

Funkuhren-Schaltssystem DCF 7000

Teil II

Im zweiten Teil dieser 3teiligen Artikelserie stellen wir Ihnen den Aufbau der Peripherieschaltungen vor.

Zum Nachbau

Nachdem sowohl die Funktionsweise, als auch die praktische Schaltung des ELV-Funkuhren-Schaltsystems DCF 7000 ausführlich beschrieben wurde, wollen wir nun an den praktischen Nachbau herangehen.

Insgesamt besteht das System aus 7 Einzelplatinen, von denen in der Grundversion (ohne Helligkeitsverknüpfung und Schnittstellen) nur 3 Platinen erforderlich sind.

1. Anzeigenplatine
2. Basisplatine
3. Aktiv-Antennenplatine
4. Parallelschnittstellenplatine
5. Seriellschnittstellenplatine
6. Drehschalterplatine (zur Seriellschnittstellenplatine)
7. Helligkeitssteuerplatine

Nachfolgend wollen wir mit der Beschreibung des Aufbaus der Peripherieschaltungen beginnen.

Die Aktiv-Antennenplatine

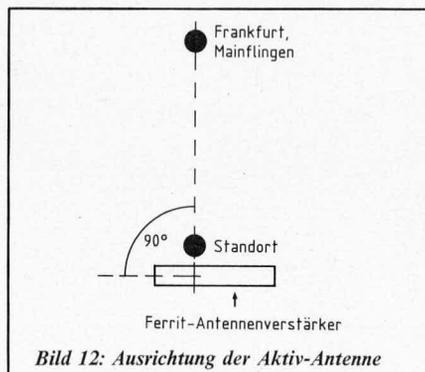
Die Bestückung der Platine wird in gewohnter Weise anhand des Bestückungsplanes (Bild 11) vorgenommen.

Bei der Aktiv-Empfangsantenne ist zu beachten, daß die Spulen L 101/L 102 abzugleichen sind. Durch geringfügiges Verschieben auf dem Ferritstab (Vorsicht, Zuleitungen nicht abreißen) kann ein Feinabgleich des Empfangskreises auf die Sendefrequenz von 77,500 kHz vorgenommen werden. Die optimale Einstellung ist an einer möglichst hohen Spannung an Pin 10 des ICs 201 zu erkennen. Das Spannungsmaximum ist stark von der jeweiligen Empfangslage abhängig und liegt im Bereich zwischen 50 mV und 800 mV.

Die fertig aufgebaute und abgegliche Aktiv-Antenne kann anschließend in ein Kunststoffrohr eingebaut werden. Hierzu wird sie mit etwas Schaumstoff umwickelt, um dann vorsichtig in das Rohr geschoben zu werden. Die Rohrenden können mit 2 kreisrunden Leiterplattenausschnitten abgedeckt und verklebt werden. Es besteht auch die Möglichkeit, die gesamte Anordnung mit Gießharz auszufüllen, wodurch sich eine besonders widerstandsfähige Ausführung ergibt.

Die Verbindung mit der Basisstation erfolgt über eine 2adrige isolierte abgeschirmte Zuleitung. Die beiden Innenleiter verbinden die Anschlußpunkte „a“ von der Antennenplatine mit der Basisstation sowie die beiden mit „b“ bezeichneten Punkte. Die Verbindung der Schaltungsmassen „c“ erfolgt über die Abschirmung.

Die Aktiv-Antenne wird so ausgerichtet, daß sie sich senkrecht zur gedachten Linie befindet, die von Frankfurt/Mainflingen aus durch den Standort des Gerätes läuft (Bild 12). Je weiter sich der Standort von Frankfurt entfernt befindet, desto größere Bedeutung kommt dem Aufstellort der Antenne zu. Betonhochhäuser und Tiefgaragen wirken nicht zuletzt aufgrund ihrer Stahlbewehrung wie ein Faraday'scher Käfig, der den Empfang unmöglich machen kann. Beim Aufstellort der Antenne ist daher für ungehinderten Empfang zu sorgen. Aufgrund der besonders hochwertigen Empfängerkonstruktion ist im allgemeinen jedoch auch bei weniger optimalen Verhältnissen ein zuverlässiger Empfang möglich.



Die Helligkeitssteuerung

Zur Vermeidung von Störeinstreuungen wurde die entsprechende Impulsformerelektronik in direkte Nähe zum Lichtsensor angeordnet. Am Ausgang werden lediglich rein digitale Signale mit hohen Störabständen übertragen.

Die Bestückung der Platine der Helligkeitssteuerung wird anhand des Bestückungsplanes in Bild 13 in gewohnter Weise vorgenommen. Es empfiehlt sich ein Überziehen mit Schutzlack.

Soll die Schaltung immer bei demselben Helligkeitspegel schalten, d. h. ist ein späteres Verstellen über R 706 nicht mehr erforderlich, bietet das Auffüllen des Schutzröhrchens mit Gießharz einen besonders guten Schutz. Zunächst wird das Schutzröhrchen im Bereich des LDR 05 gut abgedichtet (z. B. mit Knetmasse), um anschließend von der Rückseite her Gießharz einzufüllen. Nachdem das Gießharz ausgehärtet ist, kann die Knetmasse entfernt und der vordere Sensorteil vergossen werden.

Die Verbindung der Helligkeitssteuerung erfolgt über eine 2adrige abgeschirmte Zuleitung. Die beiden Innenadern werden mit den Platinenanschlußpunkten „p“ (+ 5 V) und „q“ (Steuerleitung) verbunden, während die Abschirmung an Platinenanschlußpunkt „r“ (Schaltungsmasse) zu legen ist. Die gleichen Punktbezeichnungen befinden sich auf der Basisplatine.

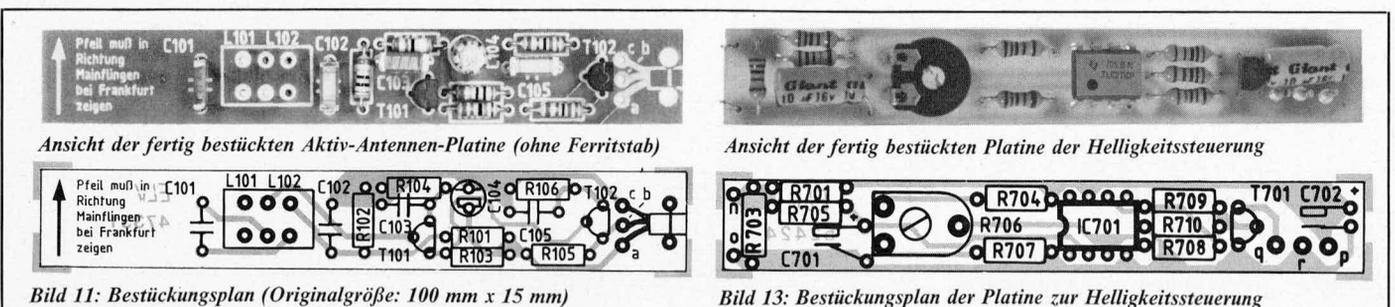
Die Leitungslänge kann ohne weiteres 10 Meter und mehr betragen.

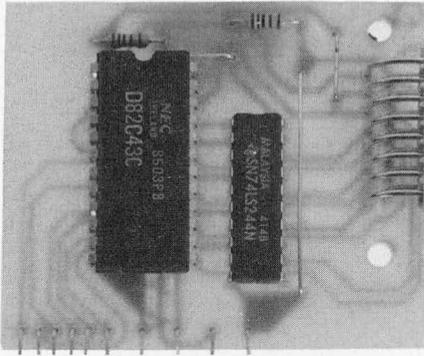
Die Parallelschnittstelle

Neben der 15poligen Buchsenleiste befinden sich nur noch 4 Bauelemente auf der Leiterplatte, die anhand des in Bild 14 dargestellten Bestückungsplanes auf die Platine zu setzen und zu verlöten sind.

Die Verbindung mit der Basisplatine der DCF 7000 erfolgt über 10 Silberdrahtabschnitte mit einer Länge von ca. 10 mm. Diese werden in die am unteren Platinenrand befindlichen 10 Bohrungen gesetzt, und zwar so, daß sie ca. 1 mm auf der Leiterbahnseite hervorstehen. Nachdem sie verlötet wurden, sind sie auf der Bestückungsseite um 90 Grad, d. h. nach unten abzuwinkeln.

Ist der im weiteren Verlauf dieses Artikels beschriebene Aufbau der Basisstation fertiggestellt, wird die Parallelschnittstelle senkrecht zur Basisplatine angeordnet, indem die 10 Silberdrahtabschnitte durch die entsprechenden, in einer Reihe liegenden, Bohrungen gesteckt und auf der Platinenunterseite der Basisplatine verlötet werden. Die Unterkante der Parallelschnittstellenplatine liegt dabei direkt auf der Bestückungsseite der Basisplatine auf. Hierdurch ist ein ausreichender mechanischer Halt gewährleistet.





Ansicht der fertig aufgebauten Parallelschnittstelle

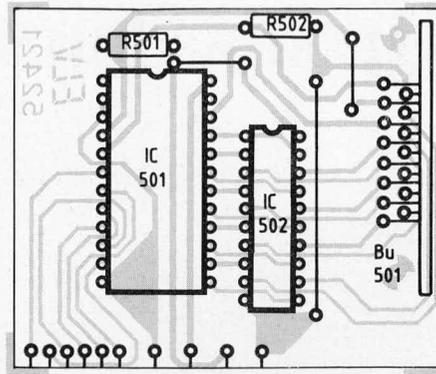


Bild 14: Bestückungsplan der Parallelschnittstelle

Ergänzend zu den in der Schaltungsbeschreibung gemachten Angaben, wollen wir an dieser Stelle noch einige weitere Hinweise zum Betrieb der Schnittstelle geben.

Die Parallelschnittstelle der DCF 7000 ist Centronics kompatibel. Ein entsprechender Drucker mit Centronics-Schnittstelle kann daher direkt angeschlossen werden.

Pro Sekunde wird dann das komplette Datentelegramm in einer Zeile ausgedruckt. Zu beachten ist hierbei, daß der Drucker auf „Auto linefeed ON“ eingestellt ist, damit bei jedem „Carriage Return“ auch ein Zeilenvorschub erfolgt.

Die Seriellschnittstelle

Diese Schnittstelle besteht aus insgesamt 2 Leiterplatten, wobei die eigentliche Elektronik auf einer etwas größeren und der Drehschalter im rechten Winkel dazu auf einer kleinen Zusatzplatine angeordnet ist.

Anhand der in Bild 15 gezeigten Bestückungspläne dieser beiden Platinen

werden die Bauelemente eingesetzt und auf den Leiterbahnseiten verlötet.

Die Schalterplatine wird im rechten Winkel an die entsprechenden Lötflächen auf der Leiterbahnseite der Elektronikplatine angesetzt und mit reichlich Lötzinn verlötet.

Die Befestigung und Kontaktierung mit der Platine der Basisstation erfolgt in ähnlicher Weise wie bei der Parallelschnittstelle.

Zunächst werden 20 Silberdrahtabschnitte mit einer Länge von 10 mm in die entsprechenden 20 Bohrungen in der Nähe der Unterkante der Leiterplatte der Seriellschnittstelle eingefügt. Sie sollten ca. 1 mm auf der Leiterbahnseite hervorstehen, auf der sie dann zu verlöten sind.

Nachdem sie um 90 Grad nach unten abgewinkelt wurden, können sie durch die entsprechenden 20 Bohrungen auf die Basisplatine gesteckt werden. Die Unterkante der Seriellschnittstellenplatine liegt dabei direkt auf der Bestückungsseite der Basis-

platine an, und die Platinen selbst stehen in einem rechten Winkel zueinander. Nun kann die Verlötlung auf der Leiterbahnseite der Basisplatine erfolgen. Evtl. überstehende Silberdrahtabschnitte sind zu kürzen.

Als zusätzliche mechanische Fixierung befinden sich auf der Anzeigenplatine 3 kleine Lötflächen in dem Bereich, in dem die Seriellschnittstellenplatine auf die Anzeigenplatine trifft. Mit etwas Lötzinn kann hier eine Verbindung geschaffen werden, die aus elektrischer Sicht nicht erforderlich ist, jedoch zur mechanischen Stabilisierung beiträgt.

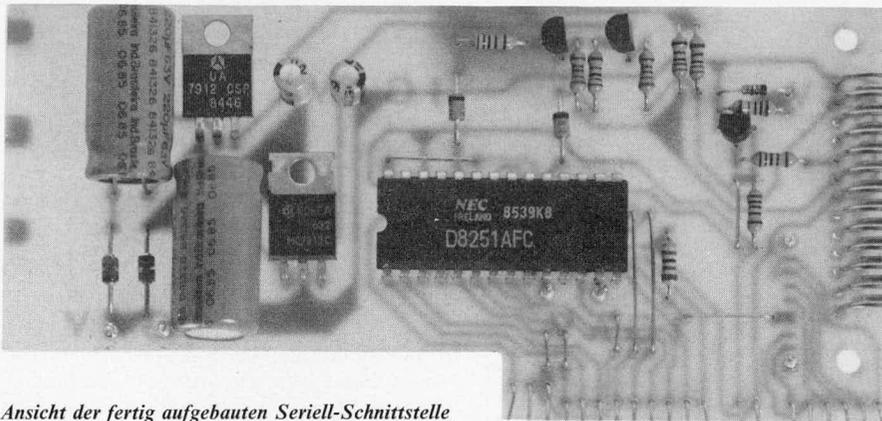
Ergänzend zu den in der Schaltungsbeschreibung gemachten Angaben, wollen wir an dieser Stelle noch einige weitere Hinweise zum Betrieb der Seriellschnittstelle geben. Diese betreffen im wesentlichen den „Handshake“.

Ist die DCF 7000 bereit Daten auszugeben, wird dies durch die Aktivierung der „DTR-Handshakeleitung“ angezeigt. Daraufhin kann ein externes Gerät (z. B. Drucker oder Rechner) mit V24-Anschluß die „CTS-Handshakeleitung“ aktivieren. Die DCF 7000 sendet dann pro Sekunde ein komplettes Datentelegramm, das mit dem ASCII-Zeichen für „CR“ (0 DH) abgeschlossen ist.

Wird der „CTS-Eingang“ deaktiviert, unterbricht die Datensendung.

Die Datenübertragung selbst erfolgt mit 8 Datenbits, 2 Stopbits und einem ungeraden Paritätsbit.

In der kommenden Ausgabe stellen wir Ihnen den Aufbau der Basisstation mit Anzeigen- und Basisplatine vor.



Ansicht der fertig aufgebauten Seriell-Schnittstelle

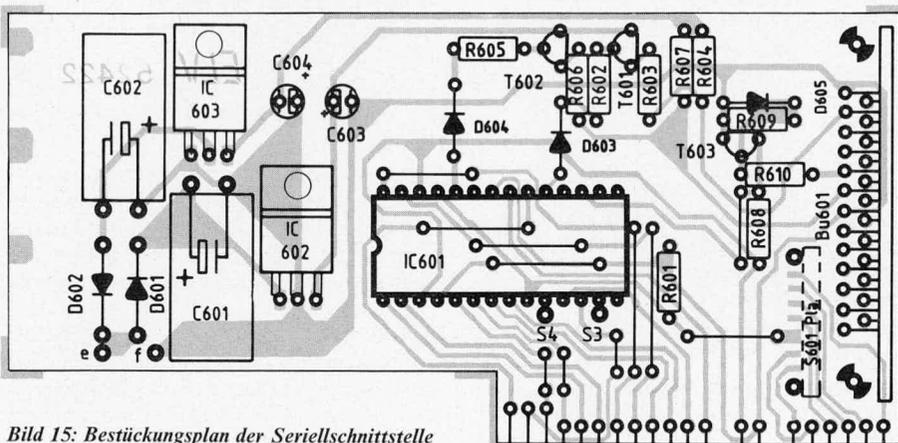
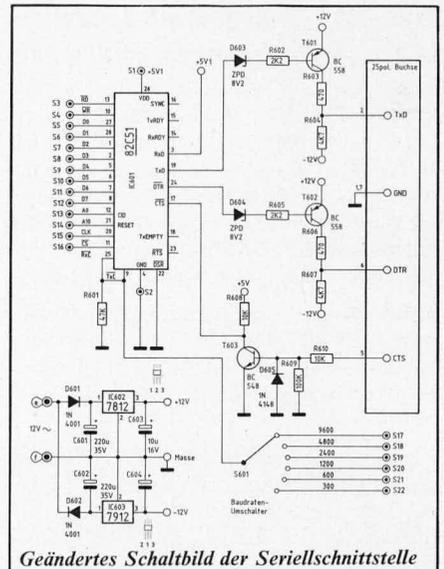
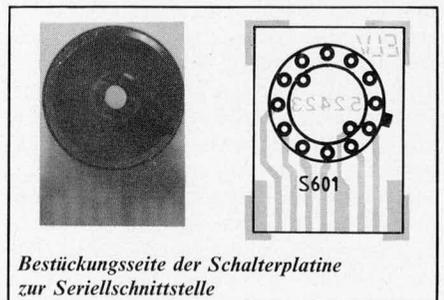


Bild 15: Bestückungsplan der Seriellschnittstelle



Geändertes Schaltbild der Seriellschnittstelle



Bestückungsseite der Schalterplatte zur Seriellschnittstelle