

Fernsehwärter

Teil 2

Nachdem wir im ersten Teil die Schaltung sowie die Bedienung und Funktion dieses interessanten Bausatzes vorgestellt haben, kommen wir nun im zweiten und zugleich abschließenden Teil zum Nachbau und zur Inbetriebnahme.

Nachbau

Zum Aufbau des Fernsehwärters stehen insgesamt 3 Leiterplatten, bestehend aus Basisplatine, Tastaturplatine und Anzeigenplatine zur Verfügung.

Der größte Teil der Elektronik findet auf der Basisplatine Platz. Während auf der Anzeigenplatine neben den 7-Segment-Anzeigen und den 16 Einzelleuchtdioden noch die Digtreiber mit externer Beschaltung sowie der Infrarot-Vorverstärker zu bestücken sind, dient die Tastaturplatine, abgesehen von einer Drahtbrücke, ausschließlich zur Aufnahme der 15 Bedientaster.

Aufbau der Tastaturplatine

Wir beginnen die Nachbauarbeiten mit der Tastaturplatine. Zuerst wird hier eine Drahtbrücke entsprechend den Erfordernissen abgewinkelt und eingelötet. Danach werden die 15 hochwertigen Präzisionstaster unter Beachtung der korrekten Einbaulage eingelötet, d. h. die Taster sind mittig über dem Symbol im Bestückungsdruck zu positionieren. Vorsicht! Eine zu große Hitzeentwicklung beim Löten kann zur Beschädigung der Taster führen.

Nach dem Aufdrücken der Tastkappe ist die erste Platine bereits fertig bestückt.

Aufbau der Anzeigenplatine

Bei der Anzeigenplatine sind ebenfalls die Drahtbrücken als erstes zu bestücken. Die 22 Brücken werden entsprechend den Erfordernissen abgewinkelt, durch die zugehörigen Bohrungen der Platine gesteckt und an der Lötseite sorgfältig verlötet.

Danach sind die Widerstände mit entsprechend abgewinkelten Anschlußdrähten einzulöten, gefolgt von den vier 7-Segment-Anzeigen.

Die 16 Einzelleuchtdioden werden mit einem Abstand von 5 mm, gemessen zwischen dem Anschlußbeinchenaustritt des Bauelements und der Platinenoberseite, eingesetzt.

Die Anschlußbeinchen der Keramik Kondensatoren und der 6 Transistoren sind möglichst weit durch die zugehörigen Boh-

rungen der Platine zu stecken, bevor die Bauteile an der Lötseite mit ausreichend Lötzinn festgesetzt werden.

Als letztes Bauelement der Anzeigenplatine bleibt nur noch der Infrarot-Vorverstärker SFH506-30 übrig. Vor dem Bestücken werden die Anschlußbeinchen dieses Bauelements direkt hinter dem Gehäuseaustritt abgewinkelt.

Die an der Lötseite überstehenden Drahtenden von sämtlichen Bauteilen sind so kurz wie möglich abzuschneiden.

Aufbau der Basisplatine

Die Bestückung der Basisplatine ist ebenfalls völlig unproblematisch und in kurzer Zeit erledigt. Auch hier werden zuerst die niedrigen Komponenten, in unserem Fall die Drahtbrücken, eingelötet. Danach sind die Widerstände und unter Beachtung der korrekten Polarität die Dioden an der Reihe. Lediglich bei der Transil-Schutzdiode zur Störunterdrückung im Netzteil spielt die Einbaulage keine Rolle. Alle anderen Dioden sind an der Katodenseite durch einen Ring gekennzeichnet.

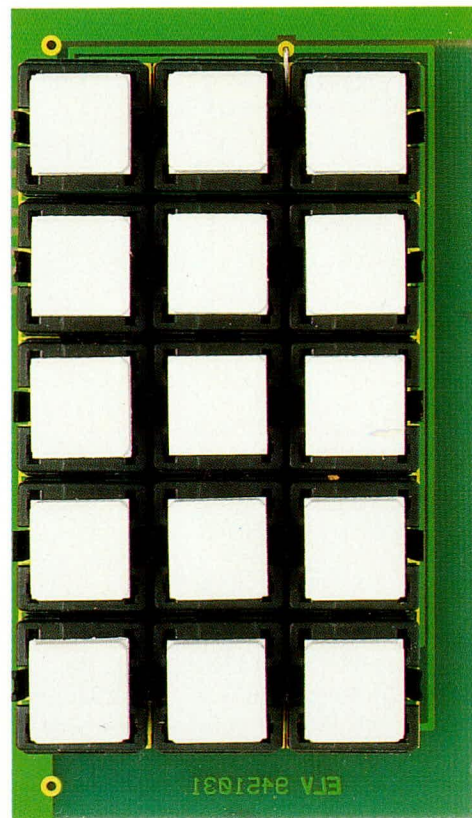
Nach dem Abschneiden der überstehenden Drahtenden werden die Keramik Kondensatoren sowie der Folienkondensator C 7 eingelötet.

Bei den Elektrolytkondensatoren ist die Polarität zu beachten, und beim C-Trimmer C 33 ist eine zu große Hitzeentwicklung während des Lötvorganges zu vermeiden.

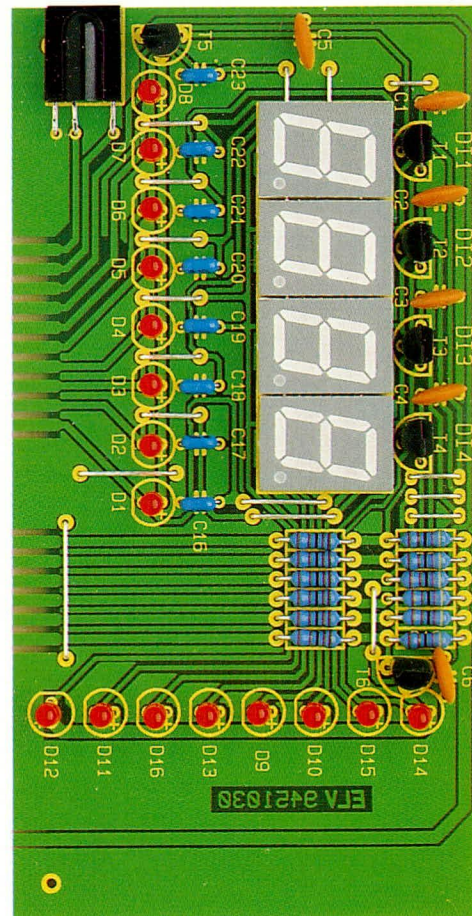
Danach erfolgt das Einlöten der Siebdrossel L 1 im Netzteil, der 3poligen Stiftleiste J 1 sowie der beiden Quarze. Besonders der Uhrenquarz Q 2 ist hitzeempfindlich, so daß der Lötvorgang möglichst kurz sein sollte.

Als nächstes folgt das Einsetzen der integrierten Schaltkreise. Nur der Programmspeicher (IC 3) erhält einen Präzisions-IC-Sockel, während alle übrigen Schaltkreise direkt eingelötet werden. Besonders wichtig ist die korrekte Einbaulage. Gerade die hochintegrierten Schaltkreise wie z. B. der Mikrocontroller überstehen ein Verpolen in der Regel nicht.

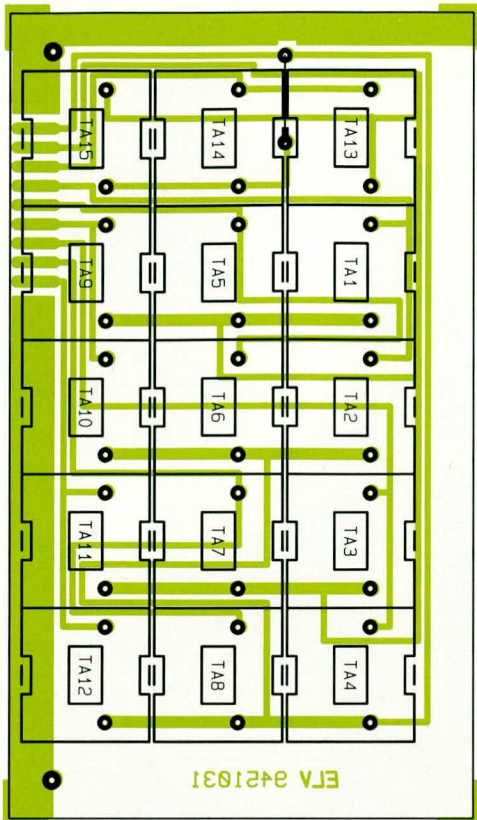
Der 5-V-Spannungsregler IC 8 wird vor dem Anlöten liegend zusammen mit einem



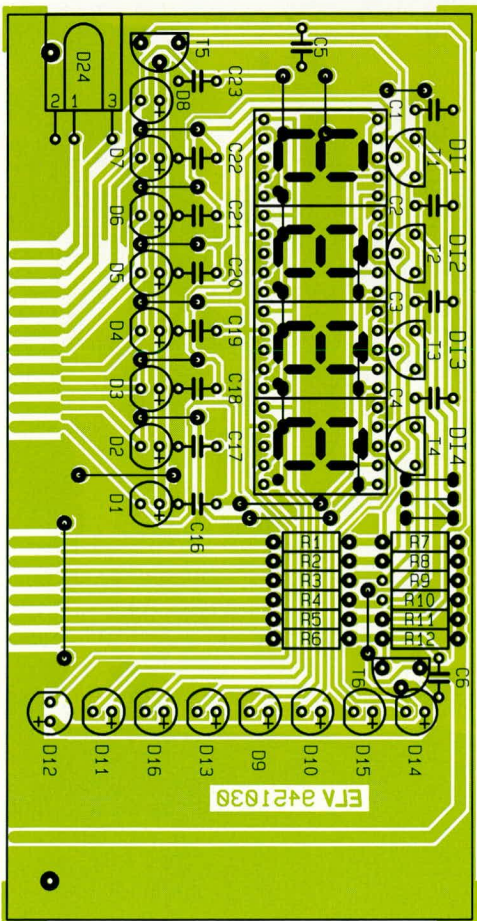
Ansicht der fertig aufgebauten Tastaturplatine



Fertig aufgebaute Anzeigenplatine



Bestückungsplan der Tastaturplatine



Bestückungsplan der Anzeigenplatine

U-Kühlkörper auf die Platine geschraubt.

Der NC-Akku zur Pufferung des Uhrenbausteins mit integriertem RAM besitzt zum polaritätsrichtigen Einbau am Minuspol ein Lötswert und am Pluspol 2 Lötstifte. Dreizehn, um den digitalen Schaltungsteil angeordnete, Lötstifte dienen zum Anlöten einer Abschirmhaube.

Das vorgestanzte Blechteil wird entlang der Perforationsreihen abgewinkelt, so daß eine offene Schachtel entsteht. Nach dem Verlöten der Stoßkanten wird die Haube aufgesetzt und mit reichlich Lötzinn an die Stifte angelötet.

Es folgen das Leistungsrelais und der Netztransformator, die mit reichlich Lötzinn sorgfältig einzulöten sind.

Sorgfältig müssen auch die beiden Hälften des Platinensicherungshalters eingelötet werden, in die anschließend gleich die Feinsicherung eingesetzt wird.

Zum Anschluß der Euro-Netzbuchse werden 2 Lötstifte mit Öse stramm in die Platine gepreßt und anschließend mit reich-

lich Lötzinn festgelötet. Danach erfolgt der Anschluß der 230-V-Netzzuleitung, wobei natürlich aufgrund der gefährlichen Spannung besondere Sorgfalt geboten ist.

Zuerst wird auf einer Länge von 50 mm die äußere Ummantlung der Netzzuleitung entfernt. Dann werden die Kabelenden auf ca. 7 mm Länge von ihrer Isolation befreit, verdreht und vorverzinkt. Nun werden die so vorbereiteten Leitungsenden, gemäß Abbildung 3, durch die zugehörigen Bohrungen der Platine gefädelt und unter Zugabe von ausreichend Lötzinn an

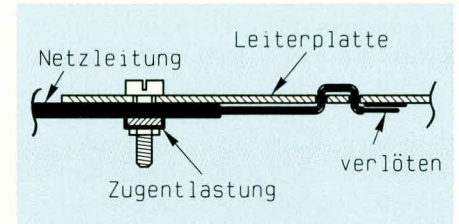


Bild 3: Anschluß der 230-V-Netzzuleitung

Stückliste: Fernschwächer

Widerstände:

39Ω	.....	R31
47Ω	.....	R13 - R20
150Ω	.....	R25
820Ω	.....	R26
1kΩ	.....	R27
2,2kΩ	.....	R1 - R6, R30, 32 - R35
4,7kΩ	.....	R7 - R12, R24, R29
10kΩ	.....	R21
100kΩ	.....	R28
220kΩ	.....	R22, R23

Kondensatoren:

18pF/ker	.....	C10, C11
100pF/ker	.....	C34, C35
3,9nF/ker	.....	C1 - C6
10nF	.....	C7
100nF/ker	.....	C12, C14, C16 - C23, C25, C27 - C33
2,2µF/63V	.....	C8
10µF/25V	.....	C9, C15
47µF/16V	.....	C26
2200µF/40V	.....	C24
4-40pF	.....	C13

Halbleiter:

80C31	.....	IC1
74HC573	.....	IC2
ELV9478	.....	IC3
PCF8583	.....	IC4
ULN2803	.....	IC5
74LS145	.....	IC6
CD4093	.....	IC7
7805	.....	IC8
BC876	.....	T1 - T6
BC548	.....	T7
SFH506	.....	D24
1N4148	.....	D17 - D23, D25, D26

1N4001	.....	D27 - D31, D33
BZW06-15	.....	D32
LED, 3mm, rot	.....	D1 - D16
DJ700A	.....	D11 - D14

Sonstiges:

- Quarz, 12MHz Q1
- Quarz, 32,768kHz Q2
- Spule, 14µH L1
- Cherrytaster TA1 - TA15
- Takamisawa-Relais RE1
- Sicherung, 5A, SII
- Emmerich-Pufferakku, 3,6V . BAT1
- 1 Stiftleiste, 1 x 3pol
- 15 ELV-Tastkappen
- 1 Platinensicherungshalter (2Hälften)
- 1 Trafo, 9V/0,5A
- 2 Lötstifte mit Lötöse
- 17 Lötstifte, 1,3mm
- 4 Polyamid-Scheiben, 2,5 mm
- 4 Abstandsrollchen M4 x 5mm
- 1 Kunststoffabdeckhaube
- 4 Knipingschrauben 2,9 x 9,5mm
- 1 Zylinderkopfschraube, M3 x 6mm
- 2 Zylinderkopfschrauben, M3 x 10mm
- 3 Muttern, M3
- 1 U-Kühlkörper
- 1 IC-Sockel, 28pol
- 1 Jumper
- 1 Euro-Steckdose
- 2 Sicherungsringe
- 1 Zugentlastungsschelle
- 1 Blechstreifen, 10 x 58mm
- 1 Abschirmgehäuse
- 1 Isolierplatte, 70mm x 55mm
- 1 Netzkabel, 2adrig
- 10cm flexible Leitung, ST1, 1,5mm²
- 40cm Schaltdraht, blank, versilbert

die dafür vorgesehenen 230-V-Lötflächen angelötet.

Zur Zugentlastung des Netzkabels dient eine Metallschelle, die mit 2 Schrauben M3 x 6 mm und zugehöriger Mutter fest verschraubt wird.

Wie bereits erwähnt, dient zum Anschluß des Fernsehgerätes eine Euro-Netzsteckdose innerhalb des Gerätegehäuses, so daß Berührungsschutzmaßnahmen bezüglich der 230-V-Netzwechselspannung unbedingt erforderlich sind.

Aus diesem Grunde werden auf der Bestückungsseite der Leiterplatte sämtliche netzspannungsführenden Teile durch eine Kunststoffhaube abgedeckt, die gleichzeitig zur Aufnahme der Euro-Netzbuchse dient. An der Geräteunterseite erfolgt der Berührungsschutz durch Abdecken der netzspannungsführenden Leitungen mit einer Isolierplatte aus glasfaserverstärktem Kunststoff (Leiterplattenmaterial ohne Kupferschicht).

Kommen wir nun zur Montage der Euro-Netzbuchse. Die Anschlußösen mit Befestigungskragen werden von der Außenseite durch die Bohrungen der Abdeckhaube gesteckt. Von innen aus wird auf jeden Befestigungskragen ein Befestigungsring stramm bis an die Innenwand der Abdeckhaube gepreßt.

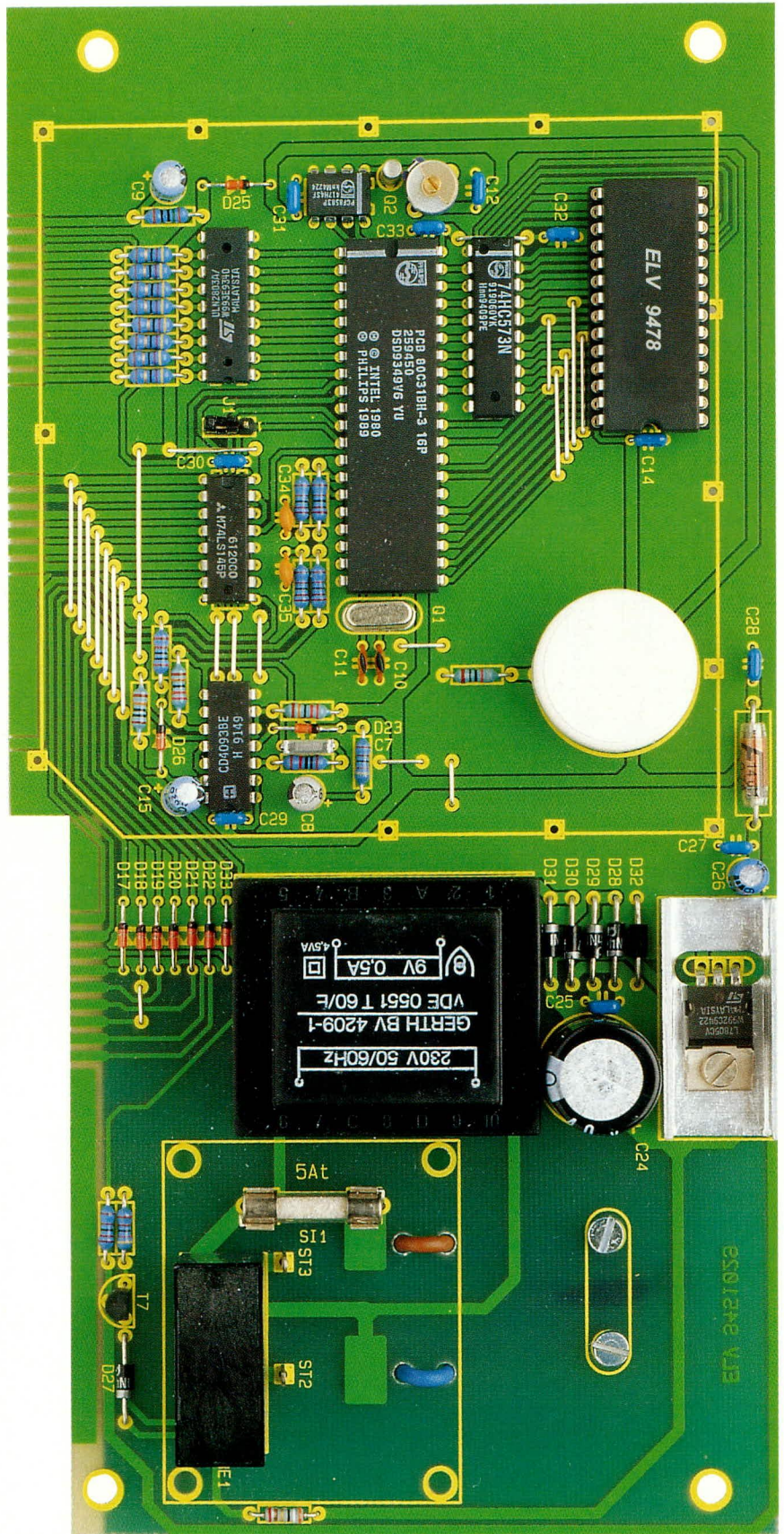
Als dann erfolgt die Verdrahtung der Netzanschlüsse mit 5 cm langen, einadrig isolierten Leitungen, die einen Mindestquerschnitt von 0,75 mm² aufweisen müssen.

Die Leitungsabschnitte werden zunächst an beiden Enden auf 5 mm Länge abisoliert. Danach wird je ein Leitungsende durch die Ösen der Netzanschlüsse gefädelt und verlötet. Die verbleibenden Leitungsenden sind so durch die Ösen der Lötstifte ST 2 und ST 3 zu drillen, daß ein versehentliches Lösen auszuschließen ist. Anschließend werden die Lötösen unter Zugabe von ausreichend Lötzinn sorgfältig verlötet.

Nun erfolgt die Montage der Abdeckhaube und der Isolierplatte an der Leiterplattenunterseite. Der Abstand zwischen Leiterplatte und Isolierplatte von 2,5 mm wird durch Polyamidscheiben, die zwischen Platine und Isolierplatte zu legen sind, hergestellt. Die 4 Knippingschrauben 2,9 x 13 mm werden jeweils durch eine Bohrung der Isolierplatte, der Polyamidscheibe sowie der Leiterplatte in die Befestigungsbohrungen der Abdeckhaube geführt und verschraubt.

Montage der Anzeigen- und Tastaturplatine

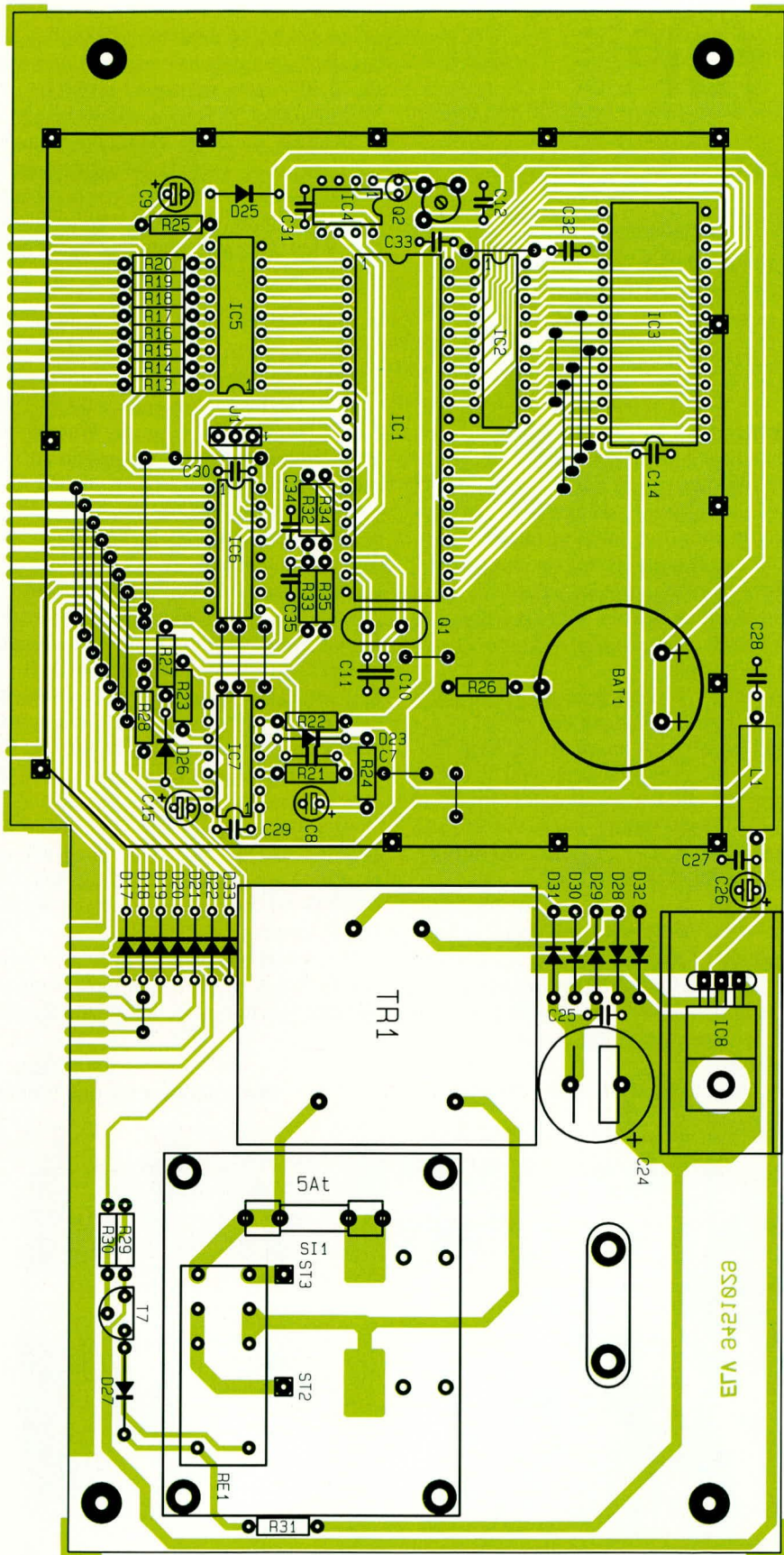
Die so weit fertiggestellten Leiterplatten können nun miteinander elektrisch und mechanisch verbunden werden. Hierzu befindet sich am linken und rechten Rand



der beiden Frontplatinen je eine Zentrierbohrung.

Von der Bestückungsseite wird nun durch jede Zentrierbohrung ein Lötstift mit der langen Seite gesteckt. Danach wird die Tastaturplatine so vor die Basisplatine gesetzt, daß die beiden Lötstifte in ganzer

Foto der fertig aufgebauten Basisplatine mit zugehörigem Bestückungsplan



Länge aufliegen. Nach exakter seitlicher Ausrichtung (Fluchtung der Leiterbahnpaare) erfolgt links und rechts je eine provisorische Punktlötung. Dabei ist besonders auf einen rechten Winkel zwischen den beiden Platinen zu achten. Jetzt ist gegebenenfalls noch eine leichte Korrek-

tur möglich, bevor sämtliche Leiterbahnpaare unter Zugabe von reichlich Lötzinn verlötet werden.

Im Anschluß hieran erfolgt in der gleichen Art und Weise die Montage der Anzeigenplatine.

Zur Versteifung der gesamten Konstruk-

tion werden beide Frontplatinen unter Zugabe von reichlich Lötzinn über ein Stück Weißblech (Abmessung 10 mm x 57 mm) miteinander verbunden.

Gehäuseeinbau

Vor dem Gehäuseeinbau sollten die Leiterplatten auf Bestückungsfehler, Lötzinnbrücken und kalte Lötstellen gründlich überprüft werden. Alsdann erfolgt ein erster Funktionstest. Der C-Trimmer C 33 dient zur exakten Einstellung der Genauigkeit der internen Quarzuhr.

Endmontage

Zuerst wird durch die 4 Montagesockel der Gehäuseunterhalbschale (Lüftungsgitter weist nach vorne) je eine Schraube M4 x 70 mm gesteckt.

Dann folgt über jede Schraube auf der Innenseite ein 5 mm langes Abstandsrollchen. Nun wird das komplette Chassis mit vorgesetzter Frontplatte vorsichtig über die Schrauben in die Gehäuseunterhalbschale soweit abgesenkt, daß die Frontplatte mit ihrer Unterkante in die Führungsnut der Halbschale einrastet.

Auf die oberhalb der Platine hervorstehenden M4-Schrauben folgt nun je eine 1,5 mm dicke Polyamidscheibe sowie je ein 55 mm langes Abstandsrollchen.

Dann wird der Netzstecker des zu steuernden Fernsehgerätes in die geräteinterne Euro-Netzbuchse des Fernsehwächters gesteckt und die Kunststoffrückwand eingesetzt.

Im Anschluß hieran wird die Gehäuseoberhalbschale mit nach hinten weisendem Lüftungsgitter aufgesetzt und in jeden Montagesockel von oben eine M4-Mutter eingelegt. Danach werden nacheinander die Montageschrauben mit Hilfe eines kleinen Schraubendrehers ausgerichtet und von unten fest verschraubt.

Die oberen Montagesockel sind mit Abdeckmodulen bündig zu verschließen, während in die 4 unteren Montagesockel je ein Fußmodul einzusetzen ist, mit zuvor eingedrücktem/gedrehtem Gummifuß.

Damit ist der Nachbau dieses interessanten Gerätes abgeschlossen und dem gezielt gesteuerten Fernsehkonsum Ihrer Kinder steht nichts mehr im Wege. Natürlich kann das Gerät auch als Universal-Schaltuhr eingesetzt werden, dessen Programmierung durch Unbefugte nicht geändert werden kann.

Achtung:

Aufgrund der im Gerät freigeleiteten Netzspannung dürfen Aufbau und Inbetriebnahme ausschließlich von Profis durchgeführt werden, die aufgrund ihrer Ausbildung dazu befugt sind. Die einschlägigen Sicherheits- und VDE-Bestimmungen sind zu beachten.