



## DCF-Zeiteinblendung für Videosignale für zeitgenaue Auswertung

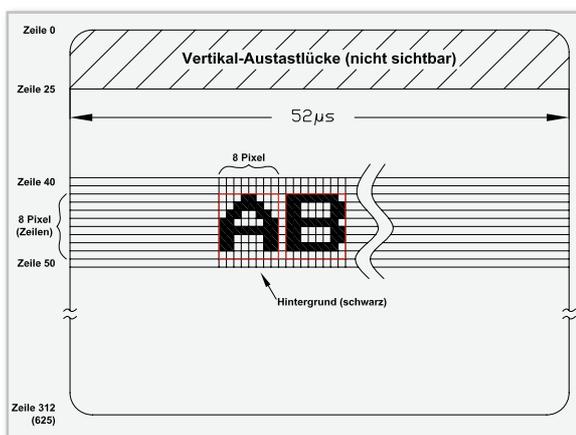
Im Privat- und semiprofessionellen Bereich kommen vielfach Videorecorder der Unterhaltungselektronik oder einfache Digitalrecorder mit Speicherkarten zum Einsatz. Diesen fehlt für die Überwachungsaufzeichnung meist die für die Auswertung notwendige Einblendung von Datum und Zeit. Das erledigt das neue DCF-OSD, das einfach zwischen Kamera und Videorecorder geschaltet wird.

### Supergenaue Zeiteinblendung

Installiert man im Privatbereich eine Videoüberwachungsanlage, wird man aus Preisgründen wohl eher selten zum professionellen Videorecorder greifen. Hier kommen entweder normale Bandrecorder, einfache Festplatten- oder Flash-Speicher-Recorder zum Einsatz. Und auch bei den Kameras bewegt man sich hier eher in niedrigen bis mittleren Preisregionen bis hin zur semiprofessionellen Kamera. All diesen Geräten ist jedoch in den allermeisten Fällen gemein, dass

sie keine interne Uhr besitzen, deren Zeit- und Datumsanzeigen in die vorgenommene Videoaufnahme eingeblendet werden kann. Und gerade dieses Feature ist doch für eine detaillierte Auswertung eines bestimmten, aufgezeichneten Ereignisses so wichtig! Professionelle Recorder, PC-Aufzeichnungssysteme und viele Kameras mit einem Onscreen-Menü besitzen solch eine interne Uhr.

Unser Interface schafft Abhilfe, es basiert auf einer integrierten Funkuhr, die die Zeitsignale des Zeitzeichensenders DCF77 empfängt und so stets eine hochgenaue Zeit ausgibt. Ein weiterer Vorteil: Die Uhr muss niemals manuell gestellt werden. Neben der Zeit- und Datumseinblendung kann noch z. B. der Kameraname oder ein anderer beliebiger Begriff mit bis zu 8 Zeichen definiert werden. So erreicht dann auch die Aufzeichnung auf einfache Recorder professionelles Niveau und das Auffinden sowie Zuordnen von bestimmten Aufzeichnungen wird deutlich vereinfacht. An der vorhandenen Video-



**Bild 1:** So erfolgen der Aufbau und die Einblendung der generierten Daten in das Video-Signal. Im Bereich der Datenanzeige ist der Hintergrund zur besseren Ablesbarkeit schwarz, während die Schrift weiß dargestellt wird.

### Technische Daten: DCF-OSD

Spannungsversorgung:	7-15 Vdc
Stromaufnahme:	50 mA
Anzeige:	Uhrzeit / Datum / 8 freiprogrammierbare Zeichen
Ein-/Ausgang:	BNC / 75 Ohm
Abmessungen (Gehäuse):	115 x 65 x 26 mm

anlage muss man nichts verändern, das Interface wird einfach zwischen Kamera und Videorecorder geschaltet.

## Die Funktion der DCF-Zeiteinblendung

Zur Einblendung von Text in ein Video-Signal wurden bzw. werden spezielle OSD-Bausteine (OSD = Onscreen-Display) verwendet. Diese Bausteine fanden in letzten Jahren in zahlreichen Projekten von ELV Verwendung. Leider sind die Hersteller dazu übergegangen, diese Bausteine abzukündigen, und haben inzwischen die Produktion komplett eingestellt, u. a. weil diese Funktionen heute vielfach mit in die Bildpro-

zessoren von Kameras eingebunden sind oder bei Digitalrecordern als Systemzeit des eingebetteten Prozessorsystems ohnehin zur Verfügung stehen.

Durch gesteigerte Prozessorleistung moderner Mikrocontroller ist es heute möglich, diese Aufgaben z. B. mit kleinen Atmel-Controllern zu bewerkstelligen. In unserem Fall ist es ein ATmega 88 mit 20 MHz Taktfrequenz. Die relativ hohe Taktfrequenz und die RISC-Architektur dieses Controllers erlauben eine schnelle Datenverarbeitung. Die Videodaten für die Texteinblendung, die vom Controller generiert werden müssen, bestehen aus schnell aufeinanderfolgenden seriellen Informationen. Pro Buchstabe wird ein 8x8-Pixel-Feld generiert, wie es in Abbildung 1 dargestellt ist. Ab Zeile 40

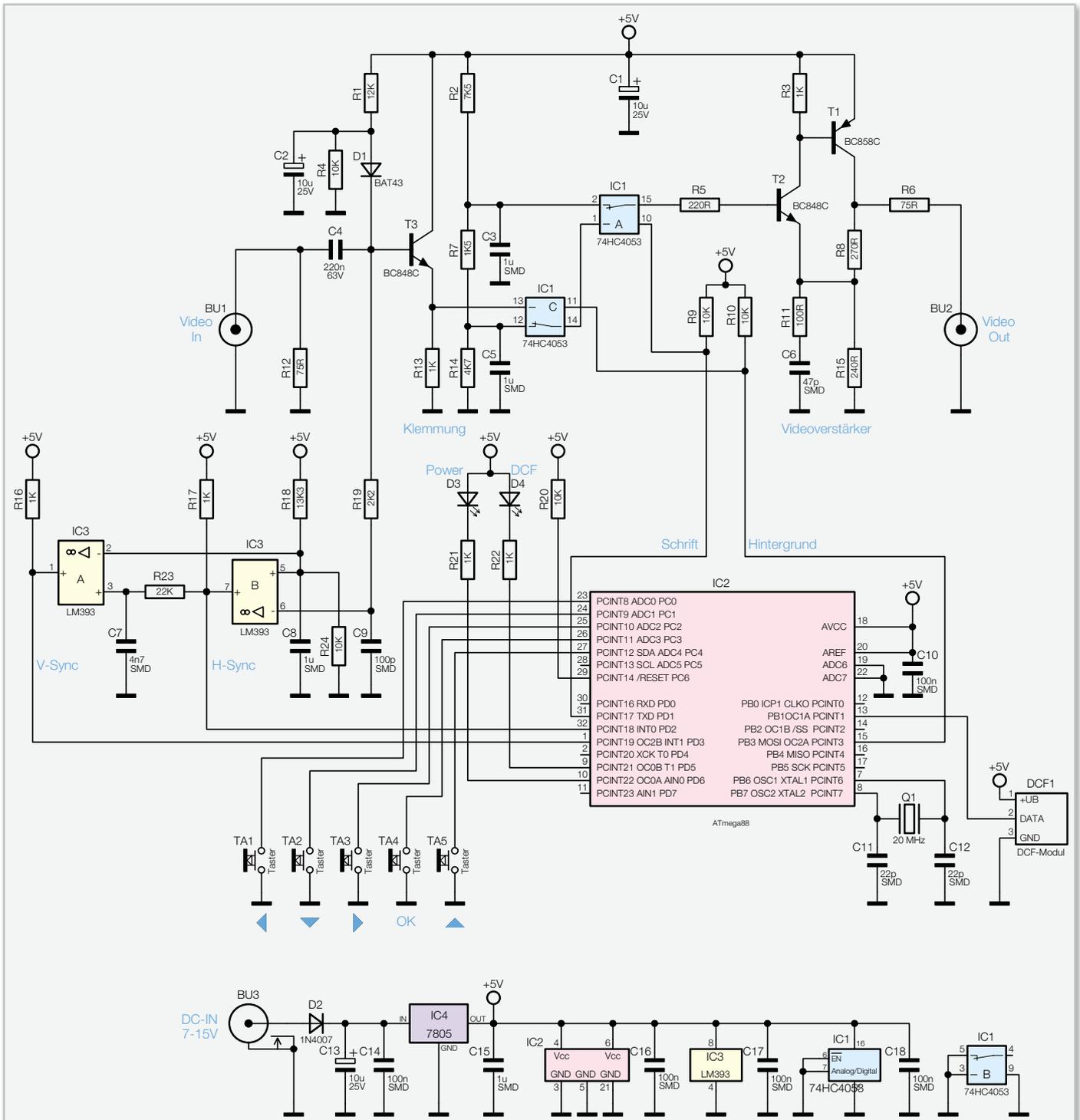
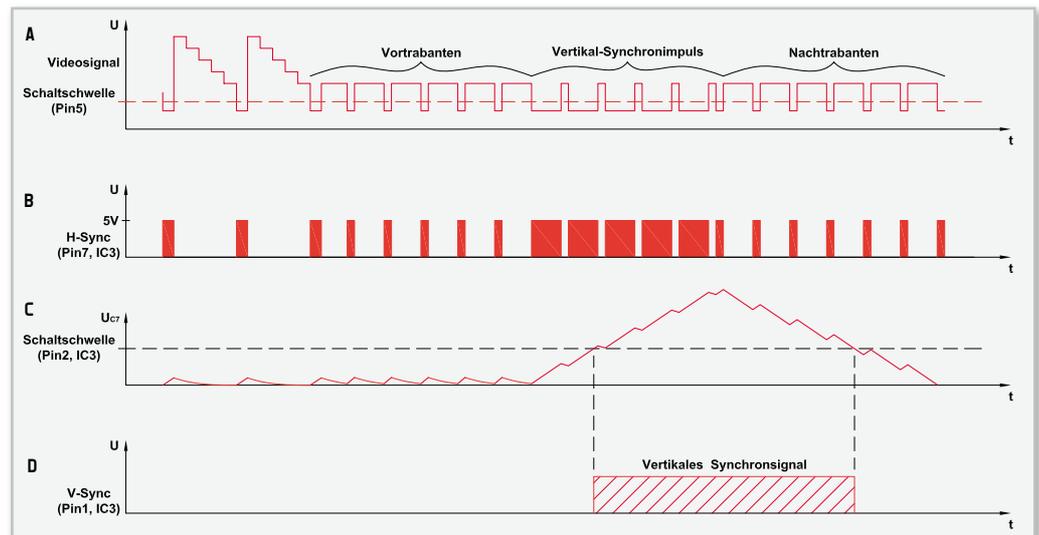


Bild 2: Schaltbild der DCF-OSD

**Bild 3:** Der Verlauf der Trennung der Synchronimpulse vom Video-Signal.  
**A:** Video-Signal mit eingezeichneter Schaltschwelle des Komparators IC 3 B  
**B:** Das Ausgangssignal des Komparators IC 3 B  
**C:** Das Signal nach Durchlaufen des Tiefpasses, eingezeichnet ist auch die Schaltschwelle des zweiten Komparators.  
**D:** Das Ausgangssignal von IC 3 A, es enthält nur noch die vertikalen Synchronimpulse für die Synchronisierung der Einblendung mit dem Video-Signal.



wird das Textfeld eingeblendet, wobei mit dem schwarzen Hintergrund begonnen wird. Ein dunkler Hintergrund sorgt für bessere Lesbarkeit bei hellem Bildinhalt.

Ab Zeile 42 werden die Text-Daten für die folgenden 8 Zeilen (Pixel) ausgegeben. Nur mithilfe der horizontalen und vertikalen Synchronsignale ist es dem Controller möglich, die Datenausgabe zeitgenau zu steuern. Ein kleiner Nachteil soll allerdings nicht verschwiegen werden. Während spezielle OSD-Bausteine ihre Taktfrequenz phasenstarr an das Video-Eingangssignal koppeln (z. B. über eine PLL), ist dies bei der hier vorgestellten Schaltung aus Aufwandsgründen nicht der Fall. Da der Controller durch einen externen Interrupt (H-Sync) den Beginn einer Zeile signalisiert bekommt, entsteht ein kleiner Jitter, da es bei der internen Abarbeitung des Interrupt-Signals zu einer Verzögerung kommen kann, die aber maximal eine Periodendauer der Taktfrequenz (20 MHz), also 50 ns beträgt. Dieses Jittern ist im Bild fast nicht erkennbar, weshalb sich ein zusätzlicher Hardwareaufwand und die damit verbundenen Kosten nicht rechnen.

## Schaltung

Die Schaltung der DCF-Zeiteinblendung (siehe Abbildung 2) ist in folgende Schaltungsblöcke unterteilt: Videostufe mit Klemmung, Texteinblendung und nachfolgender Videoverstärker sowie digitaler Teil mit Synchronimpulsauswertung und dem Mikrocontroller IC 2.

Schauen wir uns zunächst den Video-Signalweg an. Das Video-Signal wird der Schaltung über BU 1 zugeführt und gelangt über den Koppelkondensator C 4 auf die Eingangsstufe T 3. Mit der Diode D 1 und dem Kondensator C 4 wird das Eingangssignal auf den unteren Synchronpegel „geklemmt“, d. h., es wird der DC-Anteil wieder hergestellt. Über den Widerstand R 19 gelangt das Video-Signal auf die Synchronabtrennstufe (früher auch „Amplitudensieb“ genannt). Der Transistor T 3 dient als Pufferstufe (Impedanzwandler) und stellt das Video-Signal am Emitter zur Weiterverarbeitung zur Verfügung. Mit den beiden CMOS-Schaltern IC 1 A und IC 1 C wird der Text bzw. der Hintergrund eingeblendet. IC 1 C ist für den Hintergrund (schwarz) und IC 1 A für den Text (weiß) zuständig. Die Spannungspegel für „Weiß“ und „Schwarz“

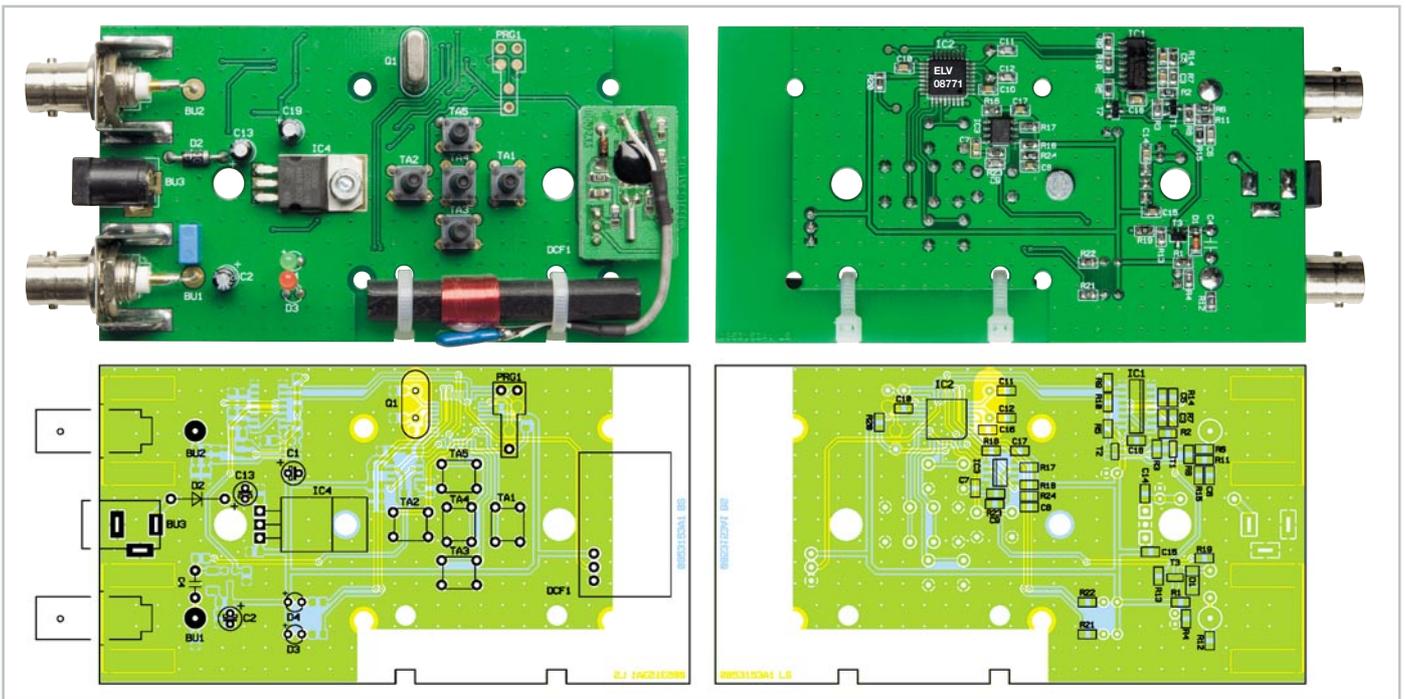
werden mit den Spannungsteilern R 2, R 7 und R 14 festgelegt. Die Steuerung dieser Schalter übernimmt der Controller IC 2. Mit dem zweistufigen Videoverstärker T 2 und T 1 wird das Video-Signal wieder auf einen Pegel von 2 V<sub>ss</sub> angehoben. Über R 6 gelangt das Video-Signal inklusive eingeblendetem Text auf die Buchse BU 2 (Video-Out).

Kommen wir nun zum digitalen Schaltungsteil, der im unteren Bereich des Schaltbildes dargestellt ist. Mit den beiden Komparatoren IC 3 A und IC 3 B werden die Synchronimpulse vom Video-Signal „getrennt“. In Abbildung 3 sind alle hierfür markanten Oszillogramme dargestellt. Die Schaltschwelle des ersten Komparators IC 3 B ist so eingestellt, dass die Synchronimpulse sauber „getrennt“ werden. In Abbildung 3 A ist ein Video-Signal mit eingezeichneter Schaltschwelle zu sehen. Abbildung 3 B zeigt das Ausgangssignal des Komparators IC 3 B.

Das vertikale Synchronsignal ist im Prinzip in den horizontalen Synchronimpulsen enthalten. Dieses Signal besteht aus den sogenannten Vortrabanten, dem eigentlichen Vertikal-Synchronimpuls sowie den Nachtrabanten (siehe Abbildung 3 A). Wie man erkennt, sind die Informationen in der Impulsbreite des horizontalen Synchronsignals enthalten. Schickt man die Ausgangssignale von Komparator IC 3 B durch einen Tiefpass (R 23/C 7), ergibt sich an C 7 ein Spannungsverlauf, wie er in Abbildung 3 C dargestellt ist. Die Schaltschwelle des zweiten Komparators ist ebenfalls in diesem Oszillogramm eingezeichnet. Im unteren Oszillogramm (Abbildung 3 D) ist das Ausgangssignal von IC 3 A dargestellt, welches nur noch die vertikalen Synchronimpulse enthält.

Die beiden so gewonnenen Synchronimpulse werden dem Mikrocontroller IC 2 zugeführt. Anhand dieser Impulse erfolgt die Synchronisation mit dem Video-Signal, so dass die Texteinblendung im richtigen Moment erfolgt. Die vom Controller generierten Signale „Schrift“ und „Hintergrund“ steuern die schon beschriebenen CMOS-Schalter.

Für den DCF-Empfang ist das Empfangsmodul DCF 1 vorgesehen. Die dekodierten Empfangssignale (DATA) gelangen auf den Controllereingang Pin 13 und werden von der Firmware in das entsprechende Zeitsignal umgewandelt und zur Anzeige gebracht. Falls keine DCF-Empfangssignale vorhanden sind, läuft die Uhr mit einem vom Quarz Q 1 abgeleiteten Takt weiter. Die Taster TA 1 bis TA 5 dienen der manuellen



Ansicht der fertig bestückten Platine der DCF-OSD mit zugehörigem Bestückungsplan, links von der Bestückungsseite, rechts von der Lötseite (Originalgröße: 109,5 x 59,5 mm)

Einstellung der Uhr sowie der Programmierung der acht frei definierbaren Zeichen.

Die Spannungsversorgung erfolgt über die Buchse BU 3 mit einer (un)stabilisierten Spannung von 7 bis 15 V. Der Spannungsregler stabilisiert die Eingangsspannung auf eine Spannung von 5 V, mit der die gesamte Elektronik versorgt wird.

## Nachbau

Für den Nachbau steht eine doppelseitige Platine zur Verfügung, auf der sowohl bedrahtete als auch SMD-Bauteile bestückt werden. Die SMD-Bauteile sind schon vorbestückt, so dass hier lediglich eine abschließende Kontrolle der bestückten Platine auf Bestückungsfehler, eventuelle Lötzinnbrücken, vergessene Lötstellen usw. notwendig ist. Die Bestückung der bedrahteten Bauteile erfolgt in gewohnter Weise anhand der Stückliste, des Bestückungsdrucks und des Schaltbildes. Die Bauteile werden auf der Platinenunterseite verlötet, überstehende Drahtenden mit einem Seitenschneider gekürzt. Beim Bestücken der Elkos C 1, C 2 und C 13 ist auf die richtige Polung zu achten. Die Elkos sind auf dem Gehäuse am Minus-Pol gekennzeichnet. Bei der Diode D 2 ist ebenfalls auf die richtige Polung zu achten. Die Kathode ist durch eine Strichmarkierung auf dem Diodengehäuse gekennzeichnet. Die Anschlüsse des Spannungsreglers IC 4 sind vor der Montage im Abstand von 2,5 mm zum Gehäusekörper um 90° nach hinten abzuwinkeln (siehe auch Platinenfoto). Der Spannungsregler wird liegend montiert und mit einer Schraube M3 x 8 mm, Fächerscheibe und Mutter auf der Platine festgeschraubt, bevor man die Anschlüsse verlötet.

Die beiden Leuchtdioden (LEDs) D 3 und D 4 werden so eingelötet, dass sich eine Gesamteinbauhöhe von 18 mm ergibt. Die Polung ist durch den etwas längeren Anschluss (Anode +) gekennzeichnet.

Das DCF-Modul wird mit drei kurzen Silberdrähten auf der

Platine verlötet. Die Einbaurichtung ist durch den Platinaufdruck vorgegeben. Die Ferritantenne wird entsprechend dem Platinenfoto mit zwei Kabelbindern auf der Platine fixiert.

Zum Schluss sind die mechanischen Bauteile (Buchsen und Taster) einzusetzen und zu verlöten. Die BNC-Buchsen werden vor dem Verlöten mit jeweils einem Haltewinkel verschraubt. Die Verbindung zwischen dem BNC-Anschluss und der Platine erfolgt ebenfalls mit einem kurzen Stück Silberdraht.

Ist die Platine so weit aufgebaut, erfolgt der Gehäuseeinbau. Die Platine wird einfach in die Gehäuseunterschale gelegt und mit vier Schrauben 2,2 x 5 mm befestigt. Nun kann das Gehäuseoberteil aufgesetzt und zusammen mit dem Unterteil und zwei Schrauben 2,2 x 18,5 mm verschraubt werden.

## Inbetriebnahme

In Abbildung 4 ist ein typisches Anschlussschema mit einer Überwachungskamera dargestellt. Als Spannungsversorgung für die DCF-Zeiteinblendung dient hier ein 12-V-Steckernetzteil. Die Spannung kann, wie schon erwähnt, stabilisiert oder ungestabilisiert sein und sollte im Bereich von 7 bis 15 V liegen. Der Video-Ein- und -Ausgang ist mit einer BNC-Buchse versehen, wie sie im Profi-Bereich üblich ist. Für den Einsatz von Cinch-Steckern ist ein passender Adapter (Cinch auf BNC) erhältlich, der einfach auf die BNC-Buchse gesetzt wird.

## Bedienung

Die manuelle Zeit-Einstellung sowie die Programmierung der Kennung (Zeichen) erfolgen mit den Tasten TA 1 bis TA 5. Die manuelle Zeiteinstellung ist nur dann erforderlich, wenn der DCF-Empfang nicht ausreichend ist.

Die Tasten ragen nicht aus dem Gehäuse heraus und sind somit gegen versehentliches Betätigen geschützt. Zur Einstel-

## Stückliste: DCF-Zeiteinblendung DCF-OSD

### Widerstände:

75 Ω/SMD/0805	R6, R12
100 Ω/SMD/0805	R11
220 Ω/SMD/0805	R5
240 Ω/SMD/0805	R15
270 Ω/SMD/0805	R8
1 kΩ/SMD/0805	R3, R13, R16, R17, R21, R22
1,5 kΩ/SMD/0805	R7
2,2 kΩ/SMD/0805	R19
4,7 kΩ/SMD/0805	R14
7,5 kΩ/SMD/0805	R2
10 kΩ/1 %/SMD/0805	R4, R9, R10, R20, R24
12 kΩ/1 %/SMD/0805	R1
13,3 kΩ/1 %/SMD/0805	R18
22 kΩ/SMD/0805	R23

### Kondensatoren:

22 pF/SMD/0805	C11, C12
47 pF/SMD/0805	C6
100 pF/SMD/0805	C9
4,7 nF/SMD/0805	C7
100 nF/SMD/0805	C10, C14, C16–C18
220 nF/63 V/MKT	C4
1 µF/SMD/0805	C3, C5, C8, C15
10 µF/25 V	C1, C2, C13

### Halbleiter:

74HC4053/SMD	IC1
ELV08771/SMD	IC2
LM393/SMD	IC3
7805	IC4
BC858C	T1
BC848C	T2, T3
BAT43/SMD	D1
1N4007	D2
LED, 3 mm, Rot	D3
LED, 3 mm, Grün	D4

### Sonstiges:

Quarz, 20 MHz, HC49U	Q1
BNC-Einbaubuchse	BU1, BU2
Buchsen-Haltewinkel	BU1, BU2
Hohlsteckerbuchse, 2,1 mm, print	BU3
Mini-Drucktaster, 1 x ein, 12,8 mm Tastknopflänge	TA1–TA5
DCF-Empfangsmodul mit Antenne	DCF1
4 Kunststoffschrauben, 2,2 x 5 mm	
1 Zylinderkopfschraube, M3 x 8 mm	
1 Mutter, M3	
1 Fächerscheibe, M3	
2 Kabelbinder, 90 mm	
1 Kunststoff-Platinengehäuse, bearbeitet und bedruckt	
6 cm Schaltdraht, blank, versilbert	

lung kann z. B. ein Kugelschreiber oder Ähnliches verwendet werden. Ein kurzes Drücken der Taste „OK“ lässt den Cursor auf dem linken ersten Zeichen erscheinen. Mit den Pfeiltasten ◀ und ▶ kann der Cursor ein Zeichen weiter oder zurück dirigiert werden. Mit den Tasten ▲ und ▼ können alle verfügbaren Zeichen ausgewählt werden. Die linken acht Zeichen sind frei definierbar (z. B. Kamera 1, Eingang usw.). Durch weiteres Betätigen der Taste ▶ gelangt man auf die rechte Seite des Bildschirms zur Einstellung von Datum und Uhrzeit. Das Symbol für den Wochentag wird automatisch aus dem eingestellten Datum errechnet und kann deshalb nicht eingestellt werden.

Durch ein weiteres Betätigen der OK-Taste verlässt man das Einstellmenü und der eingegebene Text wird dauerhaft im internen Speicher (EEPROM) gespeichert. Natürlich ist eine Änderung dieser Eintragung jederzeit möglich.

## DCF-Empfang

Für den Empfang des DCF-Zeiteichensignals wird eine Ferritstabantenne verwendet, die eine Richtcharakteristik aufweist. Für einen guten Empfang sollte die Antenne bzw. das Gehäuse auf optimalen Empfang ausgerichtet werden. Sobald die grüne LED am Gerät blinkt, ist der Empfang in Ordnung und nach ca. 2 bis 5 Minuten geht das Blinken in ein Dauerleuchten der LED über. Jetzt ist die Uhrzeit gestellt und wird auf dem Monitor angezeigt.

Dass die DCF-Zeit korrekt empfangen wurde, ist auch am Antennensymbol zu sehen, das sich vor der eingeblendeten Uhrzeit befindet.

**Hinweis:** Ein kontinuierlicher DCF-Empfang ist nicht unbedingt erforderlich, da bei fehlendem Empfangssignal auf die interne Quarzzeitbasis umgeschaltet wird, die auch über Wochen nur eine geringe Abweichung aufweist. Ist am Aufstellungsort der DCF-Empfang sehr schlecht bzw. nicht möglich, muss die Uhr manuell gestellt werden. Sobald das DCF-Signal vorhanden ist, meistens geschieht dies in der Nacht, da viele Störquellen dann ausgeschaltet sind, wird die Zeit automatisch synchronisiert. **ELV**

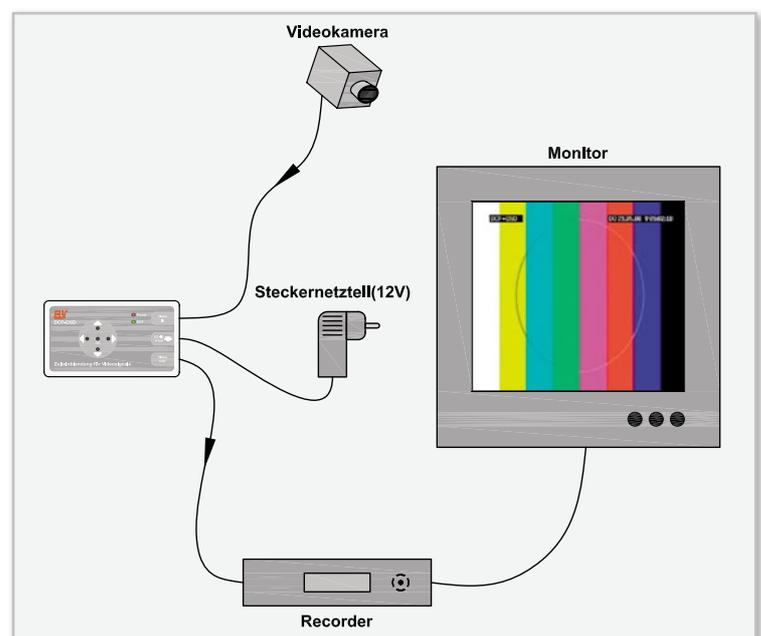


Bild 4: Typisches Anschlusschema für die DCF-Einblendung