



Einfach umschalten – FS20-Lautsprecherumschalter

Mit dieser Schaltung können bis zu drei Lautsprecherpaare an einem Verstärker betrieben werden. Die Steuerung erfolgt wahlweise manuell am Gerät oder bequem per FS20-Funksignal. Somit lassen sich z. B. zusätzliche Lautsprecher auf der Terrasse oder im Bad bei Bedarf mit einer FS20-Fernbedienung ein- oder ausschalten. Dank der geringen Abmessungen und der Fernsteuerbarkeit kann die Schaltung „versteckt“ hinter der vorhandenen Stereoanlage angebracht werden.

Bequem verteilt

Die Aufgabe, das Lautsprechersignal seiner Stereoanlage auf Lautsprecher in mehreren Räumen zu verteilen, ist durchaus nicht selten, etwa ins Bad, auf die Terrasse, in die Garage oder den Hobbyraum. Dies ist zunächst mit konventionellen Mitteln wie einfachen Umschaltputen (Abbildung 1) oder entsprechend ausgestatteter Stereoanlage (Abbildung 2) recht einfach zu lösen. Ein Umschaltput (samt den anhängenden Lautsprecherleitungen) hat jedoch einen recht geringen Akzeptanzfaktor bei der besseren Hälfte, und beide Lösungen lassen sich aus anderen Räumen nicht fernschalten.

Genau dies löst unser Lautsprecherumschalter – er lässt sich von jedem FS20-Sender aus fernbedienen. Das heißt, man muss nicht einmal einen FS20-Handsender in Reichweite haben, ein FS20-Bewegungsmelder kann das „auswärtige“ Lautsprecherpaar z. B. automatisch dann ins Bad schalten, wenn man dieses betritt (FS20-Timerfunktion).

Das Fernsteuern per Funk hat noch einen Vorteil: Das Gerät kann komplett samt Verkabelung hinter der Stereoanlage



Bild 1: Konventionelle Lösung: ein Lautsprecherumschaltput, ausschließlich für die Ortsbedienung vorgesehen

Technische Daten: FS20 LUS

Spannungsversorgung:	10–15 Vdc
Stromaufnahme:	max. 150 mA
Kanäle:	3 x Stereo
Schaltleistung:	max. 100 W pro Schaltkanal
HF-Empfänger:	FS20 / 868 MHz
Geeignete Sender:	alle FS20-Sender
Abm. (B x H x T):	140 x 60 x 26 mm



Bild 2: Manche Stereo-Receiver und -Verstärker ermöglichen bereits intern den Anschluss und die Auswahl mehrerer Lautsprecherpaare

oder dem Rack verschwinden. Gegenüber so manchem einfachen Umschaltpult bietet unser Lautsprecherumschalter mehr, man hat hier mehrere Betriebsmodi zur Verfügung:

Betriebsmodi

Möchte man mehrere Lautsprecher an einem Verstärker betreiben, ist zwangsläufig eine Parallelschaltung notwendig, falls nur ein Lautsprecherausgang (Stereo) zur Verfügung steht. Nicht an jedem Verstärkerausgang dürfen beliebig viele Lautsprecher parallel geschaltet werden, da sonst die Anschlussimpedanz auf einen für den Verstärker unzulässigen Wert sinkt. Man kann zwischen zwei verschiedenen Betriebsarten wählen, um dieses Problem zu umgehen. Man sollte sich vor der Inbetriebnahme der Schaltung die Bedienungsanleitung des Verstärkers genau durchlesen, wie weit der Verstärkerausgang belastet werden darf.

Bei geringer Lautstärke (Zimmerlautstärke ca. 1 Watt) wird durch eine geringere Impedanz der Lautsprecher (z. B. 2 Ω) in der Regel kein Schaden am Verstärker entstehen. Bewegt man sich allerdings im oberen Bereich der Verstärkerleistung, ist eine genaue Einhaltung der technischen Vorgaben notwendig. Allgemein weisen Lautsprecherboxen eine Impedanz von 4 bis 8 Ω auf. Schaltet man zwei 8- Ω -Lautsprecher parallel, so erhält man eine Gesamtimpedanz von 4 Ω , was für alle gängigen Verstärker im Normbereich liegt.

Betriebsmodus 1 (Jumper JP 1-1):

In dieser Betriebsart kann jeder Kanal unabhängig vom Schaltzustand der anderen Kanäle zugeschaltet werden. Es können alle Kanäle gleichzeitig zugeschaltet werden, wobei dann die beschriebene Gesamtimpedanz zu berücksichtigen ist. So ist die gleichzeitige Wiedergabe in mehreren Räumen möglich.

Betriebsmodus 2 (Jumper JP 1-2):

In dieser Betriebsart kann jeweils nur ein Lautsprecherkanal aktiv sein. Man kann die Lautsprecher also nur umschalten.

Bedienung und Programmierung

Jedem Schaltkanal (Lautsprecherausgang) kann ein FS20-Code einer Fernbedienung zugeordnet werden. So kann mit einem Tastenpaar oder mit einer Taste auf der Fernbedienung ein Ausgang gezielt ein- bzw. ausgeschaltet werden. Auf die Erläuterung des FS20-Adress- und -Codesystems

verzichten wir an dieser Stelle, sie würde den Rahmen des Artikels sprengen. Das System und die Einordnung von Geräten darin ist in den Bedienungsanleitungen der entsprechenden FS20-Sender ausführlich erläutert.

Anlernen eines FS20-Senders, Bedienung

Um eine Fernbedienung anzulernen, ist zunächst der Programmiermodus zu aktivieren. Dies geschieht durch Betätigung der gewünschten Kanaltaste am Lautsprecherumschalter für die Zeitdauer von mindestens 15 Sekunden. Wenn die zur Taste zugehörige LED blinkt, ist der Programmiermodus aktiv und der FS20-Code wird gespeichert, indem man die anzulernende Taste an der Fernbedienung drückt. Wenn der Code gespeichert ist, verlöscht die LED. Wird innerhalb von 30 Sekunden kein FS20-Signal empfangen bzw. erkannt, wird der Programmiermodus automatisch beendet. Ist die Fernbedienung nicht für den Toggle-Modus (doppelte Kanalzahl) programmiert, erfolgt mit der rechten Taste auf der Fernbedienung das Einschalten und mit der linken Taste das Ausschalten. Ist die Fernbedienung auf den Modus „doppelte Kanalzahl“ programmiert, erfolgt die Bedienung mit nur einer Taste im Toggle-Modus und nicht mit einem Tastenpaar.

Weitere Adressen/Adresstypen zuordnen

Dem FS20 LUS können innerhalb des Adress-Systems des FS20-Systems bis zu 4 Adresstypen zugeordnet werden. So ist es z. B. möglich, den Schalter von mehreren Sendern mit gleichen oder unterschiedlichen Adresstypen aus fernbedienen zu lassen. Wichtig dabei ist, dass alle Fernbedienungen auf den gleichen Hauscode eingestellt sind. Ausführliche Erläuterungen zum Adress-System finden Sie in der Bedienungsanleitung zu jeder Fernbedienung des Systems.

Um dem FS20 LUS mehrere Adresstypen zuzuordnen, ist die beschriebene Programmierung einfach mit dem nächsten Sender zu wiederholen. So kann im Speicher des FS20 LUS eine Liste von bis zu vier Adressen bzw. Adresstypen angelegt werden.

Adressen/Adresstypen löschen

Will man einen Empfangskanal aus der abgespeicherten Liste löschen, so ist das Gerät in den Programmiermode zu versetzen und anschließend an der entsprechenden Fernbedienung eine der diesem Schalter zugeordneten Tasten länger als 0,4 s (Dimmfunktion) zu drücken. Danach wird der Programmiermodus automatisch verlassen und der entsprechende Kanal ist aus der Adressliste des Gerätes gelöscht.

Zurücksetzen in den Auslieferungszustand

Bei Bedarf sind sämtliche Programmierungen, die im Funkenschalter gespeichert sind, auf einmal löscherbar.

Jeder Kanal ist dabei einzeln behandelbar, man kann also z. B. auch nur die Einstellungen des Kanals 1 löschen, während alle restlichen Speicherwerte für die anderen Kanäle erhalten bleiben.

Zum Löschen ist die Bedientaste des entsprechenden Kanals am Gerät für mind. 15 s zu drücken. Die Kontroll-Leuchte des Kanals beginnt zu blinken, das Gerät befindet sich im Programmiermodus. Nach einer nochmaligen kurzen Betätigung derselben Taste sind alle gelernten Adressen gelöscht

bzw. deaktiviert, quitiert durch das Verlöschen der Kontroll-Leuchte. Damit steht der gesamte Speicher für eine völlige Neuprogrammierung bereit.

Schaltung

Im Schaltbild (Abbildung 3) ist gut zu erkennen, dass hier ein Mikrocontroller (IC 1) der Steuerung dient. Dieser Mikrocontroller vom Typ ATmega 88 wertet die vom Empfangsmodul HFE 1 kommenden FS20-Signale aus und schaltet entsprechend die Relais. Diese Relais verbinden die an den Buchsen BU 4 bis BU 9 angeschlossenen Lautsprecher mit dem Verstärkerausgang (BU 2 und BU 3). Da die Port-Ausgänge von IC 1 nicht genügend Strom liefern können, um die Relais REL 1 bis REL 3 direkt anzusteuern, ist jeweils ein Schalttransistor (T 1 bis T 3) notwendig. Die parallel zum Relais liegenden Freilauf-Dioden schützen die Schalttransistoren vor negativen Spannungsspitzen.

Die LEDs D 3 bis D 5 dienen der optischen Kontrolle, welcher Schaltausgang gerade aktiv ist.

Zur manuellen Bedienung und zur Programmierung sind die Taster TA 1 bis TA 3 vorgesehen. Mit dem Jumper JP 1, der sich am Port PD 6 befindetet, wird der Betriebsmodus ausgewählt (siehe hierzu auch das Kapitel „Betriebsmodus“).

Die Betriebsspannung von 10 bis 15 V_{DC} wird der Schaltung über die Buchse BU 1 zugeführt, und mit dem Spannungsteiler IC 2 auf 3,3 V stabilisiert. Die Diode D 1 schützt die Schaltung vor Verpolung der Eingangsspannung. Ein weiteres Schutzelement ist die SMD-Sicherung SI 1, die im Fehlerfall (z. B. Kurzschluss in der Schaltung) auslöst.

Nachbau

Die doppelseitige Platine wird bereits mit SMD-Bauteilen bestückt geliefert, so dass nur die bedrahteten bzw. mechanischen Bauteile zu bestücken sind. Hier ist lediglich eine abschließende Kontrolle der bestückten Platine auf evtl. Lötzinnbrücken, vergessene Lötstellen usw. notwendig.

Die Bestückung der bedrahteten Bauteile erfolgt in gewohnter Weise anhand der Stückliste und des Bestückungsplans. Die Anschlüsse der Bauteile werden entsprechend dem Rastermaß abgewinkelt und durch die im Bestückungsdruck vorgegebenen Bohrungen geführt. Nach dem Verlöten der Anschlüsse auf der Platinenunterseite (Lötseite), werden überstehende Drahtenden mit einem Seitenschneider sauber abgeschnitten, ohne die Lötstelle dabei zu beschädigen.

Beim Einsetzen der beiden Elkos C 2, C 4 und C 7 ist auf die richtige Einbaulage bzw. die richtige Polung zu achten. Die Elkos sind in der Regel am Minus-Anschluss gekennzeichnet. Das HF-Empfangsmodul wird liegend montiert, wobei die elektrische Verbindung zur Platine mit jeweils einem kurzen Stück Silberdraht hergestellt wird.

Die LEDs sollten eine Einbauhöhe (gemessen zwischen LED-Oberkante und Platine) von 18 mm aufweisen. Die Polung der LEDs ist an dem etwas längeren Anschlussdraht (+, Anode) erkennbar.

Für den Jumper JP 1 wird eine 3-polige Stiftleiste eingelötet, auf die, dem gewünschten Betriebsmodus entsprechend, eine Verbindungsbrücke (Jumper) gesteckt wird.

Zum Schluss werden die großen mechanischen Bauteile wie Relais, Taster und Buchsen eingesetzt und verlötet. Eine gute Hilfestellung gibt hier auch das Platinenfoto. Die drei Taster

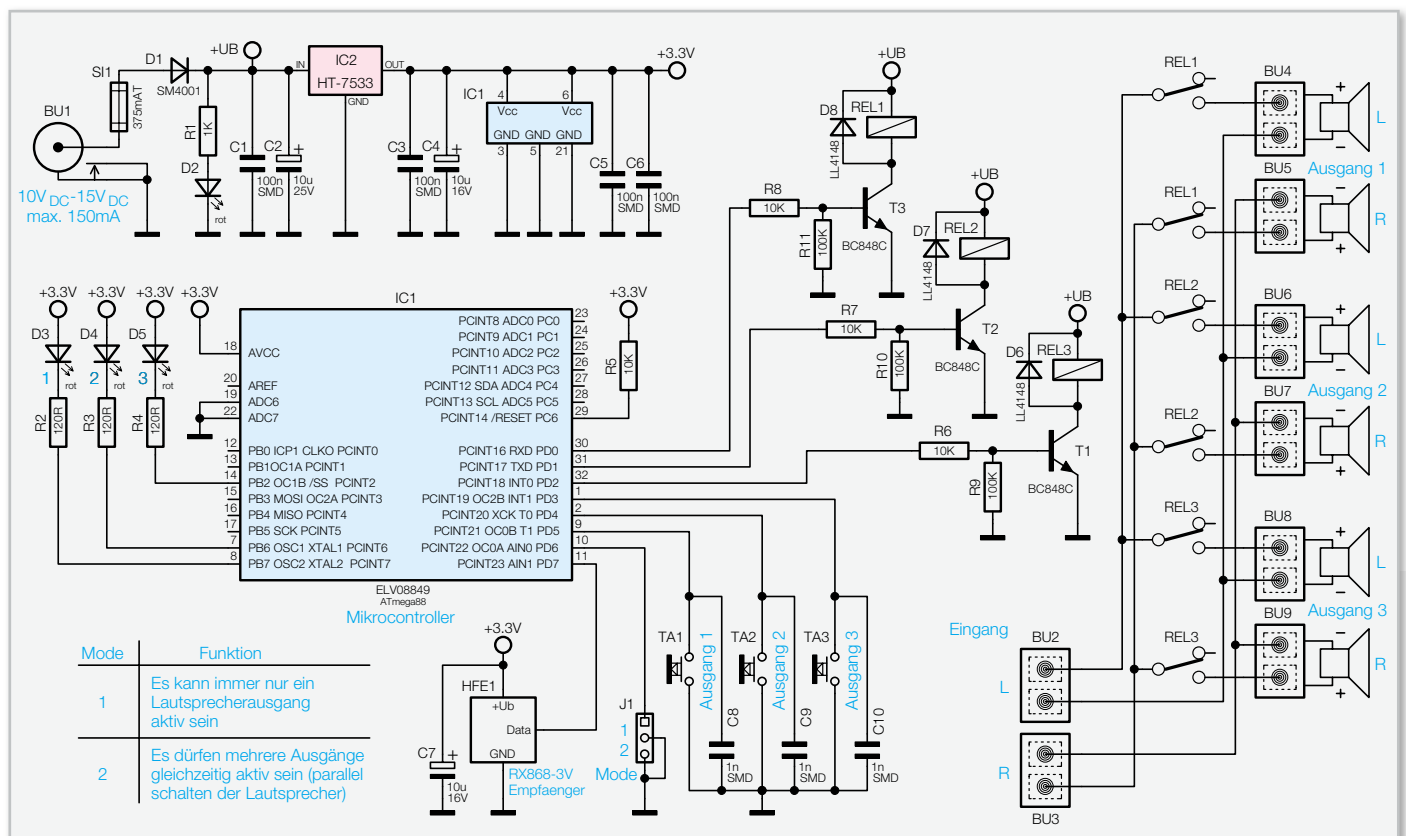
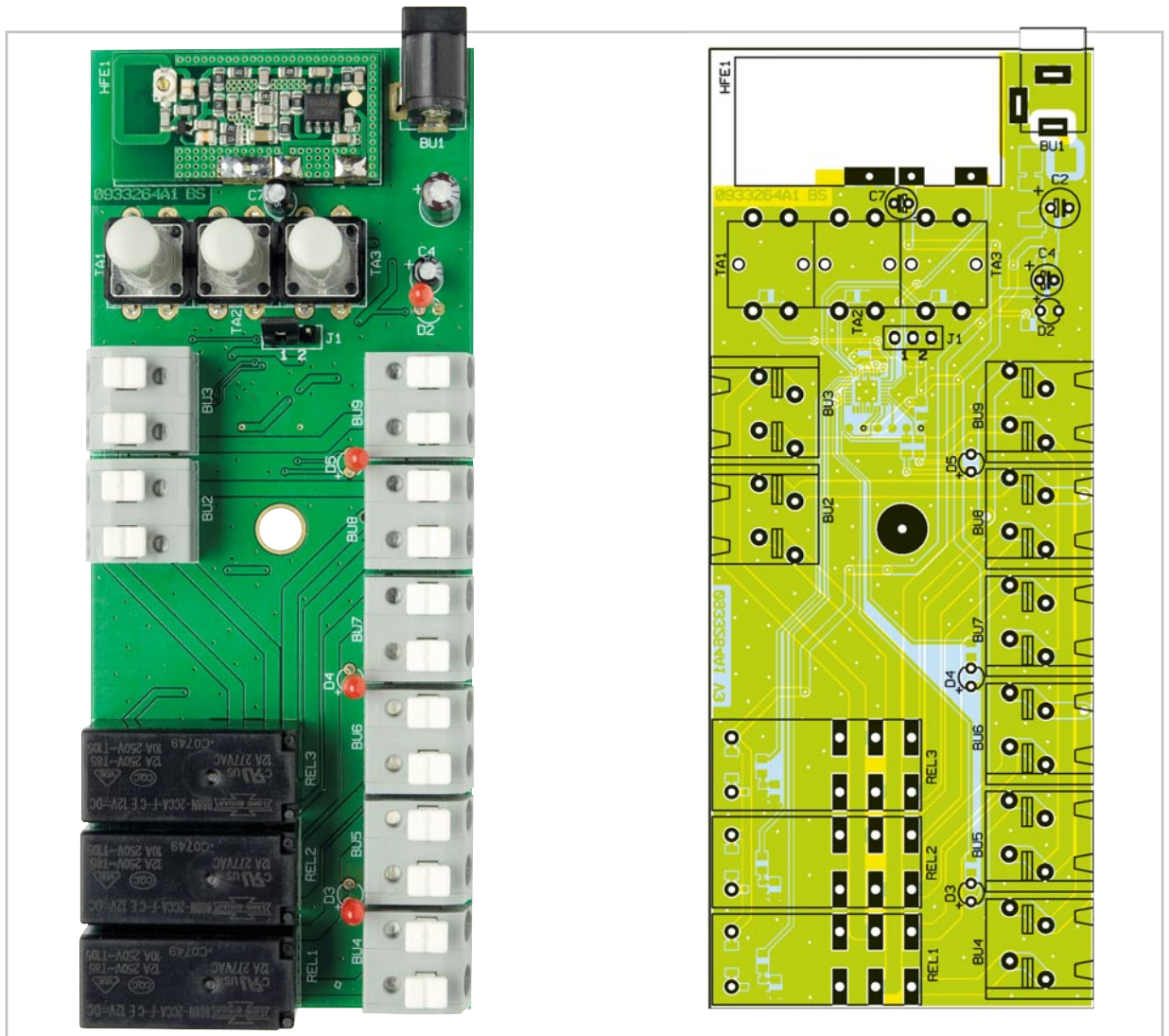


Bild 3: Die Schaltung des FS20-Lautsprecherumschalters



Ansicht der fertig bestückten Platine mit zugehörigem Bestückungsplan von der Oberseite

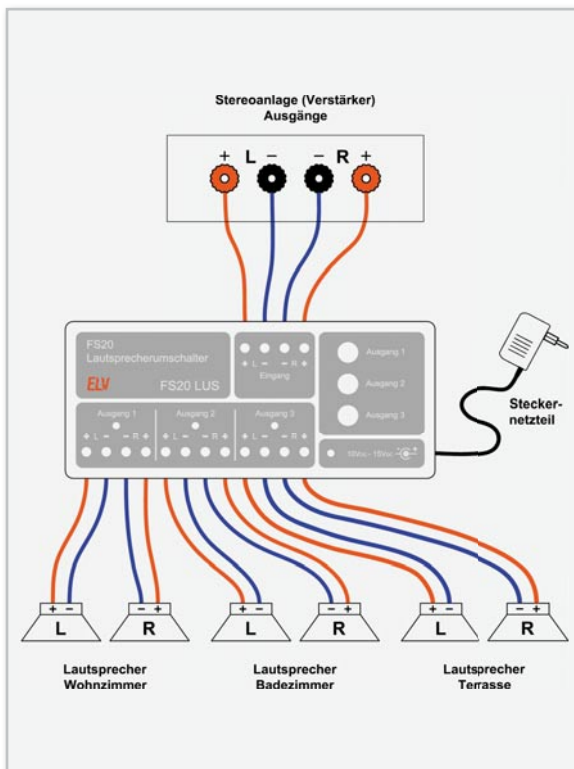


Bild 4: Ein Anschlussbeispiel für den FS20 LUS mit drei Lautsprecherpaaren

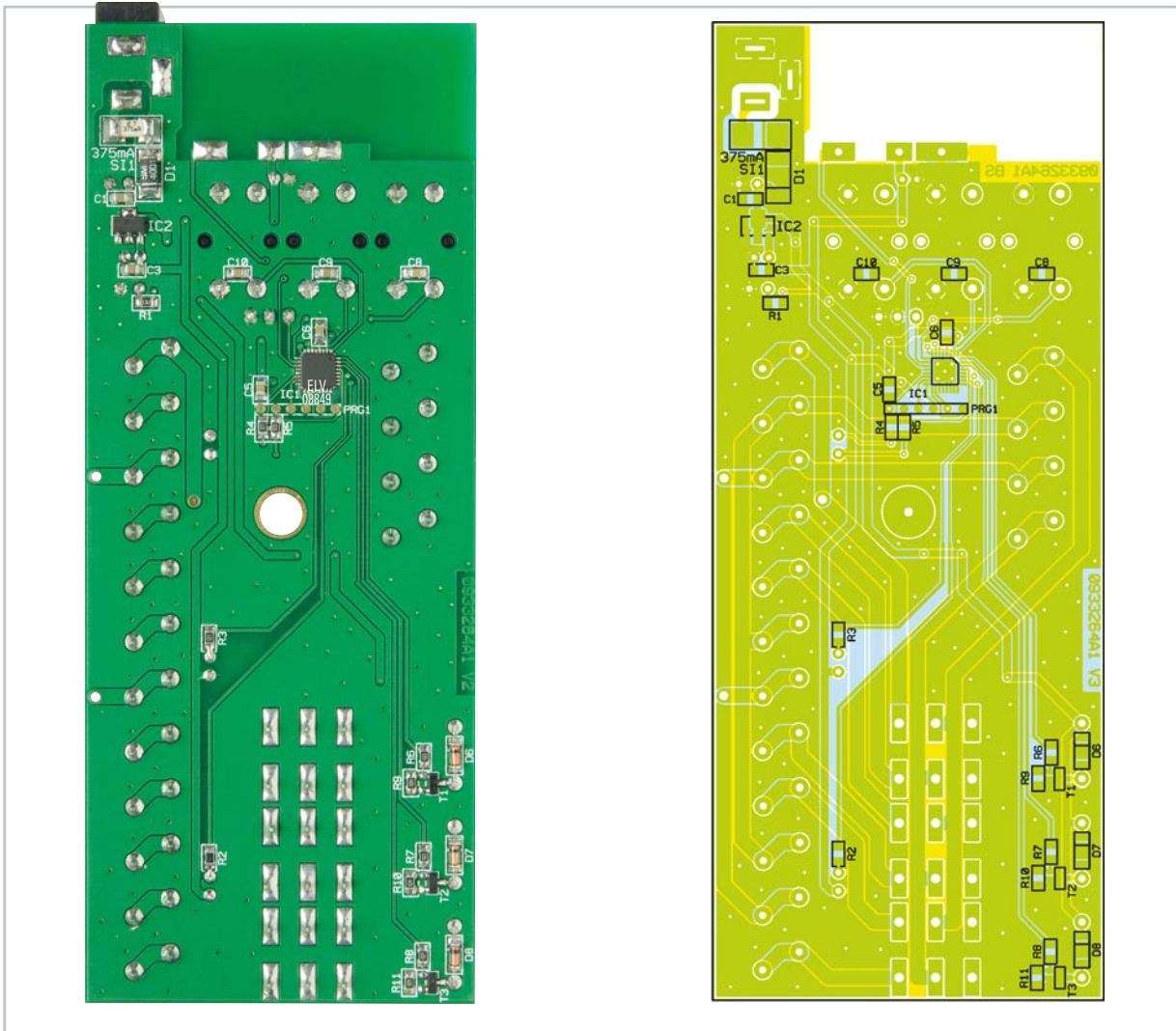
sind mit jeweils einer Tasterkappe zu versehen. Der Einbau der Platine ist einfach zu bewerkstelligen, indem man die Platine in die Gehäuseunterschale legt und anschließend die beiden Gehäuseteile verschraubt.

Beim Einlegen der Platine ist darauf zu achten, dass die Tasterkappen in den hierfür vorgesehenen Gehäusebohrungen liegen und die LEDs sich ebenfalls genau hinter ihren Gehäuseöffnungen befinden.

Installation

In Abbildung 4 ist ein typisches Anschlussbeispiel dargestellt. Die Spannungsversorgung kann mit einem herkömmlichen Steckernetzteil erfolgen, das über eine minimale Ausgangsspannung von 10 V verfügen sollte.

Die Anschlussleitungen zum Verstärker und zu den Lautsprechern sollten zweckmäßigerweise aus Zwillingslitze („Lautsprecherkabel“) mit einem minimalen Querschnitt von 0,5 mm² bestehen. Der Anschluss am FS20 LUS erfolgt durch Steckklemmleisten, die für einen Leiterquerschnitt von 0,5 mm² bis 2,5 mm² ausgelegt sind. Diese Klemmleisten werden geöffnet, indem man mit einem kleinen Schraubendreher von oben durch die Gehäusebohrung auf den weißen Klemmhebel drückt. Jetzt kann das Anschlusskabel seitlich



Ansicht der fertig bestückten Platine mit zugehörigem Bestückungsplan von der Unterseite

in die Klemmenöffnung eingeführt werden. Durch anschließendes „Loslassen“ des Klemmhebels wird das Kabel festgeklemmt. Beim Anschluss ist auch unbedingt auf die phasenrichtige Polung der Lautsprecher bzw. Verstärkerzulei-

tungen zu achten. Bei einem gegenphasig angeschlossenen Lautsprecherpaar werden tiefe Frequenzen zum Teil ausgelöscht, wodurch zwar kein Schaden, jedoch ein unnatürlicher Klangeindruck entsteht. **ELV**

Stückliste: FS20 LUS

Widerstände:

120 Ω /SMD/0805	R2–R4
1 k Ω /SMD/0805	R1
10 k Ω /SMD/0805	R5–R8
100 k Ω /SMD/0805	R9–R11

Kondensatoren:

1 nF/SMD/0805	C8–C10
100 nF/SMD/0805	C1, C3, C5, C6
10 μ F/16 V	C4, C7
10 μ F/25 V	C2

Halbleiter:

ELV08849	IC1
HT7533/SMD	IC2
BC848C	T1–T3
SM4001/SMD	D1

LL4148	D6–D8
LED, 3 mm, Rot	D2–D5

Sonstiges:

Hohlsteckerbuchse, 2,1 mm, print	BU1
Steckklemmleiste, 2-polig, print	BU2–BU9
Mini-Drucktaster, B3F-4050, 1 x ein	TA1–TA3
Tastknopf, 18 mm	TA1–TA3
Leistungsrelais, 12 V, 2 x um, 8 A	REL1–REL3
Sicherung, 375 mA, träge, SMD	SI1
Stiftleiste, 1 x 3-polig, gerade, print	JP1
Jumper	JP1
Empfangsmodul RX868-3V, 868 MHz	HFE1
1 Softline-Gehäuse, Grau, komplett, bearbeitet und bedruckt	
3 cm Schaltdraht, blank, versilbert	HFE1