



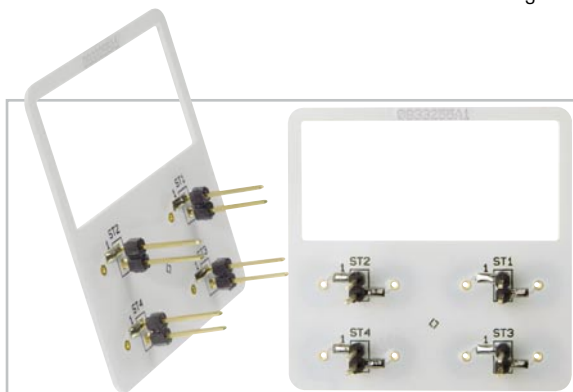
## RDS100 UP – das Radio für die Unterputz-Schalterdose

### Teil 3

Das Radio RDS100 UP bietet viel Technik auf engstem Raum, die in einer Unterputzdose unterzubringen ist. Nach der Schaltungsbeschreibung und der Aufbaubeschreibung der Basisplatte befassen wir uns jetzt im abschließenden dritten Teil des Artikels ausführlich mit dem Nachbau der Sensor- und Displayplatte und dem Einbau des Radios in die Unterputz-Schalterdose.

### Nachbau (Fortsetzung)

Wir wenden uns nun der Sensorplatte zu, die ausschließlich die Sensorflächen der kapazitiven Näherungssensoren enthält. Hier sind an der Unterseite nur 4 zweipolige Stiftleisten aufzulöten, wobei unbedingt auf eine gerade Ausrichtung zu achten ist. Zuerst ist jeweils nur ein Lötpad vorzuverzin- nen und beim Anlöten der Stiftleisten sind diese dann genau auszurichten. Wenn alle Anschlüsse exakt auf den zugehö-



**Bild 17:** Die einzigen Bauteile der Sensorplatte sind 4 zweipolige Stiftleisten.

rigen Löt pads aufliegen, erfolgt das vollständige Verlöten. Abbildung 17 zeigt die Sensorplatte mit Blick auf die fertig verlöteten Stiftleisten und in Abbildung 18 sind die Sensorflächen an der Platinenoberfläche zu sehen.

Danach kommen wir zur Displayplatte, wobei auch hier die noch von Hand zu erledigenden Bestückungsarbeiten sehr übersichtlich sind. Es empfiehlt sich, zuerst die 4 zweipoligen SMD-Buchsenleisten aufzulöten, die dann zur Kontaktierung der Sensorplatte dienen und somit den Kontakt zu den einzelnen Sensorflächen herstellen.

Im nächsten Arbeitsschritt wird der 32,768-kHz-Quarz Q.100



**Bild 18:** Die „Touchcontrol“-Tastsensoren bestehen aus acht runden Kupferflächen an der Platinenoberfläche.

entsprechend dem Bestückungsplan aufgelötet. Zur Fixierung des Bauteilgehäuses kann ein kleiner Tropfen Sekundenkleber verwendet werden.

Zur Verbindung mit der Basisplatine werden von der SMD-Bestückungsseite die kurzen Anschlussenden von 2 neunpoligen Stiftleisten durch die zugehörigen Platinenbohrungen geführt und an der Displayseite sorgfältig verlötet. Dabei ist auf eine gerade Ausrichtung zu achten und darauf, dass die Kunststoff-Stege plan auf der Platinenoberfläche aufliegen. Zur Fixierung der Display-Hinterleuchtungsplatte sind von der SMD-Seite aus zwei 1-mm-Lötstifte einzusetzen und bei gerader Ausrichtung festzulöten. Danach sind die Lötstifte an der SMD-Seite direkt oberhalb der festgelöteten Kragen abzuschneiden.

Nun wenden wir uns der Platinenoberseite zu, wo zuerst die Side-Looking-LED D100 eingelötet wird und dann an der Position des Displays ein weißes Stück „Reflektor-Papier“ erforderlich ist. Wie in Abbildung 19 zu sehen, wird dieses vorkonfektionierte Stück Papier durch die beiden aus der Platine ragenden Lötstifte gehalten.

Darauf folgt die Lichtverteilterplatte, die mit dem weiß bedruckten Raster auf dem Reflektor-Papier aufliegen muss (Abbildung 20). Im nächsten Schritt ist die „Side-Looking LED“ mit dem Lichtaustritt gegen die Lichtverteilterplatte zu drücken. Zur besseren Positionierung sind eventuell die Lötstellen kurz zu erhitzen.

Auf die Lichtverteilterplatte und die „Side-Looking LED“ wird entsprechend Abbildung 21 die semitransparente Diffusorfolie gelegt.

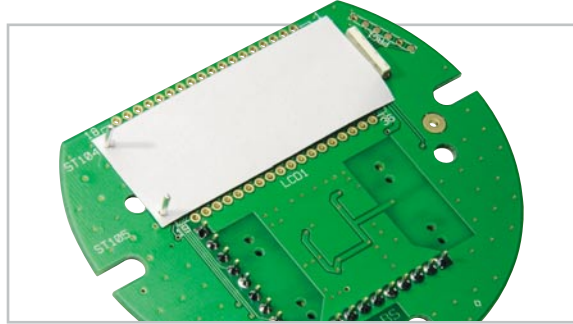
Im nächsten Arbeitsschritt ist das transmissive Display für den Einbau vorzubereiten. Das Display ist an beiden Seiten mit einer dünnen Schutzfolie versehen. Zunächst wird nur an der Displayunterseite die dünne Folie abgezogen, ohne dabei die nun freigelegte Displayfläche mit den Fingern zu berühren (Abbildung 22).

Vorsicht! Die unter der dünnen Schutzfolie liegende Displayfolie darf dabei nicht beschädigt werden.

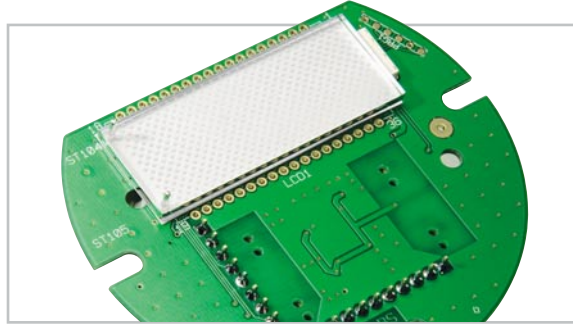
Die Displayanschlüsse werden anschließend von oben so durch die zugehörigen Platinenbohrungen geführt, dass die kleine seitliche „Nase“ am Display (Anguss) nach links zeigt, d. h. zwischen den Pins zur Fixierung der Lichtverteilterplatte liegt. Die korrekte Einbaulage des Displays ist sehr wichtig, da nach dem Verlöten das Display nicht wieder entfernt werden kann. Wenn das Display stramm auf der Lichtverteilterplatte aufliegt, werden alle 36 Displayanschlüsse an der Platinenunterseite sorgfältig verlötet. Dabei dürfen keine Kurzschlüsse zu benachbarten Anschlusspins oder zu anderen Leiterbahnen entstehen. Abbildung 23 zeigt das fertig montierte Display mit den Komponenten zur Hinterleuchtung. Nachdem nun alle Leiterplatten vollständig aufgebaut sind, können die Displayplatine, die Basisplatine und die Sensorplatine entsprechend Abbildung 24 in „Sandwich-Bauweise“ zusammengesteckt werden.

## Einbau des Radios in die Unterputz-Schalterdosen

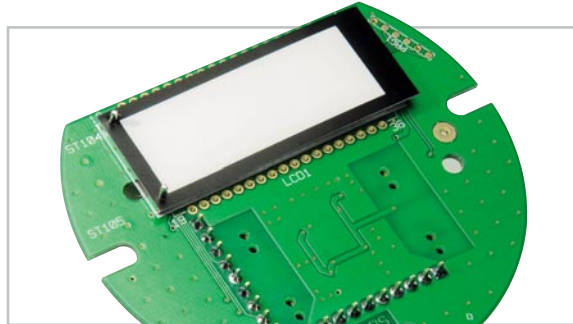
Zum Lieferumfang des Radios gehören die in Abbildung 25 dargestellten Frontplatten und Lautsprecherabdeckungen in den Farben Weiß, Schwarz und Silber, die je nach verwend-



**Bild 19:** Unter das Display ist zuerst ein vorkonfektioniertes weißes Stück Papier zu legen.



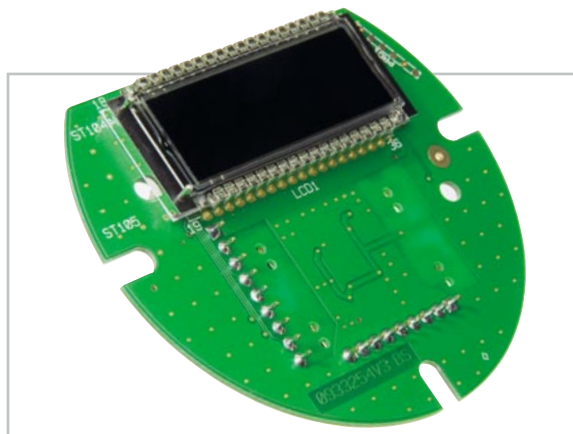
**Bild 20:** Die transparente Lichtverteilterplatte ist so einzusetzen, dass die Seite mit der Punkt-Raster Bedruckung auf dem zuvor bestückten Papier aufliegt.



**Bild 21:** Auf die Lichtverteilterplatte wird, wie abgebildet, die semitransparente Diffusorfolie gelegt.

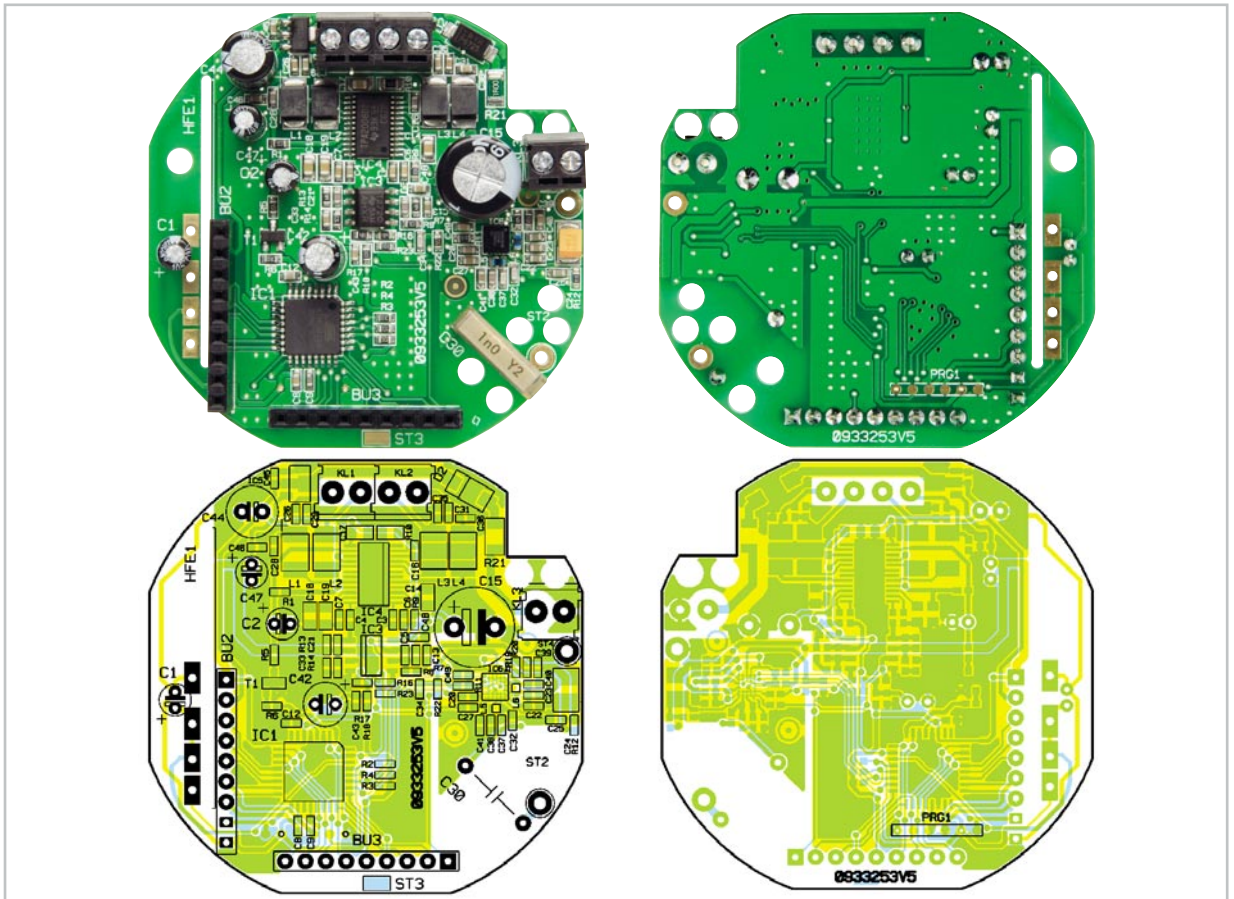


**Bild 22:** An der Displayunterseite ist die dünne Schutzfolie vorsichtig abzuziehen.

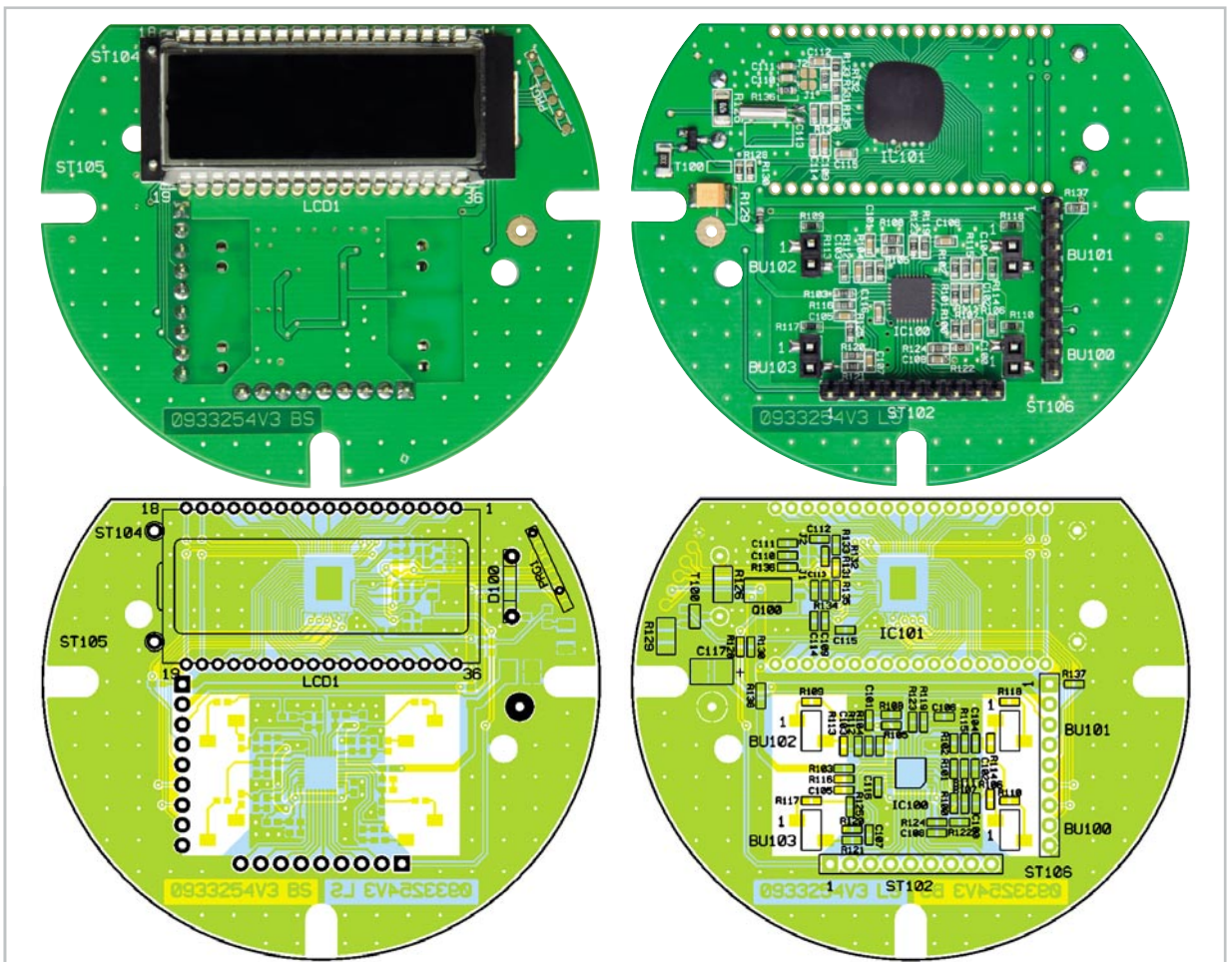


**Bild 23:** Ansicht der Displayplatine mit fertig montiertem Display





Fertig aufgebaute Radioplatine mit zugehörigen Bestückungsplänen (links Platinenoberseite, rechts Platinenunterseite)



Fertig aufgebaute Displayplatine mit zugehörigen Bestückungsplänen (links Displayseite, rechts Platinenunterseite)

tem Schalterprogramm zu nutzen sind. Die Frontplatte des Radios wird dann mit doppelseitigem Klebeband auf die Sensorplatine mit den Sensorflächen geklebt. Beim Aufkleben ist auf eine gerade Ausrichtung zu achten und das Display muss sich mittig im entsprechenden Fenster der Frontplatte befinden. Um eine optimale Ausrichtung sicherzustellen, empfiehlt es sich daher die Displayplatine als Ausrichtungshilfe zu nutzen, indem man vor dem Aufkleben beide Platinen zusammensteckt. Abbildung 26 zeigt die Sensorplatine mit fertig aufgeklebter Frontplatte.

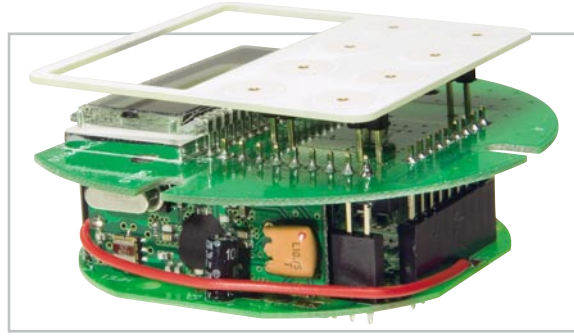
Kommen wir nun zum Einbau der kompletten Konstruktion in die dafür vorgesehenen Unterputz-Schalterdosen, wobei unterschiedliche Möglichkeiten bestehen. In der Standard-Konstellation sind 2 nebeneinander oder 2 übereinander angeordnete Schalterdosen erforderlich. Üblicherweise wird dann in der einen Dose das Radio und in der anderen Dose das Netzteil sowie der Lautsprecher untergebracht. Dabei ist aber zu bedenken, dass eine tiefe Dose erforderlich ist, wenn das Netzteil und der Lautsprecher in derselben Schalterdose untergebracht werden sollen.

Für den Einbau des Radios reicht dann eine flache Schalterdose. Wenn externe Lautsprecher, wie z. B. Decken-Einbaulautsprecher, angeschlossen werden sollen, besteht auch die Möglichkeit, das Netzteil unterhalb des Radios unterzubringen. In diesem Fall ist natürlich für das Radio eine tiefe Schalterdose erforderlich. Da es sich um ein Stereo-Radio handelt, sind externe Lautsprecher die bessere Alternative, und auf Grund der Baugröße erreicht man damit bessere Klangeigenschaften. Zur Beschallung eines typischen Wohnraumes, einer Küche oder eines Badezimmers stellt das RDS100 UP ausreichend Leistung zur Verfügung.

Für eine allgemein gültige Einbauanleitung gehen wir bei der weiteren Beschreibung von der Standardkonstellation aus, d. h. der Unterbringung eines Lautsprechers in der benachbarten Unterputzdose.

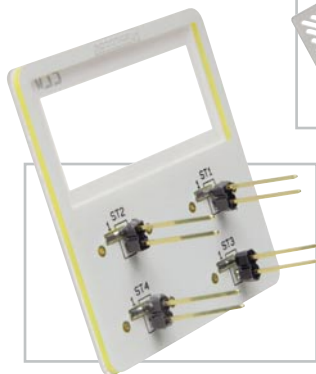
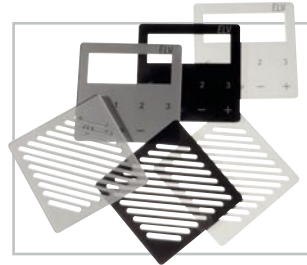
Zur Spannungsversorgung ist das SPS05-UP vorgesehen, da hier auch ein zusätzlicher Neutralleiteranschluss für die Antenne vorhanden ist. Zur Vorbereitung des Einbaus wird das Netzteil, wie in Abbildung 27 zu sehen, in die tiefe Schalterdose eingesetzt und die Netzzuleitungen bei abgeschalteter Netzspannung angeschlossen. Die Netzspannung muss während der gesamten Installation abgeschaltet bleiben und der Einbau darf ausschließlich von Personen durchgeführt werden, die auf Grund ihrer Ausbildung dazu befugt sind. Alle einschlägigen VDE- und Sicherheitsvorschriften sind einzuhalten. Die doppelt isolierte Antennenleitung der Radioplatine ist durch die dafür vorgesehene Bohrung einer zusätzlichen Isolierplatte aus Leiterplattenmaterial zu führen und an die Steckklemme des zusätzlichen Neutralleiteranschlusses anzuschließen. Wenn das Netzteil und das Radio in derselben Schalterdose untergebracht werden, ist die Leitung gegebenenfalls auf die erforderliche Länge zu kürzen, während bei einer Unterbringung des Netzteils in einer benachbarten Dose die volle Länge benötigt wird. Auf jeden Fall muss die doppelte Isolierung unterhalb der Isolierplatte bestehen bleiben.

Die doppelt isolierte Kleinspannungsleitung vom Netzteil wird mit dem Gewebeschlauch Isolierplatte geführt. Danach ist die Isolierplatte auf das Gehäuse des Netzteils zu kleben.



**Bild 24:** Das komplette Radio besteht aus der Radioplatine, der Displayplatine und der Sensorplatine, die in „Sandwich-Bauweise“ zusammengesteckt werden.

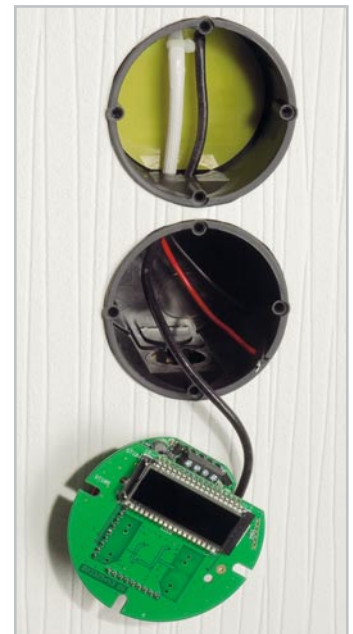
**Bild 25:** Front- und Lautsprecherabdeckungen in drei unterschiedlichen Farben gehören zum Lieferumfang.



**Bild 26:** Sensorplatine mit einer aufgeklebten Frontplatte



**Bild 27:** Das Unterputz-Netzteil SPS05-UP ist bei abgeschalteter Netzspannung anzuschließen und, wie abgebildet, in eine tiefe Schalterdose einzusetzen.



**Bild 28:** Die Isolierplatte aus Leiterplattenmaterial ist auf dem Gehäuse des Netzteils aufzukleben und die doppelt isolierten Ausgangsleitungen des Netzteils werden mit einem Kabelbinder gesichert.

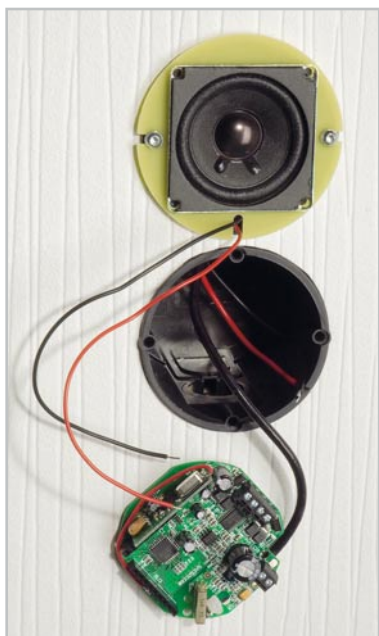


**Bild 29:** Am Lautsprecher sind 2 einadrig isolierte Leitungen (Rot = Plus, Schwarz = Minus) anzulöten. Danach wird der Lautsprecher, wie abgebildet, auf einen Montagerrahmen aus Leiterplattenmaterial geklebt.

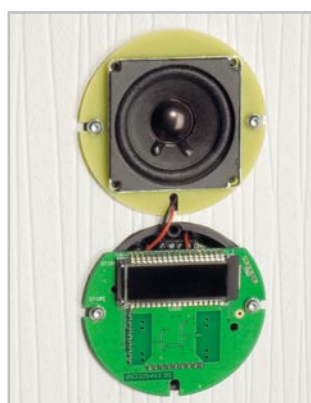


Die Kleinspannungsleitungen sind danach entsprechend Abbildung 28 mit einem kleinen Kabelbinder zu sichern und ca. 2 cm oberhalb des Kabelbinders darf der Isolierschlauch im Bedarfsfall abgeschnitten werden. Auch diese Leitung kann gegebenenfalls auf die erforderliche Länge gekürzt bzw. von vornherein angepasst werden. Da die erforderliche Länge von der individuellen Einbausituation abhängt, kann keine allgemein gültige Vorgabe gemacht werden.

**Bild 31:**  
Anschluss des Lautsprechers und der Versorgungsspannung am Radiomodul



**Bild 30:** Montage des Lautsprechers auf der Schalterdose (oberhalb des Netzteils)



**Bild 32:** Auf der Schalterdose montiertes Radio

Im nächsten Schritt wird der Lautsprecher für den Einbau vorbereitet, indem die Anschlussleitungen angelötet und der Lautsprecher auf den Montagerahmen aus Leiterplattenmaterial aufgeklebt wird (Abbildung 29). Der Lautsprecher wird letztendlich mit Hilfe des Montagerahmens auf die Schalterdose montiert (Abbildung 30), wobei die Kabeldurchführung zum Radio hin ausgerichtet werden sollte.

Nach der Montage des Lautsprechers werden die Leitun-



**Bild 33:** Der Adapterrahmen zur Aufnahme der Lautsprecher-Frontplatte wird in den Abdeckrahmen geklebt.

gen des Lautsprechers und der Versorgungsspannung, wie in Abbildung 31 dargestellt, an die dafür vorgesehenen Anschlussklemmen des Radios angeschlossen. Nun sind alle externen Leitungen angeschlossen und im nächsten Arbeitsschritt werden die Radioplatine und die Displayplatine zusammengesteckt. Beim anschließenden Montageschritt „verschwindet“ die Radioplatine dann in der Schalterdose und die Displayplatine hält letztendlich die komplette Konstruktion, die mit 2 Schrauben für Kunststoff auf die Schalterdose geschraubt wird (Abbildung 32). Der aufwändigste Teil des Einbaus ist damit bereits abgeschlossen.

Zur Anpassung an das vorhandene Schalterprogramm bieten die meisten Schalterhersteller Adapterrahmen an, deren Innenabmessungen immer 50 x 50 mm betragen. Unsere zum Lieferumfang gehörenden Frontplatten haben Außenabmessungen von 50 x 50 mm und passen somit in diese Adapterrahmen. Der Adapterrahmen des Lautsprechers wird direkt in den Abdeckrahmen des verwendeten Schalterprogramms geklebt (Abbildung 33). Die Sensorplatine mit aufgeklebter Frontplatte wird in den Adapterrahmen gesetzt und diese Konstruktion wiederum in den Abdeckrahmen des jeweiligen Schalterprogramms. Die steckbare Sensorplatine hält letztendlich über 8 Steckkontakte die Komponenten zur Schalterabdeckung sicher fest (Abbildung 34).

Jetzt fehlt nur noch die Lautsprecherabdeckung in der gewünschten Farbe, die an der Rückseite ebenfalls mit doppelseitigem Klebeband ausgestattet ist. Nach Abziehen der Schutzfolie ist die Abdeckung entsprechend Abbildung 35 direkt auf den Lautsprecher aufzukleben. Damit sind nun sämtliche Aufbau- und Einbaumaßnahmen abgeschlossen und dem Einsatz dieses interessanten Radios steht nichts mehr im Wege.

**ELV**



**Bild 34:** Montage der Radio-Frontplatte mit Adapter- und Abdeckrahmen



**Bild 35:** Die Lautsprecherabdeckung wird direkt aufgeklebt.

## Stückliste: RDS100 UP-Displayeinheit

**Widerstände:**

0 $\Omega$ /SMD/0603	R133
10 $\Omega$ /SMD/0603	R138
33 $\Omega$ /SMD/1206	R129
47 $\Omega$ /SMD/1206	R126
1 k $\Omega$ /SMD/0603	R128, R130
2,2 k $\Omega$ /SMD/0603	R107, R108, R111, R112, R115, R116, R119, R120
10 k $\Omega$ /SMD/0603	R106, R109, R110, R113, R114, R117, R118, R121, R137
12 k $\Omega$ /SMD/0603	R122
22 k $\Omega$ /SMD/0603	R124, R134
39 k $\Omega$ /SMD/0603	R135
47 k $\Omega$ /SMD/0603	R131, R132, R136
1 M $\Omega$ /SMD/0603	R100–R105, R123, R125

**Kondensatoren:**

22 pF/SMD/0603	C113, C114
4,7 nF/SMD/0603	C100–C107
100 nF/SMD/0603	C108, C110–C112, C115, C116
470 nF/SMD/0603	C109
100 $\mu$ F/4 V/SMD/Tantal	C117

**Halbleiter:**

QT1080-ISG/SMD	IC100
ELV08823/SMD/Displaycontroller	IC101

BCW66H/SMD/Infineon	T100
Side-Looking LED, Weiß	D100
LC-Display IS13278E, print	LCD1

**Sonstiges:**

Quarz, 32,768 kHz	Q100
Buchsenleisten, 1x 2-polig, SMD, 5 mm	BU100–BU103
Stiftleisten, 1x 9-polig, 16,5mm, gerade, print	ST102, ST106
Lötstifte, 1 mm	ST104–ST105
Stiftleisten, 1x 2-polig, 18 mm, gerade, SMD	ST200–ST203
1 Lichtverteilplatte	
1 Lautsprecher-Halteplatine RDS100 UP	
1 Isolierplatte	
1 Frontplatte Schwarz, bearbeitet und bedruckt	
1 Frontplatte Weiß, bearbeitet und bedruckt	
1 Frontplatte Silber, bearbeitet und bedruckt	
1 Lautsprecher-Abdeckplatte Schwarz, bearbeitet und bedruckt	
1 Lautsprecher-Abdeckplatte Weiß, bearbeitet und bedruckt	
1 Lautsprecher-Abdeckplatte Silber, bearbeitet und bedruckt	
4 TORX-Kunststoffschrauben, 3,0 x 12 mm	
1 Diffusorfolie	
1 Reflektorfolie, weiß	
3 Klebebandstreifen, doppelseitig, transparent, 50 x 50 mm	

## Stückliste: RDS100 UP-Radioeinheit

**Widerstände:**

1 $\Omega$ /SMD/1206	R21
10 $\Omega$ /SMD/0603	R11, R12
4,7 k $\Omega$ /SMD/0603	R3–R5, R22
10 k $\Omega$ /SMD/0603	R2, R6, R9, R18, R20, R23
47 k $\Omega$ /SMD/0603	R8, R14
82 k $\Omega$ /SMD/0603	R1
100 k $\Omega$ /SMD/0603	R7, R13, R16, R17, R19
120 k $\Omega$ /SMD/0805	R10

**Kondensatoren:**

27 pF/SMD/0603	C37
33 pF/SMD/0603	C5, C21
47 pF/SMD/0603	C38
220 pF/SMD/0603	C16
100 pF/SMD/0603	C32, C34
1 nF/SMD/0603	C9
1 nF/250 V-/Y2	C30
10 nF/SMD/0603	C22, C40
100 nF/SMD/0603	C3, C4, C6–C8, C12, C20, C25, C27–C29, C35, C36, C39, C41, C43, C45, C46, C48, C49
470 nF/SMD/0603	C26, C31
1 $\mu$ F/SMD/0603	C13, C23, C33
1 $\mu$ F/SMD/0805	C14, C17–C19
10 $\mu$ F/16 V	C1, C2, C47

100 $\mu$ F/4 V/SMD/Tantal	C24
100 $\mu$ F/16 V	C42
220 $\mu$ F/16 V	C44
470 $\mu$ F/16 V	C15

**Halbleiter:**

ELV09874/SMD/Hauptcontroller	IC1
TLV272/SMD	IC3
TPA2008D2/SMD	IC4
HT7533/SMD	IC5
TEA5766UK/SMD	IC6
BC848C	T1
10MQ060N/SMD	D2

**Sonstiges:**

SMD-Induktivität, 22 $\mu$ H	L1–L4
SMD-Induktivität, 120 nH/0603	L5
SMD-Induktivität, 47 nH/0603	L6
Buchsenleiste, 1x 9-polig, print, gerade	BU2, BU3
Mini-Schraubklemmleiste, 2-polig, print	KL1–KL3
Empfangsmodul RX868SH-DV-T eQ-3, 868 MHz	HFE1
1 Kabelbinder, 90 x 2,5 mm, 105 °C	
1 Aderendhülse, isoliert, 0,50 mm <sup>2</sup> , 8 mm, Weiß	
20 cm Gewebeisolierschlauch, $\varnothing$ 3 mm,	
20 cm flexible Leitung, ST1 x 0,5 mm <sup>2</sup> , Blau	