

# Atomuhrgesteuerte Computer Funkuhr

mit Senderausfallüberbrückung durch Quarzuhr

- 5fache Senderkontrolle
- Senderausfallüberbrückung mit Senderausfallanzeige
- Ziffernhöhe: Std. und Min.: 11,5 mm  
Sek.: 8,0 mm
- grüne, augenschonende Anzeige
- durchkontaktierte Platinen — keine Brücken



*Die hier vorgestellte atomuhrgesteuerte Computer Funkuhr braucht nicht mehr gestellt zu werden, denn sie empfängt die Amtliche Uhrzeit der Bundesrepublik Deutschland von der Atomuhrenanlage der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB) in Braunschweig. Durch Funksynchronisierung des Senders Mainflingen (50°01 Nord, 09°00 Ost) wird die Genauigkeit des PTB-Eichnormals erreicht. Max. Abweichung:  $1 \times 10^{-13}$  pro Woche vom Sollwert oder weniger als 1 Sekunde Abweichung in 300 000 Jahren!*

*Aufgrund der hohen Genauigkeit wird nur diese Uhrzeit als rechtsverbindlich in der Bundesrepublik Deutschland (Bundesgesetzblatt 42/1978, Seite 1110) anerkannt. Bei der Deutschen Bundesbahn, der Luft- und Seefahrt wird nur diese Uhrzeit verwendet.*

## Allgemeines

Die Uhrenanlage, die in dem abgebildeten Gehäuse Platz findet (Gehäusegröße: 131 x 50 x 69 mm), stellt eine komplette Empfangsanlage mit Antenne und digitaler Anzeige von Stunden, Minuten, Sekunden und Wochentag dar. Nach Umschaltung zeigt die Anzeige Tag, Monat und Jahr an. Für die Anzeige wird ein fluoreszierendes Display neuester Technik mit unübertroffener Konturschärfe und langer Lebensdauer verwendet. Die grüne Anzeige ist augenschonend.

Das Gerät besitzt einen hochempfindlichen Eingang für den externen Anschluß einer aktiven Ferritantenne mit hochselektivem Quarzfilter (extrem schmalbandig). Die Antenne kann über 500 m vom Empfänger entfernt angebracht werden. Sie kann über einen optischen Kontrollempfänger optimal auf den Sender ausgerichtet werden. Das Gerät ist mit einer auto-

matischen Schwundausgleichsschaltung ausgerüstet. Die durch unterschiedliche Entfernungen vom Sender oder atmosphärische Störungen hervorgerufenen Einflüsse werden weitgehend eliminiert.

Als erste Funkuhr mit maskenprogrammiertem Mikroprozessor verfügt die Uhr über eine eingebaute Quarzuhr zur Überbrückung von Sender- oder Empfangsstörungen. Bei Quarzbetrieb leuchtet das Alarmzeichen in der Anzeige, so daß sofort zu sehen ist, ob die Anzeige von der Funkuhr oder der Quarzuhr stammt.

## Bedienungsanleitung für die Computer-Funkuhr Modell 4300

1. Mit Anlegen der Netzspannung ist die Uhr sofort betriebsbereit, obwohl mit Ausnahme des Störzeichens (Quarzuhrbetrieb) und des Sonntags (SUN) keine Anzeige erfolgt.

Mit freundlicher Unterstützung der Firma Hopf elektronik

2. Nach einigen Sekunden beginnt der optische Kontrollempfänger (Punkt hinter Minuten-Einer-Stelle) zu takten, vorausgesetzt, die Antenne wurde optimal ausgerichtet. (Quer zur Sender-Empfangsrichtung).
3. Nachdem über einen Zeitraum von 2—3 Minuten störungsfreier DCF-Empfang möglich war, wird die empfangene Uhrzeit angezeigt.
- 3.1 Beispiel:  
Schalterstellung: Uhrzeit (Umschalter nicht gedrückt)

Std.	Min.	Sec.
08	15	01
Wochentag	Kontrollempfg.	Störzeichen
SAT	taktet	dunkel
Schalterstellung: Datum (Umschalter gedrückt)		
Tag	Mon.	Jahr
05	05	79
Wochentag	Kontrollempfg.	Störzeichen
SAT	taktet	dunkel

Sie werden vielleicht feststellen, daß die Anzeige für einen kurzen Augenblick im Sekundentakt flackert. (Sichtbar meist nur bei Datumsanzeige). Dies ist durch das Mikroprozessorsystem bedingt und läßt sich nicht verhindern.

4. Eine Störung des DCF-Empfangs wird durch das Störzeichen angezeigt. Das System verhindert während einer Störung die Synchronisation der Quarzuhr mit dem DCF-Signal.

Die zuletzt richtig empfangene, folgt nun dem Signal der Quarzeitbasis. Da das System in diesem Betriebsfall nur Sekunden, Minuten und Stunden kontrolliert, wird, um eine Fehl Anzeige zu verhindern, bei Wechsel des Datums (um 0.00 Uhr) die Anzeige von Tag, Monat, Jahr und Wochentag ausgeblendet.

5. Zur Erkennung von Störungen werden während des DCF-Telegramms folgende Prüfungen durchgeführt:
  - 5.1 Prüfung des Signals auf Störimpulse
  - 5.2 Unterdrückung von Störimpulsen bis zu 250  $\mu$ s
  - 5.3 200 ms Startimpuls in der 20. Sekunde
  - 5.4 Parity-Prüfungen P1 = 28. Sek., P2 = 35. Sek., P3 = 58. Sek.
  - 5.5 Plausibilitäts-Prüfung (aufsteigende Uhrzeit um 1 Min.)
  - 5.6 Erkennung von Pseudotetraden
  - 5.7 59. Sek. muß fehlen.
  - 5.8 Erst wenn alle diese Prüfungen ohne Fehlererkennung durchge-

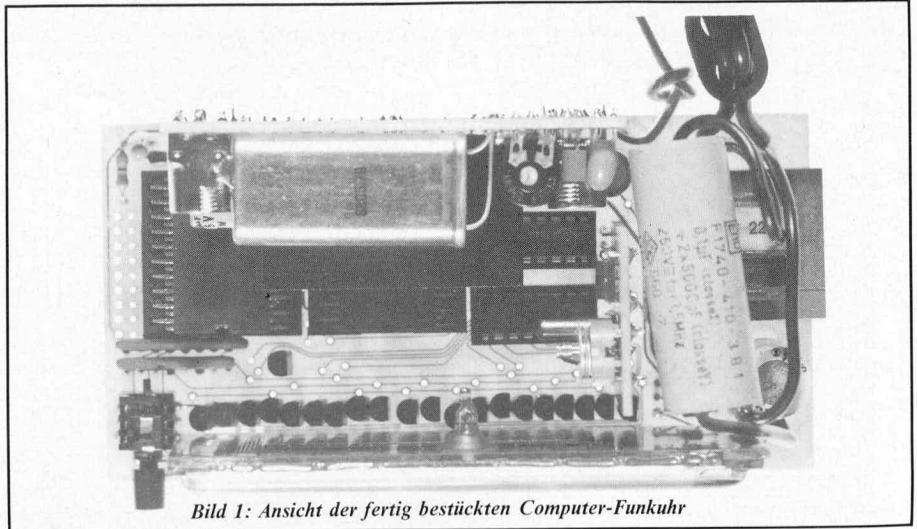


Bild 1: Ansicht der fertig bestückten Computer-Funkuhr

führt wurden, wird die Anzeige der Funkuhr freigegeben, und das Störzeichen wird dunkel. Dadurch wird erreicht, daß nur die richtige Information als amtliche Uhrzeit der Bundesrepublik Deutschland (BG Bl. 42/1978, S. 1110) ausgegeben wird.

### Zum Nachbau

Wie aus dem Schaltbild und der Stückliste der Computer-Funkuhr hervorgeht, sind u. a. einige Spezialteile, erforderlich wie z. B.

- maskenprogrammierter Microprozessor
- Antenne und Empfänger für 77,5 kHz
- Quarzeitbasis
- Spezial Fluoreszenzanzeige
- sowie Gehäuse

Da diese Teile zusammengenommen den Hauptbestandteil des Gerätes ausmachen und bis auf das Gehäuse zum Nachbau unbedingt erforderlich

sind, ist ein Zusammenstellen des Bausatzes aus Eigenbeständen kaum möglich.

Wir haben uns deshalb entschlossen, die Beschreibung auf die wesentlichen Funktionsmerkmale zu beschränken, in der Art, wie wir die digitale elektronische Waage vorgestellt haben, die sich großer Beliebtheit erfreut, zumal sowohl bei der Waage als auch bei der Computer-Funkuhr eine über 50seitige Bauanleitung zu jedem Bausatz mitgeliefert wird, die jeden einzelnen Aufbauschritt sorgfältig beschreibt, so daß der Nachbau für einen etwas geübten Hobby-Elektroniker keine Schwierigkeiten in sich bergen sollte.

Die Bilder 1 bis 14 zeigen das Innere, sowie einige Details der Computer-Funkuhr, die trotz ihrer geringen Abmessungen übersichtlich aufgebaut ist. Wir wünschen Ihnen beim Nachbau und späteren Einsatz Ihrer Computer-Funkuhr viel Erfolg.

### Stückliste Computer-Funkuhr

Gehäuse	Stück
Gehäuse gebohrt	1
Steg, schwarz	1
Frontscheibe, grün	1
Anzeige 6 Lt 23	1
Netzkabel	1
<b>ICs</b>	
CD 4040	1
CD 4060	1
CD 4028	1
10934	1
A 7719	1
<b>Antennenbausatz</b>	
Antennenrohr	1
Kappen für	
Antennen-Schutzrohr	2
Ferritstab	1
Spule	1
Antennenkabel	1

Kabelbinder	2
Antennen Platine 4408	1
Trimmer 40 pF	1
Transistor BC 250C	1
Kondensator 82 pF	1
<b>Bauteile zum Aufbau der Basis-Platine 4301</b>	
Platine 4301	1
Zenerdiode 10 V	1
Zenerdiode 20 V	1
Zenerdiode 5,6 V	1
Diode 1N 4148	2
Widerstand 470 k $\Omega$	1
Widerstand 220 k $\Omega$	1
Widerstand 5,6 k $\Omega$	1
Transistor BC 307	21
Widerstandsnetzwerk 56 k $\Omega$ 9pol.	1
Widerstandsnetzwerk 220 k $\Omega$ 8pol.	1
Widerstandsnetzwerk 220 k $\Omega$ 9pol.	3

Umschalter: Uhr-Datum	1
Elko 22 $\mu$ F/25 V	1
Elko 47 $\mu$ F/25 V	1
Elko 220 $\mu$ F/25 V	1
Tantalperle 0,47 $\mu$ F	1
Gleichrichter	1
Spannungsregler 5 V	1
Trafo EI 38	1
Zugentlastung	1
Entstörfilter	1
IC-Fassung 16pol.	2
IC-Fassung 42pol.	2
<b>Bauteile zum Aufbau der Quarzeitbasisplatine 4302</b>	
Platine 4302	1
Platinenverbindungsstifte	5
Widerstand 150 $\Omega$	1
Widerstand 10 M $\Omega$	1
Kondensator 15 pF	2
IC-Fassung 16pol. flach	1
Quarz 4,194304 MHz	1

<b>Bauteile zum Aufbau der Empfängerplatine 4411</b>	
Platine 4411	1
Platinenverbindungsstifte	5
Widerstand 10 k $\Omega$	1
Widerstand 220 k $\Omega$	1
Widerstand 4,7 k $\Omega$	1
Widerstand 120 k $\Omega$	1
Kondensator 1 nF	2
Kondensator 100 pF	1
Tantalperle 10 $\mu$ F	2
Transistor BC 252 C	2
Transistor BC307	1
Trimpoti 10 k $\Omega$	1
Übertrager	2
Elko 220 $\mu$ F/16 V	1
Quarz 77,5 kHz	1
Modul 4411	1
Achtung: Bei Lieferung von fertig bestücktem und abgeglichenem Empfänger oder Antenne entfallen die entsprechenden Bausatz-Gruppen!	

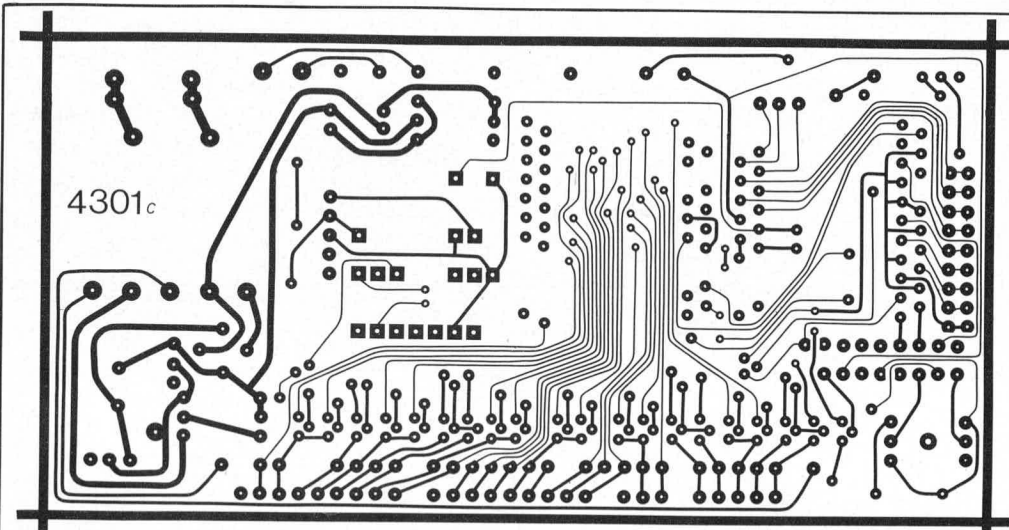


Bild 2:  
Leiterbahnbild der Platinenunterseite (Lötseite) der Basisplatine der Computer-Funkuhr

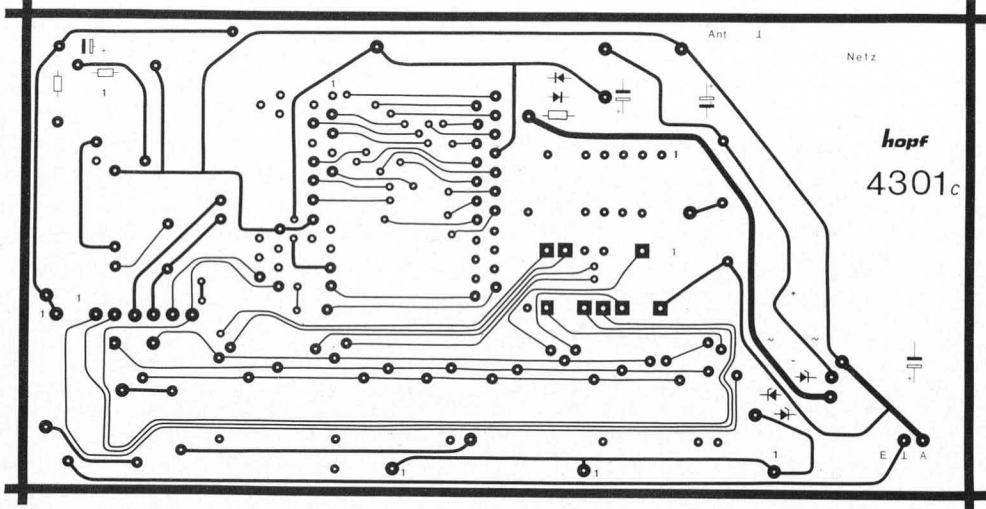


Bild 3:  
Leiterbahnbild der Platinenoberseite (Bestückungsseite) der Basisplatine der Computer-Funkuhr

Die Basisplatine ist doppelseitig und durchkontaktiert, so daß keine Brücken auftreten

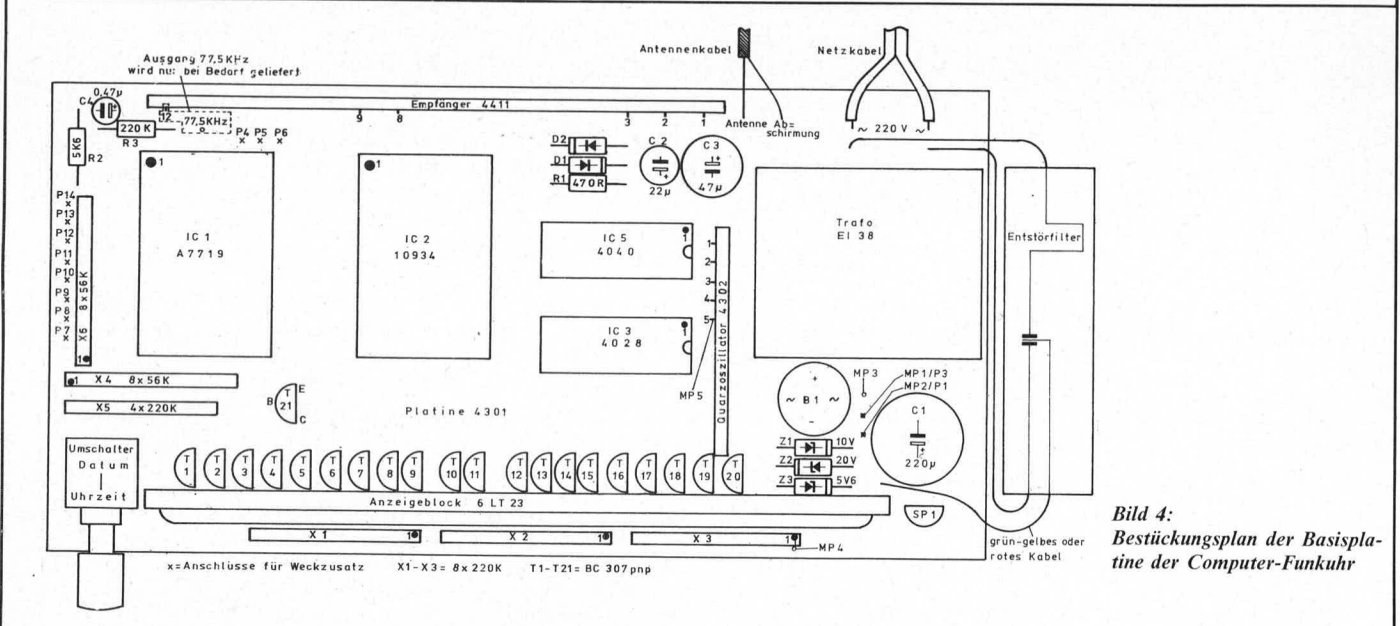


Bild 4:  
Bestückungsplan der Basisplatine der Computer-Funkuhr

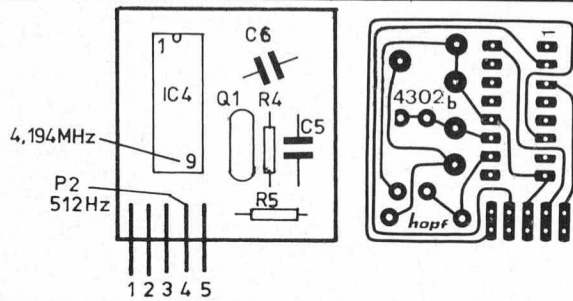


Bild 5 (links):  
Bestückungs- und Leiterbahnseite des rechtwinklig auf die Basisplatine aufgesetzten Quarzoszillators

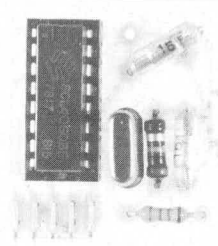


Bild 6 (rechts):  
Ansicht des fertig bestückten Quarzoszillators

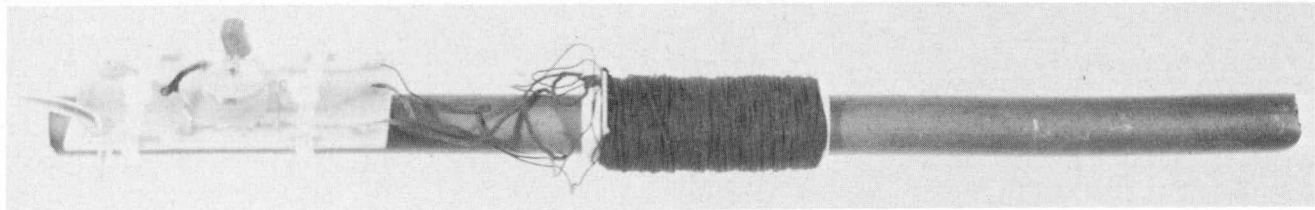


Bild 7: Ansicht der fertigen Antenne (ohne Schutzrohr)

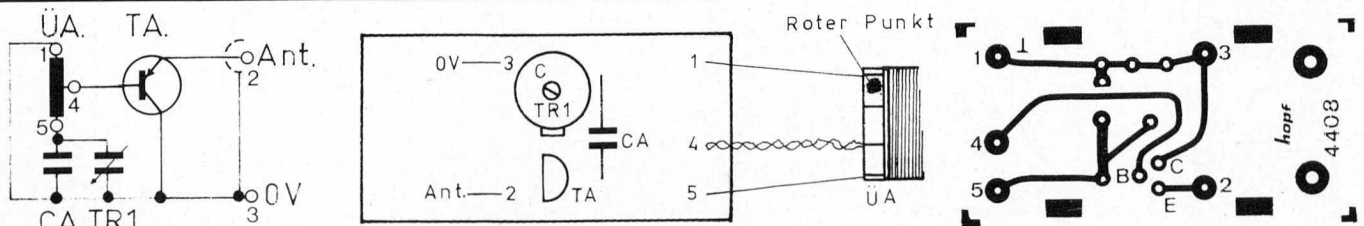


Bild 8: Schaltplan der Antenne

Bestückungsplan der Antenne

Layout der Antenne

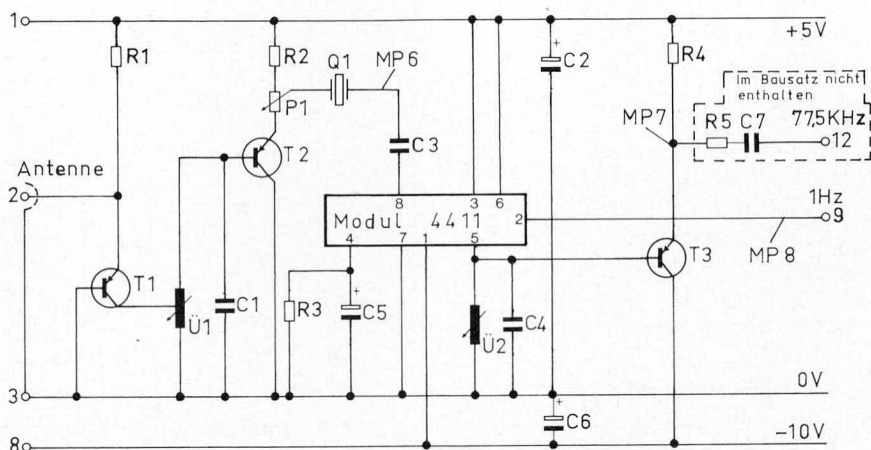


Bild 9: Schaltplan des Empfängers mit dem Modul 4411

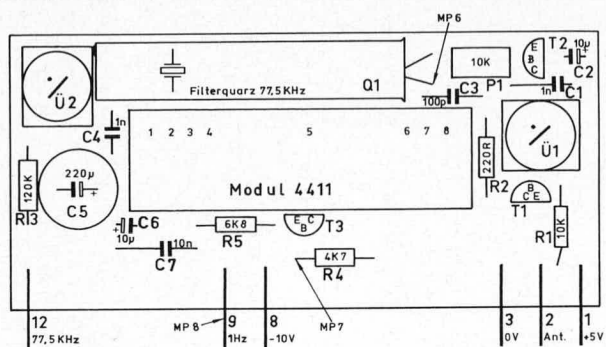


Bild 10: Bestückungsplan der Empfängerplatine

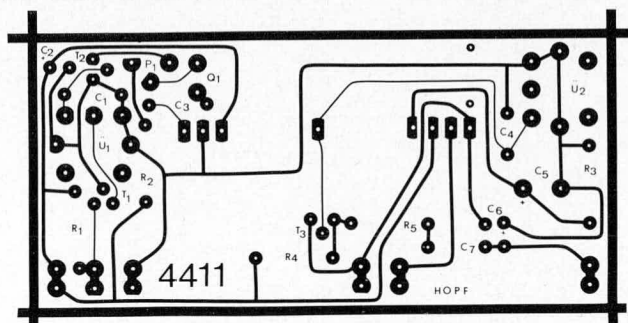


Bild 11: Leiterbahnseite der Empfängerplatine

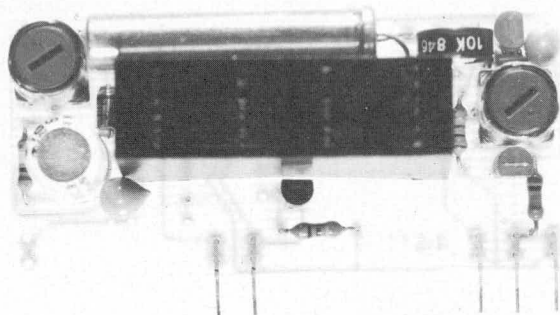


Bild 12: Ansicht des fertig bestückten Empfängers

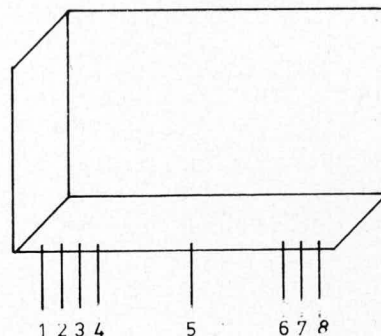


Bild 13: Abbildung des im Empfänger eingesetzten Moduls 4411

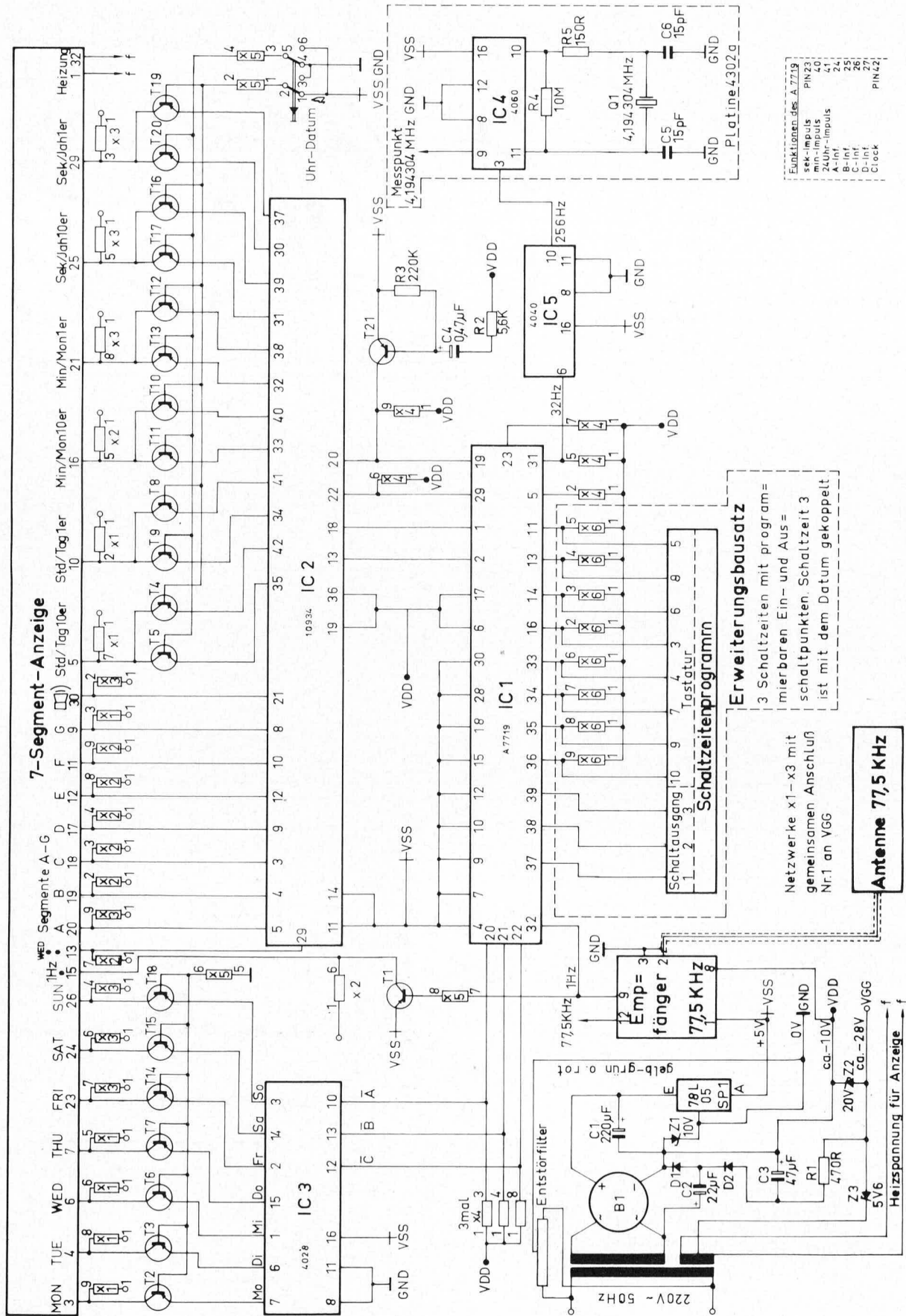


Bild 14: Schaltbild der Computer-Funkuhr