



## Mini-Stereo- RDS-Radio-Modul Teil 2

***Neben guten Empfangseigenschaften sind die wichtigsten Leistungsmerkmale des RDS-Radio-Moduls: Stereo-Empfang, RDS mit Sonderfunktionen wie z. B. Radiotext, ein hinterleuchtetes Grafik-Display und Prozessorsteuerung. Durch optionale Erweiterungen besteht die Möglichkeit, das Gerät über ein USB-Modul mit einem PC zu verbinden, und ein 868-MHz-Empfangsmodul ermöglicht die Fernbedienung per Funk. Im zweiten Teil des Artikels kommen wir nun zum praktischen Aufbau.***

### Nachbau

Der praktische Aufbau eines Radios setzt oft entsprechende Erfahrung voraus und ist in den meisten Fällen mit einem kritischen Abgleich verbunden. Dabei wird häufig der Frequenzbereich des Oszillators durch Biegen, Auseinanderziehen oder Stauchen von Luftspulen abgeglichen. Für unübliche Anwender oft ein schwieriges Unterfangen, und das gewünschte Ergebnis erfordert viel Zeit.

Völlig anders sieht es bei dem hier vorgestellten RDS-Radio-Modul RDS 100 aus. Durch den Einsatz eines hochintegrierten Bausteins, der intern digital arbeitet und überhaupt keinen Abgleich benötigt, wurde eine äußerst hohe Nachbausicherheit erreicht.

Um alle Komponenten auf engstem

Raum unterbringen zu können, sind wesentliche Schaltungsbereiche in SMD-Technologie (Miniaturkomponenten für die Oberflächenmontage) realisiert. Neben den üblichen SMD-Bauteilen in der Bauform 0805 kommen auch extrem kleine SMD-Teile in der Bauform 0603 zum Einsatz.

Da aber bereits alle SMD-Komponenten werkseitig vorbestückt sind, ist das für den Anwender kein Problem. Einige Komponenten, wie z. B. der komplexe Radiobaustein, können von Hand nicht mehr verarbeitet werden.

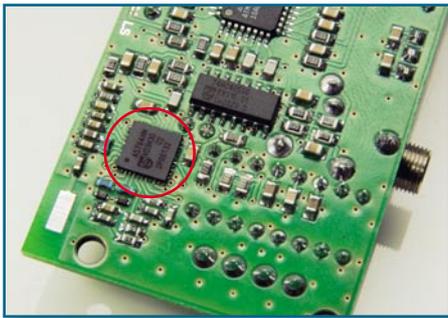
Von Hand zu verarbeiten sind nur noch die konventionellen bedrahteten Bauelemente. Die Schaltung des Mini-Stereo-RDS-Radio-Moduls RDS 100 ist sehr flexibel einsetzbar und es bestehen verschiedene Erweiterungsmöglichkeiten.

Zunächst ist die Tasteneinheit fest mit der Displayeinheit verbunden. Es besteht

aber auch die Möglichkeit, die Tastatur abgesetzt vom Display zu nutzen oder beliebige andere Tasten zur Bedienung des Radios einzusetzen. Dazu wird dann einfach die Platine für das Display und die Tastenplatine entlang der vorgesehenen Linie getrennt. Für die weitere Beschreibung des Nachbaus betrachten wir aber die Platine als eine Einheit.

Die Basisplatine nimmt alle wesentlichen Komponenten des Radio-Moduls auf und wird über Stiftleisten mit der Displayplatine verbunden.

Mit der Basisplatine, der Displayplatine und den Bedientasten ist das RDS-Radio voll funktionsfähig. Ein optional an die Basisplatine anzulötendes HF-Empfangsmodul ermöglicht die Fernbedienung des Gerätes über eine FS20-Funk-Fernbedienung, und an einer 4-poligen Stiftleiste kann über ein Flachbandkabel ein USB-



**Bild 8: Die Abmessungen des Radio-ICs mit 40 Anschlusspins betragen nur 5,9 x 5,9 mm (Pin-Abstand 0,5 mm).**

Modul angeschlossen werden. Damit sind dann die RDS-Informationen an einen PC übertragbar oder die Steuerung des Radios vom PC aus ist möglich.

Doch kommen wir nun zur Bestückung der noch erforderlichen Komponenten, wobei wir mit der Basisplatine beginnen. Hier ist zuerst der Stereo-Verstärker (IC 8) entsprechend der Kennzeichnung im Bestückungsdruck einzulöten. Die Pin 1 zugeordnete Gehäuseseite ist am Bauteil durch eine Gehäusekerbe gekennzeichnet. Besondere Sorgfalt ist natürlich beim Verlöten an der Platinenunterseite geboten. Durch Lötzinnfahnen oder Lötzinnspritzer kann es sonst leicht zu Kurzschlüssen kommen. Das Detailfoto in Abbildung 8 zeigt den Radio-Baustein mit den umliegenden SMD-Miniaturkomponenten in der Bauform 0603. Zur Orientierung: Die Kantenlänge des Radio-ICs beträgt nur 5,9 x 5,9 mm.

Das nächste zu bestückende Bauelement ist der Spannungsregler IC 2. Hier sind zuerst die Anschlüsse, wie auf dem Platinenfoto zu sehen, abzuwinkeln und durch die zugehörigen Platinenbohrungen zu führen. Nach dem Verlöten der Anschlusspins wird

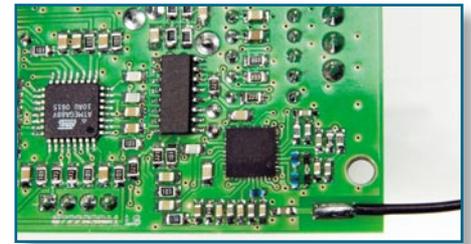
die Kühlfahne im oberen Bereich mit einer großen Lötspitze an die Massefläche der Leiterplatte angelötet (Abbildung 9).

Als Nächstes sind dann die Elektrolytkondensatoren in liegender Position zu bestücken. Dabei ist unbedingt die korrekte Polarität zu beachten, da falsch gepolte Elkos sogar explodieren können. Nach dem Verlöten werden die überstehenden Drahtenden direkt oberhalb der Lötstellen mit einem scharfen Seitenschneider abgeschnitten.

Es folgt das Einlöten der vierpoligen Stiftleiste ST 3 zum Anschluss des optionalen USB-Moduls.

Die DC-Buchse BU 1 und die Stereo-Klinkenbuchse BU 2 müssen unbedingt vor dem Verlöten auf der Platinenoberfläche plan aufliegen. Beim Lötvorgang ist eine zu lange Hitzeinwirkung auf die Bauteile unbedingt zu vermeiden.

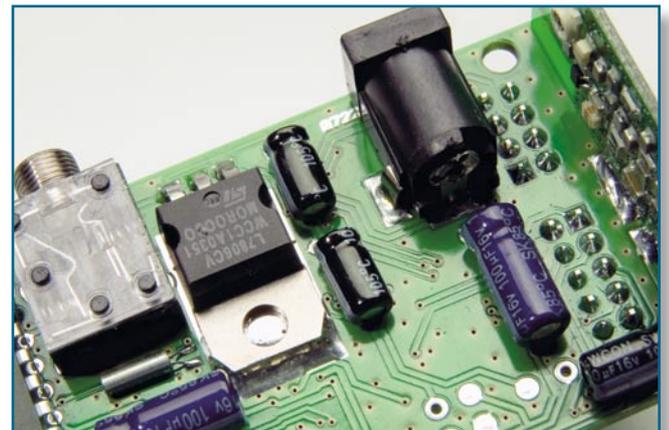
Für den Anschluss der beiden Lautsprecher dienen Mini-Schraubklemmen, die ebenfalls beim Verlöten plan auf der Platinenoberfläche aufliegen müssen. Eine 1,5 m lange „Wurfantenne“ ist an ST 4 anzulöten (Abbildung 10).



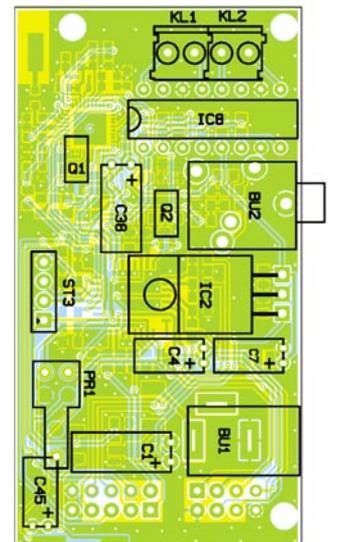
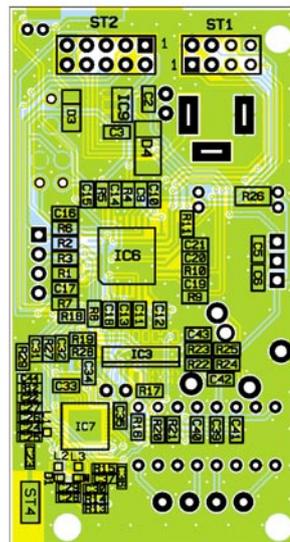
**Bild 10: Eine 1,5 m lange Wurfantenne ist an die dafür vorgesehene Lötfläche anzulöten.**

Jetzt bleiben nur noch die beiden zwei-reihigen Stiftleisten ST 1 (2 x 4-polig) und ST 2 (2 x 5-polig) zur Verbindung der Basisplatine mit der Displayplatine zu bestücken. Diese werden von der SMD-Seite aus eingesetzt und an der Seite der konventionellen Bauteile verlötet.

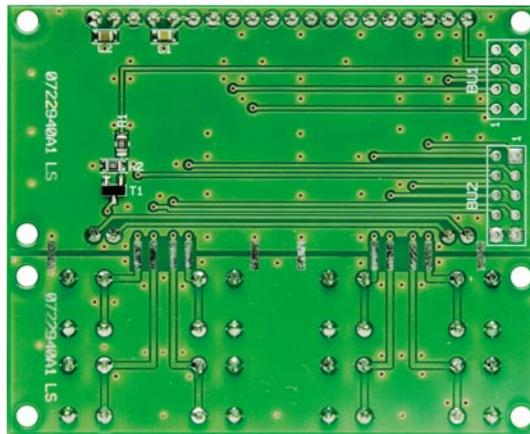
Die Bestückung der Displayplatine ist ebenfalls sehr einfach und schnell erledigt. Auch hier sind bereits die SMD-Komponenten an der Platinenunterseite vorbestückt. Wenn die Tasteneinheit abgesetzt vom Display genutzt werden soll, sind zuerst die Platinen entlang der Sollbruchstelle zu



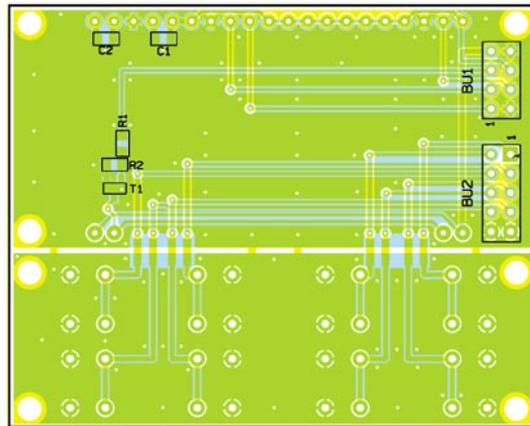
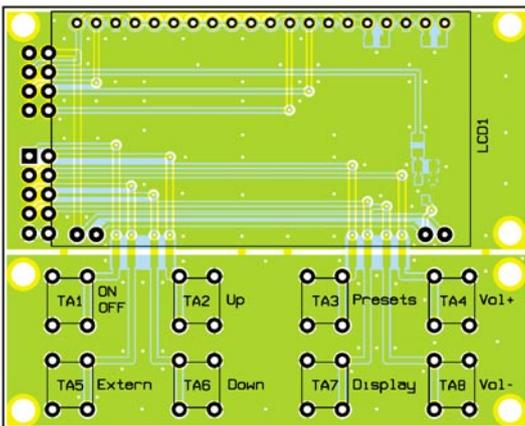
**Bild 9: Die Metallfahne des Spannungsreglers wird an die Platine gelötet.**



**Vollständig bestückte Basisplatine (links die SMD-Seite und rechts die Seite der konventionellen Bauteile mit den zugehörigen Bestückungsplänen)**



Fertig aufgebaute Display- und Tasteneinheit von der Displayseite (links) und von der SMD-Seite (rechts). Darunter die zugehörigen Bestückungspläne.



trennen. Damit die SMD-Bestückung an der Platinenunterseite nicht beschädigt wird, ist dabei mit äußerster Vorsicht vorzugehen. Um zu verhindern, dass sich beim Trennen der beiden Platinenhälften Lötbahnen lösen oder unkontrolliert abreißen, sind die Leiterbahnen an der Platinenunterseite zuerst entlang der Trennlinien mit einem scharfen Messer zu unterbrechen.

Im nächsten Arbeitsschritt ist das Grafik-Display mit Hinterleuchtung für den Einbau vorzubereiten. Die an der Oberseite der Hinterleuchtungsplatte angebrachte Schutzfolie wird vorsichtig abgezogen, ohne die darunterliegende semitransparente Diffusorfolie zu beschädigen (Abbildung 11).

Das Grafik-Display mit „Chip on glass“-Mikrocontroller ist ebenfalls an beiden Seiten mit einer dünnen Schutzfolie versehen.

Zunächst wird nur an der Displayunterseite die dünne Folie abgezogen, ohne dabei die nun frei gelegte Displayfläche mit den Fingern zu berühren (Abbildung 12).

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

Danach sind die Hinterleuchtungsplatte und das Display zusammenzusetzen, indem die Displayanschlüsse durch die zugehörigen Bohrungen der Hinterleuchtungsplatte geführt werden. Wenn das Display stramm auf der Hinterleuchtungsplatte aufliegt, werden die Anschlüsse A 1, C 1, C 2 und A 2 an der Oberseite der Hinterleuchtungsplatte sorgfältig verlötet. Dabei darf sich an der Platinenunterseite nicht zu viel Lötzinn ansammeln. Abbildung 13 zeigt das Display mit fertig montierter Hinterleuchtung.

Bei der Tasteneinheit sind die acht Taster so einzusetzen, dass jeweils das Tastergehäuse an der Platinenoberseite plan aufliegt. Im Anschluss hieran sind die Tastenpins an der Platinenunterseite sorgfältig zu verlöten.

Das Display mit montierter Hinterleuchtung wird nun auf die Displayplatine gesetzt und alle Anschlusspins sind an der Platinenunterseite zu verlöten.

Jetzt werden die Basisplatine und die Displayplatine miteinander verschraubt, wobei der Abstand von 4,8 mm durch drei Distanzrollen vorgegeben wird. Zum Verschrauben dienen drei Schrauben M2,5 x 12 mm, drei Zahnscheiben für M2,5 und drei Muttern M2,5. Nach dem Verschrauben werden die Stifte der beiden doppelreihigen Stiftleisten an der Oberseite der Displayplatine verlötet. Ein optionales HF-Empfangsmodul



Bild 11: Die Schutzfolie an der Oberseite der Hinterleuchtungsplatine ist abzuziehen.

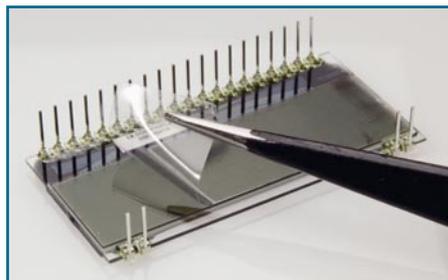


Bild 12: Eine dünne Schutzfolie an der Displayunterseite ist ebenfalls zu entfernen.



Bild 13: Das Display mit fertig montierter Hinterleuchtungsplatte

### Stückliste: RDS 100 Displayeinheit

#### Widerstände:

1 k $\Omega$ /SMD/0805.....R1  
10 k $\Omega$ /SMD/0805.....R2

#### Kondensatoren:

470 nF/SMD/0805 .....C2  
1  $\mu$ F/SMD/0805 .....C1

#### Halbleiter:

BCW66H/Infineon ..... T1  
LCD EA DOG162W-A .....LCD1  
LED-Hintergrundbeleuchtung, amber,  
EA LED55X31-A.....LCD1

#### Sonstiges

Mini-Drucktaster, 1 x ein,  
4,1 mm Tastknopflänge ..... TA1-TA8  
1 Frontplatte, transparent, bedruckt

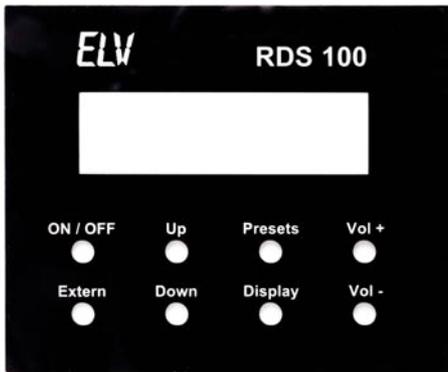


Bild 16: Frontblende des RDS 100

dient als Fernbedienungsempfänger und ist seitlich an die Basisplatine anzulöten (Abbildung 14). Die fertig zusammengebaute Leiterplatineinheit des RDS-Radios ist in Abbildung 15 dargestellt.



Bild 14: Die Basisplatine ist für das Anlöten eines optionalen HF-Empfangsmoduls vorbereitet.

### Stückliste: RDS 100 Basiseinheit

#### Widerstände:

10  $\Omega$ /SMD/0603..... R12  
15  $\Omega$ /SMD/0805..... R29  
120  $\Omega$ /SMD/1206..... R26  
4,7 k $\Omega$ /SMD/0805..... R2, R3  
5,6 k $\Omega$ /SMD/0805..... R22, R23  
10 k $\Omega$ /SMD/0603..... R13  
10 k $\Omega$ /SMD/0805..... R1, R4–R11,  
R27, R28  
22 k $\Omega$ /SMD/0805..... R16–R19  
33 k $\Omega$ /SMD/0805..... R20, R21  
47 k $\Omega$ /SMD/0603..... R15  
47 k $\Omega$ /SMD/0805..... R24, R25  
100 k $\Omega$ /SMD/0603..... R14

#### Kondensatoren:

12 pF/SMD/0805 ..... C34  
27 pF/SMD/0603 ..... C24  
33 pF/SMD/0805 ..... C11, C12  
100 pF/SMD/0603 ..... C23  
1 nF/SMD/0805 ..... C9  
10 nF/SMD/0603 ..... C26, C29  
10 nF/SMD/0805 ..... C14–C21  
33 nF/SMD/0603 ..... C27, C28, C30,  
C36, C37  
33 nF/SMD/0805 ..... C33, C35  
47 nF/SMD/0603 ..... C25  
100 nF/SMD/0603 ..... C22  
100 nF/SMD/0805 .... C2, C3, C5, C6,  
C10, C13, C39  
470 nF/SMD/0603 ..... C44  
470 nF/SMD/0805 ..... C40, C41  
1  $\mu$ F/SMD/0805....C31, C32, C42, C43

10  $\mu$ F/16 V ..... C4, C7, C45  
100  $\mu$ F/16 V ..... C1, C38

#### Halbleiter:

7806..... IC2  
74HC4053/SMD/Philips ..... IC3  
ELV06609 ..... IC6  
TEA5764HN/SMD ..... IC7  
TDA7053A..... IC8  
HT7533/SMD ..... IC9  
BB202/SMD ..... D1, D2  
BAT43/SMD ..... D3  
SM4001/SMD ..... D4

#### Sonstiges:

Quarz, 32,768 kHz ..... Q1, Q2  
SMD-Induktivität, 120 nH/0603 ..... L1  
SMD-Induktivität, 33 nH/0603... L2, L3  
Hohlsteckerbuchse, 2,1 mm, print ..BU1  
Klinkenbuchse, 3,5 mm, stereo,  
print .....BU2  
Mini-Schraubklemmleiste,  
2-polig, print ..... KL1, KL2  
Stiftleiste, 2 x 4-polig, gerade,  
print ..... ST1  
Stiftleiste, 2 x 5-polig, gerade,  
print ..... ST2  
Stiftleiste, 1 x 4-polig, gerade,  
print ..... ST3  
4 Zylinderkopfschrauben, M2,5 x 12 mm  
4 Muttern für M2,5  
4 Fächerscheiben, M2,5  
4 Distanzrollen, M2,5 x 5 mm

Für den universellen Einbau, z. B. in Möbel, steht eine Frontblende mit den Abmessungen 79 x 66 mm aus 1 mm starkem Kunststoff zur Verfügung. Diese Blende (Abbildung 16) liegt jedem Bausatz bei.

Mit der Beschreibung der Bedienung und der verschiedenen Variations- und Einsatzmöglichkeiten des Mini-Stereo-RDS-Radio-Moduls RDS 100 wird der Artikel im „ELVjournal 4/2007“ abgeschlossen. **ELV**

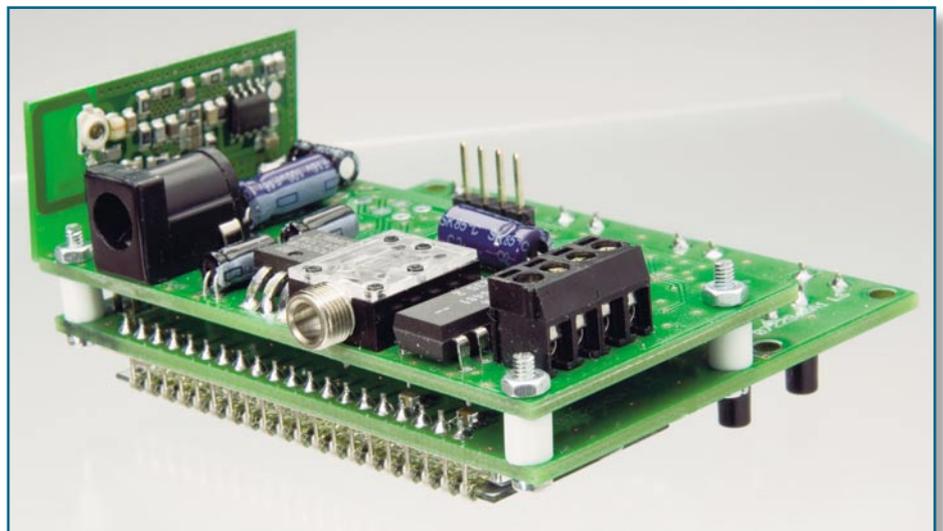


Bild 15: Die fertig zusammengebaute Leiterplatineinheit des RDS-Radios