRI-2 Bewegungsmelder	Digitalkamera: Auslöser	---	---	---	---
10		FS20 ZE Timer Schaltzeit 1	Videorec.: ein	Sat: ein	TV: lauter	TV: leiser	TV: lauter
11		FS20 ZE Timer Schaltzeit 2	TV: leiser	TV: lauter	TV: leiser	Sat: Kanal 5	Videorec.: Aufnahme
12		FS20 ZE Timer Schaltzeit 3	Videorec.: Stopp	Sat: aus	TV: lauter	TV: leiser	Videorec.: aus
13		---	---	---	---	---	---
14		FS20 TFK Tür-/Fenster-Kontakt Befehl 1	Klimaanlage aus	---	---	---	---
15		FS20 TFK Tür-/Fenster-Kontakt Befehl 2	Klimaanlage ein	---	---	---	---

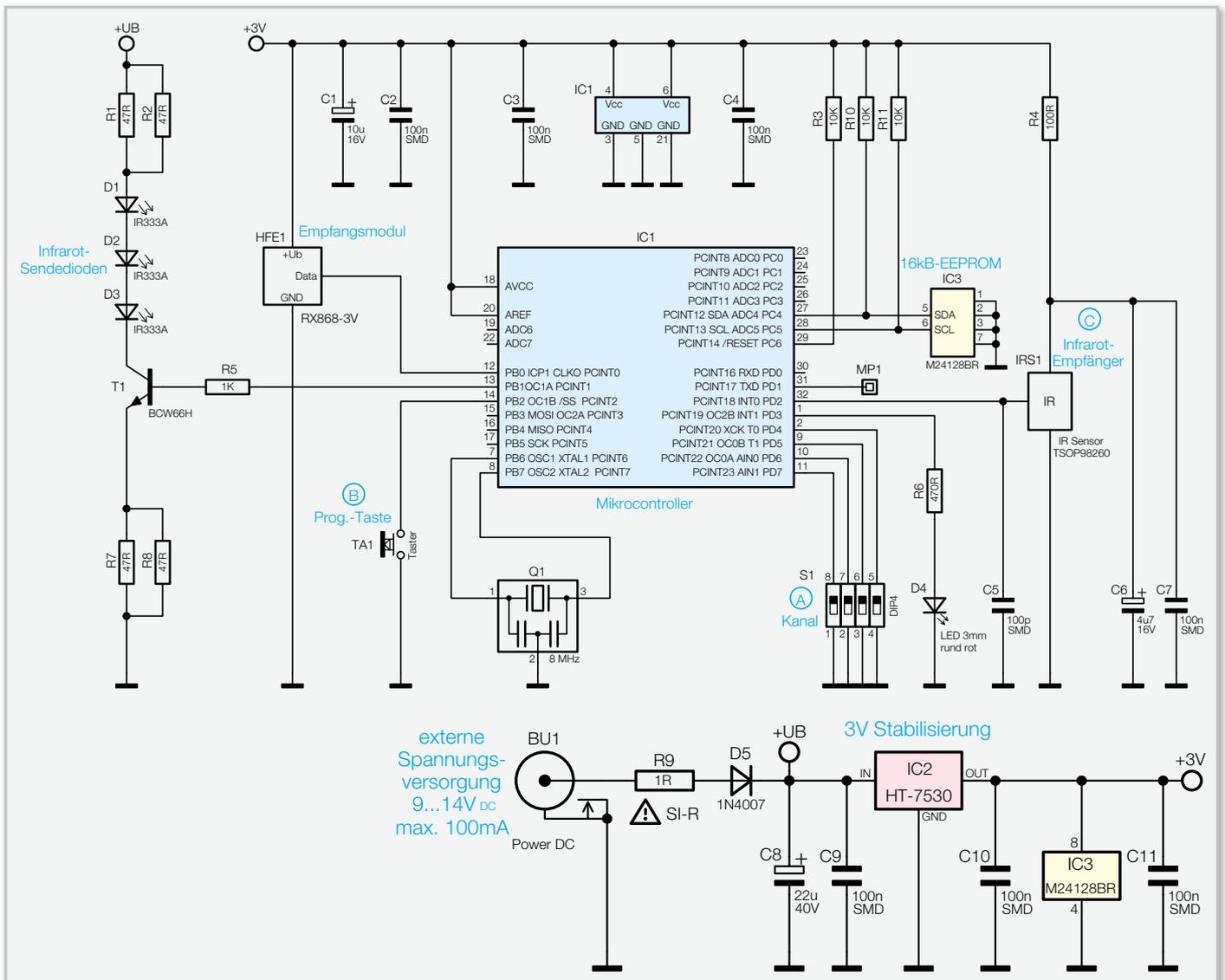


Bild 3: Schaltbild des FS20 IRF

Installation und Bedienung

Nach dem Anschluss eines passenden Netzteils (9–14 Vdc) an die DC-Buchse kann die Konfiguration des Gerätes beginnen.

Wie in Abbildung 2 zu sehen, ist nun in der Bedienreihenfolge A, B, C entsprechend des Aufdrucks auf der Rückseite des Gerätes zuerst der gewünschte Speicherplatz am DIP-Schalter zu wählen.

Anschließend wird diesem Speicherplatz ein FS20-Schaltbefehl zugeordnet. Dafür ist die Prog.-Taste B so lange gedrückt zu halten (für mindestens 3 Sekunden), bis die LED einmal kurz blinkt. Nun drückt man die gewünschte Taste auf der FS20-Fernbedienung oder löst den Schaltbefehl an dem FS20-Sender aus, der die FS20 IRF später dazu bringen soll, die angelernten IR-Codes auszusenden. Die LED blinkt einmal auf und verlischt, sobald ein FS20-Schaltbefehl empfangen wurde.

Nun sind die anzusteuern Geräte anzulernen, indem mit der zugehörigen Original-Fernbedienung die jeweiligen IR-Codes in die FS20 IRF gespeichert werden. Dazu ist die Prog.-Taste B einmal kurz zu drücken. Die rote LED beginnt

zu leuchten. Nun hält man die IR-Fernbedienung ca. 5 cm vor den IR-Empfänger C und drückt die gewünschte Taste auf der IR-Fernbedienung einmal kurz. Wenn die rote LED einmal blinkt und verlischt, wurde der IR-Code erkannt und gespeichert. Wenn die LED ohne zu blinken verlischt, konnte der IR-Code nicht erkannt werden oder es gab ein Störsignal (z. B. von einer Leuchtstofflampe).

Insgesamt können bis zu fünf IR-Codes pro FS20-Speicherplatz angelernt werden – dafür ist das eben beschriebene Anlernen bis zu viermal zu wiederholen. Möchte man einen IR-Code anlernen, obwohl bereits fünf Codes gespeichert sind, wird dies angezeigt, indem die rote LED nach dem Drücken des Prog.-Tasters gleich wieder verlischt.

Sobald später ein FS20-Schaltbefehl empfangen und erkannt wird, sendet die FS20 IRF die gespeicherten IR-Codes nacheinander mit einem Abstand von 500 ms aus.

Hält man die Taste einer FS20-Fernbedienung (FS20 S4, FS20 S4A, FS20 S20, FS20 S8, FS20 SN, FS20 TC6, FS20 IRU) gedrückt, so werden die zugehörigen IR-Codes wiederholt, solange die Taste gedrückt bleibt. Ist zu einem FS20-Schaltbefehl nur ein einziger IR-Code gespeichert, so wird der IR-Code ohne die Sendepause von 500 ms direkt wiederholt,

wodurch sich Funktionen wie „Lauter/Leiser“ schneller steuern lassen.

Der Anlernprozess des FS20-Schaltbefehls bzw. eines IR-Codes lässt sich ohne Speichern jederzeit abbrechen, indem die Prog.-Taste B ein zweites Mal gedrückt wird.

Das erfolgreiche Anlernen lässt sich testen, indem man den Funk-Schaltbefehl sendet. Die LED wird, wenn noch keine IR-Codes gespeichert sind, bei erfolgreichem Empfang einmal kurz aufblitzen, und wenn bereits IR-Codes gespeichert wurden, diese aussenden und je nach Anzahl der gespeicherten IR-Codes entsprechend oft blinken.

Die Zeitdauer eines Blinkpulses kann variieren, da dieser der Länge des jeweiligen IR-Codes entspricht und es sehr kurze und relativ lange IR-Codes gibt.

Hat man einen FS20-Schaltbefehl und die zu sendenden IR-Codes gespeichert, kann man mit der nächsten Funktion weitermachen. Zuerst wird wieder mit den vier DIP-Schaltern A ein freier Speicherplatz gewählt. Insgesamt sind 16 FS20-Speicherplätze vorhanden, deren Schalterkombinationen in der Tabelle 1 dargestellt sind. Als Anwendungsbeispiel sind daneben jeweils die Funktionen für bis zu 5 gespeicherte IR-Codes eingetragen. Solch eine Liste sollte man sich zur eigenen Übersicht erstellen und mit den persönlichen Einstellungen füllen (jedem Bausatz liegt eine Blanks-Tabelle bei).

Anzumerken ist, dass auf unterschiedliche FS20-Speicherplätze derselbe FS20-Schaltbefehl gespeichert werden kann, um einem Funkbefehl mehr als 5 IR-Codes zuordnen zu können. Die zugehörigen IR-Codes werden dann mit jeweils 500 ms Pause nacheinander ausgesendet.

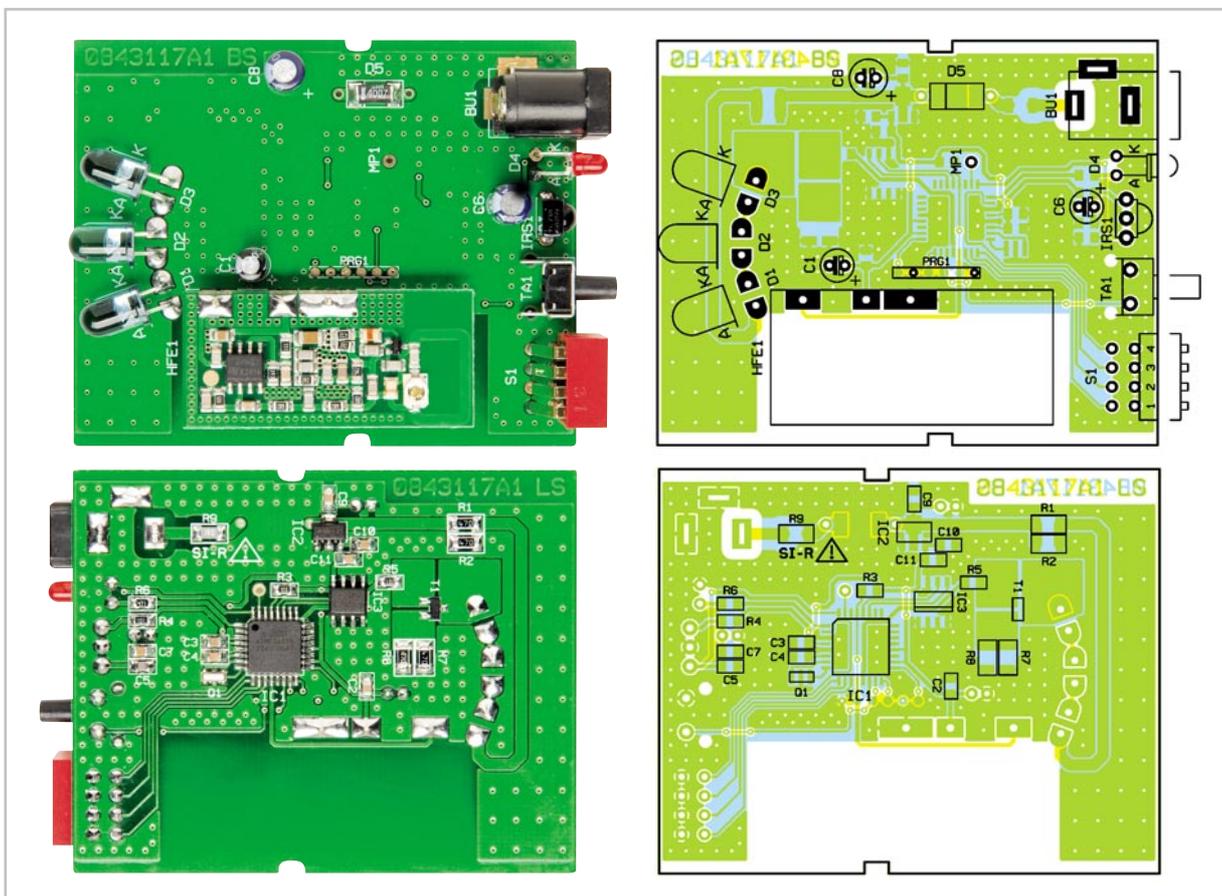
Möchte man zwischen zwei IR-Codes Pausen haben, die län-

ger als die vorgegebenen 500 ms sind, damit ein Gerät etwas Zeit bekommt, den ersten Befehl auszuführen (z. B. zum Einschalten), kann man das durch den folgenden „Trick“ erreichen: Der erste IR-Code wird an erster Stelle eines FS20-Speicherplatzes angelernt, dann werden bis zu drei IR-Codes, wie z. B. abwechselnd „Lauter“ und „Leiser“, gespeichert und anschließend der zweite gewünschte IR-Code, der dadurch erst 1 bis 2 Sek. nach dem ersten IR-Code ausgesendet wird. In Zeile 12 der Tabelle 1 wird auf diese Weise der Videorecorder erst 2 Sekunden nach dem Stoppen der Aufnahme ausgeschaltet.

Wird eine noch längere Pause benötigt, so kann diese mit Hilfe von zwei FS20-Speicherplätzen erzeugt werden, die mit demselben FS20-Schaltbefehl aufgerufen werden. Für die länger andauernde Pause werden wieder abwechselnd z. B. „Lauter“ und „Leiser“-IR-Codes angelernt – einmal nach dem ersten schaltenden IR-Code und dann vor dem verzögert auszuführenden Befehl. Im Beispiel in der Tabelle in den Zeilen 10 und 11 werden erst Videorecorder und Satelliten-Receiver eingeschaltet, dann folgt eine „Lauter/Leiser“-Pause von 3,5 Sek. und anschließend wird der gewünschte Senderkanal ausgewählt und der Recorder gestartet.

Das Löschen aller Einstellungen eines (über die DIP-Schalter ausgewählten) FS20-Speicherplatzes erfolgt so: Prog.-Taste für mindestens 6 Sek. gedrückt halten, bis die rote LED von selbst endgültig verlischt.

Auch das vollständige Löschen aller Einstellungen, was einem Zurücksetzen in den Auslieferungszustand entspricht, ist möglich: Dazu ist die Spannungsversorgung abzutrennen, die Prog.-Taste gedrückt zu halten, der Spannungsversorgungs-



Ansicht der fertig bestückten Platine der FS20 IRF mit zugehörigem Bestückungsplan, oben in der Aufsicht, unten von der Unterseite

Stückliste: FS20-Infrarot-Fernbedienung FS20 IRF

Widerstände:

Sicherungswiderstand 1 Ω /SMD/1206	R9
47 Ω /SMD/1206	R1, R2, R7, R8
100 Ω /SMD/0805	R4
470 Ω /SMD/0805	R6
1 k Ω /SMD/0805	R5
10 k Ω /SMD/0805	R3, R10, R11

Kondensatoren:

100 pF/SMD/0805	C5
100 nF/SMD/0805	C2–C4, C7, C9–C11
4,7 μ F/16 V	C6
10 μ F/16 V	C1
22 μ F/40 V	C8

Halbleiter:

ELV08764/SMD	IC1
HT7530/SMD	IC2
24128BR/SMD	IC3
BCW66H	T1
1N4007	D5
IR333-A	D1–D3
LED, 3 mm, Rot	D4
TSOP98260	IRS1

Sonstiges:

Keramikschwinger, 8 MHz, SMD	Q1
Hohlsteckerbuchse, 2,1 mm, print	BU1
Mini-Taster, abgewinkelt, print	TA1
Mini-DIP-Schalter, 4-polig, winkelprint	S1
Empfangsmodul RX868-3V, 868 MHz	HFE1
3 Stiftleisten, 1 x 1-polig, gerade, print	HFE1
1 Profil-Gehäuse, infrarotdurchlässig, komplett, bearbeitet und bedruckt	

stecker wieder einzustecken und die Taste weiter für mindestens 3 Sek. gedrückt zu halten, bis die LED verlischt.

Schaltung

Das Schaltbild der FS20-Infrarot-Fernbedienung FS20 IRF ist in Abbildung 3 dargestellt. Versorgt wird die Schaltung über ein externes Netzteil, das eine Gleichspannung zwischen 9 und 14 Vdc bereitstellen muss. Der Strom gelangt über die Verpolungsschutzdiode D 5 zum Festspannungsregler IC 2, der für eine stabile 3-V-Spannung sorgt.

Direkt an der Eingangsspannung von 9 bis 14 V hängt der für die IR-Code-Übertragung ausgelegte Schaltungszweig mit den drei IR-Sendedioden D 1 bis D 3. Die Dioden werden mit einem gepulsten Strom von 70 bis 90 mA aus einer Konstantstromquelle betrieben. Diese ist mit dem Transistor T 1 und den zur Leistungsaufteilung parallel geschalteten Widerständen R 7 und R 8 aufgebaut. Die zu D 1 bis D 3 in Serie geschalteten Vorwiderstände R 1 und R 2 begrenzen den Diodenstrom zusätzlich.

Angesteuert wird der Transistor T 1 und damit die IR-Sendeinheit über den Basisvorwiderstand R 5 vom Mikrocontroller IC 1. Dieser mit einem 8-MHz-Resonator getaktete 8-Bit-Controller entnimmt die zu sendenden IR-Codes aus dem externen 128-KBit-EEPROM IC 3, das über eine sogenannte I²C-Schnittstelle angebunden ist. Da die internen Pull-up-Widerstände im Mikrocontroller im I²C-Betrieb nicht verwendet werden können, verfügen die Takt- und die Datenleitung über die externen Pull-up-Widerstände R 10 und R 11.

Der Empfang der FS20-Funkbefehle erfolgt über das direkt am Mikrocontroller angeschlossene Funkmodul HFE 1. Der Taster TA 1 dient zum Anlernen. Über den 4fach-DIP-Schalter S 1 wird der gewünschte FS20-Speicherkanal ausgewählt.

Die Lernphase und das Senden der IR-Codes wird über die rote LED D 4 angezeigt.

Sowohl die Modulationsfrequenz der IR-Signale als auch die IR-Codes selber werden vom IR-Empfänger IRS 1 detektiert und an den Mikrocontroller weitergereicht. Dieser analysiert den IR-Code und speichert ihn im externen EEPROM IC 3 ab. Der IR-Empfänger vom Typ TSOP98260 wurde speziell für Anlernzwecke entwickelt und ist durch eine große Modulationsbandbreite von 20 bis 60 kHz gekennzeichnet.

Im Gegensatz zu den sonst üblichen schmalbandigen IR-Dektoren mit einer Empfangs-Reichweite von einigen Metern beträgt die Reichweite des TSOP98260 nur wenige Zentime-



Bild 4: Die Einbaulage der LED. Sie ist so zu biegen, dass sie später genau in die vorgesehene Bohrung der Gehäuserückwand passt.

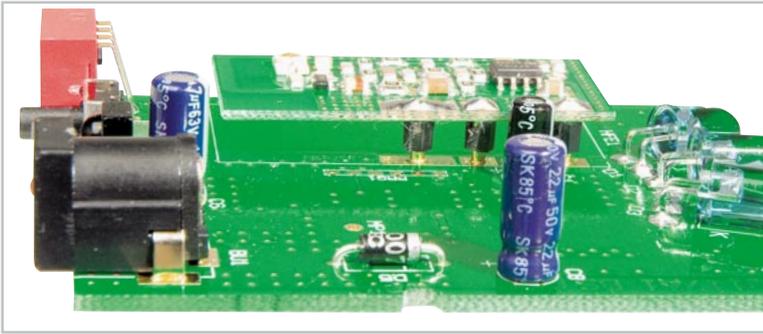


Bild 5: Das Funkmodul wird mit Hilfe der drei Stiftkontakte etwas erhöht und waagrecht zur Hauptplatine aufgelötet.

ter, weshalb die anzulernende IR-Fernbedienung nah an den IR-Empfänger zu halten ist.

Nachbau

Der größte Teil der FS20-IRF-Elektronik ist mit SMD-Bauteilen realisiert, die bereits werkseitig bestückt sind. Nur noch wenige bedrahtete Bauteile sind von Hand zu bestücken, so dass der praktische Aufbau schnell und einfach vonstatten geht. Die Bestückung erfolgt in gewohnter Weise anhand der Stückliste, des Bestückungsdrucks und des Schaltbildes. Die Bauteilanschlüsse werden von oben in die dafür vorgesehenen Bohrungen gesteckt und von unten verlötet.

Bei den Elkos C 1, C 6, C 8, der Diode D 5, den IR-Dioden D 1 bis D 3 und der Leuchtdiode D 4 ist unbedingt auf die richtige Polarität zu achten. Falsch gepolte Elkos können sogar platzen. Der Minuspol der Elkos ist auf einer Seite am Gehäuse gekennzeichnet, auf der Platine ist hingegen der Pluspol deutlich markiert. Der auf der Platine mit A gekennzeichnete Anodenanschluss der LED ist am Bauteil selber durch den längeren Anschluss zu erkennen. Die LED wird so eingelötet, dass sich ihre Gehäuseunterseite 6 mm über der Platinenoberfläche befindet. Nach dem Einlöten werden die LED-Anschlüsse in 3 mm Höhe um 90° zur Vorderseite hin umgebogen, so dass die LED durch die vorgesehene Bohrung in der Gehäuserückseite hindurchleuchten kann (Abbildung 4). Die Katode der Diode D 5 ist auf dem Bauteil durch einen weißen Ring und auf der Platine durch den Katodenstrich des Schaltzeichens gekennzeichnet.

Der Taster TA 1, der DIP-Schalter S 1, der Infrarot-Empfänger IRS 1 und die Buchse BU 1 werden so eingelötet, dass sie plan auf der Platine aufliegen (Abbildung 4). Die gewölbte Seite des IR-Empfängers muss dabei nach außen zur Gehäuserückwand weisen. Das Gehäusematerial ist für IR-Strahlung absolut durchlässig, weshalb weder für den IR-Empfänger

ger noch für die IR-Sendediode Bohrungen nötig sind. Die Katode der IR-Sendediode D 1, D 2 und D 3 ist wie bei der roten LED durch den kürzeren Anschluss und zusätzlich durch eine Abflachung an der Gehäuseseite gekennzeichnet. Auf der Platine sind Anode und Katode mit A und K gekennzeichnet. Die Sendediode werden so eingelötet, dass ihre Gehäuseunterseite ungefähr 6 mm über der Platine liegt. Anschließend werden diese in ca. 3 mm Höhe zur Frontseite hin umgebogen. Für eine breitere Abstrahlcharakteristik der FS20 IRF stehen die Sendediode in einem Winkel von 20° zueinander. Das Funkmodul wird mit den 3 beiliegenden Abstandsstiften auf die Platine aufgelötet (Abbildung 5).

Abschließend muss die Platine nur noch so ins Gehäuseoberteil eingelegt werden, dass die beiden seitlichen Kunststoffnasen in die Aussparungen der Platine passen und die untere Gehäusenhälfte seitlich aufgeschoben werden kann. Bevor das Gehäuse bis zur Einrastung zusammengeschoben wird, sollte man darauf achten, dass der DIP-Schalter genau in die vorgesehene Aussparung passt und dabei nicht nach innen geschoben wird (Abbildung 6). In Abbildung 7 ist das fertige Gerät von vorn zu sehen. **ELV**

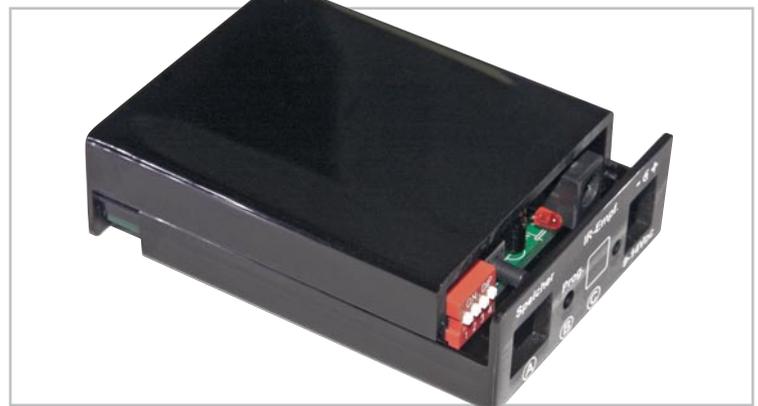


Bild 6: Beim Zuschieben des Gehäuses ist darauf zu achten, dass der rote DIP-Schalter genau in die Aussparung passt und nicht nach hinten gebogen wird.



Bild 7: Das fertig montierte Gerät von vorn. Das dunkel eingefärbte Gehäuse stellt für IR-Strahlung kein Hindernis dar.