



# Funk-Fernschalten per Telefon - 433-MHz-Sendemodul für PTZ 105-T/Fax

**Schaltaufgaben in Haus, Wohnung oder Büro per Telefon aus der Ferne, ja sogar weltweit ausführen lassen - das muss kein Traum mehr bleiben. Das hier vorgestellte 433-MHz-Sendemodul ermöglicht die Nutzung des Alarm- und Schaltmoduls der ELV-Telefonanlage PTZ 105-T/Fax für die Steuerung des ELV-Funkschaltsystems FS 10.**

## Fernsteuern wörtlich genommen

Es gibt genug denkbare Anlässe, Schaltvorgänge im Haus aus der Ferne zu steuern, seien es bestimmte Beleuchtungssteuerungen, Öffnersteuerungen, Heizungs- und Klimasteuerungen und, und...

Für kurze Distanzen bis zu etwa hundert Metern bietet sich dazu ein Short-Range-Funkfernbediensystem wie das FS 10 von

ELV an. Es besteht aus diversen Handfernbedienungen, Funkschaltern, Funkdimmern und einem Funktimer, der vorprogrammierte Schaltvorgänge auslösen kann. Abbildung 1 zeigt einige Komponenten des Systems.

Der Standardsender für dieses System ist der HFS 300 (Abbildung 2), ein leistungsfähiger AM-Sender, der Freifeldentfernungen bis zu 100 m sicher überbrücken kann. Er benötigt keine externe Sendean-

tenne, sie ist als Leiterschleife auf der Senderplatine ausgeführt. Auf weitere Einzelheiten des Senders werden wir noch ausführlicher eingehen.

Wie gesagt, für kurze Distanzen, etwa im Haus oder auf kleineren Arealen, ist solch ein Funkfernbediensystem die richtige Lösung für die Fernsteuerung. Soll die Steuerung jedoch aus größerer Entfernung erfolgen, so stößt dieses System an seine (Reichweiten-)Grenzen. Hier bietet sich das heute allgegenwärtige Telefonnetz, ob nun per Kabel oder per Funk (GSM) an. Damit bekommt das Thema Fernsteuern eine neue Dimension.

## Die PTZ 105-T/Fax als Alarm- und Fernschaltzentrale

Wie das funktionieren kann, haben wir bereits in der letzten Ausgabe des „ELV-journal“ bei der Beschreibung der neuen ELV-Telefonanlage PTZ 105-T/Fax, ausführlich erörtert. Diese Telefonanlage ist mit einem Alarm- und Schaltmodul aufrüstbar, das u. a. das Fernschalten von 8 Niederspannungs-Schaltausgängen über das interne und externe Telefonnetz ermöglicht. Gleichzeitig verfügt dieses Modul über 3 Meldeeingänge, an die nahezu beliebige Melder mit Kontakt- oder Spannungsausgang anschließbar sind. Abbildung 3 zeigt eine mögliche Applikation des Moduls.

Mit dieser Ausstattung des Alarm- und Schaltmoduls ist es also prinzipiell möglich, das was zu Hause vorgeht, von jedem Ort der Welt aus, zu dem eine Telefonverbindung besteht (bzw. eine GSM-Funkverbindung) zu überwachen. So kann man sich bei Alarm auf dem Handy anrufen lassen, per Raumhörfunktion z. B. die Vorgänge im Haus akustisch kontrollieren oder per Telefon bestimmte Schaltvorgänge, z. B. Einschalten des Lichts o. ä. auslösen.

Die denkbaren Anwendungen sind unendlich, sie reichen von der ferngesteuerten Bedienung der Rollläden bis zum Fernsteuern von Toren. Und wer es benötigt, der kann per Telefon etwa von der Autobahn aus über die Telefonanlage seine Heizung einschalten, damit das Haus mollig warm ist, wenn man aus dem Urlaub heimkehrt.

Wie im Applikationsbeispiel zu sehen,

Technische Daten:	
Reichweite:	..... bis 100 m (Freifeldreichweite)
Sendefrequenz:	..... 433 MHz
Modulation:	..... AM, 100%
Sicherheitscodes:	..... 8
Kanäle:	..... 8 x EIN / AUS
Spannungsversorgung:	5 V (aus PTZ)
Abmessungen:	..... 75 x 50 x 19 mm



**Bild 1:** Das Funkfernswitchsystem FS 10 ermöglicht die einfache und weitreichende Fernsteuerung von netzspannungsbetriebenen Geräten.

**Tabelle 1:**  
Position der Jumper zur Einstellung des Hauscodes (1=geschlossen, 0=open)

	J3	J2	J1
1	1	1	1
2	1	1	0
3	1	0	1
4	1	0	0
5	0	1	1
6	0	1	0
7	0	0	1
8	0	0	0

sind, um am 230-V-Netz betriebene Geräte schalten zu können, Leistungsrelais anzuschließen. Diese müssen natürlich entsprechend ausgelegte Schaltkontakte besitzen, an denen die Verbraucher fest zu verkabeln sind. Derartige Installationen von netzspannungsgeschalteten Geräten sind nicht nur nicht jedermanns Sache, sondern dürfen auch nur von einem dazu ausgebildeten Fachmann unter Einhaltung aller relevanten VDE-Vorschriften ausgeführt werden.

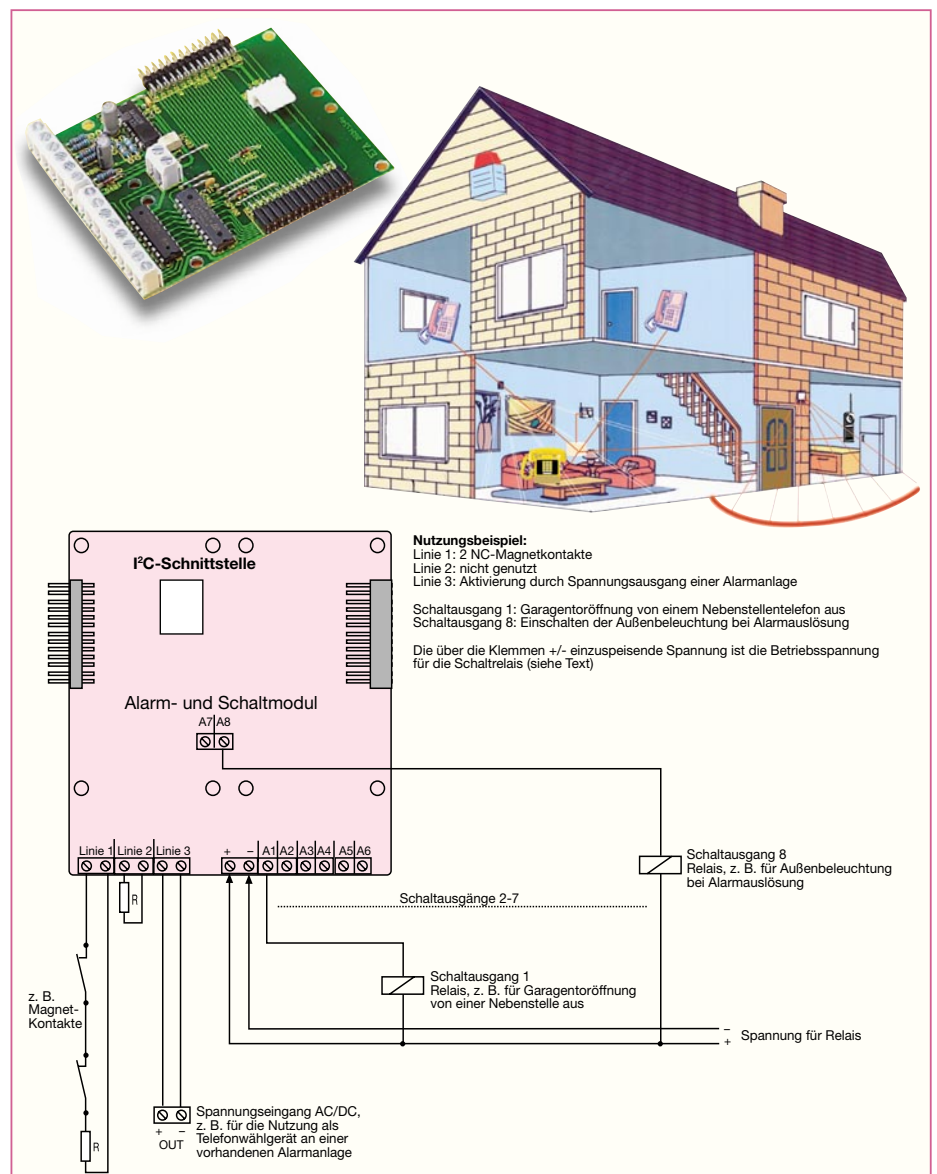
### Die Brücke zum FS 10

Dem „Nichtfachmann“ bleibt also diese Realisierung, die auch einen recht hohen Verkabelungsaufwand erfordert, in der Regel verwehrt. Da bietet es sich geradezu an, das womöglich bereits vorhandene ELV-Funkfernswitchsystem FS 10 an die Telefonanlage „anzubinden“. Dann lassen sich tatsächlich ohne weiteren Installationsaufwand Schaltvorgänge im ganzen Haus per Funk realisieren. Dies ist natürlich nicht nur für das Fernschalten über riesige Entfernungen mittels öffentlichem Telefonnetz interessant. Ist die (möglicherweise einzige) Handfernbedienung mal wieder unauffindbar oder gerade nicht zur Hand, so kann man jetzt dennoch von jedem Raum mit einem Nebenstellenan-

schluss bequem die gewünschte Schaltaufgabe per Telefon ausführen.

Für diese Anbindung haben wir das 433-MHz-Sendemodul FS 10 PTZ entwickelt.

Es wird an die auf dem Alarm- und Schaltmodul vorhandene I<sup>2</sup>C-Schnittstelle angeschlossen und außerhalb der Telefonanlage, etwa an der Wand, angebracht. Es empfängt über die I<sup>2</sup>C-Schnittstelle die von der Telefonanlage ausgegebenen Schaltbefehle und gibt sie per Funk codiert an die



**Bild 2:** Das kompakte Sendemodul HFS 300. Die Sendeantenne ist als Leiterschleife ausgebildet.

**Bild 3:** Das Alarm- und Schaltmodul, hier eine mögliche Applikation der herkömmlichen Beschaltung der Alarm-Ein- und Ausgänge.

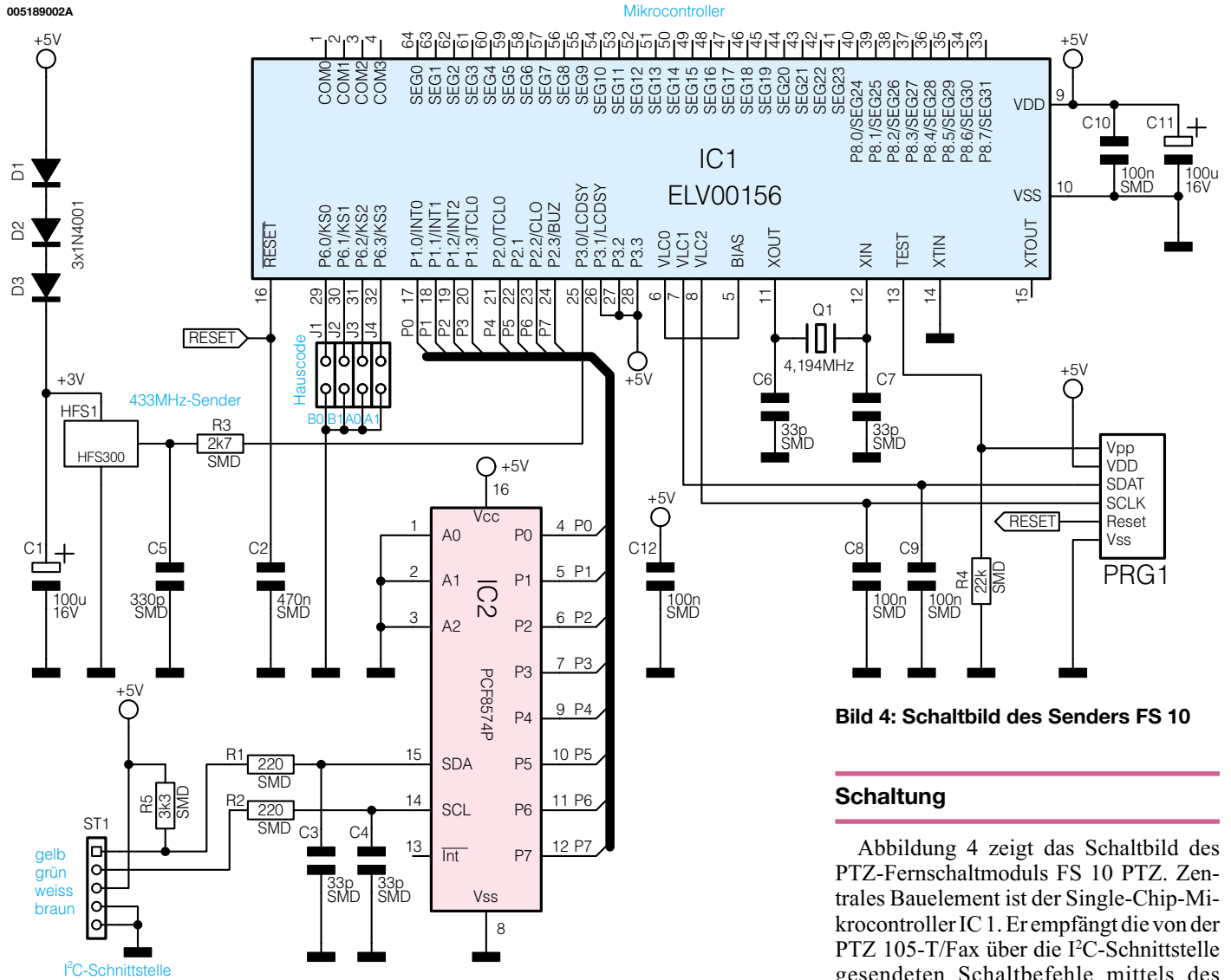


Bild 4: Schaltbild des Senders FS 10

Schaltung

Abbildung 4 zeigt das Schaltbild des PTZ-Fernschaltmoduls FS 10 PTZ. Zentrales Bauelement ist der Single-Chip-Mikrocontroller IC 1. Er empfängt die von der PTZ 105-T/Fax über die I<sup>2</sup>C-Schnittstelle gesendeten Schaltbefehle mittels des Wandler-Bausteins IC 2. Diese Befehle werden vom Controller umgewandelt und zusammen mit dem Hauscode in einem speziellen Datenprotokoll von dem Sendemodul HFS 1 per Funk übertragen. Die RC-Glieder an den Dateneingängen des PCF 8574 P und des Sendemoduls sorgen für Störunterdrückung auf den Zuleitungen und für eine Anpassung der Signalleitung.

Die Spannungsversorgung der Schaltung erfolgt über die Anschlussleitung zum Alarm- und Schaltmodul der PTZ 105-T/Fax, die über ST 1 angeschlossen ist. C 10, C 11 und C 12 dienen zur Stabilisierung der 5-V-Betriebsspannung. Das Sendemodul HFS 1 benötigt eine Betriebsspannung von 3 V, die über die Dioden D 1 bis D 3 aus der 5-V-Versorgungsspannung erzeugt wird. C 1 dient dabei wiederum der Stabilisierung.

Der chipinterne Taktoszillator des Mikrocontrollers ist an Pin 11 und Pin 12 mit einem 4,194-MHz-Quarz und den Kondensatoren C 6 und C 7 beschaltet.

Die Jumper J 1 bis J 3 dienen zur Einstellung des Hauscodes.

einzelnen Empfänger des FS-10-Funkfern-schalt-systems weiter. So löst auch der Elektrik-Laie elegant das brisante Problem der Steuerung von 230-V-Verbrauchern nach dem Motto „Bei Anruf - Licht!“.

Bedienung und Funktion

Das Funkfern-schalt-system FS 10 arbeitet mit einem 3 Bit breiten Hauscode (durch Jumper voreingestellt). Der ist notwendig, damit mehrere dieser Systeme in örtlicher Nähe parallel, ohne gegenseitige Beeinflussung arbeiten können. Warum dies nötig ist? Stellen Sie sich nur vor, Ihr Nachbar schaltet seine Stehlampe ein, der gleiche Funk-Befehl öffnet aber auch Ihr Garagentor und „verschrottet“ damit Ihr eventuell in der Einfahrt stehendes Auto (alles schon vorgekommen).

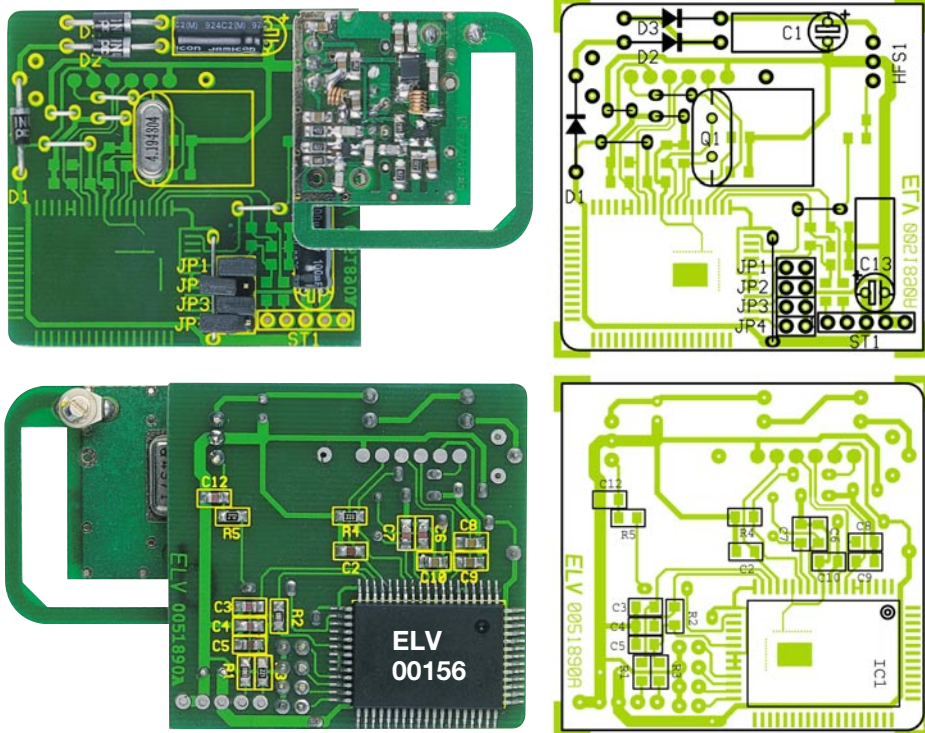
Der Hauscode wird über 3 Jumper auf dem Modul eingestellt.

Die weitere Adressierung der Komponenten des FS-10-Systems wird über Einzeladressen vorgenommen. Um die fern-

zuschaltenden Geräte auch mit anderen Fernbedienungen aus dem FS-10-Programm ansteuern zu können, müssen die Fernbedienungen und das PTZ-Sendemodul auf den gleichen Hauscode eingestellt werden.

Ist also der Hauscode am PTZ-Sendemodul eingestellt, sind nun die Empfänger des Funkfern-schalt-systems entsprechend zu codieren. Dazu ist der jeweilige Empfänger zunächst entsprechend seiner individuellen Bedienungsanleitung über die Programmier-taste in den Lernmodus zu schalten. Anschließend erfolgt über eine Nebenstelle der Telefonanlage die Eingabe eines Schaltbefehls für den gewünschten Kanal und damit das Absenden der codierten Daten an den Empfänger. Er ist nun fest dem Schaltkanal zugeordnet, verlässt anschließend den Lernmodus und ist nun einsatzbereit. Es lassen sich dabei selbstverständlich auch mehrere Empfänger auf einen Kanal programmieren, wenn diese gleichzeitig geschaltet werden sollen.





Ansicht der fertig bestückten Platine des FS 10 mit zugehörigem Bestückungsplan, oben von der Bestückungsseite, unten von der Lötseite.

## Nachbau

Der Aufbau der Schaltung erfolgt auf einer doppelseitigen Platine mit den Ab-

### Stückliste: FS 10 PTZ

#### Widerstände:

220Ω/SMD .....	R1, R2
2,7kΩ/SMD .....	R3
3,3kΩ/SMD .....	R5
22kΩ/SMD .....	R4

#### Kondensatoren:

33pF/SMD .....	C3, C4, C6, C7
330pF/SMD .....	C5
100nF/SMD .....	C8-C10, C12
470nF/SMD .....	C2
100µF/16V .....	C1, C11

#### Halbleiter:

ELV00156/SMD .....	IC1
PCF 8574 P .....	IC 2
1N4001 .....	D1, D2, D3

#### Sonstiges:

Quarz, 4,194304 MHz .....	Q1
1 Sendemodul HFS 300 .....	HFS1
1 Stiftleiste 2 x 4-polig .....	J1-J4
4 Jumper	
1 Installations-Gehäuse, 75 x 50 x 19 mm, weiß, bearbeitet und bedruckt	
1 Kabelbinder	
0,6 m Anschlusskabel mit Buchse	
10 cm Schaltdraht, blank, versilbert	

messungen 45 x 47 mm. Das Sendemodul ist auf Grund der Bestimmungen zur BZT-Zulassung nur als Fertigmodul verfügbar und wird lediglich in die Hauptplatine eingelötet.

Der Nachbau dieser Schaltung setzt einige Lötverfahren voraus, da überwiegend SMD-Bauteile zu bestücken sind. Beim Lötten der SMD-Bauteile sind eine sehr feine Lötspitze, SMD-Lötzinn und eine Pinzette zum Fassen der Bauteile erforderlich. Ein unregelmäßiger Lötkegel sollte dabei nicht mehr als 16 W Leistung abgeben. Da die Pins des IC 1 bei noch leerer Platine optimal zugänglich sind, sollte die Bestückung mit diesem Bauteil begonnen werden. Dazu wird ein Lötbad der Leiterplatte, vorzugsweise an einer Gehäuseecke, vorverzinst und der Controller mit einer Pinzette exakt positioniert, wobei die durch einen Punkt markierte Einbaulage zu beachten ist. Der Bestückungsplan und das Platinenfoto geben zur exakten Lage des ICs ebenfalls Hilfestellung. Sobald das IC mit allen Anschlusspins exakt auf den vorgesehenen Lötspots aufliegt, erfolgt das vollständige Verlöten des ICs mit jeweils nur sehr wenig Lötzinn. Ist trotz aller Vorsicht Lötzinn zwischen die Anschlüsse gelaufen, entfernt man es mittels dünner Entlötlitze.

Jetzt werden die restlichen SMD-Bauteile in gleicher Weise verlötet, also ein Lötspot verzinnen, dann einen Bauelementanschluss hier verlötet, bei richtiger Lage anschließend den anderen Anschluss verlötet. Bei den SMD-Widerständen ist der

Widerstandswert direkt aufgedruckt, wobei die letzte Ziffer die Anzahl der Nullen angibt. Die SMD-Kondensatoren sind ohne Bedruckung und aufgrund der Verwechslungsgefahr erst unmittelbar vor dem Verlöten aus der Verpackung zu nehmen.

Damit ist die SMD-Bestückung abgeschlossen, und es erfolgt nun in gewohnter Weise die Bestückung der bedrahteten Bauteile, wobei entsprechend dem Credo „vom niedrigen zum hohen Bauelement“ mit den Drahtbrücken begonnen wird. Beim Bestücken der Dioden, des IC 2 und der Elektrolytkondensatoren, die entsprechend des Platinenfotos liegend zu bestücken sind, ist auf die korrekte Polarität zu achten. Die Katoden der Dioden sind mit einem Ring, das IC 2 mit einer Kerbe und die Minuspole der Elkos mit einem Minuszeichen gekennzeichnet.

Nachdem auch der Quarz und die Stiftleiste angelötet wurden (jeweils plan auf der Platine aufliegend), sind die Anschlussbeine des HFS-Sendemoduls von oben, also der Bestückungsseite der bedrahteten Bauelemente (siehe Platinenfoto) durch die vorgesehenen Platinenbohrungen zu führen. Das Modul ist dann in einem Abstand von 7 mm zur Hauptplatine anzulöten. Die überstehenden Drahtenden werden nun vorsichtig mit einem Seitenschneider kurz oberhalb der Lötstellen abgeschnitten.

Abschließend ist das Anschlusskabel mit dem offenen Ende von außen durch die Bohrung des Aufputzgehäuses für das PTZ-Sendemodul zu führen. Die Litzenenden werden von oben durch die Bohrung des mit ST 1 markierten Feldes gesteckt und verlötet. Begonnen wird dabei mit der Bohrung direkt neben der Jumperleiste, in die die gelbe Ader gesteckt wird. Es folgen grün, weiß und braun (siehe Platinenfoto). Die letzte Bohrung ganz außen bleibt offen. Nach gründlicher Kontrolle aller Lötstellen erfolgt nun das Einsetzen der Platine in das Gehäuse. Die Anschlussleitung wird in einem kleinen Bogen von den Platinenanschlüssen zur Gehäusebohrung geführt. Direkt vor der Gehäuseöffnung wird das Kabel auf der Innenseite des Gehäuses zur Zugentlastung mit einem Kabelbinder gesichert. Der Nachbau ist damit bereits abgeschlossen und das Sendemodul kann mit dem Alarm- und Schaltmodul der PTZ105-T/Fax über das Anschlusskabel verbunden werden. Dazu ist die Telefonanlage vom Netz zu trennen, der Gehäusedeckel abzunehmen, der Stecker des Verbindungskabels von unten in das PTZ-Gehäuse einzuführen und an den F-C-Steckverbinder des Alarm- und Schaltmoduls zu stecken (siehe auch Abbildung 3). Anschließend erfolgt die Montage des Gehäuses und die Anlage ist bereit zur Inbetriebnahme.

ELV