



DCF-Decoder mit V24-Schnittstelle

Gespeist durch den im „ELVjournal“ 6/94 vorgestellten DCF-Empfänger nimmt die hier vorgestellte Schaltung eine Signaldecodierung vor, um anschließend die Zeit- und Datumsinformationen auf einer V24-Schnittstelle oder einem LC-Display auszugeben.

Allgemeines

Überall, wo exakte Zeitinformationen benötigt werden, bietet sich der Einsatz des mikroprozessorgesteuerten DCF-Decoders an, der diese Zeitinformationen über die V24-Schnittstelle zur Verfügung stellt oder auf einem LC-Display anzeigt.

Der Mikroprozessor des DCF-Decoders decodiert das DCF-Zeitzeichen-Signal, welches von dem im „ELVjournal“ 6/94 vorgestellten DCF-Empfangsmodul bereitgestellt wird. Die daraus generierten Zeit- und Datumsinformationen können über die integrierte V24-Schnittstelle in 2 verschiedenen ASCII-Formaten zu einem beliebigen Peripheriegerät übertragen werden, mit einer Rate von 150 bis 9.600 Baud, wahlweise auch mit geraden oder ungeraden Paritätsbits.

Zusätzlich steht an der 9poligen Sub-D-Buchse ein DCF-synchroner Sekunden- oder Minutentakt mit V24- und TTL-Pegel zur Verfügung.

Optional ist ein LC-Display anschließ-

bar, das neben dem aktuellen Datum und der Uhrzeit noch den Wochentag, die Kalenderwoche und den DCF-Empfangszustand anzeigt. Zur Spannungsversorgung dient ein handelsübliches 12V/300mA-Steckernetzgerät.

Der Mikrocontroller kann auch in anderen Entwicklungen Einsatz finden und auf einer eigenen Leiterplatte aufgebaut werden. Neben der 5V-Betriebsspannung sind nur wenige Komponenten wie eine Resetschaltung und ein Quarztakt erforderlich. Das TTL-Ausgangssignal läßt sich dann in weiteren Mikroprozessor-Systemen mit einer asynchronen Schnittstelle weiterverwenden.

Bedienung und Funktion

Das über einen 3,5mm-Klinkenstecker an der Rückseite des DCF-Decoders angeschlossene DCF-Empfangsmodul liefert die demodulierten DCF-Zeitzeichen-Informationen, die von einem Mikrocontroller ausgewertet und weiterverarbeitet werden.

Die Software des Mikroprozessors über-

nimmt die Zeitzeichen-Decodierung und gewährleistet durch mehrere Verifikationsalgorithmen, daß auch bei ungünstigen Empfangsbedingungen immer die korrekte Zeit- und Datumsinformation ausgegeben wird.

Zur Ausgabe können die Zeit- und Datumsinformationen über ein optional anschließbares LC-Display oder über die integrierte V24/RS232C-Schnittstelle ausgegeben werden.

Das LC-Display gibt, wie das Foto am Anfang des Artikels zeigt, in der ersten Zeile den DCF-Empfangszustand und die aktuelle Zeitinformation aus, bestehend aus Stunde, Minute und Sekunde, und in der zweiten Zeile den Wochentag, das Datum, bestehend aus Tag, Monat und Jahr (4stellig), sowie die aktuelle Kalenderwoche.

Das Display zeigt am Anfang der ersten Zeile den aktuellen Empfangszustand durch ein entsprechendes Zeichen an, wobei die Verwendung des LC-Displays bei der Weiterverarbeitung der Datums- und Zeitinformationen über die serielle

Schnittstelle auch ganz entfallen kann.

Tabelle 1 zeigt die Belegung der 9poligen seriellen Schnittstelle. Die Anschlußbelegung ist so gewählt, daß mit einem 1 : 1-Verbindungskabel der Anschluß direkt an die serielle Schnittstelle eines IBM-kompatiblen PCs erfolgen kann.

Die serielle Datenausgabe erfolgt über den Pin 2 der Sub-D-Buchse BU 3. Bei eingeschaltetem Handshake kann über die DTR- und RTS-Steuerleitungen (Pin 4 und Pin 7) die Datenausgabe des DCF-Deco-

Tabelle 1: Belegung der 9poligen seriellen Schnittstelle

Pin-Nr.	Richtung	Funktion	Bezeichnung PC-Pin
1	TTL Out	Sek.-Takt	DCD
2	V24 Out	TxD	RxD
3	–	N.C.	TxD
4	V24 In	DCD	DTR
5	–	GND	GND
6	V24 Out	Sek.-Takt	DSR
7	V24 In	CTS	RTS
8	V24 Out	Sek.-Takt	CTS
9	V24 Out	Sek.-Takt	RI

ders gesteuert werden. Ist eine der beiden Handshake-Leitungen inaktiv (-3 V bis -15 V), so stoppt der Mikroprozessor nach Beendigung der Ausgabe des aktuellen Zeichens die Datenausgabe, bis beide Handshakeleitungen wieder aktiviert sind.

Besonders bei kleineren Baudraten ist zu beachten, daß die Datenübertragung einer kompletten Zeile unter Umständen länger als 1 sek dauern kann. In diesen Fällen wird die Übertragung der nächsten Zeile mit Beginn der darauffolgenden Sekunde begonnen.

An den Handshakeleitungen DSR, CTS und RI (Pin 6, 8 und 9 von BU 3) der seriellen Schnittstelle liegt ein DCF-synchroner Sekunden- oder Minutentakt mit V24-Pegel an. Dieser Takt kann beispielsweise für die Synchronisation weiter entfernt liegender Sekundärühren o. ä. genutzt werden.

An Pin 1 (DCD) des 9poligen Steckverbinders liegt ebenfalls der Sekunden- bzw. Minutentakt an, allerdings mit TTL-Ausgangspegel bezogen auf die gemeinsame Masse Pin 5.

An der Geräterückseite befinden sich 8 DIP-Schalter, deren Belegung Tabelle 2 zeigt. Die DIP-Schalter S 1 bis S 3 erlauben die Einstellung der Übertragungsgeschwindigkeit (150, 300, 600, 1.200, 2.400, 4.800 oder 9.600 Baud), während die Schalter S 4 und S 5 die Einstellung der Parität (keine, gerade oder ungerade Parität) zulassen.

Die Schalterstellung von S 6 bestimmt

Tabelle 2: Belegung der 8 DIP-Schalter auf der Geräterückseite

S3	S2	S1	Baudrate
0	0	0	150
0	0	1	300
0	1	0	600
0	1	1	1200
1	0	0	2400
1	0	1	4800
1	1	0	9600
1	1	1	9600
S5	S4	Parität	
0	0	no parity	
0	1	no parity	
1	0	even (gerade) parity	
1	1	odd (ungerade) parity	
S6	Übertragungsformat		
0	Langform (29 Zeich./sek)		
1	Kurzform (10 Zeich./sek)		
S7	Handshake		
0	off		
1	on		
S8	V24/TTL Ausgangsrhythmus		
0	sekündlich		
1	minütlich		
Erläuterung: off = 0 on = 1			

das Übertragungsformat, während mit S 7 eingestellt wird, ob bei der Datenausgabe die Pegel der Handshakeleitung beachtet werden sollen. Insbesondere wenn zu dem V24-Empfangsgerät nur eine 2-Draht-Verbindung (GND und TxD) besteht, gibt der DCF-Decoder bei eingeschaltetem Handshake keine Daten aus, da die offenen Handshakeeingänge der V24-Schnittstelle die Ausgabe sperren. Erst wenn über den DIP-Schalter die Handshakeabfrage eingeschaltet ist, erfolgt die kontinuierliche Datenübertragung.

Der Schalter S 8 legt fest, ob an dem TTL- bzw. V24-Handshakeausgang des DCF-Decoders ein sekundliches oder minütliches DCF-synchrones Signal er-

scheint. Es erscheint mit Beginn der nächsten Sekunde bzw. Minute an den Ausgängen für 500 ms ein aktiver Pegel. Bei der sekundlichen Ausgaberate folgt ein 500ms-Inaktivpegel, während bei der minütlichen Ausgabe der nächste Aktivimpuls mit Beginn der nächsten Minute erscheint.

Abbildung 1 zeigt die Übertragungsformate des Kurz- und Langformates. Im Langformat werden pro Sekunde 29 ASCII-Zeichen übertragen. Ist zum Empfang ein Terminal oder ein PC mit einem Terminal-Programm angeschlossen, so ist die Datums- und Zeitinformation direkt ablesbar und erhöht somit die Übersichtlichkeit der übertragenen Daten.

Da nun das Langformat viele redundante Informationen enthält, wurde ein spezielles Kurzformat für die komprimierte Übertragung der Daten entwickelt. Die Zahlenwerte der Zeit- und Datumsinformationen bewegen sich im Bereich zwischen 0 und maximal 99.

In dem komprimierten Übertragungsformat wird zu diesen Zahlenwerten jeweils die Konstante 041H entsprechend dem ASCII-Wert von „A“ hinzuaddiert und übertragen. Abgeschlossen wird dieses Format wie gewohnt durch das Steuerzeichen „Carriage Return“. Dieses Format erlaubt somit die Übertragung der gleichen Informationen mit nur 10 Zeichen (inkl. „CR“). Der Empfänger muß lediglich 041H („A“) von den empfangenen Zeichen abziehen, und er erhält danach direkt die Datums- und Zeitinformationen als Zahlenwerte zurück.

Für die Jahreszahl werden nur die beiden letzten Stellen übertragen, die vom Empfänger um die Jahrhundert- bzw. Jahrtausendangabe entsprechend zu erweitern sind. Die Wochentagsinformation wird mit den Zahlen 1 („B“) für Montag bis 7 („H“) für Sonntag codiert.

Die Übertragung im Langformat sieht beispielsweise wie folgt aus:

Kurzform	
TMJHISWKD<CR>	(10 Zeichen)
Langform	
TT.MM.JJJJ HH:II:SS WW KK D<CR> <LF>	(29 Zeichen inkl. Leerzeichen)
Erläuterung:	
T	= Tag (1- bzw. 2stellig)
M	= Monat (1- bzw. 2stellig)
J	= Jahr (1- bzw. 4stellig)
H	= Stunden (1- bzw. 2stellig)
I	= Minuten (1- bzw. 2stellig)
S	= Sekunden (1- bzw. 2stellig)
W	= Wochentag (1- bzw. 2stellig)
K	= Kalenderwoche (1- bzw. 2stellig)
D	= DCF-Empfangszustand (1stellig)
<CR>	= Carriage Return
<LF>	= Line Feed

Bild 1: Übertragungsformat des Kurz- und Langformates

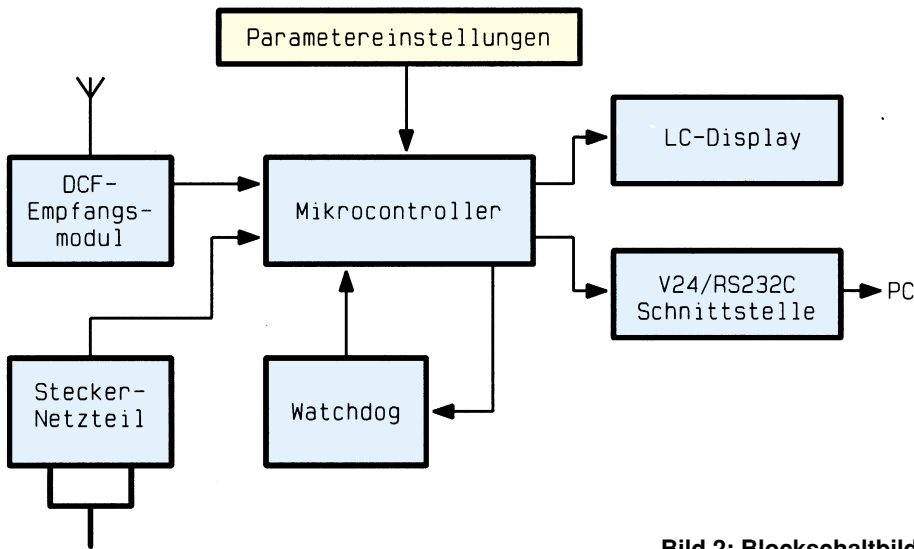


Bild 2: Blockschaltbild des DCF-Decoders

22.11.1994 11:30:45 Di 47 * <CR><LF>, während der gleiche Inhalt in dem Kurzformat übertragen wie folgt codiert ist: WLfL_nCp*<CR>.

Blockschaltbild

Abbildung 2 zeigt das Blockschaltbild des DCF-Decoders. Hauptbestandteil ist ein zentraler Mikrocontroller, der die vom DCF-Empfangsmodul demodulierten Zeitinformationen decodiert. Die so gewonnenen Zeit- und Datuminformationen werden über die V24/RS232C-Schnittstelle zu dem angeschlossenen Peripheriegerät übertragen.

Die Einstellung der Schnittstellenparameter erfolgt über 8 DIP-Schalter. Eine integrierte Watchdog-Schaltung sorgt für einen störungsfreien Betrieb der Schal-

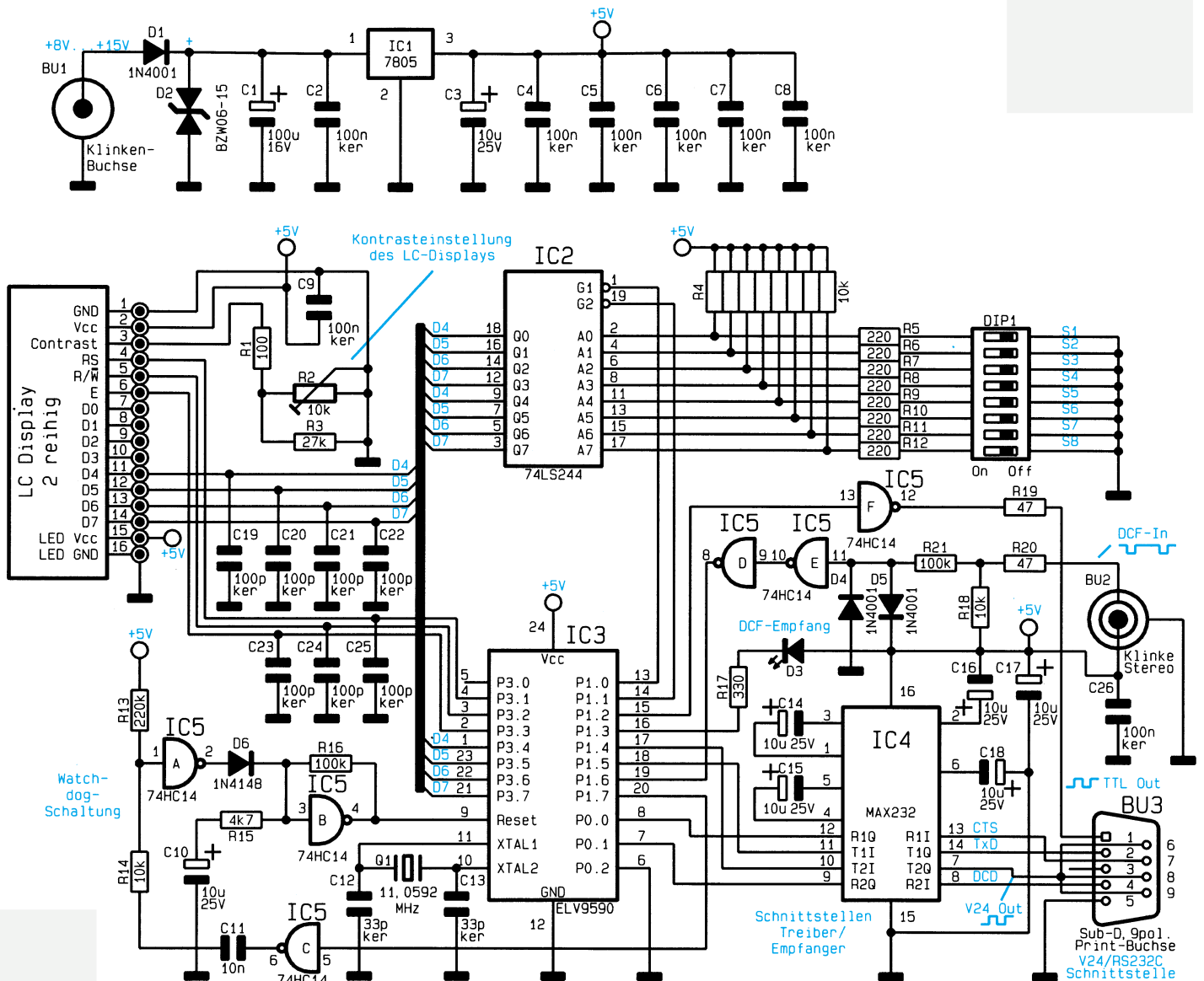
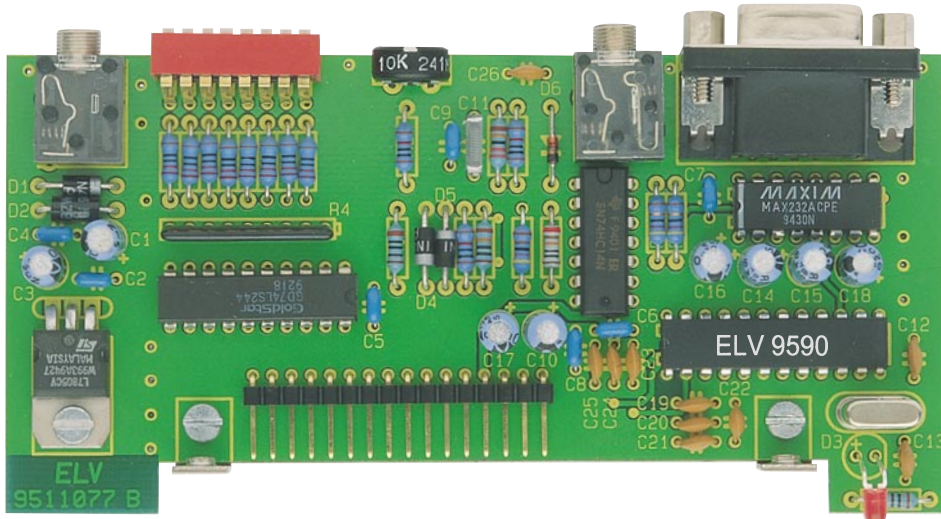
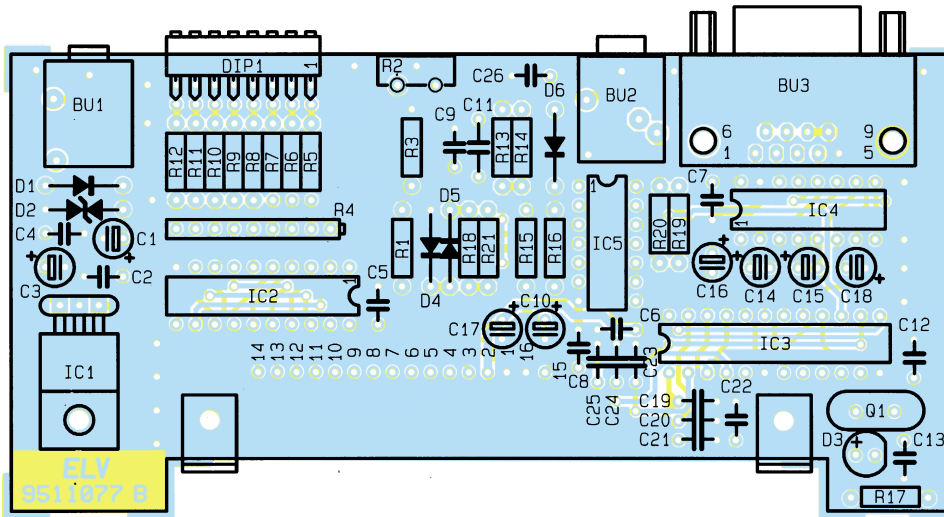


Bild 3: Schaltbild des DCF-Decoders



Ansicht der fertig aufgebauten Decoder-Leiterplatte



Bestückungsplan der Decoder-Leiterplatte

Stückliste: DCF-Decoder mit V24-Schnittstelle

Widerstände:

- 47Ω R19, R20
- 100Ω R1
- 220Ω R5 - R12
- 330Ω R17
- 4,7kΩ R15
- 10kΩ R14, R18
- 10kΩ/Array R4
- 27kΩ R3
- 100kΩ R16, R21
- 220kΩ R13
- PT10, stehend, 10kΩ R2

Kondensatoren:

- 33pF/ker C12, C13
- 100pF/ker C19 - C25
- 10nF C11
- 100nF/ker C2, C4 - C9, C26
- 10µF/25V C3, C10, C14 - C18
- 100µF/16V C1

Halbleiter:

- 7805 IC1
- 74LS244 IC2

- ELV9590 IC3
- MAX232 IC4
- 74HC14 IC5
- 1N4001 D1, D4, D5
- 1N4148 D6
- BZW06-15 D2
- LED, 3mm, rot D3

Sonstiges:

- Quarz, 11,0592MHz Q1
- DIP-Schalter, 8fach DIP1
- Klinkenbuchse, 3,5 mm, mono BU1
- Klinkenbuchse, 3,5 mm, stereo BU2
- SUB-D-Buchse, 9pol, print BU3
- 1 LC-Display, 2reihig, 16 Stellen
- 2 Befestigungswinkel
- 3 Zylinderkopfschrauben, M3 x 5mm
- 2 Zylinderkopfschrauben M2 x 8mm
- 3 Muttern, M3
- 2 Muttern, M2
- 1 Frontplatte, bedruckt und gebohrt
- 1 micro-line-Gehäuse

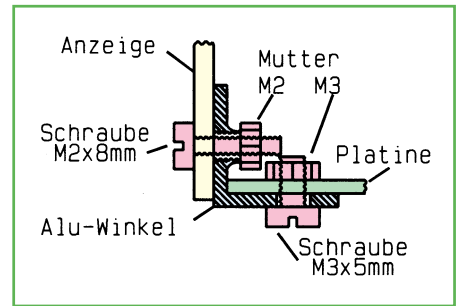


Bild 5: Montageskizze für die Befestigung des LC-Displays

plays erfolgt über 2 Metallwinkel, die gemäß Abbildung 5 zu befestigen sind.

Inbetriebnahme

Die Grundinbetriebnahme der Schaltung gestaltet sich recht einfach. Mit Einstecken des 3,5mm-Klinkensteckers des Steckernetzteils und Anschließen des Steckernetzteils an die Netzversorgungsspannung sind zunächst die Spannungen an den verschiedenen ICs mit einem Multimeter zu prüfen.

Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung muß bei Verwendung des LC-Displays auf diesem die Ausgabe der Zeit- und Datumsinformation erfolgen. Mit dem Trimmer R 2 ist eine Kontrasteinstellung und Optimierung vorzunehmen.

Nach dieser Grundinbetriebnahme ist das Gerät wieder von der Spannungsversorgung zu trennen und über BU 2 das DCF-Empfangsmodul anzuschließen.

Mit dem erneuten Anlegen der Versorgungsspannung ist das Modul so auszurichten, daß die DCF-Empfangskontroll-Leuchtdiode D 3 in regelmäßigen Abständen (einmal pro Sekunde) aufleuchtet. In der 59. Sekunde fehlt bedingt durch das Fehlen der Sekundenaustastung des DCF-Senders das Aufleuchten der LED. Auf dem LC-Display wird der jeweilige Empfangszustand zusätzlich dargestellt.

Nach einigen Minuten wird der Prozessor die empfangenen Zeit- und Datumsinformationen auf dem Display anzeigen und die DCF-Empfangsdiode ständig aufleuchten lassen. Weiterhin wird die Ausgabe der Daten über die serielle Schnittstelle in sekundlichen Abständen gestartet.

Zu beachten ist, daß bei nicht aktiven Handshakeleitungen (Pin 4 oder Pin 7 der Sub-D-Buchse (BU 3 inaktiv)) und aktiviertem Handshake (S 7 auf „on“) keine Daten über die serielle Schnittstelle übertragen werden.

Nach erfolgreicher Inbetriebnahme ist die Schaltung in das ELV micro-line-Gehäuse einzusetzen. Den Abschluß bildet das Einsetzen der Frontplatte unter kräftigem Druck von der Seite aus beginnend.

