



Jumbo-Funk-Uhr JFU 100

Diese Uhr ist einfach nicht zu übersehen - 100 mm (!) hohe Sieben-Segment-Leuchtanzeigen machen die durch DCF-Zeitzeichenempfang stets hochgenaue Uhrzeit weithin gut ablesbar. Im neuen Designer-Aluminium-Profilgehäuse steht sie ihrem Vorgängermodell optisch in nichts nach und bildet zusammen mit dem im ELVjournal 1/2002 vorgestellten Jumbo-Kombidisplay für die Wetterdatenanzeige ein harmonisches Ensemble.

Mal kein Understatement!

Nein, unauffällig ist solch ein Gerät wahrlich nicht, wie übrigens sein Vorgänger im angenehm warm anmutenden Holzgehäuse auch nicht. Solcherart Großanzeigen sind äußerst praktisch, kann man sie

doch quasi aus dem Augenwinkel heraus und auf große Entfernung mühelos ablesen. Und wer sonst bereits eine Brille zum Ablesen der Uhrzeit benötigt, hat es hier auch leichter, denn 100 mm hohe Leuchtziffern sind nun einmal einfacher ablesbar als ein kleines LC-Display. Zumal bei abnehmender Helligkeit LC-Displays zuneh-

mend ins Hintertreffen geraten - sie müssen dazu geschickt und aufwändig beleuchtet werden.

Die neue Jumbo-Funk-Uhr JFU 100 haben wir entsprechend dem Trend zum technischen Metall-Look in das neue ELV-Aluminiumprofilgehäuse gepackt, die Technik des Vorgängermodells überarbeitet und heraus kam eine Großuhr, die sich harmonisch in die bereits vorhandene Reihe der Jumbo-Kombimodule zur Wetteranzeige einfügt. Selbstverständlich ist das Uhrenmodul auch mit den Wettermodulen dieser Reihe in einem Großgehäuse kombinierbar, sodass eine attraktive und weithin ablesbare Info-Zentrale für Wetter und Zeit entsteht.

Bis zu vier solcher Module kann man zu einer wahren Großanzeige mit einer Anzeigefläche von bis zu 500 x 670 mm zusammensetzen.

Funktionelles

Die Uhr zeigt wahl- bzw. wechselweise die Uhrzeit in Stunden und Minuten oder das Datum mit Tag und Monat an. Im Normalfall werden Uhrzeit und Datum per Funk vom Zeitzeichensender DCF 77 empfangen und automatisch hochgenau angezeigt. Ist am Einsatzort kein Funkempfang möglich, kann man die Zeit auch manuell über zwei Tasten einstellen, die auf der Gehäuserückseite angeordnet sind.

Durch einen integrierten Helligkeitssensor passt sich die Leuchtstärke der Anzeigen automatisch an die Umgebungshelligkeit an. Kombiniert man das Uhrenmodul mit einem oder mehreren der erwähnten Wetterdaten-Anzeigemodule, ist die Helligkeitseinstellung aller Module über einen gemeinsamen Bus synchronisierbar, um ein homogenes Anzeigebild zu erreichen. Über diesen Bus sind auch eine gemeinsame Spannungsversorgung und die Synchronisation des Umschalttaktes für automatisch wechselnde Anzeigen möglich.

Die Uhr versucht, bei Inbetriebnahme das DCF-Zeitsignal zu empfangen. Ist die Uhr in Richtung Frankfurt (Main) ausgerichtet, so blinkt die DCF-Indikator-LED (Senderempfangsanzeige) im Sekundenrhythmus. Hierdurch ist eine gute Ausrichtung bzw. die Auswahl des Montageortes nach bestem Zeitzeichenempfang möglich. Dabei sollte man sich Zeit nehmen, denn an vielen Standorten ist vielleicht zeitweise kein DCF-Empfang möglich, aber nach

Technische Daten:

Betriebsspannung: 9 V - 12 V
Stromaufnahme: ca. 250 mA
Abmessungen: 660 x 320 x 30 mm

einigen Stunden hat sich die Uhr dennoch synchronisiert. Dies liegt an den sich ständig ändernden Ausbreitungsbedingungen der Funkwellen des Senders, der Gebäudestruktur und vor allem der Störlastung durch elektromagnetische Wellen am Empfangsstandort. So kann es, wie erwähnt, durchaus sein, dass die Uhr zunächst am gewünschten Ort keinen Empfang anzeigt. Ist aber, insbesondere nachts, das elektromagnetische Störfeld durch Computeranlagen, Elektromotoren, Maschinen und andere elektrische Geräte verschwunden, kann der Empfänger der Uhr auch das Zeitzeichensignal des Senders Mainflingen bei Frankfurt/Main empfangen. Eine solche tägliche Synchronisation reicht eigentlich aus, denn in der Zwischenzeit arbeitet die Uhr als recht genaue Quarzuhr.

Ein wichtiges Komfortmerkmal einer Funkuhr ist der automatische Anzeigewechsel zwischen Sommer- und Normalzeit sowie die exakte Datumsanzeige unter Berücksichtigung von unterschiedlichen Monatswechseln, Schaltjahren usw.

Hat die Uhr das DCF-Signal 1 bis 2 Minuten lang fehlerfrei empfangen, zeigt sie automatisch die richtige Uhrzeit an, und die DCF-LED leuchtet dauerhaft. Empfängt die Uhr über einen Zeitraum von 10 Stunden hingegen kein DCF-Signal, erlischt die DCF-LED so lange, bis dieses wieder korrekt empfangen wird.

Alternativ zur Uhrzeit kann man auch das Datum (Tag und Monat) anzeigen lassen. So ist das Uhrenmodul auch als Kalenderanzeige nutzbar. Will man beide Anzeigen automatisch ständig wechseln lassen, ist durch die im Folgenden beschriebene Programmierung auch dies möglich.

Bedienung

Über zwei Tasten auf der Rückseite des Uhrenmoduls sind folgende Funktionen einstellbar:

Durch Betätigen der Taste „Time/+“ wird die Uhrzeit angezeigt.

Die Betätigung der Taste „Date/-“ bringt das Datum zur Anzeige.

Werden beide Tasten kurz gleichzeitig betätigt, erfolgt die Anzeige von Uhrzeit und Datum automatisch abwechselnd im 10-Sekunden-Rhythmus: Während der ersten 8 Sekunden eines Zyklus sieht man die Uhrzeit und in den beiden anderen Sekunden das Datum. Als Bestätigung für den kurzen Tastendruck wechselt die Anzeige anschließend sofort zu den angegebenen Zeitpunkten.

Drückt man hingegen beide Tasten lange gleichzeitig, wird der manuelle Stellmode aktiviert und die gerade editierbare Stelle blinkt.

Mit der Taste „Time/+“ wird der Wert der editierten Stelle erhöht und mit Taste

„Date/-“ vermindert. Durch kurzes gleichzeitiges Drücken beider Tasten wechselt man zur nächsten Stelle. Die Einstellung beginnt mit der aktuellen Jahreszahl (wegen der Schaltjahresberücksichtigung bei Betrieb ganz ohne Funkempfang).

Der Stellmode wird automatisch verlassen, wenn länger als 15 Sekunden keine Taste betätigt wurde. Er kann aber auch durch mehrfaches kurzes Betätigen beider Tasten oder durch langes Festhalten der beiden Tasten verlassen werden.

Die Uhr benötigt zum Betrieb ein 300-mA-Steckernetzteil mit einer Ausgangsspannung im Bereich 9 bis 12 V DC.

Chef im Ring

Kombiniert man die Uhr mit den anderen Modulen der Jumbo-Reihe, übernimmt sie automatisch die Funktion des Masters im System. Das heißt, dass sie sowohl den Umschalttakt für die anderen Module ausgibt als auch über ihre Helligkeitsregelung die Anzeigehelligkeit der anderen Module gesteuert wird. Eine Steuerung des Umschalttaktes der Uhr durch andere Module ist damit nicht vorgesehen. Die wohl meist genutzte Möglichkeit der wechselnden Anzeigen bei den Wettermodulen bei gleichzeitig ständiger Anzeige der Uhrzeit ist dabei ohne weiteres gegeben.

Der Vollständigkeit halber machen wir darauf aufmerksam, dass bei gemeinsamer Spannungsversorgung mehrerer Module über den Bus ein entsprechend leistungsfähiges Netzteil zu wählen ist.

Die Schaltung des Uhrenmoduls

Zentrales Bauelement der Schaltung ist der Mikrocontroller IC 4. Er dekodiert das von IC 8 empfangene DCF-Zeitsignal und gibt das Ergebnis über die Zwischenspeicher IC 2, IC 3, IC 6 und IC 7 auf die Leuchtdioden und 7-Segment-Anzeigen aus. Die Daten für jede Anzeigestelle werden dabei nacheinander vom Controller über die Portpins 21 bis 28 auf den Datenbus gegeben und durch einen kurzen Übernahmeimpuls in der jeweiligen Anzeigestelle zugeordneten Latch vom Typ 74HC573 gespeichert.

Die Ausgänge dieser Speicherzellen steuern dann statisch die einzelnen Leuchtdioden und Segmente der Anzeige an. Wenn kein DCF-Signal empfangen wird, übernimmt der Mikrocontroller die Bereitstellung einer genauen Zeitbasis, die er durch den Uhrenquarz Q 2 an seinem zweiten Oszillatoranschluss und die entsprechende Software erzeugt.

Die Helligkeit der Leuchtanzeigen wird von der Fotodiode D 6 über die Verstärkerschaltung mit IC 5 und T 2 an die Umgebungshelligkeit angepasst. Die LEDs be-

kommen ihre Betriebsspannung direkt ohne Umweg über den Transistor T 2 der Helligkeitsregelung aus dem Steckernetzteil. Der Festspannungsregler IC 1 erzeugt aus der unregulierten Spannung des Steckernetzteils eine stabilisierte Spannung von 5 V für den Betrieb der restlichen Schaltung.

Der DCF-Empfänger IC 8 benötigt für guten Empfang eine besonders störungsfreie Betriebsspannung, weshalb die Versorgungsspannung für dieses IC zusätzlich über ein RC-Glied aus R 50 und C 1 sowie C 26 geglättet wird.

Will man die Funkuhr zusammen mit dem Kombidisplay betreiben, so wird mit der Verbindung der Platinen über die Lötanschlüsse ST 1 und ST 2 eine gleiche Leuchtstärke, ein synchrones Umschalten der einzelnen Anzeigen und die Spannungsversorgung durch nur ein Netzteil erreicht.

Nachbau

Der Aufbau der Schaltung erfolgt auf einer einseitig beschichteten, jedoch doppelseitig mit konventionellen und SMD-Bauelementen zu bestückenden Platine mit den Abmessungen 536 x 196 mm.

Die Bestückung erfolgt anhand der Stückliste, des Bestückungsplans, des Bestückungsdrucks und der Platinenfotos.

Da beim Aufbau SMD-Bauteile mit extrem geringem Pinabstand zum Einsatz kommen, wird ein Lötkolben mit sehr feiner Spitze, feines SMD-Lötzinn und Lötterfahrung mit SMD-Bauteilen benötigt.

Die Bestückung beginnt mit dem DCF-Empfänger IC 8. Er ist in einem SSO16-Gehäuse untergebracht, bei dem die 0,25 mm breiten Anschlussbeinchen in einem Abstand von weniger als 0,4 mm angeordnet sind! Entsprechend sorgfältig ist hier zu arbeiten. Nach dem Verzinnen eines Lötspots in einer Ecke mit wenig Lötzinn wird das IC seitenrichtig (abgeschrägte Kante muss entsprechend des Bestückungsplans liegen) aufgesetzt, zuerst der vorverzinnte Pin verlötet, nach Kontrolle der richtigen Lage der diagonal gegenüber liegende Pin und dann erst alle anderen. Das Lötzinn sollte sehr sparsam zum Einsatz kommen, denn bei diesem Pinabstand ist bei einem Kurzschluss auch das Entfernen mit feiner Entlötlitze sehr mühsam.

Nun folgt der Controller IC 4, dessen richtige Einbaulage durch die kleine tiefe Markierung an Pin 1 bestimmt wird. Die Verfahrensweise ist die gleiche wie eben für IC 8 beschrieben.

Ist auch dessen Verlöten abgeschlossen, sind nun die restlichen SMD-ICs (IC 2, 3, 5, 6, 7), gefolgt von SMD-Widerständen und SMD-Kondensatoren, zu bestücken. Letztere sollte man Stück für Stück aus der Verpackung nehmen, da sie unbeschriftet sind.

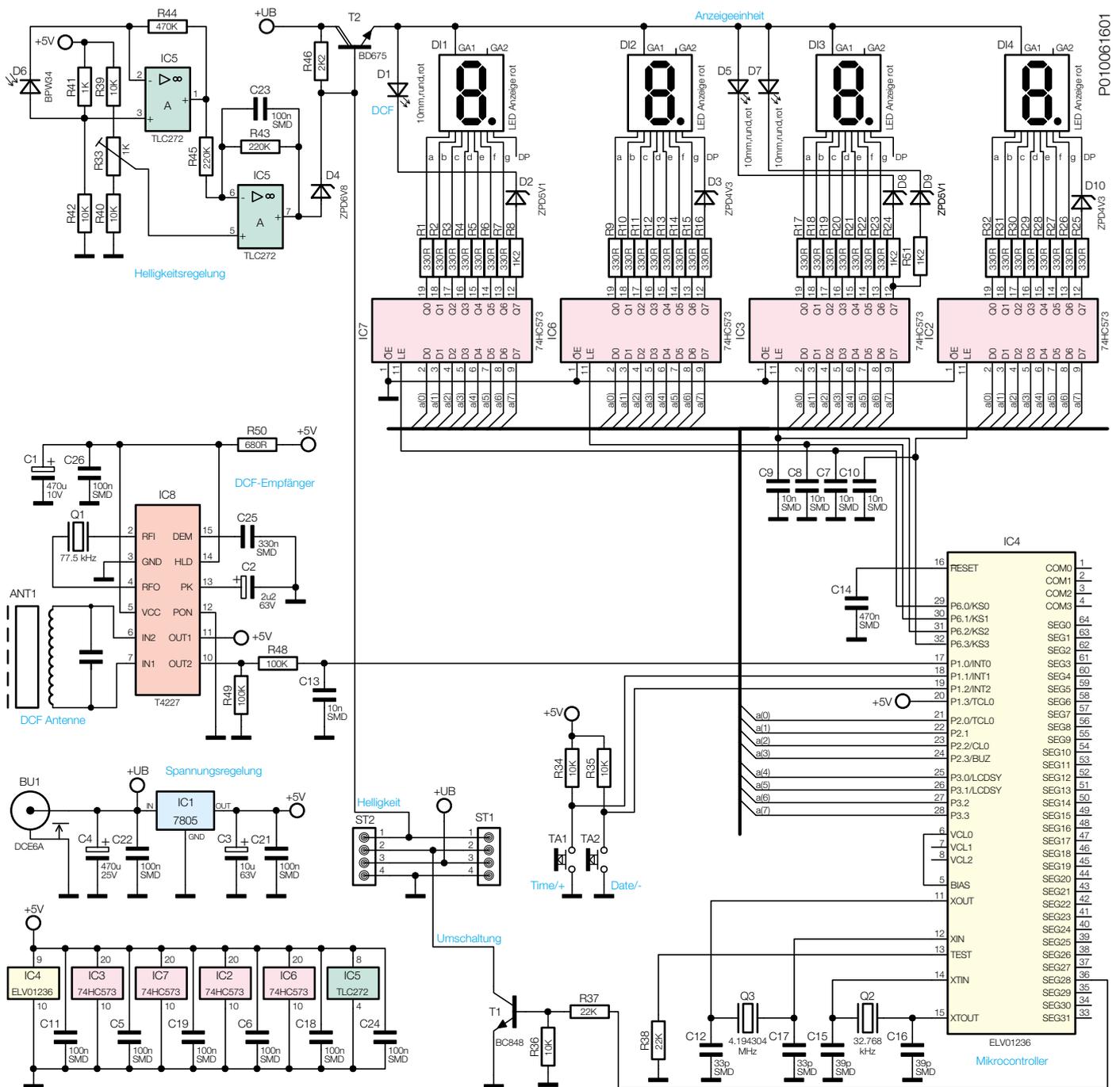


Bild 1: Schaltbild der Jumbo-Funk-Uhr

Nach dem abschließenden Bestücken der beiden Taster, die von oben verlötet werden, wird mit den Bauteilen der Platine oberseite fortgefahren.

Zuerst sind die Brücken, Widerstände, Dioden (Polung beachten, Strichmarkierung = Katode) und Poti R 33 zu bestücken. Bei der Fotodiode D 6 (Abbildung 2) ist besondere Obacht geboten. Sie wird so bestückt, dass der silberne Rand nach links und die schwarze Fläche nach rechts zeigen. Die schwarze Fläche entspricht hier der sonst auf Dioden üblichen Ringmarkierung (Katode).

Es folgen die nach Abwinkeln der Anschlüsse liegend zu bestückenden Elkos C 3 und C 4, die stehend zu bestückenden

Elkos C 1 und C 2 (bei den Elkos Polarität beachten, Minuspol am Gehäuse gekennzeichnet), die Quarze Q 1 bis Q 3, sowie die DC-Buchse.

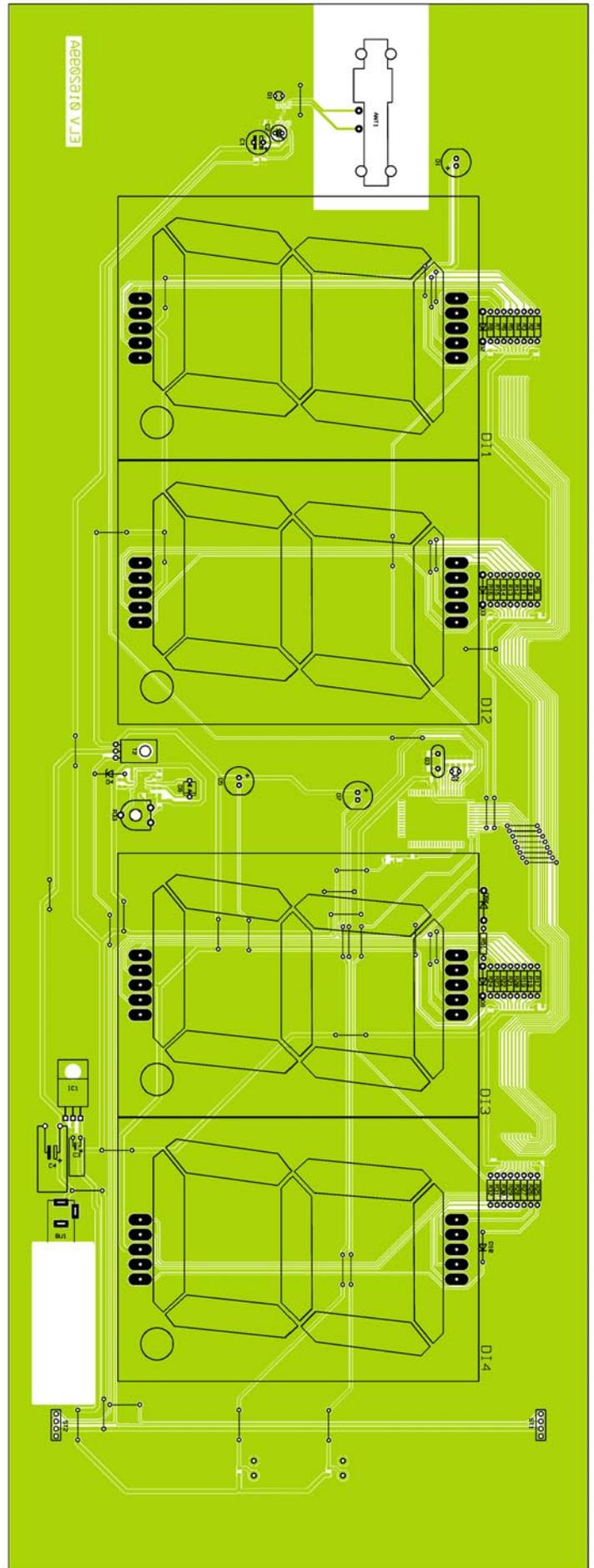
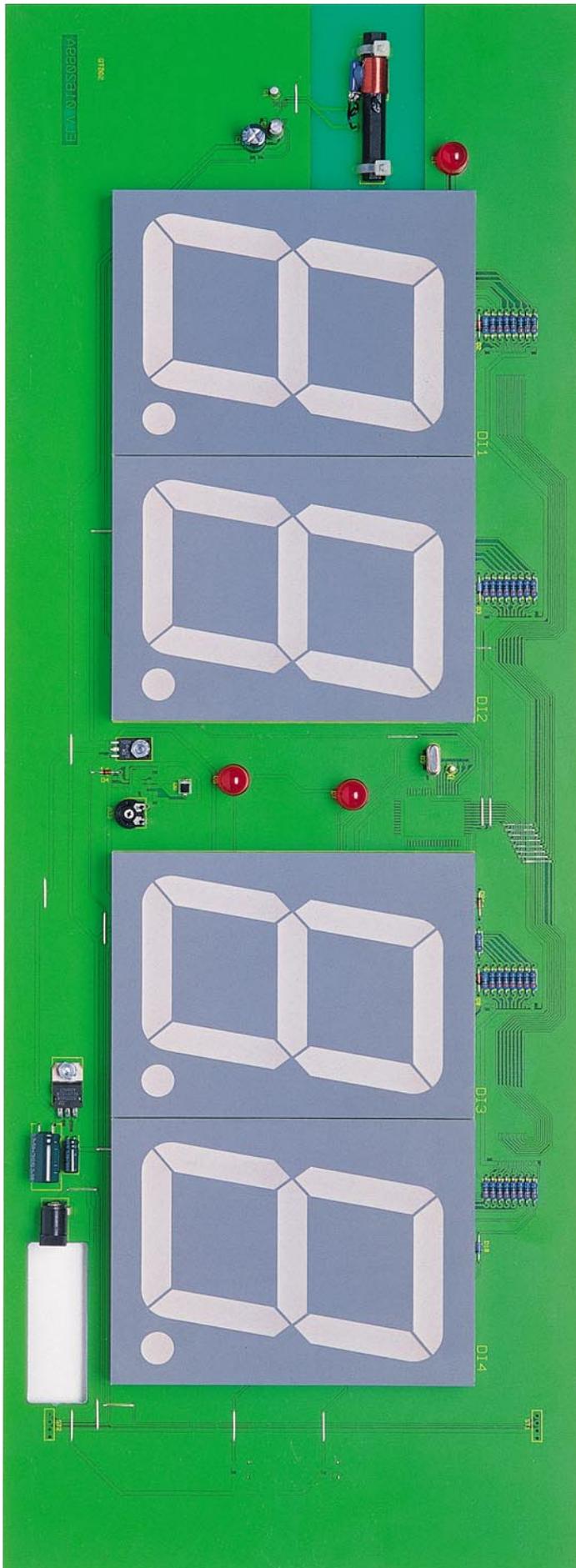
Der Spannungsregler IC 1 und der Transistor T 2 sind nach Abwinkeln ihrer Anschlüsse nach hinten mit einer Schraube M3 x 8, einer Fächerscheibe und einer Mutter auf der Platine zu befestigen, bevor man ihre Anschlüsse verlötet.

Nun erfolgt die Bestückung der 7-Segment-Anzeigen (plan aufsetzen) und Leuchtdioden entsprechend dem Bestückungsdruck, wobei bei den LEDs der längere Anschluss der mit „+“ markierten Seite im Bestückungsdruck zuzuordnen ist. Sie sind so tief einzusetzen, dass sie mit der Ober-

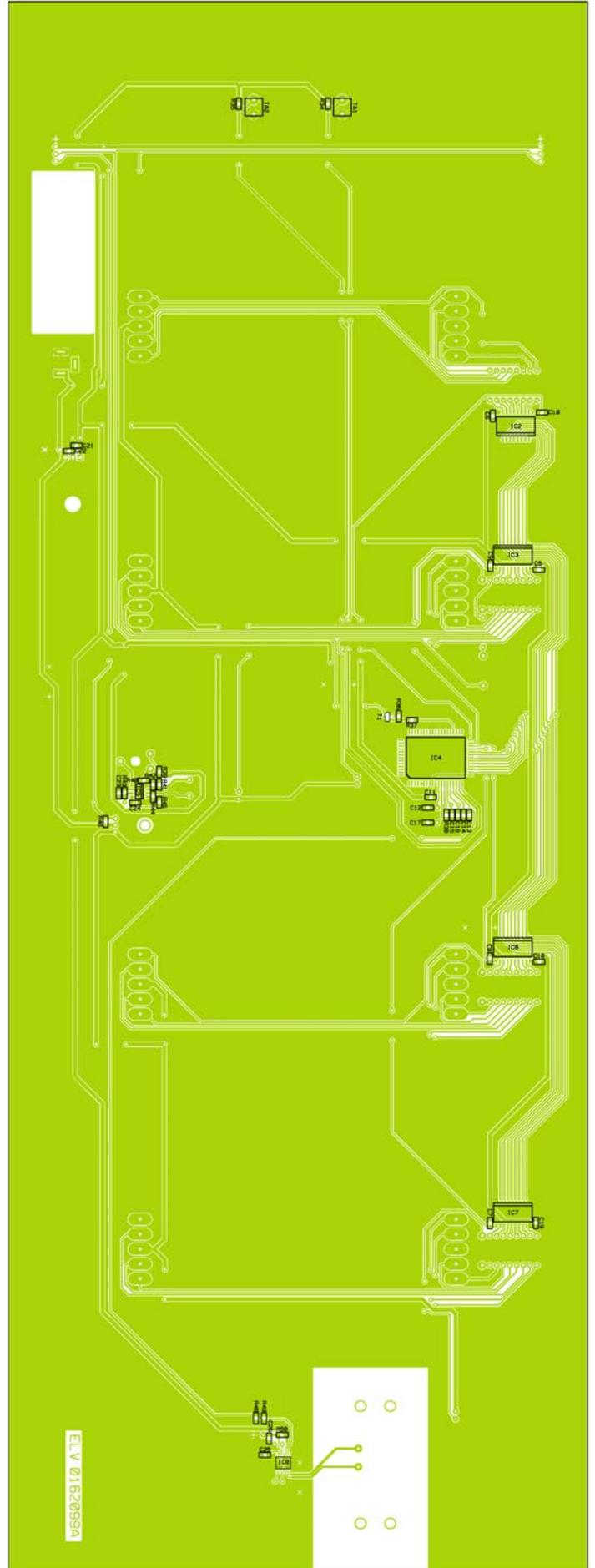
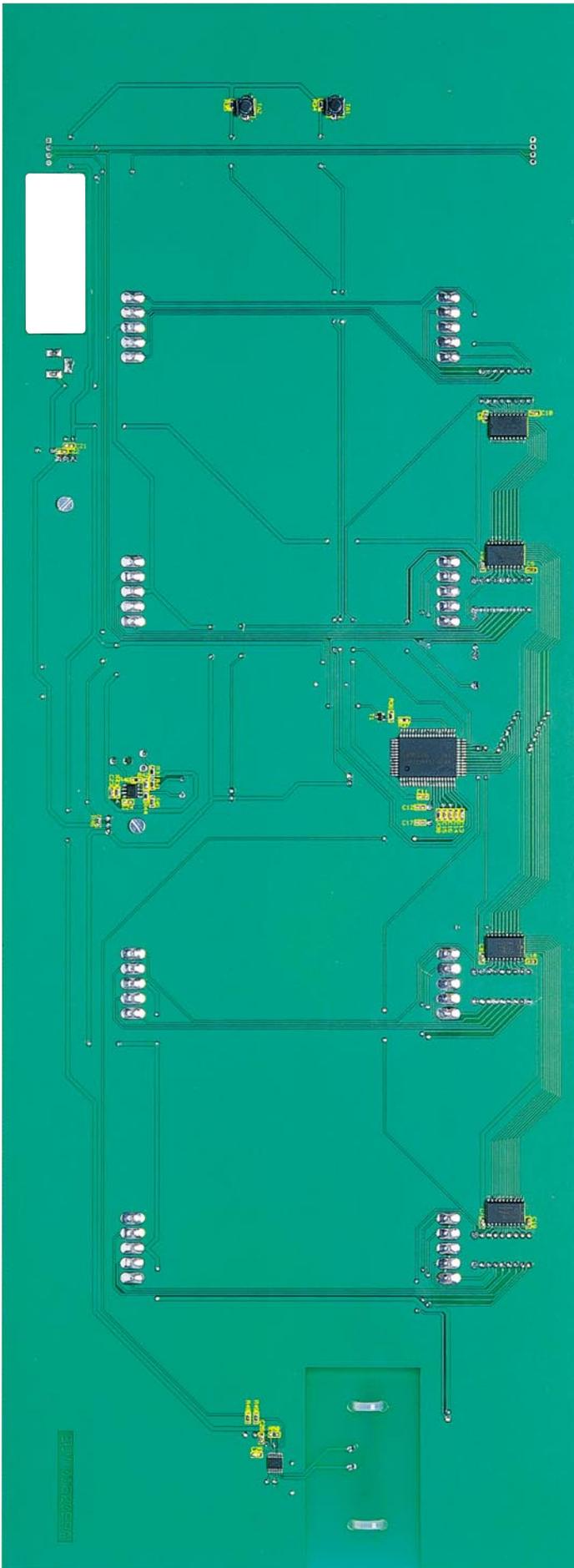
seite der 7-Segment-Anzeigen abschließen.

Zuletzt wird die DCF-Antenne bestückt, wobei diese zuerst vorsichtig mit den zwei Kabelbindern so zu befestigen ist, dass sich die Klemmelemente der Kabelbinder auf der Platineoberseite befinden. Die Antenne ist dabei so zu positionieren, dass der Resonanzkondensator mit den Litzenanschlüssen möglichst dicht an der Platine liegt (siehe auch Platinfoto). Die Anschlussleitungen der Antenne sind nun durch die zugehörigen Bohrungen zu führen und zu verlöten, wobei die Leitungen zuvor so weit zu kürzen sind, dass sie auf kürzestem Wege in die Bohrungen führen.

Nachdem nun die Bestückung abgeschlossen



Ansicht der fertig bestückten Platine der Jumbo-Funk-Uhr mit zugehörigem Bestückungsplan von der Bestückungsseite (Originalgröße: 536 x 196 mm)



Ansicht der fertig bestückten Platine der Jumbo-Funk-Uhr mit zugehörigem Bestückungsplan von der Lötseite (Originalgröße: 536 x 196 mm)

**Stückliste:
Jumbo-Funk-Uhr**

Widerstände:

330Ω	R1-R7, R9-R23, R25-R32
680Ω/SMD	R50
1kΩ/SMD	R41
1,2kΩ/SMD	R8, R24, R51
2,2kΩ/SMD	R46
10kΩ/SMD .. R34-R36, R39, R40, R42	
22kΩ/SMD	R37, R38
100kΩ/SMD	R48, R49
220kΩ/SMD	R43, R45
470kΩ/SMD	R44
PT10, liegend, 1kΩ	R33

Kondensatoren:

33pF/SMD	C12, C17
39pF/SMD	C15, C16
10nF/SMD	C7-C10, C13
100nF/SMD	C5, C6, C11, C18, C19, C21-C24, C26
330nF/SMD	C25
470nF/SMD	C14
2,2µF/63V	C2
10µF/63V	C3
470µF/10V	C1
470µF/25V	C4

Halbleiter:

7805	IC1
74HC573/SMD	IC2, IC3, IC6, IC7
ELV01236	IC4
TLC272/SMD	IC5
T4227/SMD	IC8
BC848	T1
BD675	T2
ZPD5,1V	D2, D8, D9
ZPD4,3V	D3, D10
ZPD6,8V	D4
BPW34	D6
LED, 10 mm, rot	D1, D5, D7
7-Segment-Anzeige, rot, 100 mm	DI1-DI4

Sonstiges:

Quarz, 77,5 kHz	Q1
Quarz, 32,768 kHz	Q2
Quarz, 4,194304 MHz	Q3
DC-Buchse, 3,5 mm, print	BU1
Miniatur-Drucktaster, 1 x ein, print, 5,8 mm	TA1, TA2
DCF- Antenne, 77,5 kHz	ANT1
2 Kabelbinder, 90 mm	
2 Zylinderkopfschrauben, M3 x 8 mm	
2 Muttern, M3	
2 Fächerscheiben, M3	
150 cm Schaltaht, blank, versilbert	
20 cm flexible Leitung, ST1 x 0,5 mm, schwarz	

sen ist, kann eine erste Funktionskontrolle der Uhr erfolgen, indem das Steckernetzteil (12 V DC, 300 mA, Pluspol am Mittelanschluss) an BU 1 angeschlossen wird.

Als einzige Abgleicharbeit ist mit dem Poti R 33 die gewünschte Grundhelligkeit der Uhr einzustellen.

Ist der Funktionstest zur Zufriedenheit verlaufen, geht es nun an den Gehäuseeinbau.

Dazu ist zunächst der Arbeitsplatz zu säubern und mit einem weichen Tuch auszulegen, um Kratzer auf der Oberfläche des Aluminiumrahmens zu vermeiden. Beim Zusammenbau gibt Abbildung 3 Aufschluss über die Position der jeweils zu verwendenden Nuten der Aluminiumprofile.

Zuerst werden drei Schenkel des Rahmens vormontiert. Hierzu versieht man die Winkelstücke zuerst (locker) mit je zwei Schrauben und Vierkantmutter in den inneren Bohrungen. Nun führt man zwei der so vorbereiteten Winkel vorsichtig in die dafür vorgesehenen Nuten eines Schenkelprofils bis zum Anschlag ein. Die benachbarten Schenkel werden nun ebenso vorsichtig auf die bereits montierten Winkel aufgeschoben, wobei darauf zu achten ist, dass die Vierkantmutter nicht schräg eingeführt wird und so die Nut blockiert.

Sind die drei Schenkel montiert, schiebt man die Platine in die hintere der Platinennuten und die Rückplatte in die Rückplattennut ein. Danach wird noch die rote Frontplatte (vorher Schutzfolie entfernen!) in die Frontplattennut eingeschoben und das Gehäuse mit den zwei restlichen Winkeln und dem letzten Schenkel geschlossen. Nachdem man das Gehäuse so ausgerich-

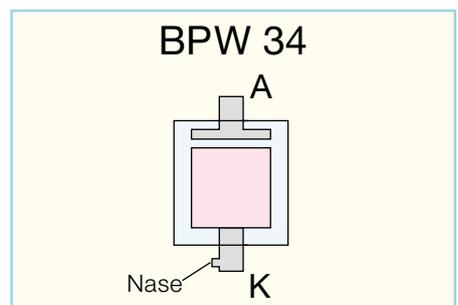


Bild 2: Anschlussbelegung der Fotodiode D 6

tet hat, dass alle Teile sauber ineinandergreifen, sind die Schrauben der Verbindungswinkel behutsam festzuziehen.

Damit ist der Nachbau beendet und die Uhr kann nach Anschluss des Netzteils ihren Betrieb aufnehmen.

Sofern sie in einem gemeinsamen Gehäuse mit einem oder mehreren Jumbo-Kombidisplays untergebracht werden soll, sind die Platinen über die vier Lötunkte von ST 1 zu ST 2 über vier je 5 cm lange Litzenstücke zu verbinden. Die Kombination von zwei Platinen erfordert ein Steckernetzteil mit einem Ausgangsstrom von mindestens 600 mA, während eine Kombination aus vier Modulen ein Steckernetzteil mit einem Ausgangsstrom von mindestens 1,2 A erfordert. Wahlweise kann auch für jedes Modul ein eigenes Steckernetzteil mit 300 bzw. 500 mA zum Einsatz kommen. Dann dürfen die Lötunkte "+UB" der einzelnen Platinen jedoch nicht miteinander verbunden werden. **ELV**

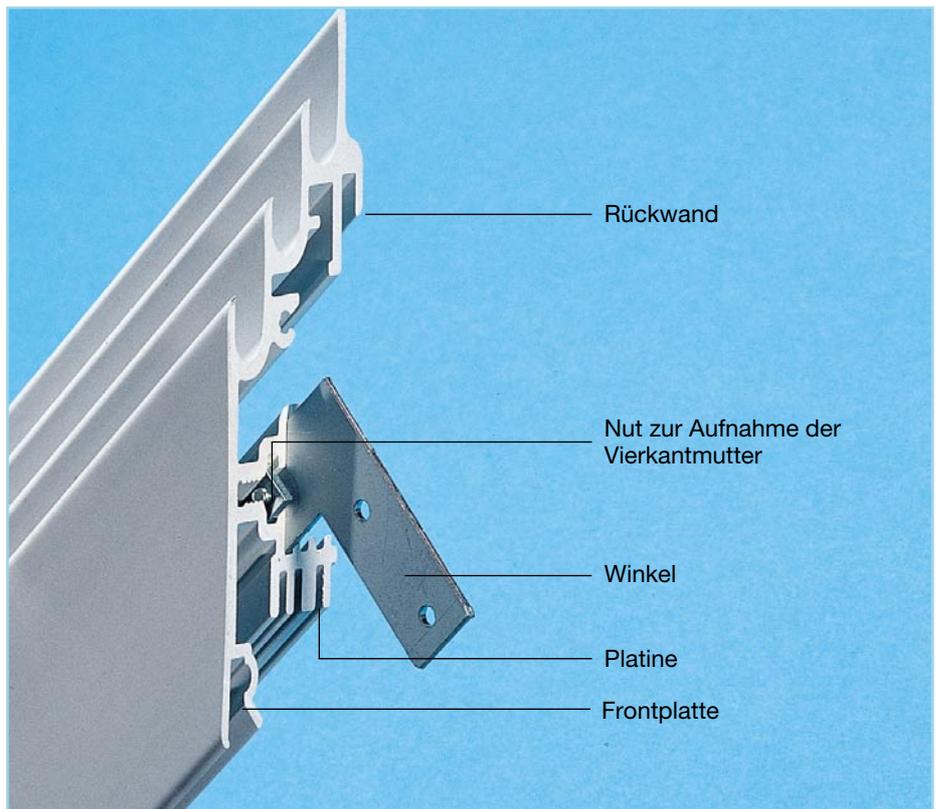


Bild 3: Position der jeweils verwendeten Nuten der Aluminiumprofile