

# PC-TV-Tuner PCT 3000

*Mit der neuen PC-TV-Tuner-Steckkarte, aufgebaut in modernster PLL-Synthesizer-Technologie, kann die Multi-Media-Ausstattung eines PCs um ein komplettes Fernsehempfangsteil erweitert werden.*

## Allgemeines

Vor wenigen Jahren waren PC und Video noch zwei unterschiedliche Welten. Aber mit immer schneller werdenden Rechnern gewinnt auch die digitale Bildverarbeitung erheblich an Bedeutung. So sind heute Videoanwendungen aus dem PC-Bereich nicht mehr wegzudenken, und der Begriff „Multi-Media“ ist in aller Munde. Bei der Verarbeitung digitalisierter Bil-

der gibt es Bearbeitungsmöglichkeiten, die mit analogen Geräten nicht denkbar wären. So gibt es mittlerweile nahezu unendlich viele Möglichkeiten der Bildmanipulation und Bildspeicherung, und selbst die Verknüpfung von realem Film und Computeranimation ist auch für den Hobbyanwender kostengünstig realisierbar.

Ein gutes Beispiel für die Leistungsfähigkeit von Videobearbeitungskarten ist der ELV-Echtzeit-Video-Digitalisierer EVD 3000. Hierbei handelt es sich um einen sogenannten Frame-Grabber, mit dem von einem laufenden Videofilm ein „Schnappschuß“ eingefroren und beliebig manipuliert werden kann.

Eines haben jedoch sämtliche Videoverarbeitungs-karten und Geräte, egal von welchem Hersteller, gemeinsam: Sie erwarten eingangsseitig grundsätzlich ein FBAS-Signal.

Dieses FBAS-Signal wird in der Regel von einem Videorecorder oder Bildplattenspieler geliefert. Soll hingegen direkt ein Fernsehbild verarbeitet (digitalisiert) werden, so bleibt normalerweise nur der Umweg über den Videorecorder.

Aus diesem Grunde ist es durchaus sinnvoll, ein komplettes Fernsehempfangsteil mit in den Computer einzubauen.

Doch nicht nur zur Versorgung von Video-Digitalisierern mit Fernsehbildmaterial ist der PCT 3000 hervorragend geeignet. Besonders interessant ist auch der Einsatz des PC-TV-Tuners im Zusammenhang mit dem CHANNEL-VIDEODAT-Decoder VD 2000, den VIDEODAT-Steckkarten VD 3000 bzw. VD 3000 mit Videotext oder dem PC-Videotext-Decoder PC-TV 7000.

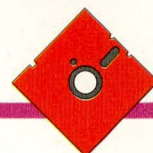
Zum Empfang der kostenlosen Software, die über den Kanal des Fernsehsenders Pro 7 übertragen wird bzw. zum Empfang von Videotext, braucht dann nur noch das Antennensignal zum PC geführt zu werden.

Der komplette Tuner mit Bild und Ton-ZF-Verstärker sowie der Ansterelekttronik ist auf einer 8-Bit-Slot-Karte untergebracht. Die Karte wird in einen freien 8-Bit-Slot eines IBM-kompatiblen PCs eingesteckt und die Antennenleitung an der rückseitigen Eingangsbuchse angeschlossen. Ausgangsseitig steht dann jeweils an einer Cinch-Buchse das FBAS-Video-signal sowie das Audiosignal zur Verfügung.

Der Tuner empfängt sämtliche Fernsehkanäle einschließlich der Sonderkanäle. Die Abstimmung erfolgt über eine im Lieferumfang enthaltene Windows-Software in komfortabler Ausführung. Dabei können bis zu 68 Kanäle unter entsprechenden Programmtasten abgespeichert werden.

Auch nach dem Verlassen der Software bleibt die Programmeinstellung erhalten,





so daß der Tuner jederzeit im Hintergrund mit dem zuvor eingestellten Programm weiterlaufen kann.

## Software

Zu jedem PC-TV-Tuner gehört ein anwenderfreundliches, leicht zu bedienendes, unter Windows lauffähiges Software-Paket, das für IBM-PC-XT/AT und kompatible Computer auf einer 3,5"-Diskette zur Verfügung steht.

Zunächst erfolgt die Installation der Software mit dem weitgehend automatisch ablaufenden Hilfsprogramm „Install“.

Dazu wird die Diskette in das gewünschte Laufwerk gelegt und die Installation durch Eingabe von „Install“ gestartet. Danach kommt vom Programm die Aufforderung, das Laufwerk (normalerweise C: für die Festplatte) sowie das Inhaltsverzeichnis, wohin das Programm installiert werden soll, anzugeben. Nach der automatisch durchgeführten Installation kann mit dem Programm wie mit jeder anderen Windows-Anwendung gearbeitet werden.

Nach dem „Anklicken“ des Icons „TV Joe“ öffnet sich ein Fenster mit der Auswahlmöglichkeit „PAL-TV“ oder „NTSC-TV“. Da es sich beim PCT 3000 um die PAL-Version handelt, öffnet sich nach Anwahl

des richtigen Menüpunktes das entsprechende Fenster mit dem Hauptmenü zur Anwahl bzw. zur Abspeicherung der einzelnen TV-Sender.

Im oberen Bereich des geöffneten Fensters befindet sich ein „Schieberegler“ zur linearen, quasi analogen Einstellung der gewünschten Empfangsfrequenz (Senderwahl). Durch Bewegen des Sliders mit dem Mauszeiger kann jede beliebige Frequenz zwischen 48,25 MHz (VHF, Kanal 2) und 855,25 MHz (UHF, Kanal 69) im 50 kHz-Raster eingestellt werden.

Links und rechts neben dem „Schieberegler“ ist je eine Pfeiltaste zum Verändern der Frequenz in Einzelschritten bzw. bei ständig gedrückter Maustaste zur langsamen Abstimmung der Empfangsfrequenz angeordnet. Die aktuell eingestellte Empfangsfrequenz wird oberhalb des Schiebereglers in einem Fenster angezeigt. Natürlich ist auch während des Abstimmvorgangs die richtige Sendereinstellung mit Hilfe eines Kontrollmonitors überprüfbar.

Zur Abspeicherung der eingestellten Empfangsfrequenzen dient ein „Knopf“ mit der Bezeichnung „Set Frequency to“. Durch Anwahl dieser Funktion erscheint ein Panel mit insgesamt 68 Programmtasten (Speicherplätze) auf dem Bildschirm.

Jetzt kann durch Anklicken mit dem Mauszeiger die zuvor eingestellte Empfangsfrequenz unter einer beliebigen Programmtaste abgespeichert werden. Anschließend wird, sofern gewünscht, die weitere Programmabstimmung in der gleichen Art und Weise durchgeführt.

Um jetzt eines der zuvor eingestellten Programme wieder aufzurufen, wird ein „Knopf“ mit der Bezeichnung CHANNEL-Panel betätigt. Auf dem Bildschirm erscheint wieder der Tastenblock mit den 68 Programmtasten, von dem nun mit Hilfe des Mauszeigers ein beliebiges Programm auswählbar ist.

Sämtliche Programmeinstellungen werden natürlich auf Festplatte gesichert und gehen auch nach dem Ausschalten des Rechners nicht verloren. Des Weiteren bleibt der zuletzt eingestellte Sender nach dem Verlassen des Programms erhalten.

## Schaltung

Die Gesamtschaltung des PC-TV-Tuner PCT 3000 ist in Abbildung 1 zu sehen. Dank des hohen Integrationsgrades des fertig aufgebauten HF-Bausteins be-

Pins 1 bis 9 und 11 die Adreßbits A 0 bis A 9, an Pin 18 das Adreß-Enable-Signal und an Pin 16, 17 die Signale IOR und IOW des PC-Slots zugeführt.

Mit Hilfe der Codierbrücke JP 1 sind die beiden Kartenadressen 200 Hex (Brücke offen) und 300 Hex (Brücke geschlossen) einstellbar.

Auf den internen Aufbau des HF-Moduls gehen wir an dieser Stelle nicht näher ein, da der Nachbau eines entsprechenden Tuners aufgrund der sehr engen SMD-Bestückung und der komplexen Schaltungstechnik ausgesprochen schwierig ist. Auch ist für den Abgleich ein spezieller HF-Meßplatz unverzichtbar. Hinzu kommt, daß allein aus wirtschaftlicher Sicht ein Selbstbau entsprechender Tuner nicht sinnvoll ist, da diese in riesigen Stückzahlen meist vollautomatisch so kostengünstig produziert werden, daß die Einzelteile, in kleinerer Menge eingekauft, bereits einen höheren Preis besitzen als der fertige Tuner.

Wir betrachten daher den HF-Baustein als „Blackbox“ und gehen nur auf die Signale bzw. Spannungen an den Anschlußpins 1 bis 9 ein.

Die Steuersignale des PC-Bus (Clock, Data) kommen vom D-Register IC 2 und werden dem Baustein an Pin 5, 6 zugeführt. Des Weiteren erhält der Tuner ein Enable-Signal an Pin 4, welches ebenfalls vom D-Register IC 2 bereitgestellt wird.

Das demodulierte Videosignal mit  $1\text{ V}_{\text{ss}}$  an  $75\ \Omega$  wird direkt Pin 9 entnommen, und an Pin 7 steht das Audio-Signal mit  $775\text{ mV}$  an  $20\text{ k}\Omega$  bereit.

Als nächstes kommen wir zur Spannungsversorgung der Karte. Während die an B 3 und B 29 des PC-Slots anstehende 5 V-Versorgungsspannung direkt zur Speisung der Digital-ICs und des Tuner-Bausteins an Pin 2 genutzt wird, dient die an B 9 des Slots anstehende Spannung von +12 V zur Versorgung des mit IC 4 und externer Beschaltung realisierten Spannungswandlers sowie zur Speisung des 9 V-Spannungsreglers IC 5.

Da der mit IC 4 und externer Beschaltung aufgebaute Spannungswandler Störungen auf der Versorgungsspannung verursacht, sind entsprechende Abblockmaßnahmen erforderlich. So soll das mit der Drossel L 2 und dem Elko C 2 realisierte Siebglied Störungen am Eingang des 9 V-Spannungsreglers verhindern, und die Drosselspule L 1 verhindert zusammen mit den Elkos C 1 und CT 2 ein Zurückkoppeln der Störungen ins PC-Netz.

Die am Ausgang des 9 V-Spannungsreglers IC 5 anstehende Spannung wird

## *Ein komplettes Fernsehempfangsteil als PC-Einsteckkarte versorgt den Computer mit TV-Bildmaterial*

schränkt sich der externe Schaltungsaufwand auf ein absolutes Minimum. Neben dem eigentlichen Kabeltuner befindet sich im Abschirmgehäuse noch der Bild-ZF-Verstärker, der Ton-ZF-Verstärker, die Bild- und Tondemodulation, der NF-Vorverstärker, der Videoverstärker sowie der PLL-Synthesizer mit PC-Bus-Ansteuerung.

Der digitale Schaltungsteil besteht lediglich aus 2 integrierten Schaltkreisen, wobei es sich um den Adreßdecoder, realisiert mit einem PAL des Typs 16L8 (IC 3) und einem 6 Bit-D-Register zur Nachbildung des PC-Bus handelt.

Vom D-Registerbaustein werden jedoch nur 3 Bits benötigt, da zur Steuerung des Tuners nur die Signale Clock, Data und Enable benötigt werden.

Die vom Datenbus D 0 bis D 2 kommenden Daten werden den D-Eingängen zugeführt. Beim Low-High-Übergang (positive Flanke) des vom Adreßdecoder kommenden Taktes am Clock-Eingang (Pin 9) werden die Informationen intern gespeichert und erscheinen an den entsprechenden Q-Ausgängen. Die Widerstände R 9 bis R 11 dienen in diesem Zusammenhang als Pull-up-Widerstände.

Dem Adreßdecoder IC 3 werden an den



dem Tunermodul an Pin 8 zugeführt.

Die Programmabstimmung wird mit integrierten Varicap-Dioden vorgenommen, die eine sogenannte Abstimmspannung von 33 V benötigen. Da aber direkt am PC-Slot eine derart hohe Spannung nicht zur Verfügung steht, wurde mit dem Timer-IC LM555 und externer Beschaltung ein kleines Schaltnetzteil realisiert.

IC 4 arbeitet als Oszillator und steuert über R 6 den Schalttransistor T 1, in dessen Kollektorkreis sich die Spule L 4 mit in Reihe geschaltetem Strombegrenzungswiderstand R 12 befindet, an. Nach dem Induktionsgesetz entsteht nach dem Sperren des Transistors T 1 eine Spannungsspitze entgegengesetzter Polarität (Gegeninduktion), da die Spule L 4 immer bestrebt ist, den in ihr herrschenden Stromfluß aufrechtzuerhalten. Aufgrund der Gegeninduktion liegt nun der negative Pol der Spule an +12 V, so daß die Induktionsspannung zur Versorgungsspannung hinzuaddiert wird.

Über die Diode CR 1 wird der Speicherelko C 4 aufgeladen (Spitzenwertgleich-

richtung) und über den Vorwiderstand R 7 die Z-Diode ZD 1 versorgt. Die auf 33 V stabilisierte Spannung wird mit C 5 gepuffert und über R 8 dem Tunerbaustein an Pin 3 zugeführt.

**Nachbau**

Da der hochwertige, in SMD-Technologie gefertigte, PLL-Synthesizer-Tuner mit integriertem Ton und Bild-ZF-Verstärker als komplett abgeglichene Funktionseinheit geliefert wird, ist der Nachbau sehr einfach möglich und in rund 1 Stunde zu bewerkstelligen.

Sämtliche Bauelemente, inklusive Tunerbaustein und Anschlußbuchsen, finden auf einer 114 x 106 mm großen doppelseitig durchkontaktierten Leiterplatte mit ver-

goldeten Anschlußkontakten Platz.

Wir beginnen die Bestückung mit den Widerständen und Dioden, wobei wir uns genau an die Stückliste und den Bestückungsaufdruck auf der Platine halten.

Zuerst werden die Anschlußbeinchen der Widerstände und Dioden abgewinkelt, durch die zugehörigen Bohrungen der Leiterplatte gesteckt, auf der Printseite leicht angewinkelt und sorgfältig verlötet. Überstehende Drahtenden werden so kurz als möglich abgeschnitten, ohne dabei die Lötstelle selbst anzuschneiden.

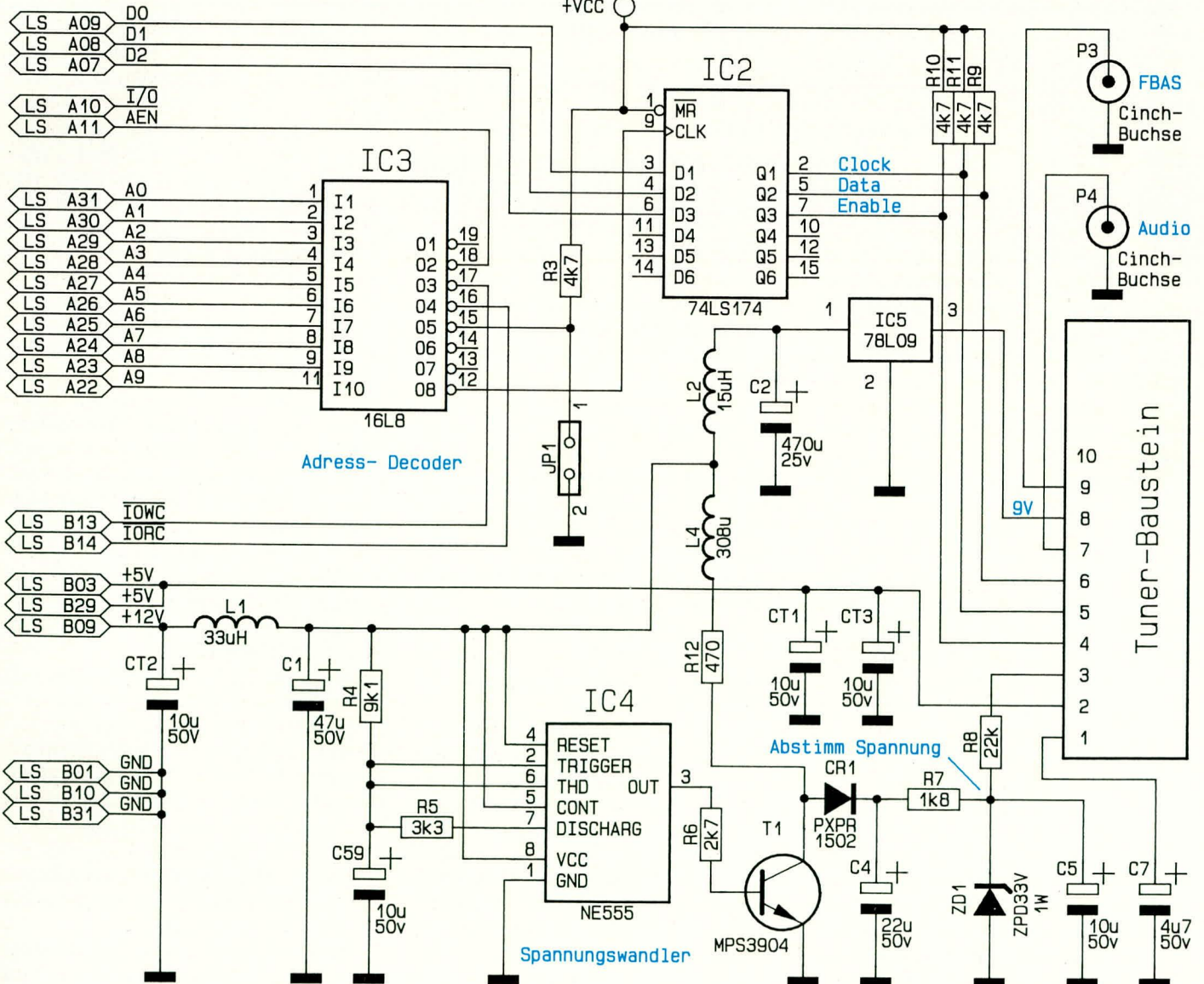
Es folgen die Spulen L 1 und L 2, die wie die Widerstände zu bestücken sind.

In Reihe zur Spule L 4 wird, wie auch auf dem Foto zu sehen ist, in freier Verdrahtung ein Widerstand von 470 Ω, R 12 gelegt.

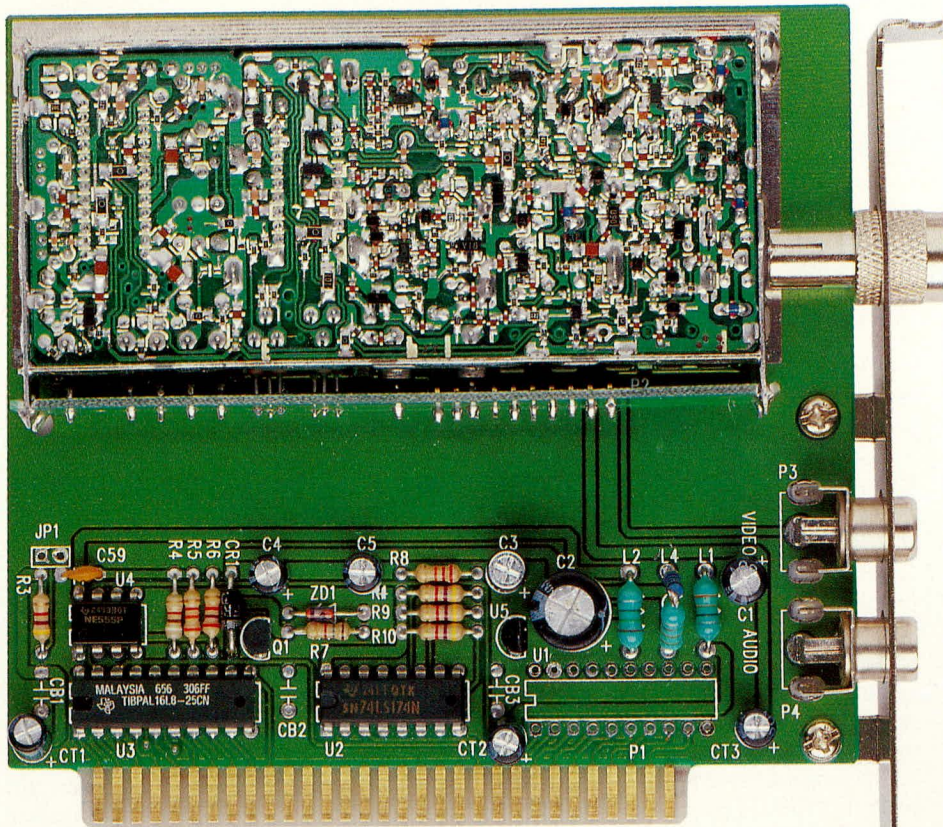
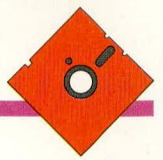
Danach erfolgt das Einsetzen der beiden integrierten Schaltkreise, deren Gehäusekerbe mit dem Symbol des Platinaufdrucks übereinstimmen muß.

Bei den Elektrolytkondensatoren handelt es sich um gepolte Bauelemente, deren Einbaulage unbedingt zu beachten ist.

Schaltbild des PC-TV-Tuners PCT 3000







## Stückliste: PC-TV-Tuner

### Widerstände:

|             |                  |
|-------------|------------------|
| 470Ω .....  | R12              |
| 1,8kΩ ..... | R7               |
| 2,7kΩ ..... | R6               |
| 3,3kΩ ..... | R5               |
| 4,7kΩ ..... | R3, R9, R10, R11 |
| 9,1kΩ ..... | R4               |
| 22kΩ .....  | R8               |

### Kondensatoren:

|                 |                    |
|-----------------|--------------------|
| 10μF/50V .....  | CT1 - CT3, C5, C59 |
| 4,7μF/50V ..... | C7                 |
| 22μF/50V .....  | C4                 |
| 47μF/50V .....  | C1                 |
| 470μF/25V ..... | C2                 |

### Halbleiter:

|                 |     |
|-----------------|-----|
| 16L8-25CN ..... | IC3 |
| 74LS174 .....   | IC2 |
| NE555 .....     | IC4 |
| 78L09 .....     | IC5 |
| MPS3904 .....   | T1  |
| PXPR1502 .....  | CR1 |
| ZPD33V/1W ..... | ZD1 |

### Sonstiges:

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| Spule 33μH .....                   | L1 |
| Spule 15μH .....                   | L2 |
| Spule 308μH .....                  | L4 |
| 1 Tuner-Baustein                   |    |
| 2 Cinchbuchsen, Printmontage       |    |
| 1 Stiftleiste 1 x 2pol.            |    |
| 1 Stiftleiste 10 pol., abgewinkelt |    |
| 1 Jumper                           |    |
| 1 Slotblech                        |    |
| 2 Zylinderkopfschrauben M3 x 5mm   |    |
| 1 Antennenadapter                  |    |
| 1 Diskette 3,5"                    |    |

ausreichend Lötzinn festgesetzt.

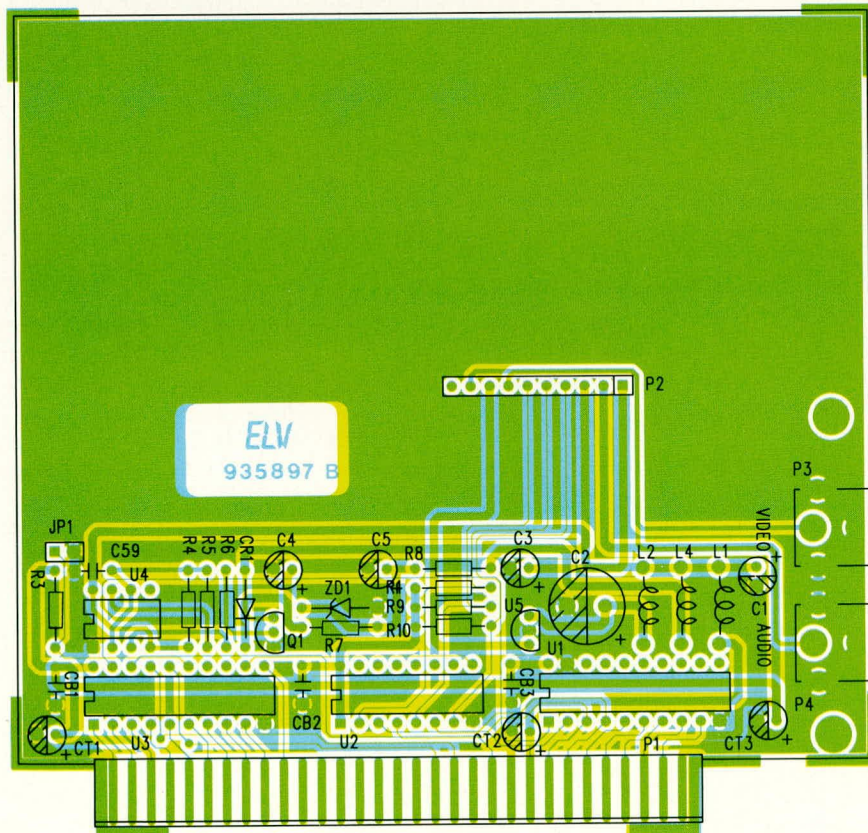
Im nächsten Arbeitsschritt folgt das Anschrauben des Slot-Bleches mit zwei M 3 x 5 mm Schrauben.

Nachdem die eigentliche Steckkarte soweit fertig gestellt ist, wenden wir uns dem HF-Baustein zu.

Zur Aufnahme der hochwertigen Tunereinheit dient eine 14 x 110 mm Trägerplatine, die zuvor mit einer 10poligen, abgewinkelten Buchsenleiste bestückt wird. Die Trägerplatine wird anschließend so unter die HF-Einheit gelötet, daß die Buchsenleiste zwischen Abschirmgehäuse und Leiterplatte angeordnet ist.

Als nächster Arbeitsschritt wird die HF-Einheit entsprechend dem Platinenfoto auf die Basisplatte gesetzt und am oberen Gehäuserand mit ausreichend Lötzinn mechanisch festgesetzt.

Nach dem Einsetzen des Antennenanschlußadapters durch das Slot-Blech und die Installation im Computer kann dieser interessante Baustein seine bestimmungsgemäße Aufgabe übernehmen. **ELV**



**Ansicht der fertig  
aufgebauten  
Leiterplatte mit zugehörigem  
Bestückungsplan**

Nach dem Einlöten des Keramikcondensators C 59 wird eine 10polige Stiftleiste zur Aufnahme des fertig aufgebauten HF-Bausteins eingesetzt und festgelötet.

Im Anschluß hieran werden die beiden Cinch-Buchsen zur Auskopplung des Audio- und Videosignals eingesetzt und mit