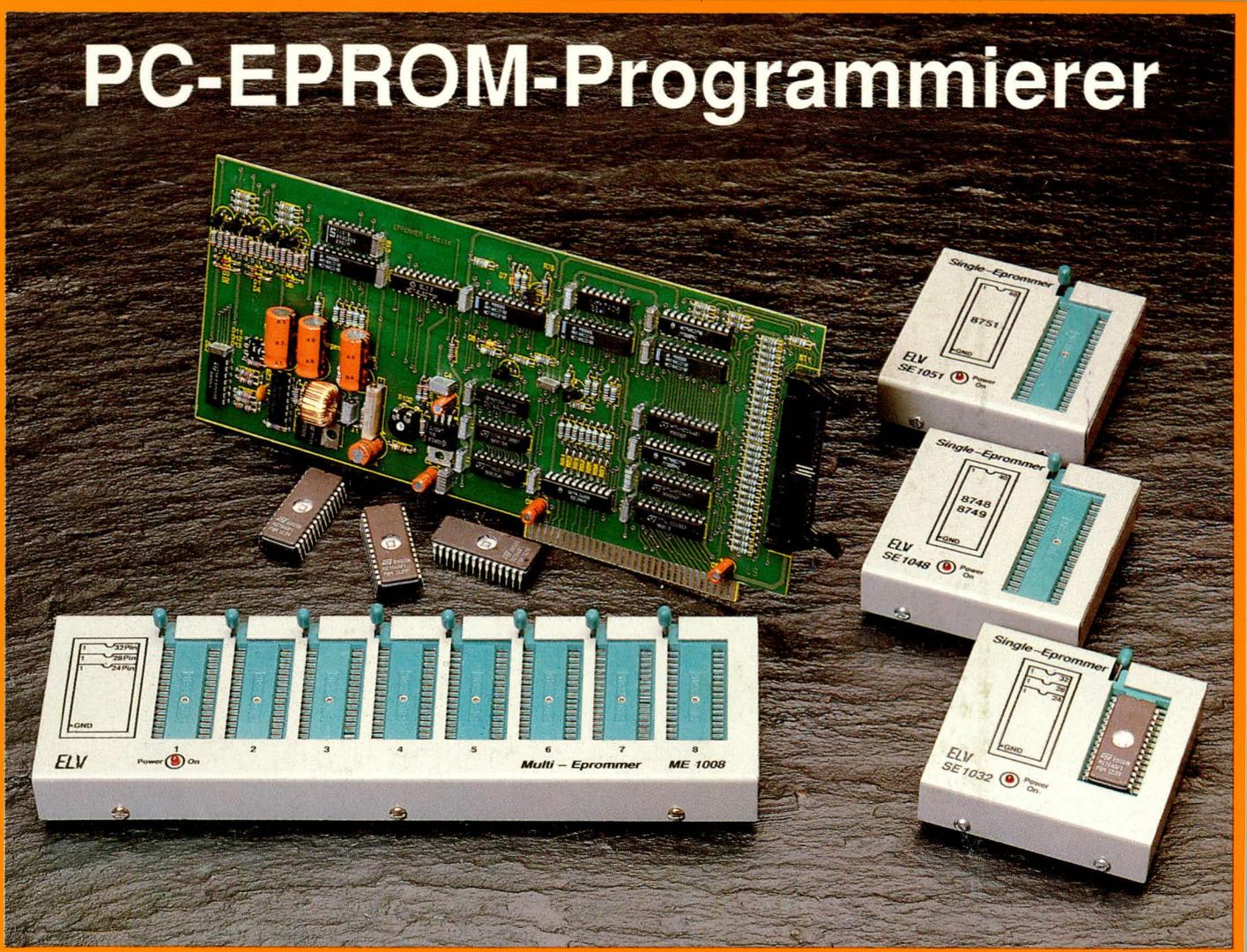


ELV journal

Mit Platinenfolien

1/91 Feb./März Fachmagazin für angewandte Elektronik 6,80 DM

PC-EPROM-Programmierer



- Audio-Video-Prozessor AVP 300
- Klingelwächter
- Video Dubbing Mixer
- Slot-Verlängerungskarten
- Stereo-Aufholverstärker
- ELV-Sicherheitskonzept
- PC-EPROM-Programmierer
- Lüfterkühlkörper
- Lüftersteuerung
- Vorschaltfilter für Frequenzzähler
- ELV-Software: Programmübersetzer „BABYLON“, Rechtschreibprogramm „RIGHT+“, FIBU-PC, DIAG



Audio-Video-Prozessor

Teil 3

AVP 300

Dieses erstaunlich universelle Video-Nachbearbeitungsgerät läßt hinsichtlich seiner Möglichkeiten praktisch keine Wünsche offen. Wer die insgesamt 6 umfangreichen Teil-Schaltbilder in Teil 2 studiert hat, wird nun zu Recht gespannt sein auf Nachbau und Inbetriebnahme. Alle hierzu erforderlichen Arbeiten sind trotz der hohen Komplexität des Gerätes ohne nennenswerte Schwierigkeiten ausführbar; insbesondere ist es ELV gelungen, den Abgleich auch ohne Oszilloskop zu ermöglichen!

Bestückung

Die Schaltung des AVP 300 findet Platz auf drei relativ großformatigen Leiterplatten, von denen jedoch lediglich eine dop-

pelseitig ausgeführt werden mußte. Sowohl Zwischen- als auch Pult-Platine, mit sämtlichen wesentlichen Anzeige- und Bedienungselementen, konnten in kostengünstiger Einlagentechnik konzipiert werden, während die Basisplatte aus Gründen der Leiterbahnführung und Abschirmung doppelplattig ausgeführt sein muß. Zusätzlich zu den genannten 3 Platinen ist noch eine Umschalter-Gruppe für die Geräte-Rückwand erforderlich, realisiert auf einer weiteren, vierten Platine relativ geringer Größe. Diese wird hochkant, in den hinteren Teil der Basisplatte eingelötet.

Der Aufbau der Platinen gestaltet sich anhand Stückliste, Bestückungsaufdruck und Platinenfotos problemlos. Da das Gerät mit einem vergossenen Netztrafo arbeitet, können in der gesamten Schaltung keinerlei berührungsgefährlichen Spannungen auftreten, so daß ohne Einschränkung jedermann zum Nachbau befugt ist.

Angeichts der immensen Anzahl einzelner Bauelemente versteht sich der Hinweis eigentlich von selbst, daß bei der Bearbeitung, Bauteil für Bauteil, höchste Aufmerksamkeit geboten ist. Etwas Erfahrung im Aufbau komplexer elektronischer Geräte ist daher schon erforderlich, den AVP 300 erfolgreich zur Funktion zu führen. Eine einzige verkehrte Polung, eine schlechte Lötstelle, eine versteckte Lötzinnbrücke

oder ein falsch eingesetzter Bauteil-Wert schlägt bei einer Schaltung dieser Größenordnung leicht in stundenlanger Fehlersuche zu Buche. Wir weisen deshalb deutlich darauf hin: Es ist bedeutend angenehmer, 2 Stunden länger zu bestücken, als 5 Stunden über einer vermeidbaren Fehlersuche zu schwitzen! (Dies wäre freilich nicht unbedingt der Normalfall. Bei wirklich aufmerksamem Vorgehen wird das Gerät mit einiger Sicherheit auf Anhieb funktionieren.)

Folgende Besonderheiten sind bei der Bestückung zu beachten:

1. Sämtliche Keramik-Kondensatoren sind tiefstmöglich einzulöten, ebenso die 4 Scart-Buchsen, die Taster sowie die 10 Schiebepotis der Pultplatte.
2. Die 15 Anzeige-LEDs benötigen einen Abstand von 23 mm zur Pultplatte, gemessen zwischen Spitze und Plattenfläche.
3. Die Lötstifte ST 303 und ST 304 werden von der Lötseite her in die Zwischenplatte eingesetzt.
4. Die Kontaktstiftleisten STL A - STL F, STL 1 sowie STL A', STL B' sind aus dem vorhandenen Langmaterial auf die benötigten Stiftzahlen zu zerteilen (4 x 13, 1 x 14, 3 x 16, 1 x 17).
5. Die Kontaktleisten STL A' und STL B' müssen von der Lötseite her bestückt

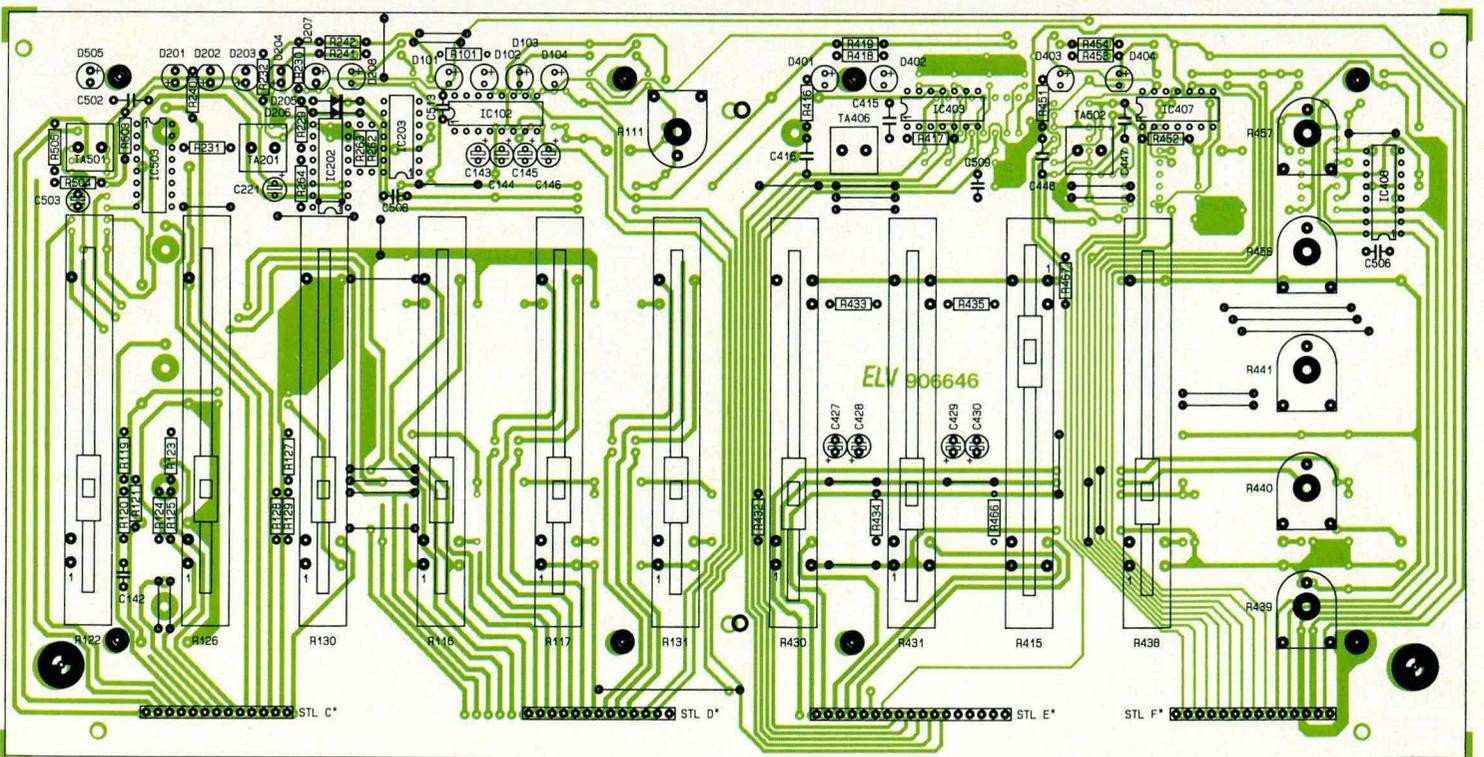
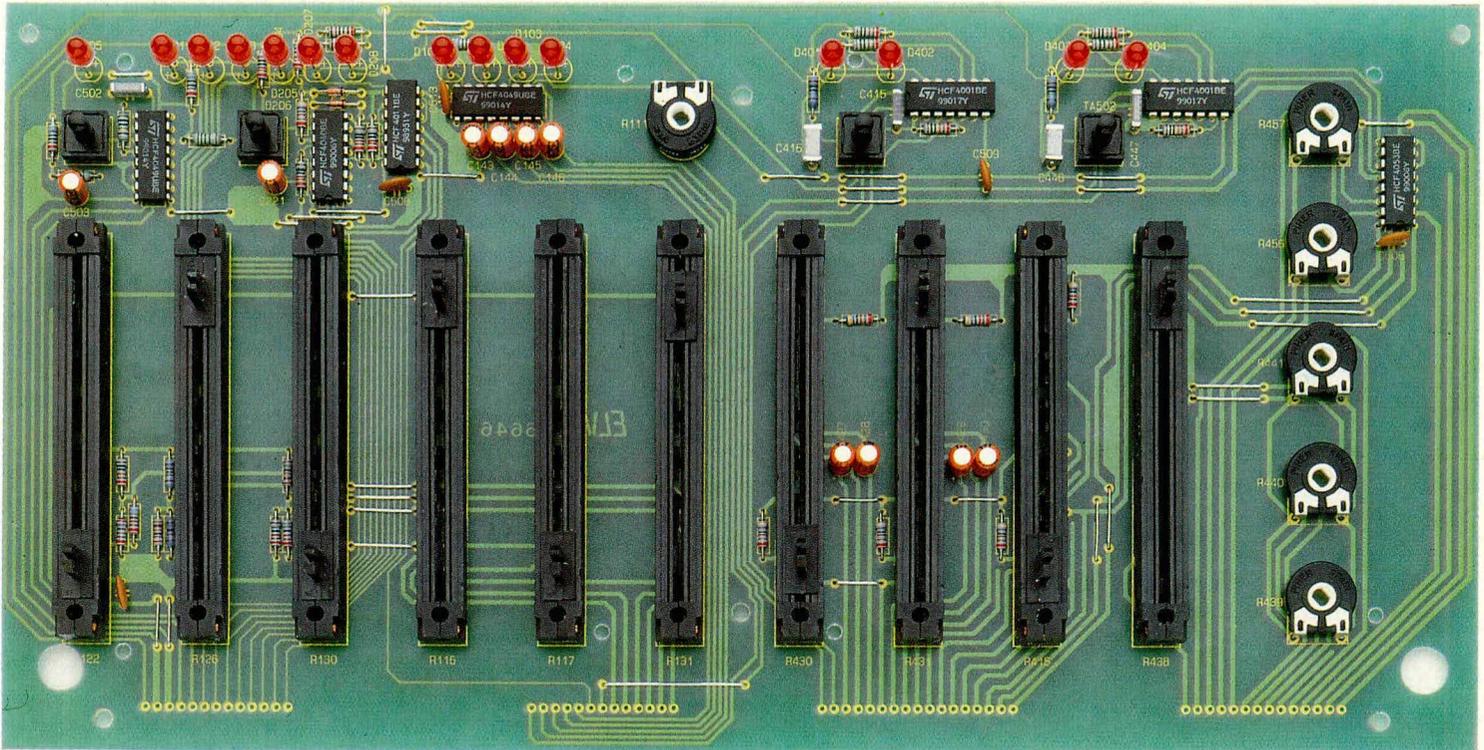
werden. Das Verlöten gelingt ohne weiteres, wenn die Stifte auf der Bauteilseite gerade bündig mit der Platinenfläche abschließen.

6. Der Netztrafo wird zunächst mittels 4 von unten eingesteckten Schrauben M 3 x 6 mm sowie entsprechenden Muttern auf der Basisplatte befestigt und erst dann angelötet.
7. Die beiden Spannungsregler IC 501 und 502 werden gemäß dem Platinenfoto liegend in einem U-Kühlkörper montiert. Hierzu sind sie zunächst (mit ent-

sprechend abgewinkelten Anschlußbeinchen) durch je eine Schraube M 3 x 6 mm in den Kühlkörpern festzuschrauben, dann zusammen mit diesen in die Leiterplatte einzusetzen und mit entsprechenden Muttern zu befestigen. Erst danach erfolgt das Verlöten der Anschlüsse.

8. Der Widerstand R 626 (vorne links auf der Basisplatte) wird normalerweise als Drahtbrücke ausgeführt. Soll jedoch das Ausregelverhalten des entsprechenden PLL-Regelkreises insgesamt verlangsamt werden (große Regelzeitkonstanten), so

Bild 1:
Endaufbau und Bestückungsplan der Pultplatte des AVP 300, Originalgröße 314, 5 x 159,5 mm.
Die Masse-Verbindung zur elektrisch leitenden Abschirmfläche der Pultplatte erfolgt über eine Montageschraube und die unten rechts angeordnete Ringfläche.



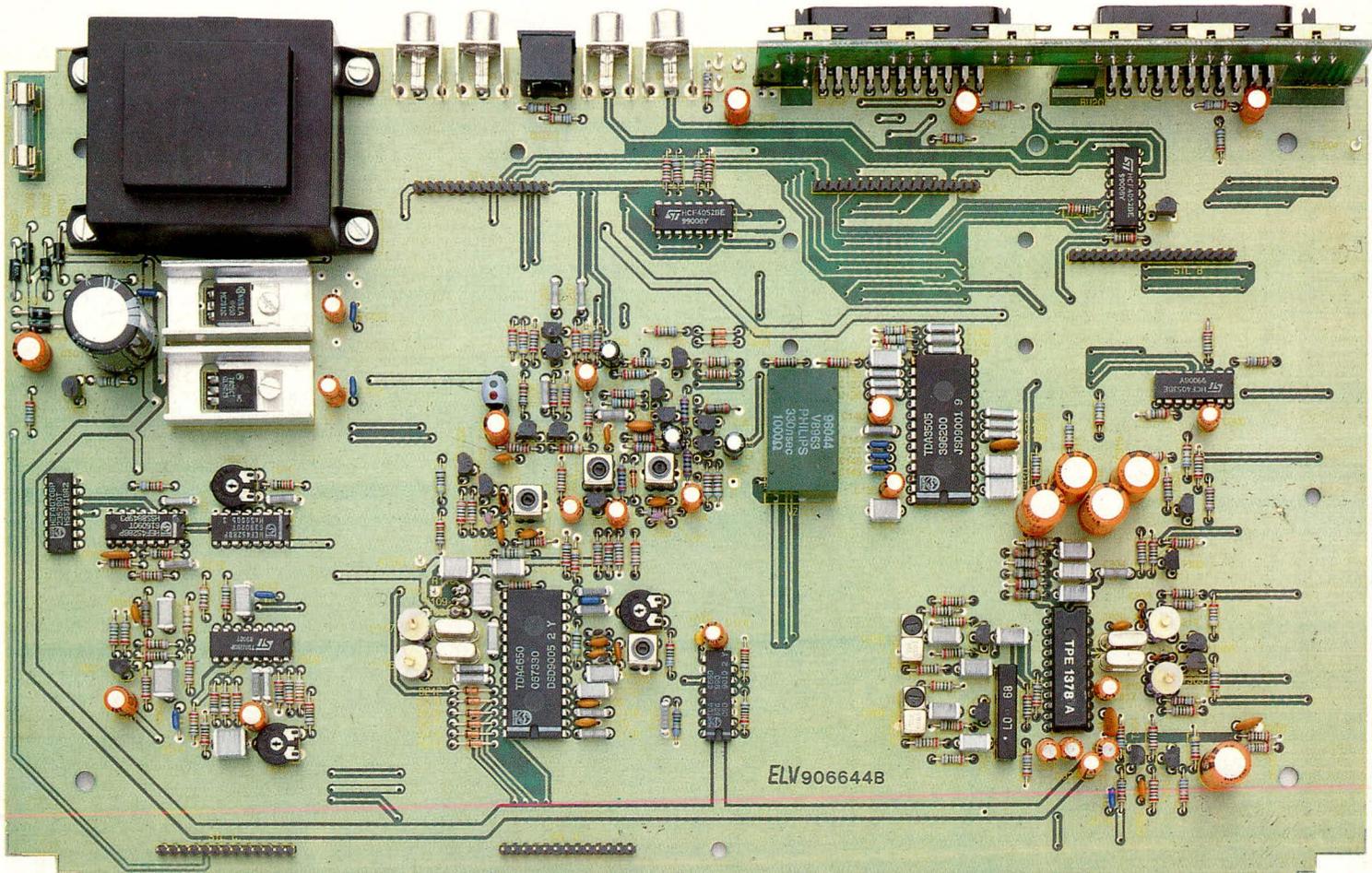
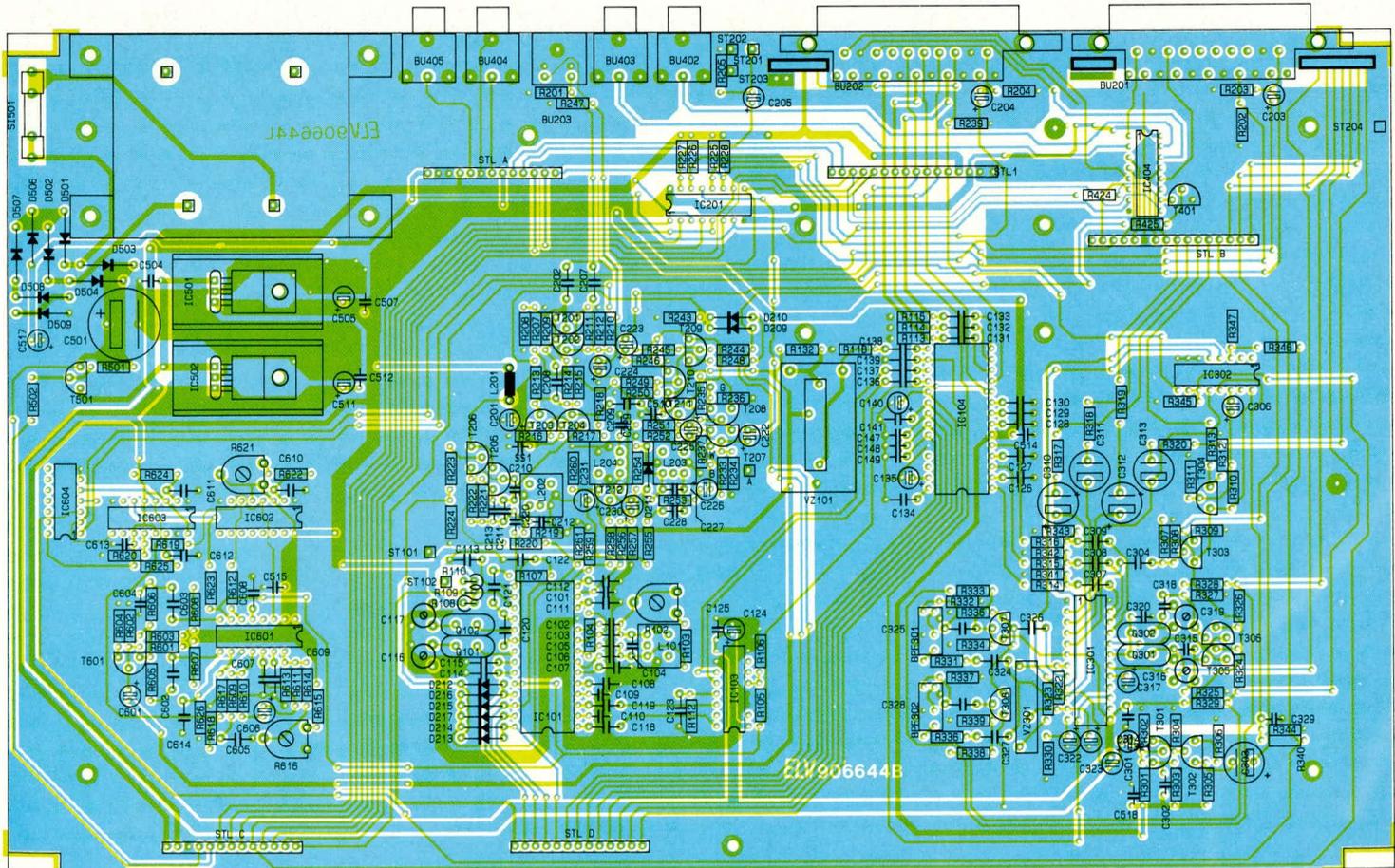


Bild 2: Endaufbau und Bestückungsplan der Basisplatte, Originalgröße 330 x 198 mm.



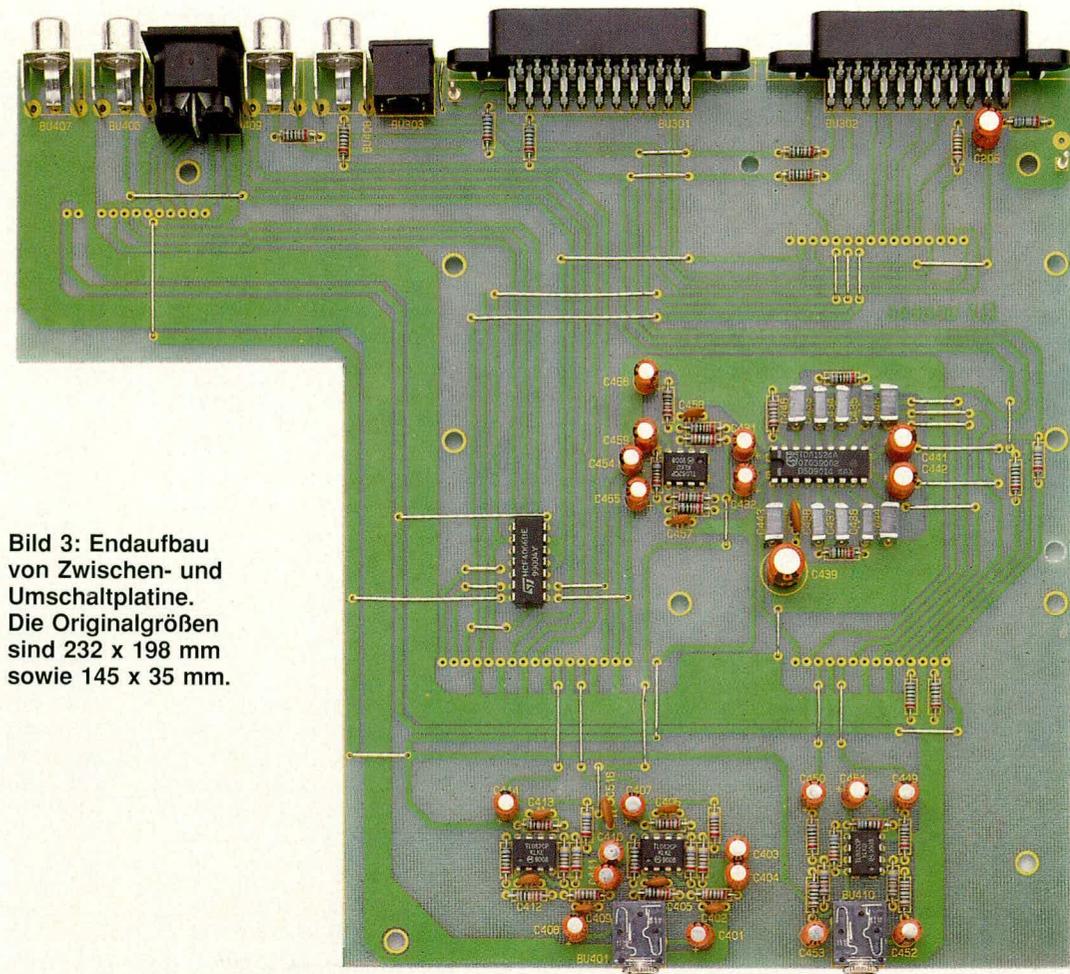
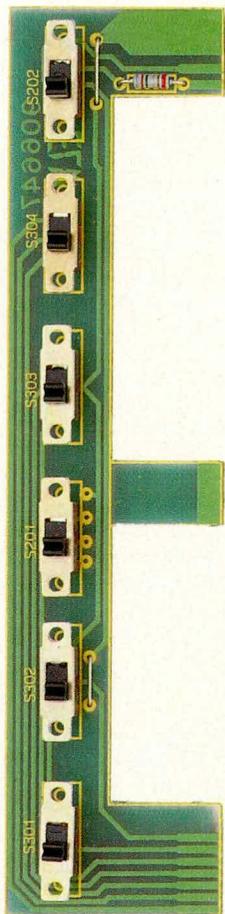


Bild 3: Endaufbau von Zwischen- und Umschaltplatine. Die Originalgrößen sind 232 x 198 mm sowie 145 x 35 mm.

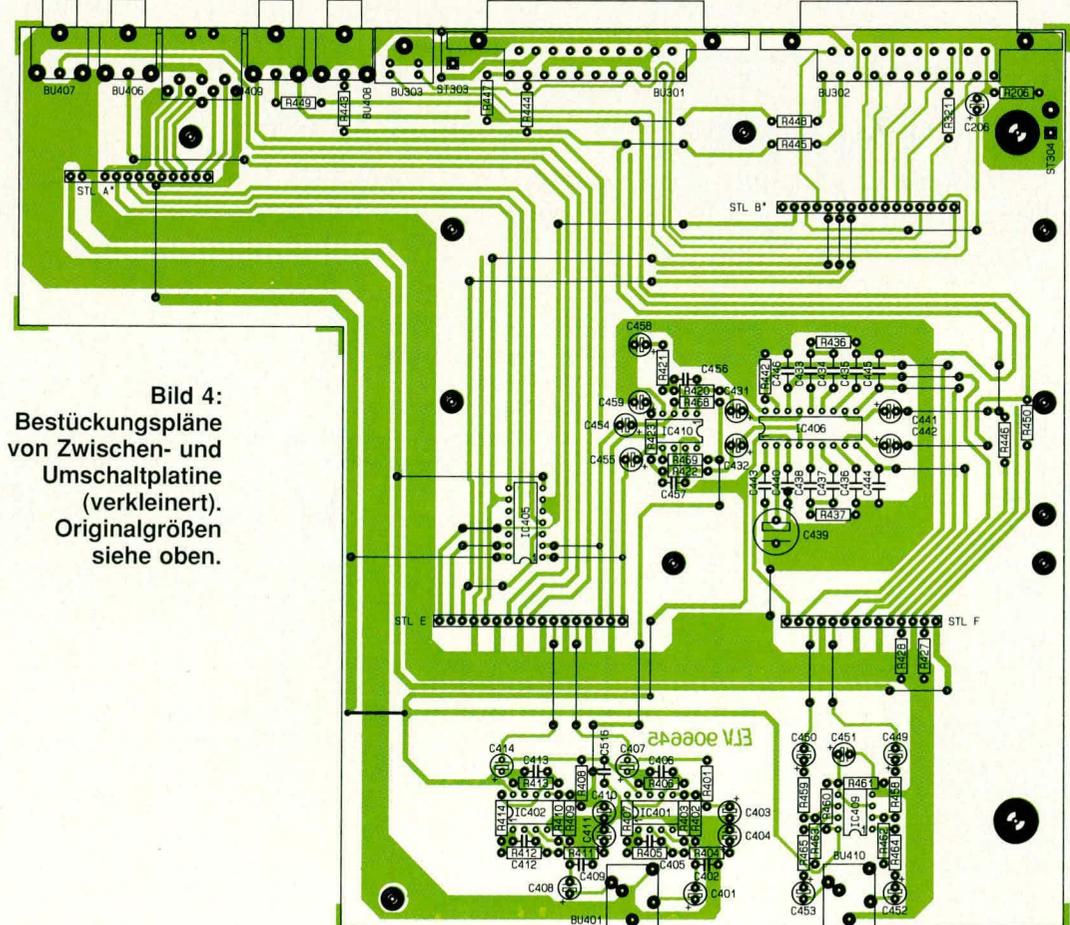
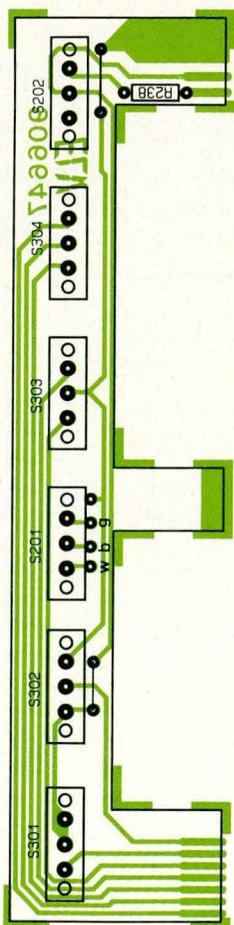


Bild 4: Bestückungspläne von Zwischen- und Umschaltplatine (verkleinert). Originalgrößen siehe oben.

Stückliste: Audio-Video-Prozessor AVP 300

Widerstände

47Ω R 306
 75Ω R 113-R 115, R 201-R 206, R 239,
 R 247, R 305, R 313, R 317-R 320
 82Ω R 238, R 321
 100Ω R 231
 120Ω R 464, R 465
 150Ω R 604
 220Ω R 303, R 304, R 309, R 312
 270Ω R 235, R 237, R 254
 330Ω R 221, R 222
 560Ω R 101, R 240, R 505
 680Ω R 103
 820Ω R 603
 1kΩ R 132, R 257, R 322, R 323,
 R 328, R 329, R 331, R 332, R 335-
 R 337, R 344, R 407, R 414, R 418,
 R 428, R 419, R 427, R 443-R 445,
 R 447-R 449, R 543, R 454, R 612
 1,2kΩ R 118, R 241,
 R 242, R 255, R 610
 1,5kΩ R 502, R 602
 1,8kΩ R 314- R 316, R 341- R 343
 2,2kΩ .R 209, R 216, R 260, R 442, R 605
 2,7kΩ R 236, R 606
 3,3kΩ R 107, R 110, R 404, R 411
 3,9kΩ R 609, *R 623
 4,7kΩ R 104, R 220, R 223,
 R 259, R 501, *R 262 - *R 264,
 6,8kΩ R 109, R 243
 8,2kΩ R 310, R 625
 10kΩ R 105, R 106, R 219, R 224,
 R 232, R 256, R 261, R 308,
 R 333, R 334, R 338-R 340,
 R 420-R 423, R 425, R 436,
 R 437, R 458, R 459, R 601,
 R 613, R 615, R 617-R 620, R 622
 12kΩ R 406, R 413
 15kΩ R 128, R 258, R 307, R 311,
 R 325, R 327, *R 346, *R 347
 18kΩ R 108, R 210, R 213, R 301
 22kΩ R 225- R 228, R 233,
 R 234, R 244, R 248, R 253
 27kΩ R 120, R 252, R 330
 39kΩ R 217, R 218
 47kΩ R 207, R 208, R 211, R 212,
 R 214, R 215, R 229, R 251,
 R 324, R 326, R 345, R 401-
 R 403, R 408-R 410, R 432-
 R 435, R 446, R 450, R 466, R 467
 56kΩ R 129, R 230, R 245, R 246,
 R 249, R 250, R 302, R 460, R 461
 68k R 121
 82kΩ R 614
 100kΩ R 119, R 405, R 412, R 417,
 R 424, R 452, R 503, R 504, R 611
 180kΩ R 127
 220kΩ R 124
 470kΩ *R 468, *R 469,
 R 462, R 463, *R 624
 680kΩ R 125
 820kΩ R 123, R 626
 1MΩ R 112, R 416, R 451
 1,5MΩ R 608
 2,2MΩ R 607
 Trimmer PT 10, lieg. 500Ω R 102
 Trimmer PT 10,
 liegend, 25kΩ R 616, R 621
 Trimmer PT 15, lieg. 10kΩ R 111
 Trimmer PT 15, lieg. 50kΩ R 439-
 R 441, R 456, R 457

Schiebepotis 10kΩ
 lin (Mono) R 122, R 126, R 130,
 R 116, R 117, R 131

Schiebepotis 47kΩ
 lin (Stereo) R 415, R 430, R 431
 Schiebepoti 47kΩ lin (Mono) R 438

Kondensatoren

2,2pF C 210
 10pF C 315, C 318
 15pF C 102, C 106
 22pF C 405, C 412, C 456, C 457
 33pF C 211, C 320
 68pF C 228
 100pF C 329, C 402, C 406,
 C 409, C 413, C 604
 120pF C 229
 150pF C 103, *C 104, C 105,
 C 212, C 213, C 227, *C 302
 220pF C 109, C 110, C 220
 1nF C 118, C 119, C 202, C 207-
 C 209, C 304, C 610, C 612
 3,9nF C 609
 10nF C 111, C 112, C 123,
 C 415, C 447, C 502, C 607
 12nF *C 611
 15nF C 435, C 436
 22nF C 114, C 115, C 128-C 133,
 C 136, C 137, C 139, C 141
 22nF/ker C 125
 47nF C 120
 56nF C 433, C 434, C 437, C 438
 100nF C 107, C 108, C 122, C 138,
 C 147- C 149, C 307-C 309,
 C 324-C 328, C 416, C 443-
 C 446, C 448, C 614, C 613
 100nF/ker C 101, C 142, C 234,
 C 314, C 440, C 504,
 C 506-C 510, C 514-C 518
 220nF C 603, C 608
 330nF C 113, C 121,
 C 126, C 127, C 134
 470nF C 602
 680nF C 605
 1µF/16V C 401, C 404, C 407, C 408,
 C 411, C 414, C 427- C 430,
 C 454, C 455, C 503
 2,2µF/16V C 143-C 146, C 221,
 C 231, C 431, C 432
 4,7µF/16V C 140, C 441, C 442, C 606
 10µF/16V C 124, C 301, C 306,
 C 317, C 322, C 323,
 C 403, C 404, C 410, C 411,
 C 449-C 453, C 505, C 511
 22µF/16V C 135, C 222-C 226, C 230
 47µF/16V C 201, C 203-C 206, C 601
 100µF/16V C 321, C 439, C 517
 470µF/16V C 303, C 310- C 313
 2200µF/40V C 501
 C-Trimmer, 2-40pF C 116,
 C 117, C 316, C 319

Halbleiter

TPE 1378 A IC 301
 TDA1180P IC 601
 TDA1524A IC 406
 TDA3505 IC 104
 TDA4650 IC 101
 TDA4660 IC 103
 CD4001 IC 403, IC 407
 CD4011 IC 203

CD4040 IC 202
 CD4049 IC 102, IC 503
 CD4052 IC 201, IC 404
 CD4053 IC 302, IC 408
 CD4066 IC 405
 CD4070 IC 604
 CD4528(Philips) IC 602, IC 603
 TL082 IC 401, IC 402, IC 409, IC 410
 7805 IC 502
 7812 IC 501
 BC327 T 501
 BC548 T 201-T 212, T 304,
 T 307, T 308, T 401, T 601
 BC558 T 301, T 305, T 306
 1N4001 D 501-D 504, D 506-D 509
 1N4148 D 205, D 206, D 209-D 217
 LED, 5 mm, rot D 101-D 104,
 D 201-D 204, D 207,
 D 208, D 401-D 404, D 505

Sonstiges

Quarz 3,58 MHz Q 302
 Quarz 4,43 MHz Q 301
 Quarz 7,15909 MHz Q 102
 Quarz 8,85724 MHz Q 101
 BPF 3,58 MHz BPF 301
 BPF 4,43 MHz BPF 302
 Spule, 10 µH L 101, L 202-L 204
 Spule, 51 µH L 201
 Verzögerungsleitung 180ns VZ 301
 Verzögerungsleitung 330ns VZ 101
 Scartbuchse, Winkelprint BU 201,
 BU 202, BU 301, BU 302
 S-VHS-Buchse, print BU 203, BU 303
 BNC-Buchse BU 204
 Klinkebuchse, Stereo BU 401, BU 410
 Cinchbuchse, print BU 402-BU 409
 8polige DIN-Buchse BU 205
 Taster, print TA 201, TA 401,
 TA 402, TA 501
 Schiebeschalter, 1 x um S 201, S 202,
 S 301- S 304
 Sicherung 0,8A SI 501
 1 Trafo, prim: 230 V/12 VA
 sek.: 15 V/0,8 A
 4 Stecker FV 13 Z
 1 Stecker FV 14 Z
 2 Stecker FV 16 Z
 1 Stecker FV 17 Z
 2 U-Kühlkörper
 15 Lötstifte 1,3 mm
 1 Platinensicherungshalter (2 Hälften)
 Stiftleiste, 131polig, einreihig
 25 cm Flachbandleitung, min. 30polig
 1 abgeschirmte Leitung, 3adrig, 15 cm
 1,3 m Schaltaht, blank, versilbert
 6 cm Schaltlitze, isoliert
 8 cm Litze, 1,5 mm²
 6 Poti-Steckachsen
 6 Schrauben M 3 x 6 mm
 1 Schraube M 3 x 30 mm
 1 Schraube M 3 x 35 mm
 2 Schrauben M 3 x 40 mm
 10 Muttern M 3
 8 Scheiben Ø 10 x 1,5 mm
 1 Abstandsrolle für M 3, 25 mm
 1 Abstandsrolle für M 3, 30 mm
 2 Abstandsrollen für M 3, 35 mm
 2 Abstandsrollen für M 4, 15 mm
 2 Abstandsrollen für M 4, 60 mm
 * gegenüber Schaltbild geändert

ist stattdessen ein Widerstandswert von 820 k Ω einzusetzen. Dies ist aber nur interessant, wenn der AVP 300 ausschließlich als Multi-Standard-Decoder eingesetzt werden soll. Im Betrieb mit Videorecordern ist die höhere Ausregelgeschwindigkeit dagegen vorzuziehen.

- Alle auf den Lötseiten überstehenden Anschlußdrähte sind auf minimale Länge zu kürzen. Insbesondere der zum Platinenrand liegende Anschluß von BU 402 sowie BU 405 soll nach Möglichkeit gar nicht überstehen.

Sind alle 4 Platinen komplett aufgebaut, empfiehlt sich nochmals eine eingehende Sichtkontrolle auf etwaige Löt-, Verpolungs- oder Bestückungsfehler.

Verschalten der Einzelplatinen

Zunächst wenden wir uns der Umschalterplatine zu. Diese wird nicht nur über korrespondierende Leiterbahnpaare, sondern zusätzlich über eine 3adrige, abgeschirmte Leitung von 150 mm Gesamtlänge mit der Basisplatine verbunden. Das Kabel wird zunächst einseitig einschließlich Abschirmung auf 15 mm Länge abisoliert. Auf der anderen Seite isoliert man um 25 mm ab, wobei die Abschirmung hier aber bestehen bleibt, verdrillt diese zu einem sauberen Strang und verzinnt das Ende. Danach werden die Einzeladern beidseitig auf jeweils wenige Millimeter abisoliert und vorverzinnt. Die 3 kurzen Aderenden gehören, entsprechend ihrer Farbe, von der Lötseite her an die mit „w“, „b“ und „g“ bezeichneten Punkte der Umschaltplatine, die anderen Enden in die identisch bezeichneten Bohrungen auf der Basisplatine, während die Abschirmung hier an „A“ zu löten ist. Danach wird die Umschaltplatine rechtwinklig (!) in die zugehörigen Schlitzlöcher der Basisplatine eingelötet. Der Überstand auf der Lötseite soll genau 1,5 mm betragen; es sind übrigens sowohl oberhalb als auch unterhalb der Basisplatine korrespondierende Leiterbahnpaare/flächen zu verlöten.

Wir kommen nun zur Konfektionierung der insgesamt 6 Flachband-Verbindungsleitungen. Diese werden aus einem 25 cm langen Stück Leitung zugeschnitten, indem zunächst ein 13adriges Teilstück abgetrennt und in 2 Abschnitte à 10 cm und einen verbleibenden Abschnitt à 5 cm zerteilt wird. Die Trennschnitte sollen hierbei genau senkrecht zur Aderrichtung erfolgen. Aus dem verbliebenen Leitungsstück wird nun in gleicher Weise noch ein 17- und ein 14adriger Abschnitt zu jeweils 10 cm und ein 16poliger Abschnitt zu 5 cm zugeschnitten. Zum Aufsplitten des Kabels eignet sich eine Schere oder sehr gut auch ein scharfes Abbrechklingenmesser.

Jetzt wird jeweils ein Ende der vier 10 cm

langen Abschnitte mit dem der Aderzahl entsprechenden Flachstecker in Schneid-Klemm-Technik bestückt, bei den kurzen Abschnitten dagegen jedes Ende. Das Zusammendrücken der Steckerhälften kann z. B. gefühlvoll mittels Schraubstocks erfolgen, wobei die Hälften nicht verkantet werden dürfen. Die Steckerpaare der beidseitig bestückten Leitungen sollen jeweils in dieselbe Richtung weisen, und bei sämtlichen Leitungen ist auf einen möglichst bündigen Abschluß des Leitungsendes mit einer Steckerseite zu achten. Eventuelle Überstände lassen sich nach dem Verpressen mit einem scharfen Messer glatt abschneiden.

Die vier 10 cm langen Abschnitte werden nun um jeweils etwa 3 mm gleichmäßig abisoliert und von der Lötseite her als STL C' bis STL F' gemäß Polzahl in die Pultplatine eingelötet. Dabei ist unbedingt zu beachten, daß die Stecker bei senkrecht von der Platinenfläche wegweisendem Kabel in Richtung der hinteren Platinenkante (LEDs) weisen.

Als abschließende Lötarbeiten sind nun ST 203/ST 303 und ST 204/ST 304 auf Basis- bzw. Zwischenplatine durch 2 je 35 mm lange Stücke isolierter Litze von 1,5 mm² zu verbinden. Diese Platinen werden später an der Hinterkante einen Abstand von 36 mm aufweisen.

Inbetriebnahme

Für die folgenden Arbeiten wird die Basisplatine flach auf eine geeignete Unterlage gelegt und über die beiden 50 mm langen Flachbandleitungen mit der Zwischenplatine verbunden. Diese wird an der Vorderkante hochgestellt, so daß sich eine Öffnung von etwa 15 cm zur Basisplatine ergibt. Durch geeignetes Zwischenmaterial (Tuch, Isolierband, dünner Schaumstoff) sind etwaige elektrische Schlüsse im Berührungsbereich von Umschalt- und Zwischenplatine sorgsam auszuschließen.

Die Pultplatine wird für Inbetriebnahme und Abgleich nur an STL C und STL D angeschlossen. STL E und STL F gehören zum Audio-Teil, welcher keinen Abgleich benötigt und zu einem späteren Zeitpunkt kurz getestet werden kann. Die so teilverbundene Pultplatine kann dann kopfunter vor die Basisplatine gelegt werden.

Die Anschlußschnur des Trafos wird nun mit der Netzspannung verbunden. Unmittelbar nach dem Einschalten durch TA 501, signalisiert durch D 505, prüft man die Versorgungsspannungen des AVP 300. Das Spannungsmeßgerät wird hierzu mit dem Minus-Anschluß z. B. an einen der U-Kühlkörper von IC 501 oder IC 502 angeschlossen, die Versorgungsspannungen von 5 V und 12 V liegen jeweils an Pin 3 von IC 502 bzw. IC 501 an. Treten Abwei-

chungen über 5 % auf (insbesondere nach unten), ist das Gerät sofort vom Netz zu trennen und auf Beschaltungsfehler, Löt-zinnbrücken etc. zu überprüfen.

Die Gesamtstromaufnahme des AVP 300, gemessen über der Sicherungsfassung bei herausgenommener Sicherung, sollte in der Größenordnung von 600 bis 800 mA liegen.

Sofern diese Angaben bestätigt wurden, kann man nun über die Taster und die zugehörigen Anzeige-LEDs einen Grob-Test der Umschaltvorgänge vornehmen.

Der Abgleich

Trotz des großen Schaltungsumfanges ist der Abgleich des AVP 300 verblüffend einfach durchzuführen, etwas Erfahrung beim Umgang mit Fernseh-Signalen und ein entsprechendes „Fingerspitzengefühl“ sind aber in jedem Falle nützlich. Ein Oszilloskop wäre vorteilhaft, ist aber nicht zwingend erforderlich; dasselbe gilt für einen Farbbalkengenerator, der auch durch ein von den Fernsehanstalten gesendetes Farbttestbild ersetzt werden kann.

Für die komplette Abgleichprozedur ist neben dem PAL- auch ein SECAM-Signal erforderlich. Der SECAM-Abgleich erübrigt sich aber, wenn das Gerät nicht für derartige Eingangssignale eingesetzt werden soll, und wird dann einfach übersprungen.

Die Einstellungen für NTSC 4,43 MHz sind im PAL-Abgleich enthalten, wogegen die US-Norm NTSC 3,58 MHz (auch NTSC/M genannt), genau wie SECAM, ein weiteres spezielles Testbild in dieser Norm erfordert. Sofern keine derartigen Signale verarbeitet werden sollen, erübrigt sich aber auch hier der diesbezügliche Abgleich.

Das Testsignal wird dem AVP 300 an einer der Eingangsbuchsen mit einer Amplitude von 1 V_{ss} zugeführt, an eine der Video-Ausgangsbuchsen außerdem ein Fernsehgerät mit FBAS-Eingang angeschlossen. Sollte ein Fernsehgerät mit zusätzlichem RGB-Eingang zur Verfügung stehen, so ist dieses vorzuziehen (Anschluß an BU 302), da sowohl PAL-Decoder als auch PAL-Encoder zunächst noch stark verstimmelt sein könnten.

Sämtliche Schiebepotis des „Video“-Bereichs werden in Mittelstellung gebracht, ebenso das Poti „NTSC-Phase“. Die 6 Umschalter der Umschalt-Zusatzplatine benötigen ebenfalls eine Grundeinstellung. Ganz links befindet sich der „RGB OUT“-Schalter, dessen Stellung sich danach richtet, ob ein Fernsehgerät mit RGB-Eingang angeschlossen wurde oder nicht. Die Stellungen der sich anschließenden Schalter sind, der Reihe nach, rechts, links, rechts, rechts, links und werden über den gesamten Abgleich, mit einer einzigen Ausnahme, auch nicht verändert.

Fernsehgerät, AVP 300 und ggf. Farb-

balkengenerator werden nun eingeschaltet und der benutzte Signaleingang am AVP 300 durch Tastendruck angewählt.

Es sollte nun das Testbild oder ein schräg durchlaufendes Bild zu sehen sein. Die Zeilensynchronisation wird mit R 616 vorgenommen, welcher etwa in der Mitte des festgestellten Fangbereichs zu belassen ist. Die seitliche Bildlage wird durch die Einstellung der Zeilenrückschlagimpulsbreite anhand R 616 optimiert (bei Oszilloskopmessung: Impuls-Sollbreite 12 μ s, gemessen am Ausgang Q des Monoflops IC 602. Es empfiehlt sich außerdem, an Pin 7 von IC 601 den Super-Sandcastle-Impuls zu überprüfen).

Nach diesen Einstellungen der Synchronimpuls-Aufbereitung müßte bereits ein einwandfreies Schwarzweißbild vorliegen; anderenfalls ist vor dem weiteren Abgleich mit Suche und Beseitigung der Fehler zu beginnen.

Beim nun folgenden Abgleich des Filterblocks sollte mit dem SECAM-Glockenkreis im Farbpartialfilter begonnen werden, denn dieser besitzt die höchste Güte und somit auch die größte Genauigkeitsanforderung (Abgleich auf 4,286 MHz). Hierzu wird Pin 27 von IC 101 an 12 V gelegt (positive Versorgungsspannung), was eine SECAM-Zwangseinschaltung bewirkt, und ein Testbild dieser Norm eingespeist. Mit großer Sorgfalt wird nun L 2 auf minimale Amplitudenmodulation des gefilterten Farbpartials abgeglichen, per Oszilloskop meßbar an Pin 15 von IC 101. Ohne Oszilloskop wird auf optimale Farbqualität im Bereich der Farbübergänge abgeglichen, was übrigens besonders elegant möglich ist, wenn ein Bildmustergenerator mit Multiburst-Testbild zur Verfügung steht. Dieses Testbild zeigt einen entsprechenden Fehlabgleich besonders deutlich, und zwar als orangene Einfärbung speziell im Bereich der Signalschwingungen von 3,8 MHz.

Es folgt der Abgleich des SECAM-Phasenschieberkreises durch L 101 und R 102. Die Grobeinstellung erfolgt zunächst mittels L 101, wozu der Spulenkern so weit verdreht wird, daß das Testbild normal farbig erscheint (besonderes Augenmerk: gleiche Brillanz von Rot- und Blaubalken!). Anhand R 102 wird dann bei weggedrehter Farbe des Kontrollmonitors eine etwaige leichte Gesamttonung des Bildes wegjustiert. Da eine leichte gegenseitige Beeinflussung beider Abgleichpunkte besteht, empfiehlt es sich, die Prozedur danach zu wiederholen.

Der entsprechende, alternative Oszilloskop-Abgleich beginnt durch Abgreifen des nicht laufzeit-decodierten (B-Y)-Signals von Pin 3 des IC 101. L 101 wird so abgeglichen, daß die Höhe des Schwarzpegels mit dem Austastpegel der Austastlücke über-

einstimmt. Ein gleichartiger Abgleich wird durch R 102 für das (R-Y)-Signal an Pin 1 des IC 101 vorgenommen. Damit sind alle SECAM-Einstellarbeiten abgeschlossen, so daß die zugehörige Zwangseinschaltung an Pin 27 des IC 101 aufgehoben werden kann.

Zum PAL-Abgleich wird dem Gerät ein entsprechendes Farbttestbild eingespeist und die PAL-Zwangseinschaltung durch Anlegen des 12V-Pegels an Pin 28 des IC 101 herbeigeführt. Zum Einstellen der Freilauffrequenz überbrückt man zunächst die Lötstifte ST 101 und ST 102 (Krokoklemme) und bringt dann das Durchlaufen der Farben durch Verdrehen von C 116 zum Stehen (Schwebungszustand).

Der alternative Oszilloskopabgleich erfolgt durch Abgreifen der Farbdifferenzsignale an Pin 1 oder Pin 3 des IC 101 und Justierung auf Schwebungsnul.

An dieser Stelle wird der erste Teil des optionalen Abgleichs auf US-NTSC-Signale (NTSC/M-Norm) vorgenommen, sofern diese verarbeitbar sein sollen und ein entsprechendes Testbild zur Verfügung steht. Dazu läßt man die genannte Überbrückung von ST 101 und ST 102 bestehen und legt die Zwangseinschaltspannung (12 V) nunmehr an Pin 26 von IC 101. Eingangseitig wird ein Testbild in NTSC 3,58 MHz zugeführt und genau wie oben beschrieben auf Schwebungsnul oder nach Sichtkontrolle abgeglichen, diesmal jedoch über C 117. Der Abgleich für NTSC/M-Signale ist damit vorerst abgeschlossen.

Kurzschlußbrücke und Zwangseinschaltpegel werden entfernt; ein ggf. angeschlossenes RGB-taugliches Fernsehgerät sollte ein angelegtes PAL-, NTSC-, im Abgleichfall auch SECAM- oder NTSC/M-Testbild nun bereits einwandfrei wiedergeben.

Für die noch folgenden, restlichen Abgleichsschritte muß der angeschlossene Fernseher in jedem Fall im FBAS-Modus betrieben werden, da die noch zu justierenden Schaltungsteile bei RGB-Betrieb schlicht umgangen würden. Der betreffende Umschalter ganz links auf der Geräte-Rückseite ist also jetzt auf „FBAS“ einzustellen, sofern überhaupt auf RGB umgeschaltet war.

Wir wenden uns zunächst dem PAL-Encoder zu (IC 301 mit Zusatzbeschaltung) und gleichen den Referenzträger-Oszillator mit C 316 ab, der ungefähr in der Mitte des festgestellten Farb-Fangbereichs belassen werden sollte. Die beiden Bandpaßfilter BPF 301 und BPF 302 sind werksseitig vorabgeglichen und können allenfalls noch mit Hilfe eines Oszilloskops geringfügig optimiert werden. Dieses wird hierzu mit Pin 8 des IC 301 verbunden und dann an BPF 302 zur Ausfilterung aller Spektralanteile außerhalb der Farbträgerfrequenz vorsichtig (!) auf maximale Farbamplitude abgeglichen.

Sofern im Gerät auch NTSC/M-Signale ausgegeben werden sollen, erfolgt nun der zweite Teil des diesbezüglichen Abgleichs. Hierzu muß zuvor noch der rückseitige Frequenz-Umschalter auf 3,58 MHz gestellt werden, und man wiederholt nun die Schritte des vorangegangenen Abschnitts, wobei C 319 zur Farbsynchronisation dient und über BPF 301 auf maximale Farb-Amplitude abgeglichen wird. Der Schalter wird danach auf 4,43 MHz zurückgestellt und wieder das PAL-Testbild eingespeist.

Abschließend folgt noch die Optimierung der Farbträgerfallen im Luminanzkanal mittels L 203 und L 204. Fehlabgleich bewirkt Cross-Luminanz-Störungen, am Bildschirm erkennbar als durchlaufende Schatten. Durch wechselseitiges Verstellen der beiden Ferritkerne auf jeweils optimale Bildqualität wird dieser Abgleich zügig bewerkstelligt.

Steht ein Oszilloskop zur Verfügung, greift man das Signal am gemeinsamen Emitterwiderstand von T 209 bis T 212 ab und justiert analog auf minimalen Farbanteil.

Damit ist der Abgleich des AVP 300 komplett abgeschlossen.

Gehäuseeinbau

Wir stellen als erstes den Verbund von Gehäuseoberteil, Pultplatine und Pultplatte her, danach von Basisplatine und Zwischenplatine. Die Pultplatine wird mit 6 Senkkopf-Knippingschrauben 2,9 x 6,5 mm durch die zugehörigen Bohrungen mit den Montagesockeln im Pultoberteil verschraubt. Danach kommen 2 Muttern M 4 formschlüssig in die vorderen Verschraubungssockel (keinesfalls vergessen!), und die Pultplatte wird über alle Schieberegler und LEDs in ihre Endposition abgesenkt. Sie besitzt auf der metallisierten Unterseite (Abschirmung!) insgesamt 8 aufgelötete Gewindesockel, die mit entsprechenden Bohrungen der Pultplatine korrespondieren. Über diese wird sie mit 7 Polyamid-Schrauben M 3 x 16 mm und einer entsprechenden Metallschraube fixiert. Letztere verbindet die Abschirmfläche der Pultplatte elektrisch mit der Geräte-Masse, welche die linke vordere Verschraubungsöffnung der Pultplatine als Ringfläche umgibt. Dort ist also die Metallschraube einzusetzen. Die Schrauben sind gefühlvoll, keinesfalls mit Gewalt anzuziehen, so daß sich ein gleichmäßiger, planer Sitz der Pultplatte in der zugehörigen Einlegevertiefung des Gehäuseoberteils ergibt. (Dieser Art der Montage ist gegenüber der anfälligen und vor allem nicht mehr rückgängig zu machenden Verklebung bei weitem der Vorzug zu geben. Auch die Gehäuse der Geräte AVP 200 liefert ELV mit dieser fortschrittlichen Montagetechnik aus.)

Nun können die 4 sorgsam aufs Gehäu-

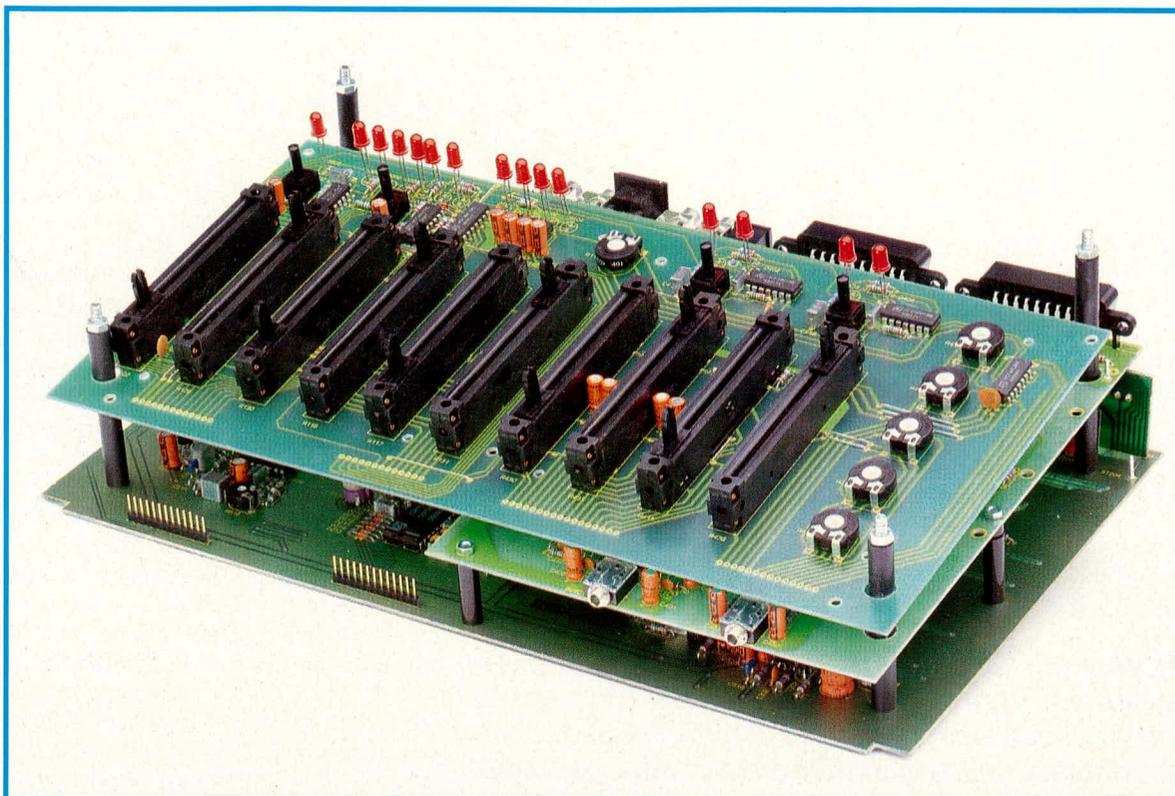


Bild 5: Schematische Anordnung der 4 Einzelplatten, entsprechend der Einbaulage im Gehäuse. Basis-, Zwischen- und Umschalterplatte sind der unteren Halbschale zugeordnet, die Pultplatte dagegen wird über Montage-sockel ins Pultoberteil montiert und bildet ihrerseits das Widerlager für die Befestigungsschrauben der herausnehmbaren Pultplatte.

sedesign abgestimmten Tastkappen in die zugehörigen Öffnungen der Pultplatte eingesetzt und durch weichen Druck bis zum Anschlag auf die zylindrischen „Achsen“ der Taster geschoben werden.

Die Zwischenplatine wird mittels 4 Schrauben an der Basisplatine befestigt. Aus Platzgründen ist dabei eine leichte Schräglage nötig, so daß der Abstand zur Basisplatine im vorderen Bereich ca. 25 mm beträgt, hinten jedoch etwa 35 mm. Bewerkstelligt wird dies durch Schrauben und Abstandsrollen in je 3 verschiedenen Längen.

Zunächst werden die Schrauben von unten in die zugehörigen Bohrungen (3,2 mm) der Basisplatine gesteckt, und zwar mittig/vorne M 3 x 30 mm, dann rechts/mittig M 3 x 35 mm, schließlich hinten/mittig, hinten/rechts jeweils M 3 x 40 mm. Von oben folgt entsprechend der Schraubenlänge ein Abstandsrollchen zu 25 mm, 30 mm oder 35 mm, nach Aufsetzen der Zwischenplatine dann jeweils eine Mutter M 3. (Die 6 weiteren Bohrungen auf der Zwischenplatine dienen zur optionalen Erweiterung des Gerätes im Zusammenhang mit STL 1.)

Der Endeinbau wird in bewährter Weise, wenn auch auf den ersten Blick vielleicht unorthodox, „von oben nach unten“ vorgenommen, unter Zuhilfenahme von 4 Draht-Zentrierstiften von ca. 15 cm Länge. Man legt hierzu das mit Pultplatte und -platine fertig bestückte Pult-Oberteil mit der offenen Seite nach oben auf ein weiches Tuch und steckt in jeden der 4 Montagesockel einen Zentrierstift. Auf diese werden nun zunächst die Abstandshalter aufgefädelt: hinten jeweils 2 (!) Scheiben

Ø 10 x 1,5 mm, eine Abstandsrolle zu 15 mm und eine zu 60 mm, vorne hingegen jeweils eine (!) Scheibe Ø 10 x 1,5 mm und eine Abstandsrolle zu 60 mm.

Nun wird der Verbund aus Zwischen- und Basisplatine über die 4 Zentrierstifte gesetzt und abgesenkt. Die Lötseite der Basisplatine weist nach oben, die Buchsen zeigen natürlich in Richtung Lüftungsgitter. Auch die Rückplatte wird bereits in ihrer Soll-Position über den Buchsenkrägen mit abgesenkt. Hier ist zuvor die BNC-Buchse (BU 204) anzuschrauben und über kurze Drahtstücke mit ST 201 (Mittelkontakt) und ST 202 zu verbinden.

Sobald der Abstand zur Pultplatte dies zuläßt, steckt man die beiden von dort zur Zwischenplatine führenden Flachbandleitungen an ihren Platz; nach Beendigung des Absenkens folgen die verbleibenden 2 Leitungen zur Basisplatine.

Als nächstes kommt die Frontplatte, unter leichtem Zurückdrücken von Basis-/Zwischenplatine, an ihren Platz in der Aufnahmenut des Gehäuse-Oberteils, so daß die Schraubkrägen der beiden Klinkenbuchsen in die zugehörigen Bohrungen greifen können. Von außen folgen dann die beiden zugehörigen Rändelmuttern.

Nachdem man sich vergewissert hat, daß auch die Rückplatte korrekt in ihrer Gehäusenut sitzt, folgt auf jeden der 4 aus der Basisplatine ragenden Zentrierstifte eine Scheibe Ø 10 x 1,5 mm, und dann ist die untere Halbschale an der Reihe. Mit nach vorn weisendem Lüftungsgitter wird sie mit ihren Montagesockeln über die Zentrierstifte gesetzt und in Endposition abge-

senkt, so daß Front- und Rückplatte korrekt in ihre Nuten greifen.

Die beiden vorderen Zentrierstifte werden jetzt durch Schrauben M 4 x 70 mm ersetzt. Hierzu drückt man die entsprechende Gehäuseecke zwischen 2 Fingern fest zusammen, zieht den Zentrierstift einfach heraus und drückt stattdessen die jeweilige Schraube ein. Sie wird leicht angezogen, ehe man den Griff lockert; die zugehörige Mutter ist ja bereits unter der Pultplatte vorhanden.

Zur Montage der hinteren Schrauben (M 4 x 90 mm) zieht man eine entsprechende Gerätecke etwas über die Kante der Arbeitsfläche hervor und senkt den zugehörigen Zentrierstift nach unten ab, während von oben ohne Abstand die Spitze der Schraube nachgesetzt wird. Ist sie in Soll-Position, d.h. der Zentrierstift ganz herausgezogen, folgt von unten eine Mutter M 4 und wird durch Betätigen der Schraube eingezogen. Sobald alle 4 Schrauben an ihrem Platz sind, werden sie fest, aber gefühlvoll angezogen.

Es folgen die 4 Fußmodule, in welche zuvor die Gummieinsätze eingedrückt/-gedreht wurden, und danach steht Ihr AVP 300 erstmals auf eigenen Beinen.

Auf die beiden oberen Montageöffnungen kommen 2 Abdeck-Module, außerdem sind noch die 10 Schieberknöpfe aufzurasen und die auf 25 mm Gesamtlänge gekürzten Poti-Achsen einzustecken. Die Drehknöpfe werden angeschraubt, und damit steht dem Einsatz dieses leistungsstarken, in mancherlei Hinsicht sogar revolutionären Gerätes nichts mehr im Wege. **ELV**

Klingelwächter KW 50:

der Nervenschoner



Bislang lief der Wunsch, den von der Haus- oder Wohnungsklingel hervorgerufenen Lärm z. B. während der Mittagszeit auf ein Minimum zu beschränken, meist auf eine Totalabschaltung hinaus. Der blitzschnell anschließbare Schaltungszusatz KW 50 erlaubt Ihnen nun eine Festlegung der maximalen Signaldauer (ca. 0,15 bis 12 Sekunden) und daran anschließend einer Sperrzeit (ca. 5 bis 35 Sekunden). Dies reduziert die Signalwirkung für alle denkbaren Fälle auf ein vertretbares Maß. Sie können außerdem in aller Ruhe zur Haustür gehen und kommen dennoch jeder weiteren Störung zuvor.

Allgemeines

Eine solche Schaltung haben Sie als Wohnungs- oder Hauseigentümer/mieter vielleicht schon öfter vermisst: Wer hat nicht schon einmal einen zur Unzeit oder in unmöglicher Weise klingelnden Besucher erwünscht oder zumindest zähneknirschend festgestellt, daß die Störung wieder einmal im ungünstigsten Augenblick erfolgt ist. Sei es, daß das Kleinkind oder ein sonstiges Familienmitglied gerade schläft oder Sie gerade mit Lupe und Pinzette Ihrer Luxusuhr zu Leibe rücken: das Abschalten der Klingel ist vielfach nicht vertretbar oder unerwünscht, eine Reduzierung auf das notwendige absolute Minimum dagegen scheiterte bislang an den technischen Möglichkeiten. Der an sich erwünschte Besucher kann aber oft gar nicht wissen, wann die Situation einen blitzschnellen Tastendruck erfordert, sondern er klingelt natürlich so lange, wie er es gewohnt ist.

Bei einigen Besuchern ist dies, auch ohne einschränkende Rahmenbedingung wie z. B. schlafende Kleinkinder, erschreckend lang. Angenommen, Ihnen gelingt es aufgrund eines hochtrainierten Gehörsinnes und guter Auffassungsgabe mühelos, ein Klingelsignal zügig, nicht erst nach halb-

minütiger Dauer, als solches zu identifizieren. Dann haben Sie sich wahrscheinlich auch schon des öfteren gefragt, wieso Sie dessen Andauern oder unmittelbare 2- bis 3malige Wiederholung eigentlich über sich ergehen lassen sollen, nur weil ein Besucher da offenbar gewohnheitsmäßig anderer Ansicht ist. Soll er doch; denn nun schneiden Sie den überflüssigen und bisweilen ärgerlichen Lärm einfach ab.

Sie können sogar - dieses Recht soll es geben - frei entscheiden, ob Sie an die Haustür gehen wollen oder nicht, und wenn ja, wie schnell Sie gehen wollen, ohne sich dafür eine längere Dauerstörung einzuhandeln.

Der ELV-Klingelwächter KW 50

Der KW 50 ist für Signalanlagen mit 6-15 V Betriebsspannung geeignet und deckt somit praktisch sämtliche in Verwendung oder im Handel befindlichen Systeme ab, auch Gongs oder elektronische Melodiegeber.

Er ist, ohne separat benötigte Stromversorgung, völlig problemlos installierbar/nachrüstbar und aufgrund seiner geringen Einbaumaße von 53 x 63 x 15 mm (50 cm³) oft auch zum Einbau in bestehende Klingel- oder Verteilergewehäuse geeignet. Darü-

ber hinaus steht ein weißes, beschriftetes Einbaugeschloß zur Verfügung, das form-schön und unaufdringlich am gewünschten Ort montiert werden kann.

Ein eingebauter Schalter erlaubt jederzeit das Zu- oder Abschalten der Wächterfunktion, d. h. die Klingel kann auch weiterhin ohne Zeitbeschränkung betrieben werden, sobald dies gewünscht ist.

Zwei Einstelltrimmer dienen zur Vorwahl von maximaler Signaldauer und Sperrdauer. Die erstgenannte Zeitspanne ist zwischen ca. 0,15 und 12 Sekunden vorwählbar und beginnt unmittelbar mit dem Niederdrücken der Signaltaste an der Haus-/Wohnungstür. Je nach eingestellter Zeitspanne kann auch mehrfach kurz nacheinander geklingelt werden (Erkennungssignale o.ä.), wobei die kürzeste wählbare Zeit einem blitzschnellen Antippen der Taste entspricht (dadurch lassen sich sogar Signal-Gongs auf eine den Schlaf nicht mehr störende Lautstärke drosseln). Nach Ablauf der eingestellten Zeitspanne beginnt die Sperrzeit - egal, ob in diesem Moment das Signal noch besteht oder nicht. Sie dauert je nach Einstellung zwischen ca. 5 und 35 Sekunden, so daß Sie z. B. in aller Ruhe zur Tür gehen können, ohne sich „gescheucht“ zu fühlen. Erst nach Ablauf der Sperrzeit wird die Klingel für etwaige erneute Betätigung wieder „geschärft“, wobei der Zyklus dann bei Betätigung von vorne beginnen würde.

Eine eingebaute Klingeltaster-Beleuchtung ist im Zusammenhang mit dem KW 50 weiterhin verwendbar, verlöscht aber jeweils für die Dauer der Sperrzyklen. Gleichzeitig wird am Gerät eine gerade laufende Sperrzeit durch eine LED signalisiert, was z. B. in den Fällen nützlich ist, wo Sie sich aus den verschiedensten Gründen nicht ganz sicher sind, ob Sie die Klingel nun kurz vernommen haben oder nicht.

Elektrische Anbringung

Da das Interesse für dieses Gerät sehr breitbandig sein dürfte und vor technik-

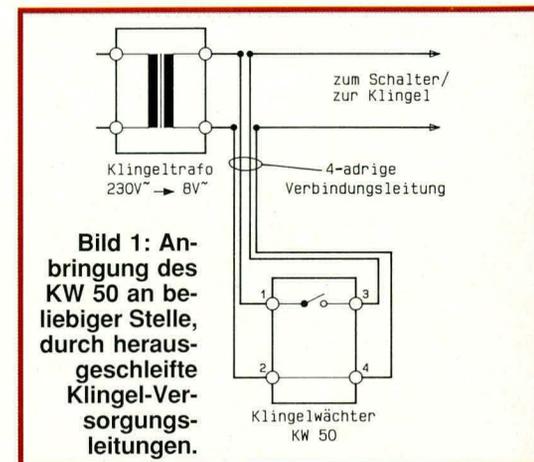


Bild 1: Anbringung des KW 50 an beliebiger Stelle, durch herausgeschleifte Klingel-Versorgungsleitungen.

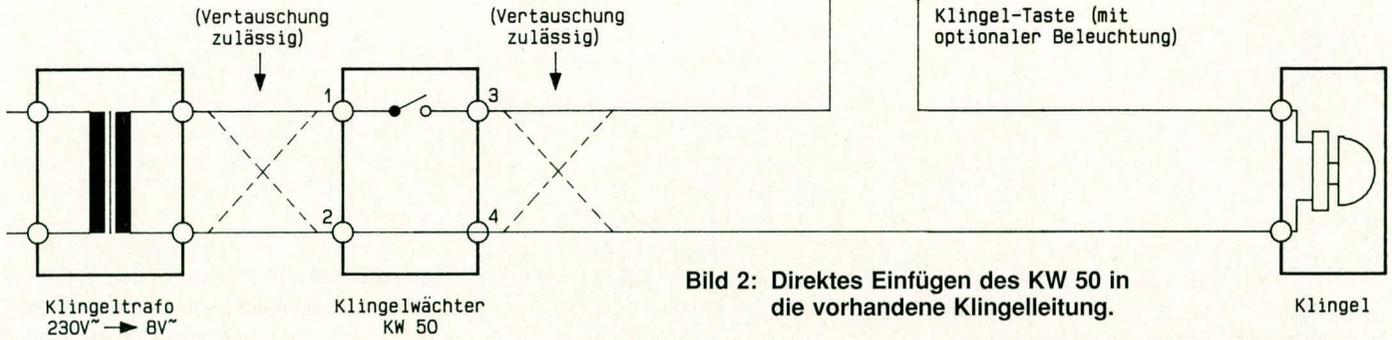


Bild 2: Direktes Einfügen des KW 50 in die vorhandene Klingelleitung.

erfahrenen Elektronikern nicht Halt macht, gehen wir auf die elektrische Einbindung in die Klingelanlage besonders ausführlich ein.

Die Bilder 1 und 2 zeigen schematisch 2 Anschlußmöglichkeiten für den KW 50. In beiden Fällen, die leitungselektrisch übrigens völlig identisch sind, wird der Klingelwächter in die Wechselstrom-Zuleitungen zur Klingel eingeschleift und über Schraubklemmen angeschlossen.

Bild 2 zeigt die Direkt-Einschleifung am Trafo oder irgendwo im Kabel zwischen Trafo und Schalter-Abzweig. Das 2adrige Kabel wird einfach aufgetrennt und zu beiden Seiten des KW 50 wieder angeklemt, wobei die Anschlußbelegung der Klemmpaare jeweils beliebig ist.

Achtung! Ein entsprechendes Einschleifen des KW 50 in die 2adrige Schalter-Zuleitung ist nicht möglich, da hier die zweite Wechselspannungsphase fehlt. Desgleichen unmöglich ist die Montage zwischen Schalterabzweig und Klingel, da die Schaltung dann nur bei geschlossenem Schalter mit Betriebsspannung versorgt würde, diese aber ständig benötigt.

Soll das Gerät räumlich getrennt von den eigentlichen Signal-Kabelsträngen montiert werden, etwa zwecks besonders guter Zugänglichkeit, so kommt der Anschluß nach Zeichnung 1 in Betracht. Die beiden aufgetrennten Adern der Klingelleitung werden hier über ein insgesamt 4adriges Kabel jeweils zum KW 50 und zurück geschleift.

Zur Schaltung

Bild 3 zeigt die Schaltung des KW 50. Über KL 1 und KL 2 liegt er ständig an der Klingel-Wechselspannung von 8 V, die im Leerlauf jedoch leicht auf Werte um 12 - 15 V ansteigen kann. Über den Einweggleichrichter D 1 wird der Pufferkondensator C 2 auf die Scheitelspannung aufgeladen, die wegen des oben Gesagten über 20 V liegen kann, zumal auch der KW 50 keine nennenswerte Last darstellt. IC 2 verträgt jedoch maximal nur 16 V Versorgungsspannung, weshalb über T 1, R 1 und D 2 eine Spannungsstabilisierung auf emitterseitig maximal etwa 11,4 V bewerkstelligt wird.

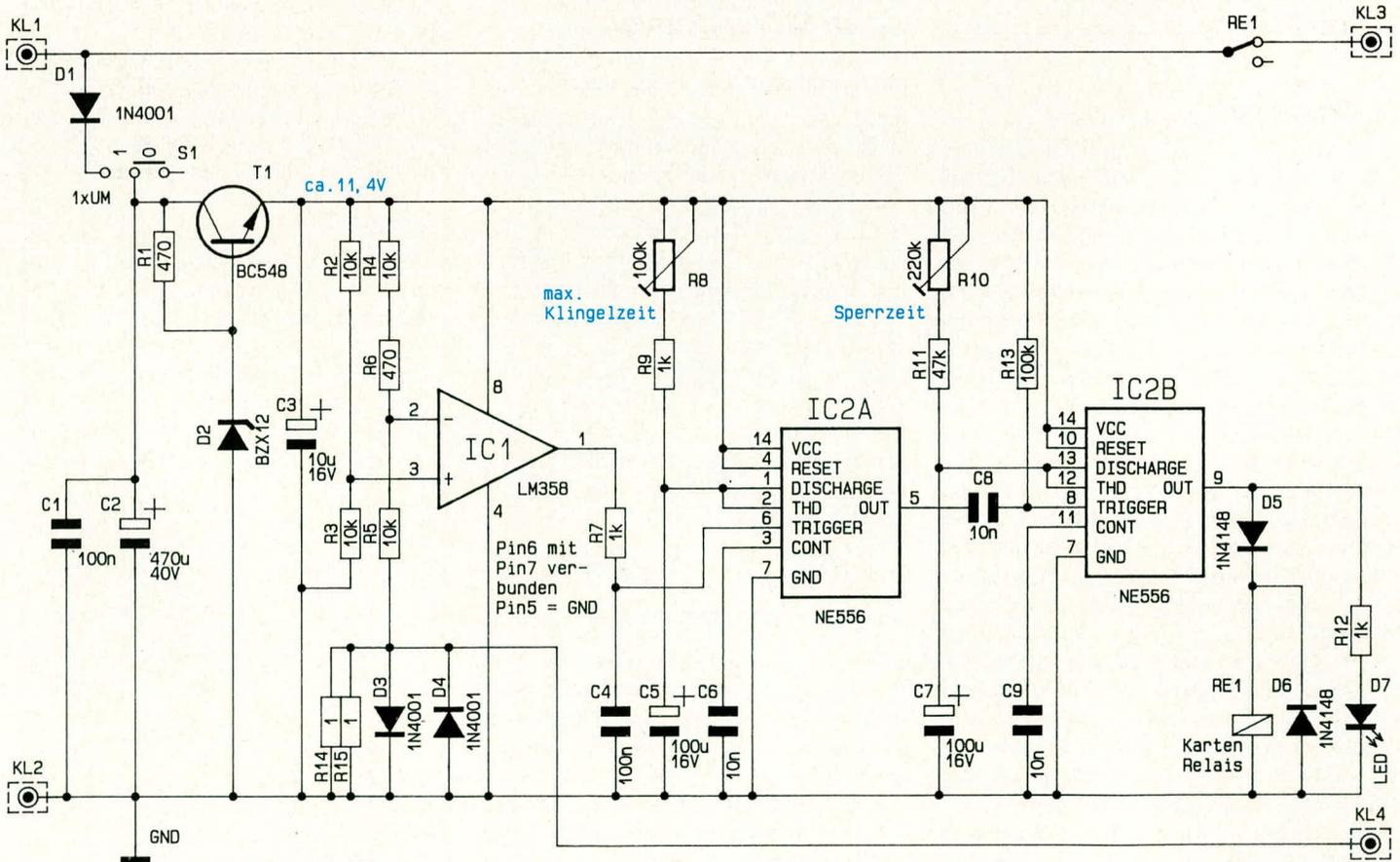


Bild 3: Schaltbild des Klingelwächters KW 50.

Sobald die Klingeltaste gedrückt wird, kommt über R 14, R 15 ein nennenswerter Wechselspannungsabfall zustande, über D 3, D 4 begrenzt auf ca. $\pm 0,7$ V. Die jeweils positiven Impulse führen zu einem Umschalten des als Komparator beschalteten IC 1 A von High nach Low, da dessen (-)Eingang Pin 2 dann jeweils ein höheres Spannungspotential erhält als der über R 2, R 3 auf halbe Betriebsspannung gelegte (+)Eingang Pin 3. Ohne eingeschaltete Klingel liest die Spannung an Pin 2 dagegen aufgrund der Dimensionierung von R 4 bis R 6 um etwa 0,13 V niedriger als an Pin 1, was rechnerisch einen zum Umschalten führenden Mindeststrom über R 14, R 15 von 0,25 A ergibt (mittlerer Wechselstrom 177 mA). Daher kann eine Klingeltastenbeleuchtung nicht zum Auslösen der Klingelsperre führen und ist weiterhin problemlos betreibbar.

Die Timer-Bausteine IC 2 A und IC 2 B sind jeweils als nicht rücksetzbare monostabile Multivibratoren beschaltet. Die erste abfallende Signalflanke von IC 1 A triggert IC 2 A, das für die maximale Klingeldauer zuständig ist und über das RC-Glied R 8/R 9, C 5 zwischen ca. 150 ms und 12 Sekunden eingestellt werden kann. Der Ausgang von IC 2 A geht beim Triggern auf High, was jedoch nichts am ohnehin über R 13 auf High liegenden Triggereingang von IC 2 B bewirken kann.

Nach Ablauf der mit R 8 gewählten Zeitspanne fällt IC 2 A zurück und triggert über die abfallende Flanke IC 2 B. Dessen Ansprechdauer wird über das RC-Glied aus R 10/R 11 sowie C 7 bestimmt und ist über R 10 im Bereich zwischen ca. 5 und 35 Sekunden einstellbar. Für diese Dauer schaltet der Ausgang von IC 1 B dann über D 5 das Relais RE 1, wodurch der Klingelzweig unterbrochen wird. Auch eine etwaige Tastenbeleuchtung würde in diesem Moment verlöschen; gleichzeitig signalisiert D 7, über den Vorwiderstand R 12, am Gerät die laufende Sperrzeit.

Nach Ablauf der Sperrzeit fällt RE 1 wieder zurück, wobei D 6 als Freilaufdiode für die auftretende, umgepolte Induktionsspitze dient, D 5 dagegen die über D 6 kurzzeitig anstehende Restspannung von ca. $-0,7$ V vom IC 2 B fernhält. Danach ist die Schaltung wieder im Bereitschaftszustand.

Sofern eine elektronische Klingel mit sehr hohem Innenwiderstand eingebaut ist, kann es aufgrund der Mindest-Auslösestrom-Anforderung durch R 14, R 15 von 0,25 A eventuell nicht zum Ansprechen der Schaltung kommen (ein derartiges Signalgerät würde dann allerdings auch keine Tastenbeleuchtung zulassen). In diesem Fall ist R 14 auszulöten, zusätzlich erforderlichenfalls R 15 auf einige Ω zu vergrößern.

Zum Nachbau

Alle Bauteile werden gemäß Stückliste und Bestückungsaufdruck nacheinander in die Platine eingesetzt und verlötet, wobei weiter keine Besonderheiten zu beachten sind. C 2 ist liegend zu befestigen.

Sofern zum Einbau das zugehörige weiße ELV-Kleingehäuse verwendet werden soll, ist für die LED ein Abstand von 22 mm

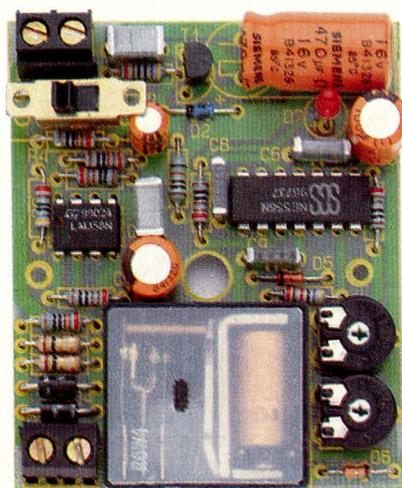


Bild 4: Fertig aufgebauter Klingelwächter, bei dessen Konzeption besonderer Wert auf möglichst kompakte Einbaumaße gelegt wurde.

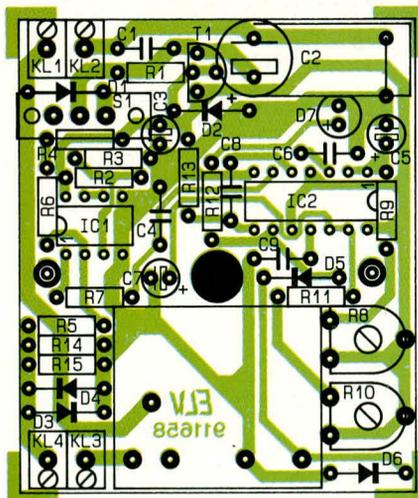


Bild 5: Bestückungsplan des KW 50

zwischen Spitze und Platinenoberfläche vorzusehen. Der Schalter S 1 wird nicht direkt in die Platine eingelötet, sondern an 3 zuvor eingesetzte Lötstifte, wobei sich seine Krallenfläche 17 mm über der Platine befinden soll. Seine Anschlußfahnen sollen flächig vor den jeweiligen Lötstiften liegen, wobei S 1 von der LED-Seite der Platine her anzusetzen ist.

Alle Bauteilpins sind nach dem Verlöten kurzestmöglich abzukneifen. Der

Gehäuseeinbau erfolgt über 2 Streifen doppelseitig klebendes Schaumstoffband à 6 cm, die zunächst auf die Lötseite der Platine geklebt und dann, nach Abziehen der Schutzfolie, zusammen mit dieser ins Gehäuse gedrückt werden. Der Schraubsockel ragt dabei durch die zentrale Platinenbohrung.

Das so vorbereitete Chassis kann mit zusätzlichen Bohrungen zwecks Anbringung am gewünschten Ort versehen werden, ist aber auch über doppelseitig klebendes Schaumstoffband zügig und dauerhaft montierbar. Die Öffnungen für Ein- und ggf. Ausführung der Klingelleitung gemäß Bild 1 oder 2 sind noch nicht eingebracht, da ihre Zahl und Lage vom gewünschten Einsatzfall abhängt.

Nach Anschluß an die Klingelanlage wird der Gehäusedeckel aufgesetzt und mit der liegenden Knippingschraube fixiert. Einstellung der gewünschten maximalen Klingeldauer sowie der Sperrzeit erfolgt mit einem feinen Schraubenzieher durch die entsprechend beschrifteten Gehäusebohrungen. Damit steht dem Einsatz dieses äußerst nützlichen „Entstörgerätes“ nichts mehr im Wege. **ELV**

Stückliste: Klingelwächter

Widerstände

1 Ω	R 14, R 15
470 Ω	R 1, R 6
1k Ω	R 7, R 9, R 12
10k Ω	R 2, R 3- R 5
47k Ω	R 11
100k Ω	R 13
Trimmer, PT10, liegend, 100k Ω	R 8
Trimmer, PT10, liegend, 220k Ω	R 10

Kondensatoren

10nF	C 6, C 8, C 9
100nF	C 1, C 4
10 μ F/16V	C 3
100 μ F/16V	C 5, C 7
470 μ F/40V	C 2

Halbleiter

NE556	IC 2
LM358	IC 1
BC548	T 1
BZX12	D 2
1N4001	D 1, D 3, D 4
1N4148	D 5, D 6
LED, 3mm, rot	D 7

Sonstiges

Kartenrelais, print, liegend, 1 x um	RE 1
Schiebeschalter, 1 x um, print.....	S 1
2 Schraubklemmen, print, 2polig	
3 Lötstifte 1,3mm	
12 cm Klebeband, doppelseitig	

Vorschaltfilter für Frequenzzähler

Für zuverlässige Frequenzmessungen niederfrequenter Signale mit hochfrequenten Störanteilen leistet der hier vorgestellte Filter gute Dienste.

Allgemeines

Die in Frequenzzählern integrierten Vorverstärker werden immer breitbandiger. So bietet z. B. der mikroprozessorgesteuerte Frequenzzähler FZ 7001 von ELV eine Bandbreite von DC (0 Hz) bis über 100 MHz, und zwar ohne Umschaltung.

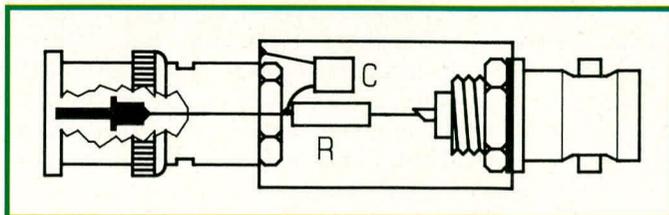
Bei niederfrequenten Eingangssignalen sind nicht selten hochfrequente Störanteile überlagert. Mit entsprechend empfindlichen Vorverstärkern können dann leicht Fehlmessungen auftreten. Hier bietet ein vorgeschalteter, in die bestehende Zuleitung eingeschleifter Filter wirksame Abhilfe.

Stellen wir uns beispielsweise ein sinusförmiges Signal mit einer Frequenz von 1 kHz und einer Amplitude von 1 V_{eff} vor. Diesem Signal sei nun ein kleiner hochfrequenter Anteil oder auch ein Rauschen überlagert, dessen Amplitude, auf einem Oszilloskopbildschirm kaum sichtbar, 10 mV_{eff} betragen möge. Ein entsprechend breitbandiger Vorverstärker schaltet daher im Bereich des Nulldurchgangs der Grundwelle mehrfach, d. h. es wird nicht eine Frequenz von 1 kHz, sondern von mehreren kHz bis hin zu einigen MHz ausgegeben.

Solche Fehlmessungen treten selbstverständlich nur dann auf, wenn die Eingangssignale nicht hinreichend störungsfrei sind. Da jedoch vom Anwender gefordert wird, daß Eingangsvorverstärker bereits bei sehr kleinen Signalen ansprechen, sind die Fehlmessungen bei nicht ganz „sauberen“ Eingangssignalen vorprogrammiert.

Abhilfe schafft hier ein entsprechender Filter vor dem Eingang des Vorverstärkers. Dieser Filter könnte prinzipiell auch im Frequenzzähler integriert sein. Sind die Störsignale jedoch erst einmal in den Frequenzzähler eingeflossen, so ist der Aufwand, hier auch bei steilflankigen und umfangreicheren Störungen wirkungsvoll Abhilfe zu schaffen, vergleichsweise hoch und steht nicht immer im Verhältnis zum Erfolg. In der ELV-Entwicklungsabteilung

Bild 1: Aufbau-schemata des Filters. Der Kondensator soll mit möglichst kurzen Beinchen angeschlossen werden.



wurde daher nach einer ebenso wirksamen wie flexiblen und preiswerten Lösung gesucht. Das Ergebnis stellen wir Ihnen im vorliegenden Artikel vor.

Zur Schaltung

Abbildung 2 zeigt das Schaltbild des Vorschaltfilters. Dieses kann man fast schon mit „trivial“ bezeichnen, da die Schaltung nur aus 2 Bauelementen besteht. Es handelt sich praktisch um ein simples RC-Glied.

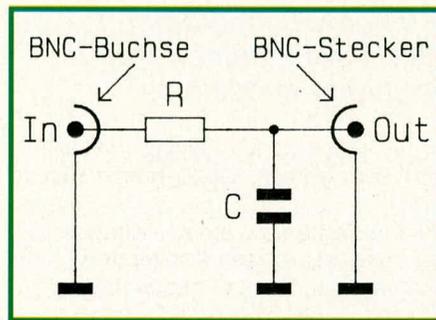


Bild 2: Schaltung des Filters. R und C werden anhand des Geräte-Eingangswiderstandes dimensioniert.

Damit nun die hochfrequenten Störanteile, die auch impulsartig verzerrt sein können, wirksam ausgefiltert werden, ist die Anordnung der Bauelemente, d. h. der praktische Aufbau, von ausschlaggebender Bedeutung.

In Abbildung 1 ist der Aufbau gezeigt. Das Eingangssignal wird an der rechten BNC-Buchse eingekoppelt und über den Widerstand R auf den Mittelstift des links angeordneten BNC-Steckers gegeben. Die Masseverbindung zwischen Buchse und Stecker wird über das aus Weißblech bestehende Abschirmgehäuse geführt. Zusätzlich liegt ein Kondensator zwischen Mittelabgriff des BNC-Steckers und der Schaltungsmasse (Gehäusewandung). Eine spezielle Leiterplatte ist hierfür nicht erforderlich. Hochfrequente Störungen werden nun direkt am Eingang ausgefiltert. Damit die Empfindlichkeit des nachgeschalteten

Vorverstärkers nicht unnötig herabgesetzt wird, sollte der Widerstand R einen Wert aufweisen, der ungefähr 10 % des Eingangswiderstandes des nachgeschalteten Vorverstärkers ausmacht.

Für das Arbeiten in Verbindung mit dem FZ 7001 oder auch mit dem FZ 7000 bietet sich der Wert $R = 47 \text{ k}\Omega$ an.

Als Grenzfrequenz hat sich 100 kHz als optimal herausgestellt, d. h. der einzubauende Kondensator C wird mit einem Wert von 33 pF eingesetzt, wobei auch gleichzeitig die Eingangskapazität des nachgeschalteten Vorverstärkers mit berücksichtigt wurde.

Ein vorgearbeitetes kleines Weißblechgehäuse steht für den einfachen Aufbau zur Verfügung.

Zum Nachbau

Abbildung 1 zeigt schematisch den Innenaufbau des Filters. Zunächst werden BNC-Buchse und BNC-Stecker in die

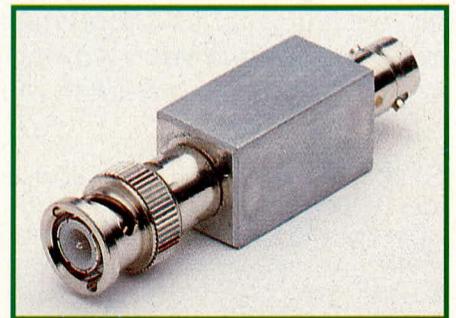


Bild 3: Fertig aufgebauter Vorschaltfilter mit verlötetem Gehäuse.

runden Stanzen (9,5 mm Ø) der Gehäusestirnflächen eingesetzt und auf der Innenseite mit einer passenden Mutter festgesetzt. Steht ein ausreichend leistungsfähiger Lötkolben zur Verfügung, bietet es sich an, den Kragen von Buchse und Stecker mit den Stirnflächen zu verlöten. Als dann werden die beiden Stirnflächen an der Knickstelle zur angrenzenden Seitenwand im 90°-Winkel umgebogen, so daß sie sich jetzt in ihrer späteren Position befinden, d. h. BNC-Buchse und BNC-Stecker fluchten.

Ein Ende des Widerstandes $R = 47 \text{ k}\Omega$ wird gemäß Abbildung 1 passend gekürzt und sowohl mit dem Kondensator $C = 33 \text{ pF}$ als auch mit dem herausgenommenen Mittelstift des BNC-Steckers verlötet. Die 3 so verbundenen Einzelteile werden in das vorbereitete Gehäuse eingesetzt und die jeweils anderen Enden von C und R gemäß Abbildung 1 verlötet.

Den Abschluß bildet das Umbiegen der weiteren Gehäuseseitenwände und das „wasserdichte“ Verlöten der Stoßkanten. Damit ist der Aufbau dieser nützlichen kleinen Zusatzschaltung bereits abgeschlossen.



ELV-Fibu-PC

Im vorliegenden Artikel stellen wir Ihnen 2 leicht zu erlernende und zu handhabende Finanzbuchhaltungen vor, die einen großen Anwenderkreis vom kleinen Betrieb bis zum mittelständischen Unternehmen abdecken.

Allgemeines

Dieses neue, besonders komfortable Finanzbuchhaltungssystem erfüllt alle Anforderungen einer professionellen Fibu. Durch die konsequente Anwendung einfachster Bedienelemente mit einem Höchstmaß an Selbstüberwachung kann die ELV-Fibu aber selbst von Laien gehandhabt werden.

Soll-Haben-Kontrolle ist genauso selbstverständlich wie die automatische Steuer- und Skontoverbuchung mit simultaner Konten- und Offene-Posten-Übersicht.

Für den Ausdruck sind keine teuren Vordrucke erforderlich. Journal, Konten, Kontoauszug, Liste zur Umsatzsteuervoranmeldung, Mahnungen, Offene-Posten-Listen usw. werden alle auf normalem, weißen A 4-Papier ausgedruckt.

Entsprechend den verschiedenen Anforderungsbereichen sind 2 Versionen lieferbar:

ELV-Master-Fibu:

Speziell auf die Bedürfnisse des Kleinbetriebes abgestimmt, der auf Mandantenfähigkeit verzichten kann und seine Mahnungen aufgrund einer Mahnliste telefonisch erledigen möchte (wesentlicher Unterschied zu ELV-Super Fibu: keine Mandantenfähigkeit, d. h. nur eine Firma kann verwaltet werden, sowie keine Offene-Posten-Verwaltung).

ELV-Super-Fibu:

Komplette, professionelle Buchhaltung mit allen Merkmalen, die der Profi-Anwender erwartet. Bis zu 9 Mandanten

(Firmen) können unabhängig voneinander verwaltet werden. Daten-Import-Export-Möglichkeiten bis hin zur Zahlungsträgerschreibung sind für dieses System Selbstverständlichkeiten, die ein mittelständisches Unternehmen fordert. Das Programm ist zu ELV-Master-Fibu kompatibel, d. h. die betreffenden Daten können problemlos übernommen werden.

Die ELV-Fibu-Programme wurden so entwickelt, daß auch ein „Nicht-Buchhalter“ sofort einsteigen kann. Durch übersichtliche Menüsteuerungen und Hilfe-Funktionen ist die Bedienung „kinderleicht“. Abbildung 1 zeigt das übersichtliche Startmenü. Besonders wichtig ist in diesem Zusammenhang, daß Falschbuchungen praktisch ausgeschlossen sind durch die einfache Logik-Kennzeichensteuerung.

Detail-Programmbeschreibung

In der nachfolgenden Beschreibung sollen die wichtigsten Funktionen der ELV-Fibu dargestellt werden, die für beide Programmversionen gelten, sofern nicht ausdrücklich anders vermerkt.

1. Im Mandantenstammsatz kann frei wählbar der Kontenrahmen festgelegt werden. Durch Angabe von bis zu 4 Mehrwertsteuer- und 4 Vorsteuer-Prozentsätzen mit direkter Kontonummer-Angabe der Mehrwertsteuer-Konten werden alle Mehrwertsteuer-Verbuchungen automatisch kontrolliert und gebucht. Individuelle Mahntext-Angaben für die Mahnstufen 1

Bild 1: Hauptmenü des Programms ELV-Super-Fibu.

Durch einfaches Erfassen eines Buchstabens oder durch Betätigen der Pfeil-Tasten wird das gewünschte Teilprogramm aufgerufen.

bis 3 sowie der Mahnabstand in Tagen sind ebenfalls durch Stammangaben möglich. Die 8stelligen Debitoren- und Kreditoren-Kontonummern-Bereiche können ebenfalls als Stammdaten pro Mandant festgelegt werden.

2. Der Sachkontenstamm umfaßt u. a. die Information, ob ein Konto verdichtet werden soll oder nicht. Die Angabe der Steuerschlüsselvorgabe erreicht die Ausschaltung von falschen Mehrwertsteuer-Angaben. Durch Eintrag der Zeilen-Nummer der Umsatzsteuer-Voranmeldung bei Einkaufs- oder Erlöskonten wird der Ausdruck einer Liste zur Umsatzsteuervoranmeldung automatisiert.

3. Der Debitorenstamm enthält neben der Kontenbezeichnung noch Informationen über Auslandskundenstatus, Kreditlimit, Mahnungen (ja/nein) und individuelle Fälligkeitsangaben der Rechnungen in Tagen.

4. Im Kreditorenstamm ist als wichtiges Merkmal die gespeicherte Bankverbindung zu erwähnen, wodurch eine komfortable automatische Zahlungsträgerschreibung möglich wird.

5. Das Hauptprogramm behandelt die Erfassung der Buchungen. In Abbildung 2 ist der entsprechende Bildschirm Ausdruck gezeigt. Es können mehrere Perioden gleichzeitig gebucht werden. Damit dürfte der rückwirkende Jahresabschluß zu keinem Problem werden. Durch einfache Betätigung der <Enter>-Taste kann die Buchung von Soll in Haben umgeschaltet werden. Die Angabe des Bearbeitungsschlüssels ermöglicht dem Programm, Fehlbuchungen auszuschalten. Und so einfach ist die Kennzeichensteuerung:

- 1 = alle Eingangs- und Ausgangsrechnungen
- 2 = alle Eingangs- und Ausgangsgutschriften
- 3 = Rückzahlungen
- 4 = alle Eingangs- oder Ausgangszahlungen
- 5 = Umbuchungen im Sachkontenbereich
- 6 = Umbuchungen im Personenkontenbereich.

Durch Eingabe dieses Schlüssels lassen sich per Programm alle eingegebenen Buchungen durch Plausibilitätskontrolle von Kontonummer und Bearbeitungsschlüssel überprüfen und erforderlichenfalls korrigieren.

Nach Angabe des Steuerschlüssels (1 bis 4, laut Mandantenstamm) wird eine weitere Automatik des Kontrollsystems aktiviert. Handelt es sich z. B. um einen Auslandskunden und wurde ein gültiger Mehrwertsteuer-Schlüssel eingegeben, lehnt

das System automatisch diese Buchung ab (da an Auslandskunden üblicherweise keine Mehrwertsteuer berechnet werden kann).

Bei Angabe der Kontonummer (Debitoren oder Kreditoren) erscheinen im oberen Bildschirmbereich die 10 ältesten offenen Posten des Kunden/Lieferanten, so daß man sich anhand Belegnummer, Datum und Betrag zügig orientieren kann.

Hierbei ist es möglich, mehrere Belegnummern hintereinander anzugeben. Der Rechner addiert die Summe im Bildschirm, und es kann eine kumulierte Offene-Posten-Ausbuchung erfolgen.

Zur weiteren Erhöhung der Sicherheit bei der Buchungserfassung wurde die Eingabe von Kontroll-Summen im Umsatz- und Saldenbereich ermöglicht (z. B. bei Bankabstimmungen, Kassenbuch usw.).

Alle automatischen Buchungen (Forderungen, Verbindlichkeiten, Mehrwertsteuer usw.) werden erst bei Start des Journal-Ausdruckes gebildet und als interne Buchungen ausgewiesen. Danach ist der Kontendruck zu fahren. Abbildung 3 zeigt einen entsprechenden Ausdruck, den das Programm über einen Standard-Nadeldrucker auf normalem, weißem A 4-Papier ausgibt.

Die vorstehend beschriebenen Programmmerkmale gelten für beide Versionen. Aber ELV-Super-Fibu bietet noch mehr und qualifiziert sich somit auch für mittelständische Betriebe. Die wesentlichen zusätzlichen Funktionen werden nachstehend beschrieben.

Ein besonderes Komfortmerkmal von ELV-Super-Fibu stellt die Mandantenfähigkeit dar. Unabhängig voneinander können bis zu 9 Mandanten (Firmen) mit einem Programmpaket verwaltet werden.

Ein weiteres Leistungsmerkmal ist die Offene-Posten-Verwaltung. Zur schnellen

Kto. Nr.	10001	Jensen Jens, Flensburg				31.12.90	Blatt: 12
Mandant	1	aufgelaufene Verkehrszahlen			12527,21	12427,21	
Periode	12	Saldo vortrag aus Blatt 11			100,00		
Datum	Geg. Kto.	BelegNr	B	S	T e x t	Skonto	Summen Soll / Haben
05.12.90	8100	42589	1	1	Rechnung		254,20
07.12.90	8100	46002	1	1	Rechnung		150,10
12.12.90	8150	47127	1	1	Rechnung		227,12
17.12.90	1200	42589	4		Zahlung	4,20	254,20
20.12.90	1100	38501	4		Zahlung		50,00
21.12.90	1200	46002	4		Zahlung		150,10
EB	358,10	aufgelaufene		Summen		13158,63	12881,51
Fäl.P.	50,00	jetziger		Saldo		277,12	

Bild 3: Sauber und übersichtlich stellt sich der Kontenausdruck mit allen wichtigen Informationen dar - auf normalem, weißem A 4-Papier ohne spezielle Vordrucke.

Übersicht, welche offenen Posten sich im Personenkontenbereich befinden, wurde ein spezielles Offene-Posten-Ansicht-Programm entwickelt, von dem aus direkt gemahnt werden kann. Des weiteren kann mit Hilfe dieses Programms ein manueller Offene-Posten-Ausgleich erfolgen. Einen entsprechenden Bildschirmausdruck zeigt Abbildung 4.

Mit einem komfortablen Textprogramm lassen sich individuelle Mahnschreiben verfassen, die in 3 Mahnstufen unterteilt werden. Es kann sowohl einzeln als auch komplett gemahnt werden. Selbst Zinsberechnungen und Angabe von Mahngebühren werden vom Programm durchgeführt.

Hardware-Voraussetzungen

ELV-Master-Fibu und ELV-Super-Fibu sind auf allen IBM-XT/AT- sowie dazu kompatiblen Rechnern lauffähig. Die Programme unterstützen alle gängigen Grafikkarten, von Monochrome- bis hin zu VGA-Color-Karten. Der Rechner sollte eine Festplatte von mindestens 20 MB und ein Diskettenlaufwerk 5,25" oder 3,5" aufweisen sowie einen Arbeitsspeicher von mindestens 640 kB RAM besitzen.

Integration externer Programme

Besonders komfortabel ist die Möglichkeit des Zusammenarbeitens der ELV-Fibu-Programme mit den darauf abgestimmten Firmenorganisationsprogrammen ELV-Master-PC und ELV-Super-Master-PC. Von der Komplexität her ist ELV-Master-Fibu optimal auf ELV-Master-PC abgestimmt und ELV-Super-Fibu auf ELV-Super-Master-PC, jedoch sind auch die anderen Kombinationen je nach individuellen Anforderungen einsetzbar.

Darüber hinaus ist der Buchungsdatei-Satzaufbau in der mitgelieferten ausführlichen Dokumentation für fremde Fakturierungen enthalten (detailliert beschrieben). Somit ist eine individuelle Anpassung an nahezu beliebige Fremdprogramme möglich.

In ihrer Gesamtheit können mit diesen Programmen die Arbeitsabläufe in Firmen vom Auftragseingang über Rechnungserstellung bis hin zur Zahlungsabwicklung in optimaler Weise unterstützt werden. **ELV**

Bild 2: Im Hauptprogramm erfolgt Buchungserfassung auf einfachste Weise mit allen Selbstkontrollen, die nur erdenklich sind, so daß auch einem „Nicht-Buchhalter“ ein komfortables und problemloses Arbeiten möglich ist.

Datum	Beleg-Nr.	Bu. Nr.	T e x t	H	S	Betrag	Soll	Haben
12.10.90	345821	2865	Rechnung	75	2	1526,12		
16.10.90	346001	3654	Rechnung	71	2	1258,45		
26.10.90	96	4852	Zahlung a cto					2500,00
03.11.90	368456	852	Rechnung	42	1	168,32		
27.11.90	421567	4521	Rechnung	18		1112,15		
05.12.90	451892	1952	Rechnung	9		2458,50		
20.12.90	4215676	3685	Gutschrift Ru.Lf.					1112,15
21.12.90	468127	4521	Rechnung			856,95		

Mahn-Posten: 452,89 flg. Posten: 2.911,39 G.off. Post.: 3.760,37

Bild 4: Sofortüberblick durch Offene-Posten-Ansicht. Umsatz per Jahr, letztem Monat, laufendem Monat, Mahnposten, fällige Posten und offene Posten sind sofort ersichtlich, einschließlich der Anzahl der überfälligen Tage.

Beleg-Nr.	Datum	H	S	Betrag	Beleg-Nr.	Datum	H	S	Betrag
38520	14.11.90			50,00					
47127	12.12.90			227,12					

Umsatz: 125.178,25 Kto. Nr.: 10001 G.Kto.: 1100
 Bez.: Jensen Jens, Flensburg Bez.: Kreis - u. Stadtpk., Leer
 Saldo: 277,12 Soll Saldo: 125.128,25 Soll

50,00 H 4 10001 0 38520 18.12.90 1100 Zahlung 0,00
 H 4 0 18.12.90 1100 Zahlung

Video Dubbing Mixer VDM 7000



Video-Nachvertonung, ergänzend oder komplett neu, erlaubt dieses reich ausgestattete und dennoch preiswerte Gerät. Trotz einer Vielzahl professioneller Möglichkeiten ist es spielend einfach zu bedienen. Anschließbar sind Videorecorder mit Scart- oder Mini-DIN(S-VHS)-Steckern. Der Nachbau gestaltet sich ausgesprochen einfach und kommt ohne Abgleich aus.

Allgemeines

Die meisten Videorecorder bieten keine Möglichkeit zur nachträglichen Veränderung des Video-Tonsignals. Dies ist jedoch, speziell bei Eigenaufnahmen per Camcorder, oft sinnvoll, wünschenswert oder erforderlich, mitunter auch bei anderen Aufzeichnungen.

Nachvertonung bei gleichzeitig unangestasteter Video-Spur erlauben nur wenige Geräte der gehobenen Preisklasse, und wenn,

dann doch nur mit ziemlich begrenzten, nicht gerade vernünftigen Möglichkeiten. Bei nicht für direkte Nachvertonung ausgelegten Recordern kann ein derartiges Feature auch durch externe Beschaltung nicht mehr nachgerüstet werden, doch ist andererseits selbst beim Umkopieren normalerweise keine separate Einspeisungsmöglichkeit für geänderte Tonsignale gegeben.

Hier schafft der neuentwickelte Video Dubbing Mixer VDM 7000 von ELV komfortabel Abhilfe, indem er als vielsei-

tiges Tonsignal-Misch- und -Einkoppelglied zwischen wiedergebenden und aufnehmenden Recorder geschaltet wird. Er nimmt dabei zusätzlich eine merkliche Nachoptimierung des Video-Frequenzganges vor und erfreut den Anwender im übrigen mit Möglichkeiten, die seinen Einsatz auch für Recorder mit gegebener Nachvertonungsmöglichkeit sehr interessant machen.

Der Video Dubbing Mixer VDM 7000

Eingebaut in ein formschönes Gehäuse

der ELV-Serie 7000, erlaubt der VDM 7000 das gleichzeitige Zusammenmischen von bis zu 3 Tonsignalen während des Video-Überspielvorganges, also z.B. Originalton, hinterlegt mit einem Musikstück sowie einem per Mikrofon eingesprochenen Kommentar im Vordergrund. Auf der übersichtlichen Frontplatte befinden sich insgesamt 14 Potis zur Voreinstellung der bestehenden Möglichkeiten, die wir im folgenden detailliert beschreiben. Während der eigentlichen Vertonung beschränken sich die Handgriffe am Gerät dabei auf ein absolutes Minimum.

Der VDM 7000 wird direkt aus der Netzsteckdose versorgt und besitzt hierzu einen vergossenen Transformator mit angespritzter Zuleitung. Im gesamten Schaltungsbereich können dadurch keine gefährlichen Spannungen auftreten, weshalb der Nachbau ohne Einschränkung für jedermann zulässig ist. Eingeschaltet wird der VDM 7000 über einen Kippschalter, mit zugeordneter Betriebsanzeige-LED.

Abspielender und aufnehmender Recorder werden über rückseitige Buchsen angeschlossen, wobei hier jeweils eine Scart- sowie eine S-VHS-Mini-DIN-Buchse nebst den zugehörigen beiden Cinch-Tonbuchsen bereitstehen. Sie können somit an den Scart-Buchsen ganz normal 2 VHS-Recorder mit Scart-Steckern anschließen. S-VHS-Signale dürfen sogar, je nach Gerätestecker, beliebig in die Mini-DIN- oder die (doppelt belegte) Scart-Buchse eingespeist werden, und auch der aufnehmende S-VHS-Recorder darf entsprechend seines Anschlußsteckers wahlweise mit beiden Ausgangsbuchsen verbunden werden. Steht zur S-VHS-Aufnahme sowohl ein Gerät mit Scart- als auch ein solches mit Mini-DIN-Stecker zur Verfügung, sind aufgrund der integrierten Pufferverstärker sogar 2 Aufnahmegeräte gleichzeitig zu betreiben!

Das Ausgangssignal des VDM 7000 kann jederzeit anhand eines an einer Stereo-Klinkenbuchse anschließbaren Kopfhörers überprüft und optimiert werden, wobei beide Kanäle getrennt in der Lautstärke regelbar sind. Der relativ leistungsfähige Ausgangsverstärker erlaubt den Anschluß von Systemen mit Innenwiderständen bis hinab zu 16Ω , d. h. es dürfen sogar Lautsprecher verwendet werden (Leistungsentnahme bis zu $0,25 \text{ W}$ pro Kanal)!

Audio-Eingangssignale sind einmal der Video-Ton des Abspielgerätes (Master), sodann ein über 2 Cinch-Buchsen extern einspeisbares Stereo-Signal (Line) und können drittens von einem über Klinkenbuchse anschließbaren Mono-Mikrofon kommen. Letzteres bietet sich vor allem für eingesprochene Kommentare an, weshalb sich Stereo-Auslegung hier erübrigt. Beginnen wir die Beschreibung der Vertonungsmöglichkeiten bei den erstgenannten

beiden Signalquellen.

Videoton (Master) und extern zugeführtes Signal (Line) werden über die zugehörigen beiden Potis auf das gewünschte Verhältnis zueinander gebracht und können mit den Reglern „Volume“, „Balance“, „Bass“ und „Treble“ in der Gesamtlautstärke bzw. den entsprechenden Toneigenschaften beeinflusst werden. Sofern nur Mono-Signale aufgezeichnet werden sollen oder können, ist dies über den zugehörigen Umschalter einstellbar. Dadurch erhalten beide NF-Ausgänge dasselbe Signal, wobei der Balance-Regler allerdings noch funktionsfähig bleibt. Recorder mit Mono-Tonspur zeichnen üblicherweise nur den linken Audio-Kanal auf.

Die verbleibenden 6 Potis der Frontplatte sind für die verblüffenden Möglichkeiten im Zusammenhang mit der Mikrofon-Nachvertonung zuständig. Über eine Front-Klinkenbuchse ist ein Mikrofon beliebiger Norm einsteckbar und wird, nach Maßgabe des „Micro“-Potis, von einem eingebauten Verstärker auf die gewünschte Lautstärke gebracht. Der Mikrofoneingang ist am Gerät zwischen „On“, „Off“ und „Auto“ umschaltbar.

Im Einschaltmoment (Stellung „On“) wird der Mikrofon-Signalweg schlagartig aktiviert und gleichzeitig die Lautstärke des Line-/Master-Mischsignals auf einen durch „Background“ einstellbaren Wert abgesenkt. Je nach Stellung von „Background“ und „Micro“ steht das Mikrofonsignal nun also z. B. deutlich im Vordergrund, der „Volume“-Regler ist deaktiviert. Dadurch können an beliebiger Stelle willkürliche Mikrofon-Kommentare vor das sonstige Video-Tonsignal gelegt werden, bei genau abstimmbarer Lautstärke-Gewichtung.

Die Möglichkeiten des Mikrofon-Einganges sind damit aber erst ansatzweise beschrieben, denn der Funktionsschalter besitzt auch noch die Komfort-Funktion „Auto“. In dieser erübrigt sich das manuelle Einschalten des Mikrofons, stattdessen wird dieses verzögerungsfrei immer dann automatisch durchgeschaltet, wenn hineingesprochen wird. Die Ansprechschwelle ist hierbei mit „Trigger“ einstellbar, so daß z. B. Hintergrundgeräusche noch keine Aktivierung bewirken können; die Rückfallzeit nach der letzten gesprochenen Silbe ist mit „Delay“ im Bereich von 3 bis etwa 15 Sekunden wählbar. Danach befände sich der Mikrofoneingang wieder im Bereitschaftszustand und würde durch erneutes Sprechen sofort wieder aktiviert.

Besonders interessant ist diese Auto-On- und -Off-Funktion im Zusammenhang mit den beiden Reglern „Fade Out“ und „Fade In“. Im Ansprechmoment der Mikrofon-Automatik (aber auch beim manuellen Einschalten), angezeigt übrigens durch eine Signal-LED über der zugehörigen Buchse,

wird das Line/Master-Mischsignal gleichmäßig auf den mit „Background“ eingestellten Wert zurückgefahren (Fade-Out), und zwar je nach Stellung des zugehörigen Potis innerhalb eines Zeitraums zwischen 0 und 7 Sekunden. Umgekehrt erfolgt nach Rückfall oder Abschalten des Mikrofoneinganges (LED verlöscht) dann wieder das sanfte Aufblenden (Fade In) des Master/Line-Mischsignals auf den „Volume“-Pegel über das „Fade In“-Poti ebenfalls zwischen 0 und etwa 7 Sekunden auswählbar.

Diese sensationelle Funktion beschert Ihnen professionelle, weiche Übergänge des eingesprochenen Kommentars, ohne daß Sie währenddessen auch nur einen Finger rühren müßten; und das bei in weiten Grenzen ganz nach persönlichem Geschmack einstellbarem Ein-, Ausblend- und Absenkverhalten! Solche Möglichkeiten machen die Erfordernis eines nachträglichen Vertonungs-Umkopierens geradezu zum Vergnügen, zumal der VDM 7000 die hierbei auftretenden Qualitätseinbußen ja über die integrierte Frequenzgangoptimierung ohnehin auf ein Minimum reduziert.

Zur Schaltung

Wir beginnen die Beschreibung mit dem Video-Signalweg. Das FBAS- oder BAS-Eingangssignal (BU 3 bzw. wahlweise BU 3/BU 1) gelangen über C 6 auf die Basis von T 2, der als erste Video-Verstärkerstufe fungiert. R 18, R 19 definieren den Arbeitspunkt, R 20 und R 21 die Verstärkung, wobei R 20 gleichzeitig eine gleichstrommäßige Gegenkopplung und damit Stabilisierung des Arbeitspunktes bewirkt. Durch parasitäre Kapazitäten hervorgerufene Verstärkungsverluste, insbesondere im oberen Frequenzbereich, gleicht C 7 aus, so daß das Videosignal am Kollektor von T 1 mit linearem Frequenzgang (bis über 5 MHz) zur Verfügung steht. T 3 dient zur weiteren Verstärkung und nochmaligen Phasen-Umkehr, und von dessen Kollektor gelangt das Signal über C 9 auf den Emitterfolger T 4. R 24 und R 25 bestimmen dessen Arbeitspunkt, während R 28, R 29 zur Impedanzanpassung (75Ω) und Auskopplung zu BU 2 und BU 6 dienen.

Bei S-VHS-Einspeisung gelangt das F-Signal von BU 1/BU 3 über C 11 auf die Basis des Puffertransistors T 5, an dessen Emitter es niederohmig ausgekoppelt und BU 2, BU 6 zur Verfügung gestellt wird.

Wenden wir uns nun dem Audioteil zu!

Die NF-Eingangsspannung für den linken/rechten Stereokanal kommt von BU 3 bei FBAS-Betrieb oder S-VHS-Betrieb über Scart, hingegen von BU 9, BU 10 bei S-VHS-Betrieb über Mini-DIN. Über das Tandempoti R 33 (Master) wird sie auf eine Summenschiene gelegt, wo über R 67 (Line) ein weiteres, separat eingespeistes Stereo-

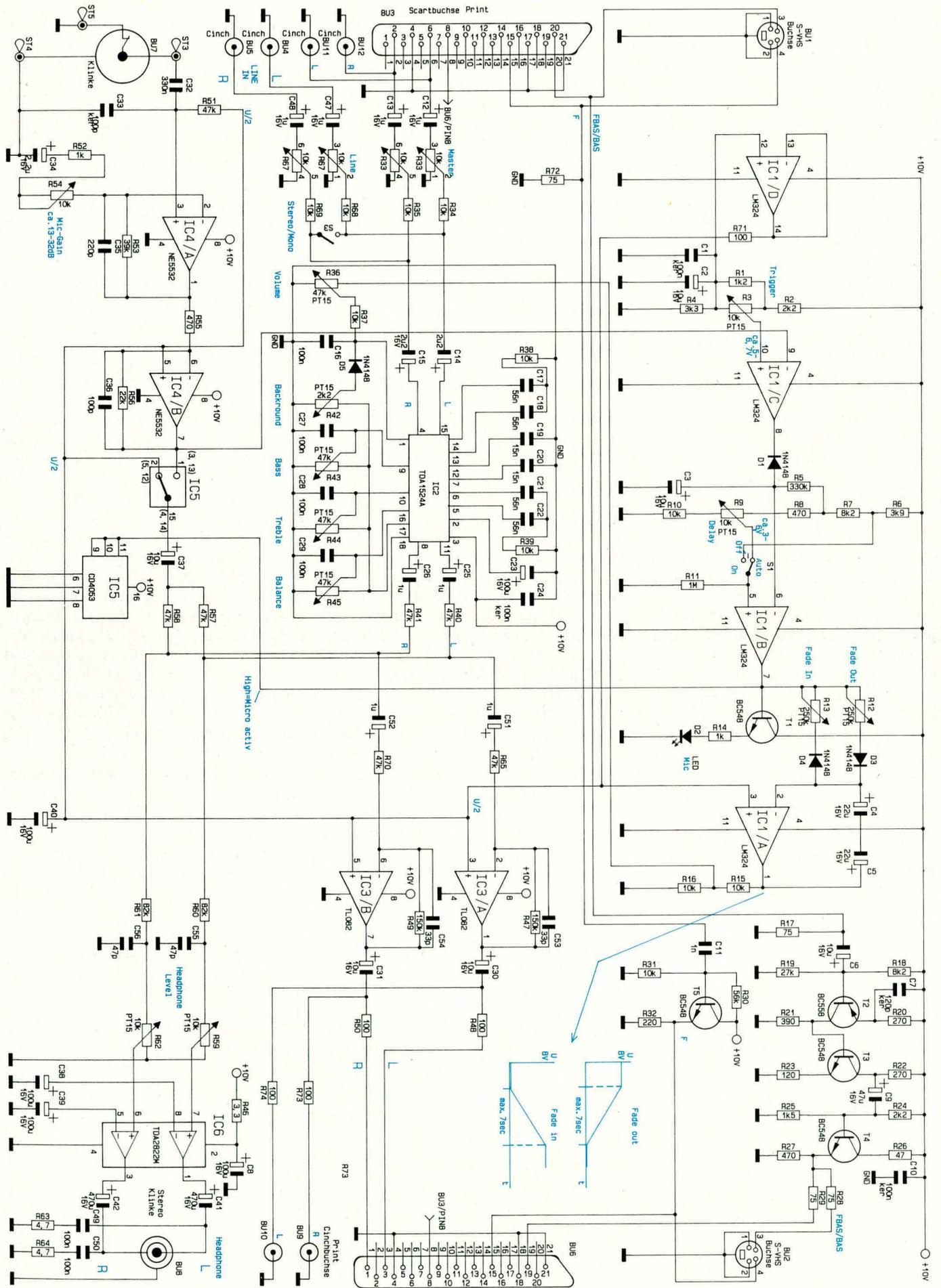


Bild 1: Audio- und Videoschaltung des Video Dubbing Mixer VDM 7000.

signal von BU 4, BU 5 zumischbar ist. S 3 dient zur Stereo/Mono-Umschaltung. Das Summensignal gelangt über C 14 (links) und C 15 (rechts) auf die Eingänge 4 und 15 des IC 2. Dieser Schaltkreis des Typs TDA 1524 enthält sämtliche aktiven Komponenten zur Klangbeeinflussung und kommt mit minimaler Zusatzbeschaltung aus. C 23 puffert die Versorgungsspannung, IC 24 nimmt eine erste Siebung vor, zur Tiefenbeeinflussung dienen R 38, C 17, C 18 (links) sowie R 39, C 23, C 24 (rechts), während für die Höhen nur C 19 und C 20 erforderlich sind. Die Einstellung erfolgt über elektronische Potentiometer, gesteuert über extern anzulegende Spannungen zwischen 0,25 und 4 V. Diese werden über die Potis R 42 bis R 45 jeweils aus einer an Pin 17 des ICs anliegenden Referenzspannung gewonnen, wobei C 16, C 27 - C 29 zur Störunterdrückung dienen.

Die in Lautstärke und Klangfarbe aufbereiteten Audio-Signale werden ausgekoppelt an Pin 11 (linker Kanal) und Pin 8 (rechter Kanal) und über C 25, R 40 bzw. C 26, R 41 auf eine zweite Summenschiene gelegt. Hier wird ggf. das von IC 4 kommende Mikrofon-Signal zuge-mischt.

Eine besondere Beachtung verdient das Poti R 36, das neben R 42 ebenfalls auf den Lautstärke-Eingang Pin 1 arbeitet. Zum besseren Verständnis denken wir uns die Diode D 5 zunächst ausgebaut.

R 36 wird versorgt vom Ausgang des IC 1 A, und die daraus abgegriffene Steuerspannung gelangt über R 37 an C 16 und somit auf Pin 1 des IC 2. Im Betrieb ohne eingblendetes Mikrofon wird R 36 mit ungefähr 4 V gespeist, so daß mit ihm der volle Lautstärke-Einstellbereich überstrichen werden kann. Beim Umschalten auf Mikrofonbetrieb, worauf wir noch genauer eingehen werden, sinkt die Spannung an R 36 auf bis zu 0 V ab, d.h. der Summenkanal wäre unabhängig von der Schleiferstellung ausgeblendet. Nun kommt jedoch über D 5 das zweite, mit „Background“ bezeichnete Lautstärkepoti R 42 zum Tragen, d.h. die Spannung am Steuereingang Pin 1 geht nicht auf Null zurück, sondern entspricht der von R 42 ausgegebenen Spannung, abzüglich der Durchlaßspannung von D 5. R 37 bewirkt eine Erhöhung des Innenwiderstandes zum „Volume“-Zweig,

so daß über den in diesem Betriebszustand nach R 36 (0 V) abfließenden Strom kein zu großer Spannungsabfall des „Background“-Wertes zustandekommt. Auf diese elegante Weise wird mit nur 3 zusätzlichen Bauelementen (R 37, D 5, R 42) die Background-Funktion realisiert.

Die vom Mikrofon kommenden Signale gelangen über BU 7, C 32 auf den nicht invertierenden Eingang des IC 4 A (NE 5532, rauscharmer Doppel-Operationsverstärker). C 33 dient zur weiteren Rauschunterdrückung, R 51 legt den Arbeitspunkt auf halbe Betriebsspannung, niederohmig bereitgestellt von IC 1 D und Zusatzbeschaltung (R 1 - R 4). Die Verstärkung von IC 4 A ist festgelegt durch das Verhältnis der Summe von R 52 bis R 54 zu R 52 + R 54, d. h. kann zwischen ca. 13 und 32 dB variiert werden. C 35 dient zur Schwingneigungsunterdrückung, C 34 bewirkt die gleichspannungsmäßige Entkopplung des Rückkopplungszweiges von IC 4 A.

Die Verstärkung des nachgeschalteten IC 4 B beträgt nochmals ca. 33 dB, worauf das Signal mit ausreichendem Pegel zur Verfügung steht und auf den CMOS-Schalter IC 5 gelangt. Dieser wird von IC 1 B gesteuert und besorgt die eigentliche Zuschaltung des Mikrofonsignals über C 37, R 57, R 58, welches somit, zusammen mit dem Line/Master-Signal von IC 2, am Kopfhörerverstärker sowie den invertierenden Eingängen des IC 3 anliegt (Einkopplung über C 51/R 65 sowie C 52/R 70). Hier wird eine Impedanzwandlung sowie nochmalige Verstärkung um den Faktor 3 vorgenommen, und das ausgangseitig niederohmig zur Verfügung stehende Signal gelangt über C 30 (links) sowie C 31 (rechts) jeweils über Entkoppelwiderstände auf die NF-Ausgangsbuchsen bzw. -Buchsenkontakte.

Der Kopfhörerverstärker IC 6 des Typs TDA 2822 kommt mit einem Minimum an externen Bauteilen aus. Signaleinkopplung erfolgt über die Potis R 59, R 62, wodurch die Pegel für beide Kanäle getrennt einstellbar sind; die invertierenden Eingänge werden mit C 38, C 39 abgeblockt, zur Auskopplung sind C 41 und C 42 erforderlich. Zur Schwingneigungsunterdrückung dient je Kanal eine RC-Kombination (C 49/R 43 sowie C 40/R 44), und BU 8 stellt dann das aufbereitete Stereo-NF-Signal zur

Ansteuerung aller gebräuchlichen Kopfhörer bereit.

Kommen wir jetzt zur Steuerschaltung für die Mikrofon-Einspeisung, aufgebaut mit IC 1 A - C. Verantwortlich für den Durchschaltprozeß ist das als Komparator wirkende IC 1 B, dessen Ausgang auf den CMOS-Schalter IC 5 sowie, über T 1, auch auf die Anzeige-LED D 2 wirkt. In Stellung „On“ des Mikrofon-Umschalters liegen am nicht invertierenden Eingang von IC 1 B (Pin 5) fast die vollen 10 V Betriebsspannung an, d. h. das Potential ist hier ständig höher als die Vergleichsspannung an Pin 6 (invertierender Eingang), so daß der Ausgang auf High-Pegel liegt. In „Off“-Stellung wird Pin 5 dagegen über R 11 nach Masse gezogen, d.h. ist immer negativer als Pin 6, folglich bleibt der Ausgang auf Low.

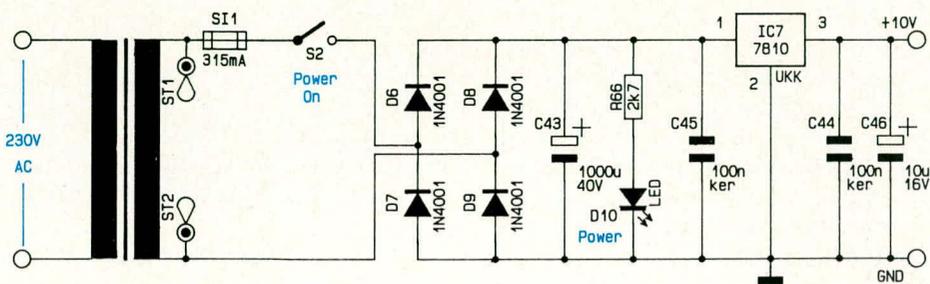
In Stellung „Auto“ schließlich wird an Pin 5, nach Maßgabe des „Delay“-Potis R 9, eine Spannung zwischen ca. 3 und 6 V anliegen, C 3 dagegen ist normalerweise auf etwa 6 V aufgeladen, d.h. der OP gesperrt.

IC 1 C arbeitet ebenfalls als Komparator und erhält an seinem (-)-Eingang das verstärkte Mikrofonsignal, an seinem (+)-Eingang eine über R 3 einstellbare Vergleichsspannung. Steigt die Mikrofonspannung über diesen Triggerlevel, schaltet der OP-Ausgang auf nahezu 0 V herunter und entlädt über D 1 schlagartig den Elko C 3. Dies ist gleichbedeutend mit einem Spannungseinbruch an IC 1 B, Pin 5, und bewirkt damit ein Umschalten auf High. Praktisch verzögerungslos gelangt somit das Mikrofonsignal über IC 5 auf die Summenschiene.

Sobald das Signal die an IC 1 C über R 3 eingestellte Schwelle unterschreitet, geht dessen Ausgang zurück auf High, kann C 3 jedoch wegen D 1 nicht aufladen. Dies besorgt stattdessen verzögert R 5 (Zeitkonstante etwa 3,3 Sekunden), wodurch, in Abhängigkeit vom „Delay“-Poti R 9, das Rückschalten etwas bis stark verspätet erfolgt (3-15 Sekunden). Kurze Sprechpausen werden also ohne Rückschalten des Mikrofons überbrückt.

Der mit IC 1 A und Zusatzbeschaltung aufgebaute Miller-Integrator ist für das langsame Ein- und Ausblenden des Master/Line-Mischsignals zuständig. Springt

Bild 2:
Netzteil-schaltung des VDM 7000. Aufgrund der Verwendung eines Trafos mit angespritzter Netz-Zuleitung können im gesamten Gerät keine berührungsfählichen Spannungen auftreten.



der Ausgangspegel von IC 1 B (Pin 7) auf Low, so wird mit an R 13 einstellbarer Geschwindigkeit über D 4 der Bipolar-Elko aufgeladen, gebildet aus C 4 und C 5. Proportional dazu steigt die Ausgangsspannung an Pin 1 linear an, nach oben begrenzt durch die Betriebsspannung. Über den Spannungsteiler R 15, R 16 wird das „Volume“-Poti R 36 mit dieser ansteigenden Spannung versorgt, somit also die Lautstärke langsam und gleichmäßig gesteigert.

Umgekehrt führt ein High-Pegel an Pin 7/IC 1 C zu einem Aufladen von C 4/C 5, diesmal über D 3, Poti R 12, und damit zu einem analogen Herabregeln der Ausgangsspannung von IC 1 A, wodurch das Line/Master-Signal entsprechend zurückgeblendet wird.

Wenden wir uns abschließend noch kurz dem Netzteil zu, obwohl es sich eigentlich von selbst erklärt. Die von der Sekundärwicklung des Trafos kommende 12V-Wechselspannung wird nach Durchlaufen von Sicherung und „Power“-Schalter über D 6 - D 9 gleichgerichtet, mit C 43, C 45 gepuffert und auf die Betriebsanzeige-LED D 10 sowie den Eingang des 10V-Spannungsreglers IC 7 gegeben. An dessen Ausgang steht sie dann auf 10 V stabilisiert zur Speisung der Schaltung bereit.

Zum Nachbau

Wir beginnen mit der Bestückung der Platinen gemäß Stückliste und Bestückungsdruck. Es empfiehlt sich, zunächst die niedrigen Bauteile wie Drahtbrücken, Widerstände und Dioden einzusetzen, danach die Kondensatoren und Transistoren, abschließend die verbliebenen Bauelemente. Auf folgende Besonderheiten ist zu achten:

1. Die 6 Elkos der Frontplatte müssen aus Platzgründen liegend eingebaut werden.
2. Die beiden Anzeige-LEDs benötigen einen Abstand zwischen Spitze und Platinenfläche von 10 mm.
3. Die 3 Kippschalter werden so tief wie möglich in die Frontplatte eingelötet und von allen Befestigungsmuttern/scheiben befreit.
4. Der Spannungsregler wird mit abgewinkelten Beinchen zunächst durch eine Schraube M 3 x 6 mm im Kühlkörper befestigt und dann über eine Mutter M 3 festgeschraubt. Erst danach erfolgt das Anlöten.
5. Alle auf der Lötseite überstehenden Bauteilbeinchen sind auf etwa 1 mm Länge abzukneifen.
6. In die insgesamt 6 feinen Bohrungen auf der Buchsenplatte werden 25 mm lange, gerade Schaltdrahtstücke eingelötet, so daß sie senkrecht von der Lötseite der Platine wegweisen.

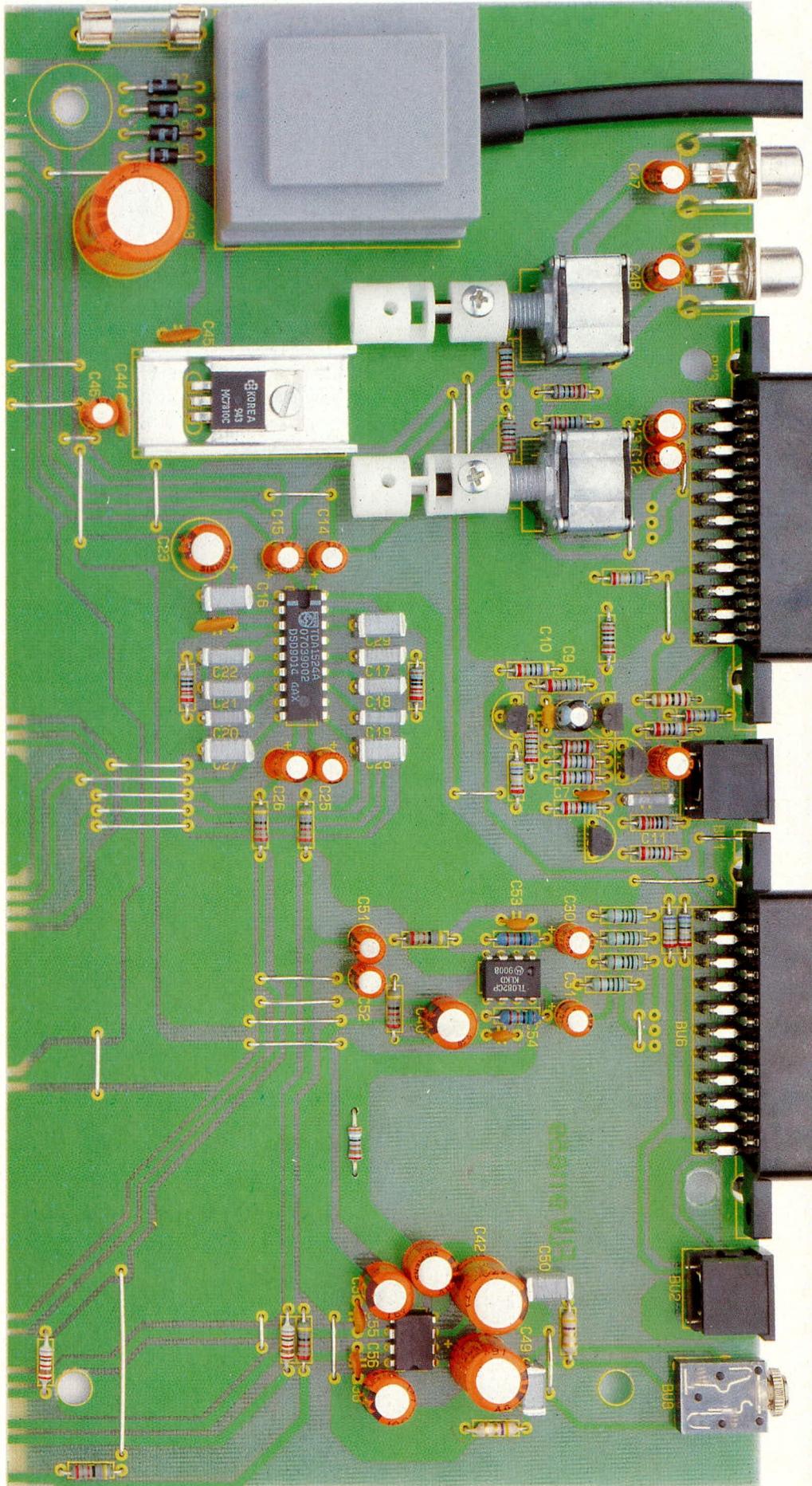


Bild 3: Fertig bestückte Basisplatine des Video Dubbing Mixer.

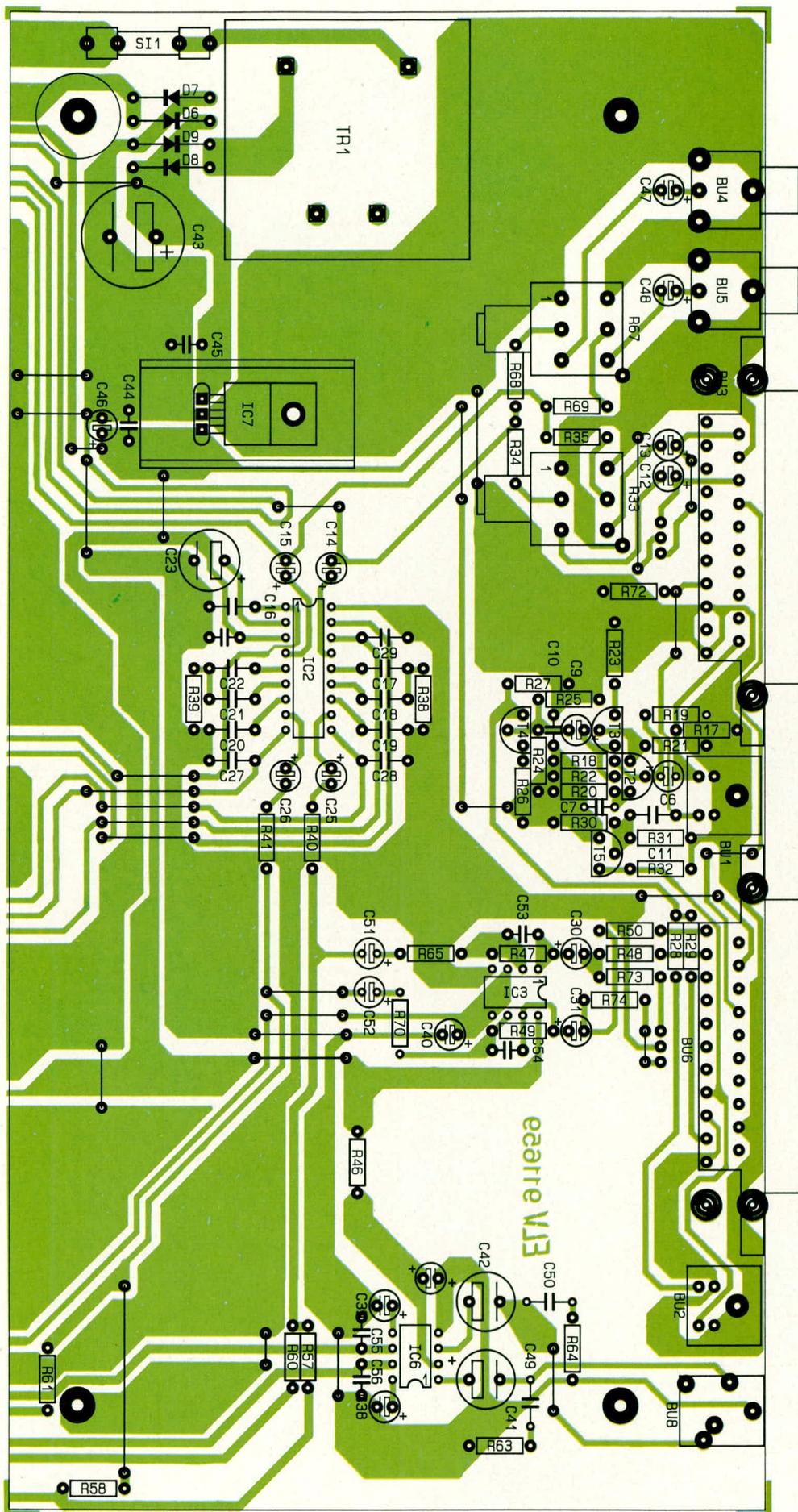


Bild 4: Bestückungsplan der Basisplatine des VDM 7000.
Die Potis R 33 und R 67 werden über Verlängerungsachsen betätigt.

7. Die Mikrofonbuchse wird direkt an die zugehörigen, zuvor auf etwa 6 mm gekürzten Lötstifte gelötet. Ihre genaue Position ist als Kreislinie aufgedruckt, wobei der Umschaltkontakt durch eine entsprechende Platinenbohrung ragt und die Lötstifte sich dann gleich an den richtigen Stellen befinden. Zwischen Platine und vorderem Gewindeende soll ein Abstand von 14,0 mm bestehen, und in Aufsicht muß die Buchse genau mittig über dem entsprechenden Aufdruck stehen.

Sind alle Anschlußstellen und Bauteile nochmals sorgfältig auf Löt- bzw. Bestückungs- oder Verpolungsfehler überprüft, kommen wir zur elektrischen Endmontage. Zunächst wird die Buchsenplatte über den beiden Scart-Buchsen montiert, wozu man zunächst von unten 2 Schrauben M 3 x 25 durch die entsprechenden Bohrungen der Basisplatine führt, nach Aufschieben von 20 mm langen Abstandshülsen die Platine darübersetzt und über Muttern fest anschraubt. Zuvor sind die 6 eingelöteten Drähte in die zugehörigen Bohrungen der Basisplatine zu führen, wo sie nach dem Anschrauben verlötet werden.

Nun wird die Frontplatte genau im rechten Winkel vor die Stirnseite der Basisplatine gebracht und über die korrespondierenden Leiterbahnpaare verlötet. Als Ausricht-Hilfe dienen 2 Lötstifte, die mit dem langen Ende voran von der Bestückungsseite her in entsprechende Bohrungen der Frontplatte gesteckt werden (Ecken unten rechts/links). Beide Stifte sollen in ganzer Länge auf der Basisplatine aufliegen, ehe das Verlöten der genau fluchtenden Leiterbahnpaare unter Zugabe von reichlich Lötzinn beginnt.

An dieser Stelle sollte die elektrische Funktionsprüfung des Gerätes anhand der obenstehenden Beschreibung aller Eigenschaften vorgenommen werden, wobei man die auf 18 mm Gesamtlänge gekürzten 12 Poti-Achsen von 6 mm Durchmesser bereits einstecken kann. Die auf 10 mm gekürzten Achsen der Tandempotis sind über Kuppelungsstücke mit den Achsen-Verlängerungen zu verbinden, die denselben Überstand wie die sonstigen Achsen besitzen sollen.

Der Gehäuseeinbau verläuft ohne Besonderheiten. Zunächst setzt man die Frontplatte über die Krägen von Schaltern und Buchse und schraubt sie von außen lose an. In die äußeren Montagesockel der unteren Halbschale werden von unten 4 Schrauben M 4 x 70 mm gesteckt, auf die von innen je eine Polyamidscheibe von 1,5 mm Dicke folgt. Die Schraubenenden werden danach durch die 4 zugehörigen Bohrungen der Basisplatine geführt, worauf diese, zusammen mit Rück- und Frontplatte, bis in Endposition abgesenkt wird. Das Lüftungsgitter der Halbschale soll nach vorne wei-

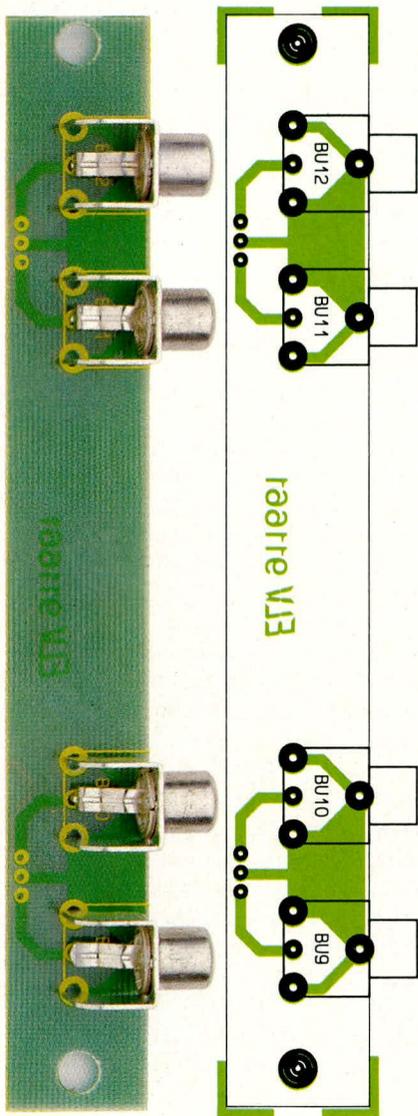


Bild 5:
Foto und Bestückungsplan
der Buchsen-Hilfsplatine
für S-VHS-Audio-Signale.

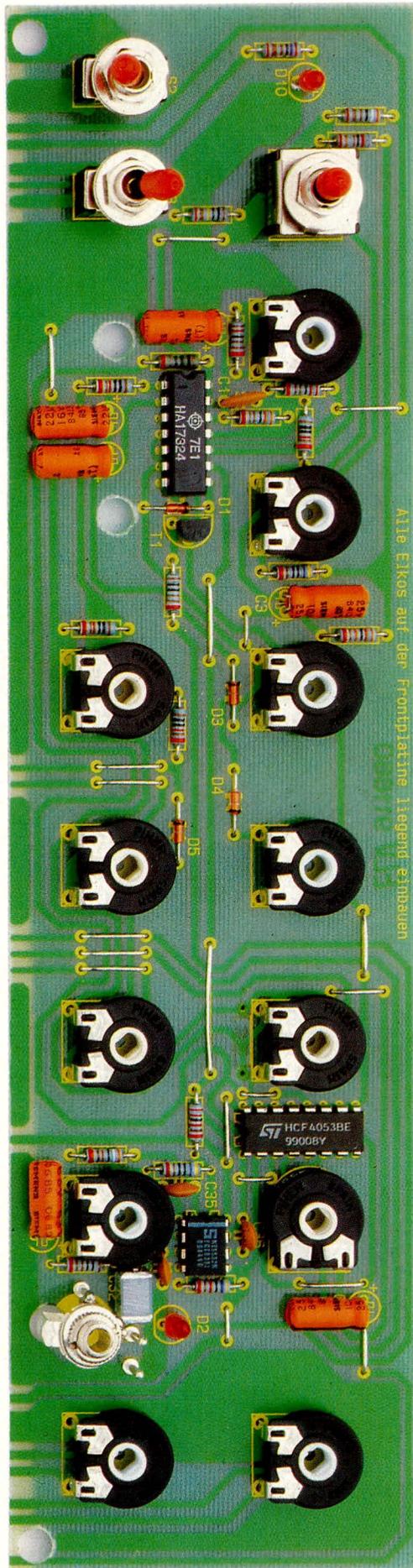
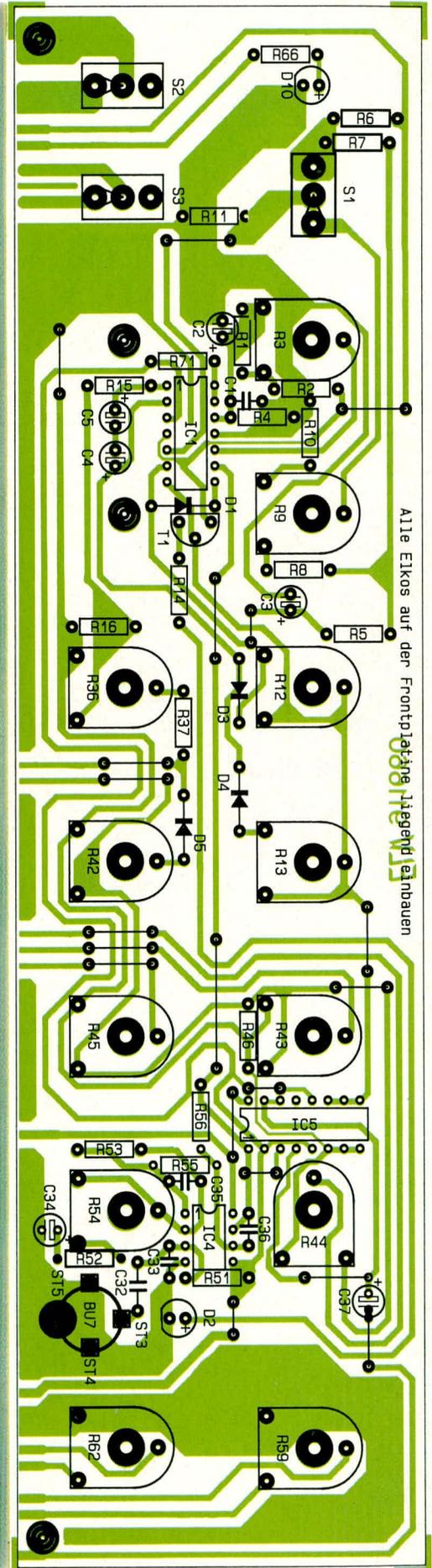


Bild 6:
Frontplatte des VDM 7000.
Die exakte Lage wird beim
Anlöten durch 2 von außen
einsteckbare Lötstifte 1,3 mm
gewährleistet, die auf der
Basisplatte aufliegen sollen.



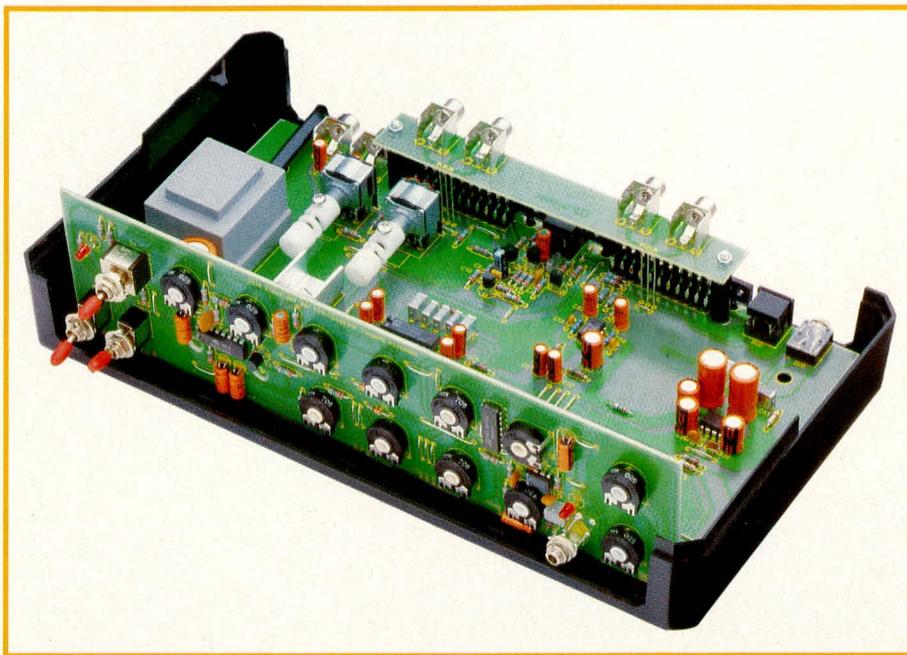


Bild 7: Innensicht des VDM 7000 vor Aufsetzen der oberen Halbschale. Die Montage erfolgt mit einem Minimum an Einzelteilen.

sen; die Platten müssen sauber in ihre Führungsnuten greifen.

Auf die Schrauben folgt je eine 60 mm lange Abstandshülse, und zur weiteren Montage empfiehlt sich nun, die untere

Halbschale um 1 - 2 cm weit anzuheben (Taschenbuch), wobei die Schraubköpfe nach wie vor auf der Arbeitsplatte aufliegen sollen. Hierdurch sind zur einfachen Montierbarkeit der oberen Gehäusenhälfte von außen eingesteckte Hilfs-Zentrierstifte (z.B. Nägel, überzählige Schrauben M 4 x 70) verwendbar, die sich bei entsprechend gehaltener Halbschale in die nunmehr oben offenen Abstandshülsen führen lassen. Danach wird das Oberteil dann bis in Endposition abgesenkt (Lüftungsgitter weist nach hinten).

Zieht man nun das Gerät mit einer Ecke über die Tischkante und drückt die zugehörige Schraube hoch, so trifft deren Spitze die zugehörige Bohrung der oberen Halbschale wegen des nach oben herausfallenden Zentrierstifts ganz automatisch, worauf eine Mutter M 4 einglegt und durch Betätigen der Schraube eingezogen werden kann. Abschließend bestückt man das Gerät noch mit Abdeckzylindern, Abdeck- und Fußmodulen, in die zuvor die GummifüÙe eingedrückt/gedreht wurden, und damit steht der komfortablen Nachvertonung Ihrer gesammelten Videoaufnahmen nichts mehr im Wege. **ELV**

Stückliste: Video Dubbing Mixer VDM 7000

Widerstände:

3,3 Ω	R 46
4,7 Ω	R 63, R 64
47 Ω	R 26
75 Ω	R 17, R 28, R 29, R 72
100 Ω	R 48, R 50, R 71, R 73, R 74
120 Ω	R 23
220 Ω	R 32
270 Ω	R 20, R 22
390 Ω	R 21
470 Ω	R 8, R 27, R 55
1k Ω	R 14, R 52
1,2k Ω	R 1
1,5k Ω	R 25
2,2k Ω	R 2, R 24
2,7k Ω	R 66
3,3k Ω	R 4
3,9k Ω	R 6
8,2k Ω	R 7, R 18
10k Ω	R 10, R 15, R 16, R 31, R 34, R 35, R 37- R 39, R 68, R 69
22k Ω	R 56
27k Ω	R 19
39k Ω	R 53
47k Ω	R 40, R 41, R 51, R 57, R 58, R 65, R 70
56k Ω	R 30
82k Ω	R 60, R 61
150k Ω	R 47, R 49
330k Ω	R 5
1M Ω	R 11
Trimmer, PT15, liegend, 2,2k Ω	R 42

Trimmer, PT15, liegend, 10k Ω	R 3, R 9, R 54, R 59, R 62
Trimmer, PT15, liegend, 47k Ω	R 36, R 43-R 45
Tandempotis, 10k Ω	R 33, R 67
Trimmer, PT15, liegend, 250k Ω	R 12, R 13

Kondensatoren

33pF	C 53, C 54
47pF	C 55, C 56
100pF	C 33, C 36
120pF	C 7
220pF	C 35
1nF	C 11
15nF	C 19, C 20
56nF	C 17, C 18, C 21, C 22
100nF	C 16, C 27- C 29, C 49, C 50
100nF/ker	C 1, C 10, C 24, C 44, C 45
330nF	C 32
1 μ F/16V	C 12, C 13, C 25, C 26 C 47, C 48, C 51, C 52
2,2 μ F/16V	C 14, C 15, C 34
10 μ F/16V	C 2, C 3, C 6, C 30, C 31, C 37, C 46
22 μ F/16V	C 4, C 5
47 μ F/16V	C 9
100 μ F/16V	C 8, C 23, C 38, C 39, C 40
470 μ F/16V	C 41, C 42
1000 μ F/40V	C 43

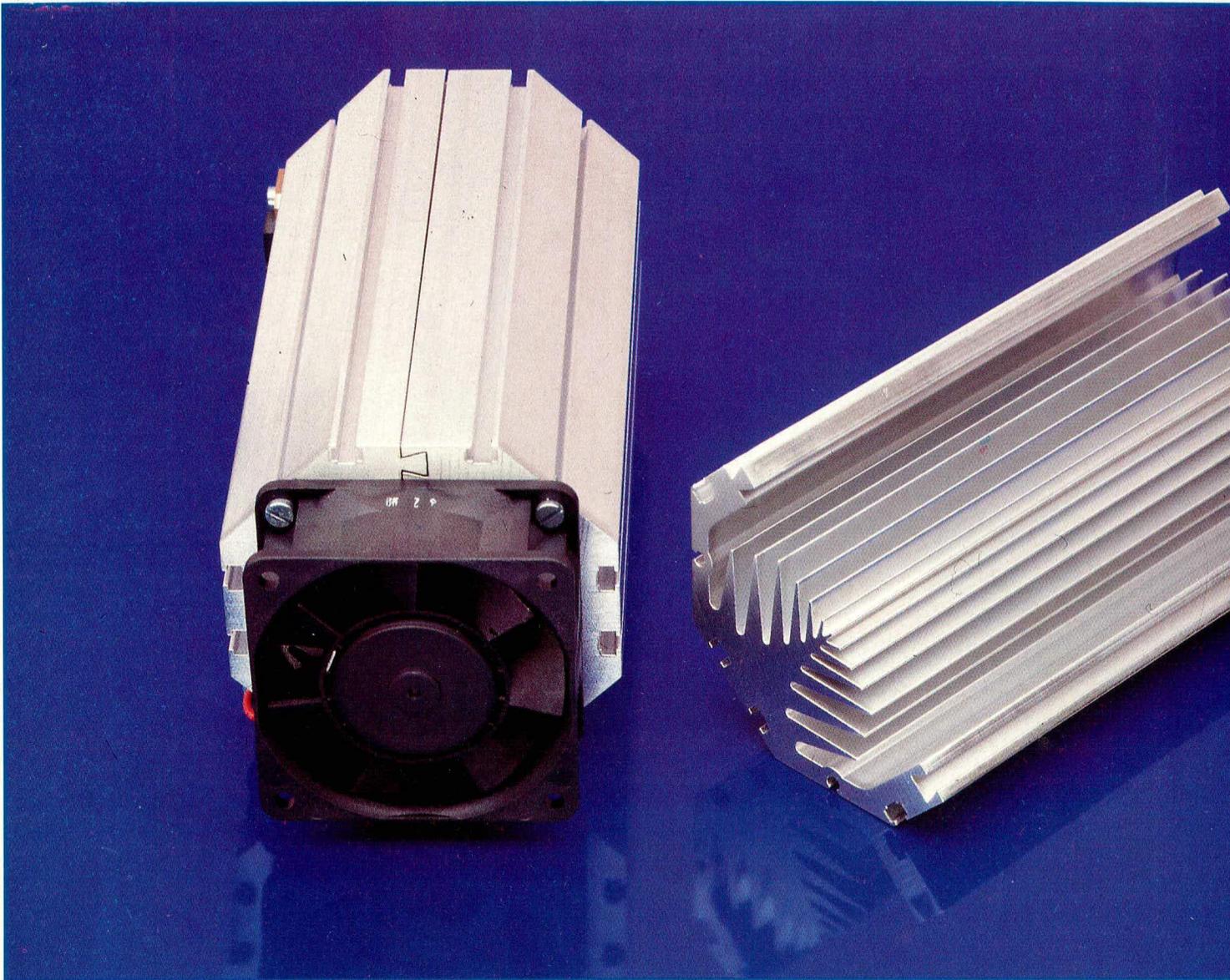
Halbleiter

TDA1524A	IC 2
----------------	------

TDA2822M	IC 6
ME5532	IC 4
CD4053	IC 5
LM324	IC 1
TL082	IC 3
7810	IC 7
BC548	T 1, T 3, T 5
BC558	T 2
1N4001	D 6-D 9
1N4148	D 1, D 3-D 5
LED, 3mm, rot	D 2, D 10

Sonstiges:

Scartbuchse, print	BU 3, BU 6
S-VHS-Buchse, print	BU 1, BU 2
Cinchbuchse, print	BU 4, BU 5, BU 9-BU 12
Klinkenbuchse, Einbau, mono, 3,5mm	BU 7
Klinkenbuchse, print, stereo, 3,5 mm	BU 8
Kippschalter, 1 x um + 0	S 1
Kippschalter, 1 x um	S 2, S 3
Sicherung, 315 mA	SI 1
1 Trafo, prim.: 230 V sek.: 12 V, 330 mA	
1 Platinensicherungshalter, 2 Hälften	
1 U-Kühlkörper	
1 Schraube M 3 x 6 mm	
2 Schrauben M 3 x 25 mm	
3 Muttern M 3	
2 Abstandsröllchen für M 3, 20 mm	
2 Lötstifte 1,3 mm	
3 Lötstifte 1,0 mm	
90 cm Schaltdraht, blank, versilbert	
2 Kupplungsstücke für 4 mm-Achsen	
2 Achsverlängerungen, 4 x 80 mm	
12 Potiachsen 6 mm	



ELV-Lüfterkühlkörper

LK 75 Der LK 75 zeichnet sich durch große Wärmeabgaberate bei besonders geringer Baugröße aus. Angesiedelt an der Grenze des strangpreßtechnisch Machbaren, wurde bei dieser ELV-Entwicklung besonderer Wert auf eine wärmetechnisch ideale Gestalt gelegt.

Allgemeines

Bevor wir uns mit den bemerkenswerten Vorzügen des LK 75 befassen, gehen wir zunächst auf die Grundlagen zur Geräte-Kühlung ein und geben praktische Hinweise zur Kühlungskonzeption.

Abführung von Verlustwärme ist in fast allen größeren Elektronik-Geräten eine wichtige Voraussetzung für einwandfreie Funktion. Hierzu werden Kühlkörper, Lüftungsöffnungen, in zunehmendem Maße auch Lüfter eingesetzt. Letztere bewirken eine erhebliche Steigerung des Gehäuse-Luftdurchsatzes und ermöglichen dadurch die Verkleinerung der eingesetzten Kühl-

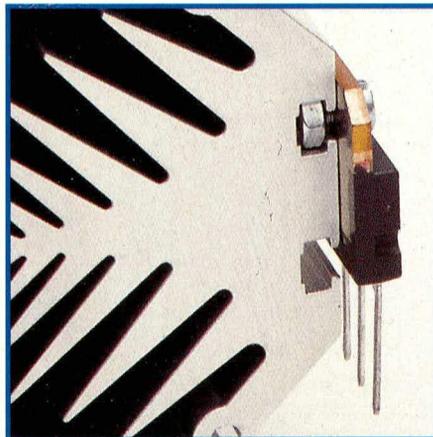


Bild 2: Halbleitermontage am LK 75.

körper, höhere Packungsdichte und gefälliger Gehäuseformen.

In den letzten Jahren haben sich im Kleinlüfterbereich zunehmend bürstenlose Lüfter mit elektronischer Kommutierung etabliert. Bei diesen existieren keine mechanischen Schleifkontakte zum Anker mehr, bislang ein wesentlicher Geräusch- und Verschleißfaktor, sondern der tellerförmige Rotor trägt einen Ring kleiner Dauermagnete. Auf dem Stator ist ein gleichartiger Ring von einzelnen Flachspulen angeordnet, welche nach Maßgabe einer Sensor- und Auswertungselektronik zeitversetzt mit Strompulsen beaufschlagt werden und so die Rotation des Flügelrades bewirken.

Kleinlüfter zur Geräte-Kühlung sollen möglichst leise laufen. Sie blasen meist nach hinten aus, während der Lufttritt über zahlreiche Öffnungen an den geeigneten Gehäusestellen erfolgt. Eine solche gleichmäßige Geräte-Kühlung mit Lüfter erhöht die zulässige interne Verlustleistung bereits enorm.

Sofern die Wärme in ganz erheblichem Umfang anfällt, jedoch nur an wenigen, lokal begrenzten Stellen, ist das beschriebene Konzept nur noch begrenzt sinnvoll

Bild 1:
Zwei gleichartige Halbprofile, fixiert durch einen Lüfter, bilden den kompletten LK 75.

oder hinreichend, denn intern müßte unverhältnismäßig viel Raum für Wärmeaustauschflächen eingeplant werden. Im Sinne einer Einbaugrößen-Minimierung besser geeignet sind daher bei extremen Halbleiter-Verlustleistungen spezielle Halbleiter-Kühlprofile, welche einen oberflächenreichen Kanal für die durchströmende Luft bilden. Der Lüfter wird direkt angeflanscht und bewirkt im Idealfall eine turbulente Zwangs-Strömung mit besonders guter Wärme-Übergangsmöglichkeit zwischen Gas und Metall.

Grundlagen zur Gerätekühlung

In elektrischen Schaltungen entsteht Wärme in allen ohmschen Widerstandsanteilen, in Halbleitern, in Transformatorblechen, z.T. auch durch chemische Hystereseprozesse bei Akkus oder Elkos, als Motorenreibung, Funken und anderweitig.

Die von einem elektrischen Gerät pro Zeiteinheit freigesetzte Wärmemenge muß auf Dauer im selben Tempo auch an die Umgebung weitergegeben werden. Hierzu steigt die Gerätetemperatur solange an, bis diese Abfuhrbedingung gerade erfüllt ist. Alle speziellen Kühlungsmaßnahmen dienen letztlich einer Absenkung des Gleichgewichtspunktes auf für die Bauteile noch zuträgliche Temperaturen.

Die 3 physikalischen Wärmetransportmechanismen sind Wärmestrahlung, Wärmeleitung und thermische Konvektion. Erstere leistet im üblichen Arbeitstemperaturbereich elektronischer Bauelemente keinen nennenswerten Beitrag (maximal einige Prozent), und wir gehen daher nicht näher darauf ein.

Wärmeleitung

Für den Wärmetransport in Feststoffen ist allein die Wärmeleitfähigkeit verantwortlich, besonders ausgeprägt bei Metallen, in Flüssigkeiten und Gasen dagegen klein und dort gegenüber der thermischen Konvektion vernachlässigbar.

Die 4 bestleitenden Stoffe sind Silber, Kupfer, Gold und Aluminium, mit Werten von 418, 398, 314 und 238 W/m•K; Wasser leitet dagegen nur mit 0,6, Luft gar nur mit 0,026 W/m•K.

Zwischen elektrischer und thermischer Leitfähigkeit der einzelnen Stoffe besteht eine gewisse Parallelität, die physikalisch auch ansatzweise erklärbar ist. Dennoch ist Wärmeleitung ein rein mechanischer Weitergabevorgang, vergleichbar etwa der Ausbreitung und Verteilung einer Störung in einer durch Federn gekoppelten Kugelreihe.

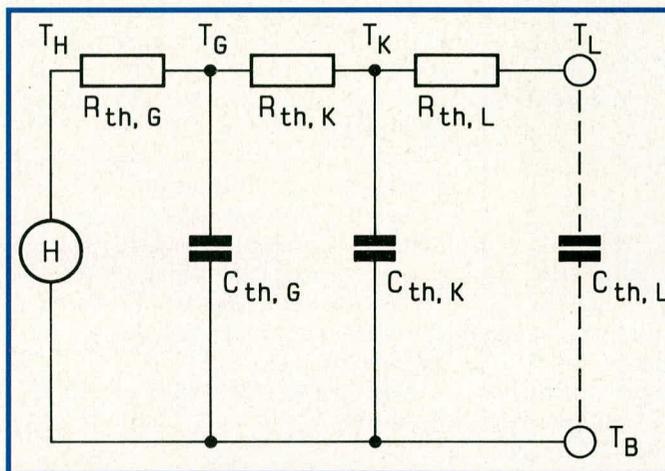


Bild 3: Vereinfachtes Wärmeflußschema eines auf einen Kühlkörper montierten Halbleiters. Die Zustände werden mit guter Näherung durch elektrische Ersatz-Schaltbilder veranschaulicht.

Spezifische Wärmekapazität

Wärmeleitung ist der primäre Prozeß bei jeder Bauteilkühlung. Ein auf einem Kühlkörper montierter Transistor wirkt zunächst praktisch ausschließlich auf diesen ein, d. h. die lokal zugeführte Wärme verteilt sich durch Leitung und erhöht die Temperatur der beteiligten Materialien.

Alle Stoffe können Wärme speichern, in Abhängigkeit von der Stoffmasse sowie einer materialabhängigen Konstante, der spezifischen Wärmekapazität. Sie gibt an, wieviel Joule Energie einem kg Material für eine Temperaturerhöhung von 1 Grad (Kelvin/Celsius) jeweils zugeführt werden müssen.

Eine besonders hohe spezifische Wärmekapazität hat übrigens Wasser (4,18 kJ/kg•K), weshalb es sich hervorragend als Speicher- und Abfuhrmedium von Wärme eignet; Aluminium bringt es, für Metalle sehr günstig, noch auf 0,88, Kupfer nur auf 0,38 kJ/kg•K.

Thermische Konvektion

Mit steigender Übertemperatur des

Kühlkörpers kommt mehr und mehr die thermische Konvektion in Gang, als meist einzige Möglichkeit, auch wirklich Wärmeenergie abzuführen. Denn das jeweilige Gerät ist ja üblicherweise so gut wie vollständig von Luft umgeben, besitzt selbst aber nur ein begrenztes Wärmespeichervermögen. Somit muß nach einer begrenzten Aufwärmzeit die gesamte im Gerät pro Zeiteinheit freigesetzte Wärmeenergie in derselben Rate auch an die Luft abgegeben werden (sieht man einmal von dem geringfügigen Beitrag der Wärmestrahlung ab).

Veranschaulichen kann man sich den Wärmefluß durch ein elektrisches Ersatzschaltbild, in der die Wärmekapazitäten als Kondensatoren, die Wärmewiderstände als ohmsche Widerstände betrachtet werden. Abb. 3 zeigt dies am Beispiel eines auf einem Kühlkörper befindlichen Transistors.

Die Bezugstemperatur T_B wird beliebig gewählt, Quelle für einen konstanten

Wärmefluß (entsprechend einem elektrischen Strom) sei der Halbleiterkristall H . Es ergeben sich die Übergangswiderstände vom Kristall zum Außengehäuse ($R_{th,G}$), von diesem auf und durch den Kühlkörper ($R_{th,K}$) sowie vom Kühlkörper auf die Luft ($R_{th,L}$). An den Knotenpunkten stellen sich die jeweiligen Zwischentemperaturen von Kristall, Außengehäuse, Kühlkörperoberfläche und Außenluft ein (T_H - T_L). Die Wärmekapazitäten von Transistorgehäuse und Kühlkörper $C_{th,G}$ und $C_{th,K}$ besitzen Pufferwirkung. Zwischen den Punkten T_L und T_B kann man sich die Wärmekapazität der Luft $C_{th,L}$ als nahezu unendlich großen Wert vorstellen.

Thermische Konvektion kommt zustande aufgrund der Ausdehnung erwärmter Gase/Flüssigkeiten und der damit verbundenen Verringerung des spezifischen Gewichts. Es bildet sich also eine - bevorzugt vertikale - Strömung entlang der Übergangsfächen aus, wodurch ständig kühles Material nachgeführt und erwärmtes abtransportiert wird. Es gibt auch den umgekehrten Effekt, also eine nach unten gerichtete Strömung an einer besonders kalten Grenzfläche.

Thermische Konvektion ist für sehr viele Prozesse in der Natur verantwortlich - von der Gestalt einer Kerzenflamme bis hin zur Kontinentaldrift. Neben der thermischen Konvektion kennt der Physiker auch noch eine durch Oberflächenspannungsdifferenzen hervorgerufene Konvektion, die im Zusammenhang mit Kühlung jedoch keine Rolle spielt. Sie ist z. B. verantwortlich für die heftigen Turbulenzen im flüssigen Wachs unter einer Kerzenflamme.

Praktisch alle Kühlkörper und -profile der Elektronik arbeiten über die freie Konvektion, d.h. eine am Metall laminar vorbeistreichende Luftströmung, und sind dafür optimiert.

Die Rippen der Kühlkörper sollen eine

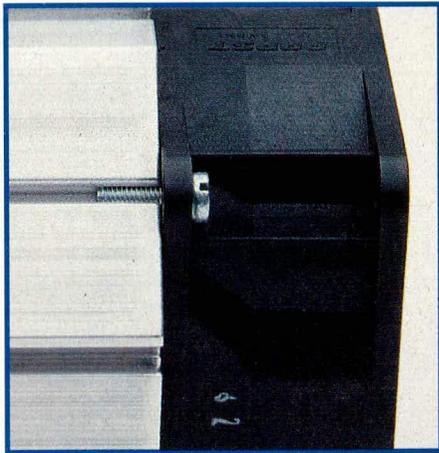


Bild 4: Einfachste Lüftermontage durch M 3-Schrauben, ohne Nacharbeit.

möglichst große Übertragungsfläche zur durchströmenden Luft garantieren und müssen für optimalen Luftdurchsatz parallel zur Strömungsrichtung ausgerichtet sein (i. a. also senkrecht stehen). Der Wärme- fluß verzweigt sich innerhalb des Metalles baumartig in alle Rippen. Da die Energieabfuhr pro Flächeneinheit relativ zum Leitungsvermögen des Metalls gering ist, sind schlanke Rippen, mit fast parallelen Wänden, möglich, dazwischen vergleichsweise ausladende Luftzwischenräume. Der Luft soll ja ein möglichst geringer Durchströmungs-Widerstand geboten werden.

Praktische Hinweise zur Geräte- kühlung

Charakterisierung von Kühlkörpern

Kühlkörper sollen als Puffer und Wärmeverteiler wirken und der Luft eine möglichst große Übergabefläche bieten. Wesentliche Kennzeichnungsgröße von Kühlkörpern ist die Temperaturerhöhung pro zugeführter Leistung, bis diese sich im Konvektionsgleichgewicht befinden. Eine Angabe von 17°/W bedeutet z. B., daß ein Kühlkörper sich mit jedem zusätzlich beaufschlagten Watt Leistung um 17° erwärmen würde.

Rahmenbedingung für die zugrundeliegenden Messungen ist allerdings die konvektionstechnisch ideale Anbringung dieses Kühlkörpers, also dessen völlig freie Anordnung im Luftraum, bei vertikal verlaufenden Rippen. Gemessen wird normalerweise die zum Erreichen einer definierten Kühlkörper-Gleichgewichtstemperatur benötigte Leistung, von wo aus dann auf die genannte Kenngröße zurückgeschlossen wird. Konvektion funktioniert in Wirklichkeit aber gar nicht linear.

In der Einsatzpraxis sind die Wärmewiderstandsangaben von Kühlkörpern daher mit einer gewissen Vorsicht zu genießen. Eine ideale Anordnung der Kühlkörper ist meist nicht erreichbar, so daß eine Überdimensionierung um den Faktor 1,5 bis 3 geraten erscheint. Man geht also z. B. von der doppelten Nennleistung des zu kühlenden Bauteils aus, rechnet mit einer hochsommerlichen Raumtemperatur von 35° C und einer zulässigen Kühlkörpertemperatur von 100° C. Division von Temperaturerhöhung durch Leistung ergibt den zulässigen maximalen Wärmewiderstand des Kühlkörpers.

Benötigte Kühlluftmenge

Die Menge der zur Kühlung benötigten Luft läßt sich quantitativ durch eine einfache, ziemlich genaue Faustformel abschätzen:

Unter Normalbedingungen erwärmt sich ein Liter Luft pro Joule zugeführter Energie um ein Grad.

Abgekürzt kann man also schreiben:

$$V/t = \frac{w}{T_2 - T_1}$$

V/t ist hierbei das Luftvolumen pro Zeiteinheit (in l/sek), w die Energie (in Joule), T₁ die Luft-Anfangstemperatur und T₂ die entsprechende Endtemperatur (in Grad Kelvin oder Celsius). Für die korrekten Einheiten innerhalb der Gleichung wäre auf der rechten Seite noch der Faktor

$$1 \frac{K \cdot l}{J \cdot s}$$

erforderlich, kann aufgrund seines Zahlenwertes von 1 aber auch weggelassen werden. Aus der für Lüfter normalerweise in m³/h angegebenen Umsatzmenge läßt sich die Größe l/s gewinnen, indem durch 3,6 dividert wird.

Mit dieser Formel läßt sich gut rechnen. Angenommen, in unserem Gerät werden 100 Watt Verlustleistung als Wärme frei, die Umgebungstemperatur betrage 18° C, die Halbleitertemperatur solle bei 120° C liegen dürfen. Pro Sekunde werden also 100 Wattsekunden (=Joule) frei. Die Luft solle von 18 auf 80° C, also um 62° erwärmt werden. Dann beträgt die erforderliche Luftmenge immerhin 100/62 = 1,61 Liter pro Sekunde, umgerechnet 5,8 m³/h.

Wir müssen nun also erstens dafür sorgen, daß diese Luftmenge auch tatsächlich fließen kann, etwa durch Lüftungsöffnungen oder auch durch einen zusätzlichen Lüfter. Zweitens muß die kalkulierte Temperaturerhöhung auch tatsächlich zustandekommen, d. h. es sind hinreichend große Übergabeflächen und eine genügend lange Verweilzeit der Luft im Gerät erforderlich.

Die oben genannte Formel kann man natürlich auch umstellen und z. B. die Temperaturerhöhung für eine gegebene Luftmenge und Wärmezufuhr ausrechnen.

Lüftereinsatz/erzwungene Konvektion

Die Verhältnisse am Kühlkörper ändern sich grundlegend, wenn der Gasdurchsatz durch Lüfter wesentlich verstärkt wird. Man spricht dann von erzwungener Konvektion, welche sich, in speziellen Lüfter-Kühlkörpern, neben größerem Luftdurchsatz vor allem auch durch einen Umschlag von laminarer in turbulente Strömung auszeichnen kann.

Die pro Flächeneinheit abführbare Leistung steigt durch Zwangslüftung um teilweise mehrere Zehnerpotenzen an, weshalb nun der Zufuhrwiderstand innerhalb des Kühlkörpermetalls eine ganz andere Rolle als bei freier Konvektion spielt und entsprechend optimiert sein sollte.

Das Verhältnis von Metall- zu Luftquerschnitt muß bei Lüfterkühlkörpern daher drastisch verschoben werden, d. h. dicke, in relativ stumpfen Winkeln zulaufende Rippen sind nun erforderlich, zumal der Strömungswiderstand wegen der Zwangslüftung ohnehin weit weniger ins Gewicht fällt als bei freier Konvektion.

Weniger kompakte Rippen wären allenfalls bei einer besonders langen Kühlröhre tolerierbar; doch würde hier die normalerweise im Vordergrund stehende Optimierung von Bauvolumen zu Wärmeabfuhr grob verfehlt. Demnach ist also auch die Auslegungslänge eines Lüfter-Kühlkörpers eine wichtige Ausgangsgröße für seine Konstruktion.

Diese Erkenntnisse sind naheliegend und ziemlich einleuchtend. Schon allein darin unterscheiden sie sich markant von der Tatsache, daß anscheinend fast alle der bislang kommerziell angebotenen Lüfter-Kühlkörper hinsichtlich ihrer Rippen-Struktur eigentlich Profile für freie Konvektion sind. Dies ist verblüffend, und sicherlich gibt es hier auch Ausnahmen; doch ist ELV auf der Suche nach einem für seine Zwecke geeigneten Profil ihrer nicht ansichtig geworden und hat deshalb eine Eigenentwicklung in Angriff nehmen müssen.

Es bringt nun einmal nichts, an einer im Querschnitt langen, millimeterdünnen Rippe pro Minute kubikmeterweise Luft vorbeiz-

zuschaukeln: Bereits wenige Millimeter jenseits der Ansatzstelle entspricht die Rippentemperatur praktisch der Lufttemperatur. Der Rest der Rippe nimmt am Übergabeprozess gar nicht mehr meßbar teil, ragt als unsinniges Aluminiumstück in die Landschaft. Fazit: Dieselbe Kühlleistung würde sich, bei wesentlich gedrungeneren Aluminium-Strukturen, auch durch eine erheblich raumsparendere Ausführung realisieren lassen.

Der ELV-Lüfterkühlkörper LK 75

Der LK 75 besteht aus 2 gleichartigen Profilen, die über formschlüssige Schwalbenschwanzkonturen zu einem geschlossenen Kanal zusammengesoben werden. Das Komplettgewicht beträgt genau 1000 g, bei einer Auslegungs-Nettolänge von 140 mm.

Der LK 75 besitzt im Außenquerschnitt die Kontur eines regelmäßigen Achtecks von 31 mm Kantenlänge, entsprechend 75 mm Höhe/Breite. Er belegt aufgrund der achteckigen Form bei liegender Montage nur eine relativ geringe Leiterplattenfläche, was entsprechend zusätzliche Bestückungsmöglichkeiten bedeutet.

Insgesamt 8 Struktur-Nuten auf dem Kühlkörper-Umfang erlauben das Einschleiben von M3-Muttern und hierüber das Befestigen auf der Trägerplatine oder anderweitig, das Anschrauben der Leistungs-Halbleiter, Temperaturfühler, kleiner Zusatzplatten etc. in beliebiger Position, ohne daß Nacharbeiten wie z. B. Bohrungen erforderlich würden.

Die Leistungs-Halbleiter werden auf beiden Seiten des LK 75 gleichmäßig verteilt. Die sich nach innen anschließende massivedrungene Aluminiumkontur ermöglicht hohe Ableitungen und gleichmäßige Verteilung der Wärme zu allen Oberflächen des durchlüfteten Hohlraumes. Es wurde großer Wert auf gute Durchströmbarkeit und ein sinnvolles Verhältnis von Luftquerschnitt zu nachlieferndem Alu-Querschnitt gelegt (etwa 1:1). Im Kühlkörper ist die Strömung bei Lüfter-Nennleistung turbulent, so daß für die gesamte Kühlluft Wandkontakte möglich und wahrscheinlich sind. Zusätzlich garantiert der LK 75 allein aufgrund seiner Materialmasse eine hervorragende Abpufferung auch bei impulsartig auftretender Belastung.

Die Anschlußbeinchen der Halbleiter reichen nicht bis in die Platine, sondern sind über Lötstifte angelötet, wodurch sich eine große Servicefreundlichkeit ergibt. Die Auswechslung etwaig defekter Halbleiter kann lokal erfolgen, ohne daß die Unterseite der Trägerplatine zugänglich sein müßte.

Auch die Lüftermontage ist am LK 75 ohne Nachbearbeitung möglich. Genau im Format der Lüfter-Befestigungsbohrungen

stehen vier Aufnahmenuten von rundem Querschnitt mit kleinen Rippen bereit, in welche sich die M3-Befestigungsschrauben ohne nennenswerten Kraftaufwand einschneiden.

Der Lüfter arbeitet vom Geräteinneren her in den Kühlkörper hinein, was dort für besonders gute Verwirbelung sorgt, Lüfter und sonstige Schaltung aber kühl hält. Durch die im Gerät heranströmende Luft sind somit also auch weitere Gerätekomponenten, wie etwa ein Leistungs-Trafo, hinreichend kühlbar.

Ausgeblasen wird die Luft in gezieltem Strahl ins Freie und kann deshalb auch nicht laminar zum Gerät zurückströmen. Zum Ansaugen sind im Gehäuse entsprechende Eintrittsschlitze mit einer Gesamtdurchgangsfläche von mindestens 100 cm² vorzusehen.

Der LK 75 ist ausgelegt auf eine ge-

grad herausragenden Lüfter Typ 612 der Fa. Papst an, der bei seiner Nennspannung von 12 V immerhin 40 m³/h umsetzt (ca. 210 W). Wird er mit seiner zulässigen Höchstspannung von 15,0 V betrieben, so sind über den LK 75 sogar bis zu 250 W abführbar.

Die Geräuschentwicklung des Papst-Lüfters ist aufgrund der gesteigerten Leistung etwas höher als beim Fernost-Typ. Beide Lüfter arbeiten aber auch bei Vollastbetrieb noch ausgesprochen leise und in keiner Weise störend.

Die folgende Grafik zeigt für beide Lüftertypen die am Halbleiterblech gemessene Temperatur in Abhängigkeit von der Verlustleistung an. Raumtemperatur war 20° C, verwendet wurden 6 Leistungstransistoren Typ BD 249 C in gleichmäßiger Anordnung beidseitig des LK 75, Lüfterversorgungsspannung war 12,0 V.

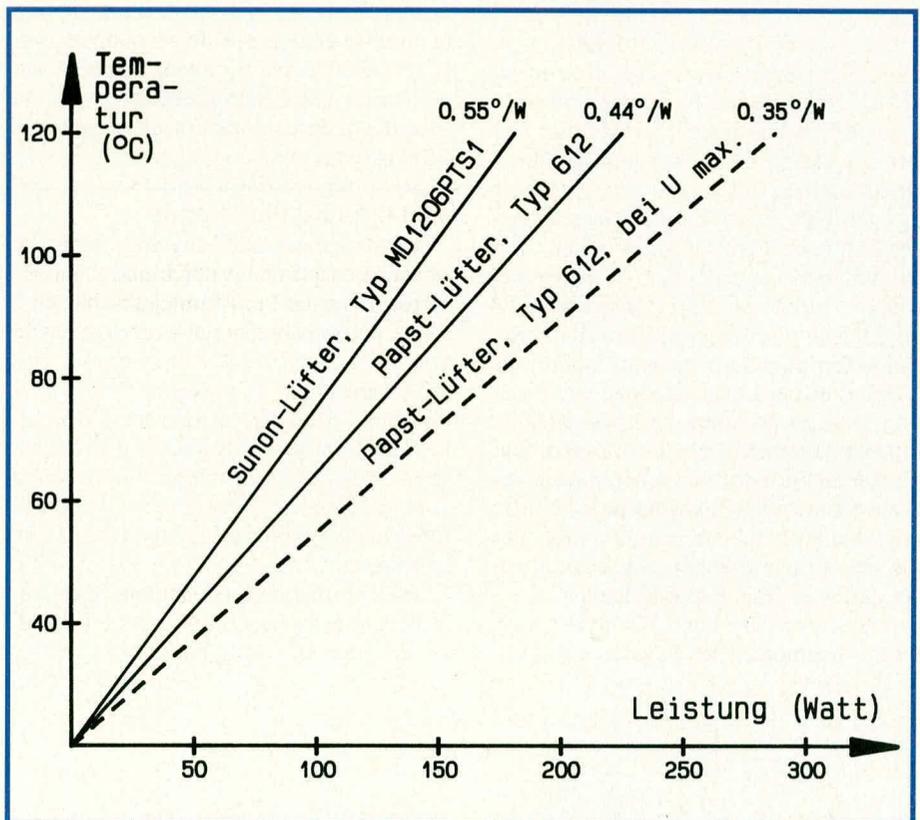


Bild 5: Temperatur am zu kühlenden Transistorgehäuse, in Abhängigkeit von der Gesamt-Abgabeleistung des LK 75.

bräuchliche, elektronisch kommutierte Lüftertype mit 4 Montagebohrungen auf einem Quadrat von 60 mm Seitenlänge. Diese Baugröße wird identisch von mehreren Herstellern angeboten.

Ein hochwertiger Fernost-Lüfter (Sunon, Typ MD 1206PTS1) fördert 29 m³ Luft pro Stunde und zeichnet sich durch ein besonders geringes Laufgeräusch und günstigen Preis aus. Er ist für Verlustleistungen bis etwa 160 W einsetzbar.

Für Hochleistungsanwendungen bietet ELV den in Luftdurchsatz und Wirkungs-

Es ergeben sich Wärmewiderstände von 0,55 K/W bzw. 0,44 K/W je nach Lüftertype. Bei Betrieb des Papst-Lüfters mit der zulässigen Maximalspannung von 15 V ist ein Grenzwert von 0,35 k/W erreichbar.

Mit dem ELV-Lüfterkühlprofil LK 75 haben wir eine kompakte, leistungsfähige und vergleichsweise preiswerte Möglichkeit geschaffen, beträchtliche Halbleiter-Verlustleistungen etwa von Leistungsverstärkern oder -Netzteilen auf optimal kleinem Raum abzuführen. Dadurch wird es möglich, auch Hochleistungsgeräte insgesamt in einer „Handlichkeit“ zu konzipieren, die ansonsten nicht denkbar wäre. **ELV**

Lüftersteuerung

Eine automatische, temperaturgeführte Steuerung für handelsübliche Gleichspannungs-Kleinlüfter (12 V) beschreibt der vorliegende Artikel. Besonders hervorzuheben ist die gleitende Charakteristik des Nachregelvorgangs, wodurch eine stets optimal auf den Kühlungsbedarf abgestimmte Lüfterdrehzahl zustandekommt.

Allgemeines

Sobald in elektronischen Geräten größere Verlustleistungen abzuführen sind, bietet sich der Einsatz von Lüftern an. Bei gleicher Baugröße eines Gerätes kann hierdurch die abführbare Wärmeleistung um ein Mehrfaches gegenüber konventionellen Lösungen (ohne Lüfter) erhöht werden.

Die von den Lüftern aufgenommene Betriebsleistung ist hierbei im allgemeinen vernachlässigbar, nicht hingegen der zusätzliche Geräuschpegel. Hier bietet sich nun der Einsatz einer temperaturgeführten elektronischen Lüftersteuerung an. In den meisten Fällen tritt nämlich die maximal abzuführende Verlustleistung in den Geräten nur höchst selten auf, d. h. der für den zügigen Luftaustausch erforderliche Lüfter braucht nur mit verminderter Drehzahl oder sogar überhaupt nicht zu laufen. Erst wenn es gilt, auch tatsächliche große Leistungsmengen abzuführen, beginnt der Lüfter mit optimierter Drehzahl zu laufen. Dies Verfahren ist nicht nur schonend für den Lüfter, der wie alle beweglichen Teile einem entsprechenden Verschleiß unterliegt, sondern es dient insbesondere der Reduzierung von Betriebsgeräuschen.

Zur Schaltung

Abbildung 1 zeigt das Schaltbild der elektronischen Lüftersteuerung. Die Betriebsgleichspannung, deren Höhe zwischen +10 V und +15 V liegen darf, wird an die Platinenanschlußpunkte ST 1 (Pluspol) und ST 2 (Masse) angelegt. Der Elko C 1 am Versorgungsspannungseingang dient zur Pufferung und Siebung der Betriebsspannung des nachgeschalteten Festspannungsreglers IC 1. Neben der Versorgung des IC 1 mit der daraus gespeisten Elektronik wird die Eingangsspannung auch zum Betrieb des Lüfters herangezogen und gelangt von ST 1 direkt auf den positiven Lüfteranschluß ST 3.

Am Ausgang des IC 1 (Pin 3) steht eine stabilisierte 5 V-Festspannung an zur Versorgung der weiteren Elektronik. C 2 dient der Schwingneigungsunterdrückung von IC 1.

Der eigentliche Temperatursensor TS 1 des Typs SAA 965 ist in einer Brücke, bestehend aus R 1 bis R 3 sowie dem Sensor selbst, angeordnet. Am Brückenmittelpunkt sind die beiden Differenzeingänge des Operationsverstärkers IC 2 des Typs LM 358 angesetzt.

Zur optimierten, dem System angepaß-

ten Verstärkung wurde im Rückkopplungszweig der Widerstand R 4 eingefügt, mit dem dazu parallel geschalteten Kondensator C 3 (zur Vermeidung von Schwingungen).

Der Temperatursensor TS 1 wird an repräsentativer Stelle thermisch direkt an den zu überwachenden Kühlkörper gekoppelt. Je nach konstruktiver Ausführung des entsprechenden Kühlkörpers bieten sich hierzu verschiedene Möglichkeiten, wobei insbesondere darauf zu achten ist, daß der Sensor nicht dem direkten Luftstrom des kühlenden Lüfters ausgesetzt ist. Abbildung 2 zeigt ein Beispiel in Verbindung mit dem ELV-Lüfterkühlkörperaggregat LK 75.

Bei Raumtemperatur ist der Widerstandswert von TS 1 so niedrig, daß die Spannung an Pin 3 des IC 2 hinreichend weit unterhalb des Potentials an Pin 2 des IC 2 liegt, d. h. der Ausgang (Pin 1) führt annähernd 0 V, und der über den Spannungsteiler R 5, R 6 angesteuerte Transistor T 1 ist gesperrt, d. h. der Lüfter steht.

Steigt die Temperatur an, erhöht sich auch das Spannungspotential an Pin 3 des IC 2 und somit gleichfalls am Ausgang (Pin 1). Ab einer bestimmten Sensor/Kühlkörpertemperatur steuert T 1 etwas durch, und der Lüfter beginnt zu laufen.

Hierbei ist anzumerken, daß elektronisch kommutierte Lüfter teilweise eine relativ hohe Anlaufspannung haben, da eine magnetische Vorzugslage des Rotors überwunden werden muß. Er dreht sich nach Anlauf dann bereits relativ schnell, doch kann die Betriebsspannung des sich einmal bewegenden Rotors nun fast bis zum Stillstand zurückgenommen werden.

Je heißer der Kühlkörper wird, desto weiter steuert T 1 durch, bis hin zur Maximaldrehzahl des Lüfters. Sinkt dagegen aufgrund des starken Kühleffektes die Temperatur wieder ab, pegelt sich das System schwingungsfrei auf einen konstanten Wert ein.

Aufgrund der thermischen Trägheit ergibt sich bei wechselnden Verlustleistungen eine gewisse Regelverzögerung, die jedoch bedeutungslos ist, da der Lüfter selbstverständlich auch nur dann schneller laufen muß, wenn der Kühlkörper entsprechend hohe Temperaturen aufweist.

Wegen der im vorliegenden System ge-

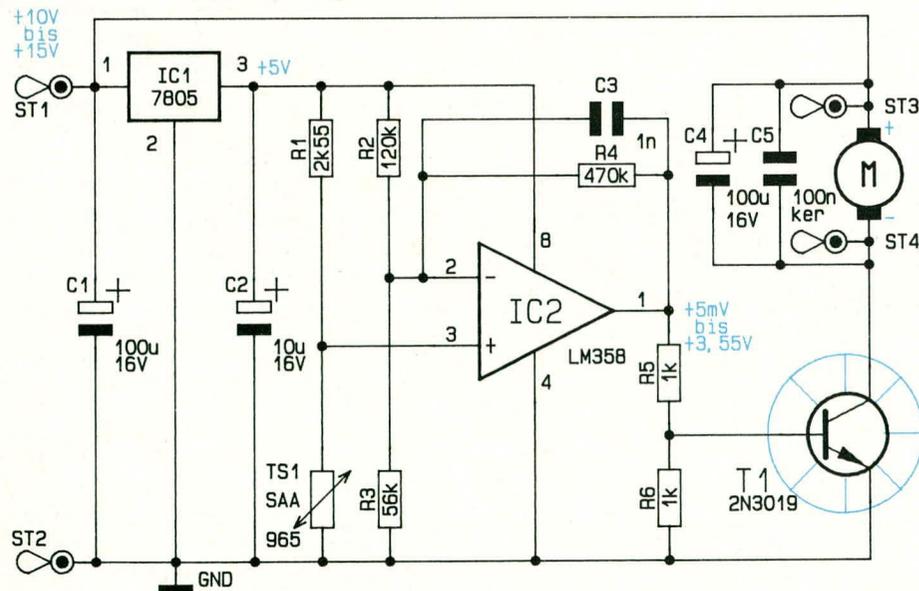


Bild 1: Schaltung der ELV-Lüftersteuerung. Der Temperatursensor sollte thermisch direkt mit dem jeweiligen Kühlkörper o. ä. gekoppelt sein.

wählten Schleifenverstärkung und der sich daraus ergebenden optimierten Regeleigenschaften ist das System sehr stabil, d. h. bei konstanten abzuführenden Wärmemengen läuft der Lüfter trotz der auftretenden Totzeiten im Regelkreis sehr konstant (kein „Pumpen“).

Die Schaltung ist so dimensioniert, daß der Lüfter ungefähr bei einer Temperatur von 45 bis 50°C anläuft und im Bereich zwischen 60°C und 65°C seine Maximal-Drehzahl erreicht. Zu berücksichtigen ist hierbei selbstverständlich, daß die Kühlwirkung, sobald der Lüfter anläuft, zur Stabilisierung und Bremsung des Temperaturanstieges beiträgt. Oft geht die Drehzahl nach Anlauf aufgrund der beschriebenen Anlaufschwelle sogar wieder zurück.

Die Kondensatoren C 4, C 5 dienen der Pufferung und Unterdrückung eventuell vom Lüfter kommender Störungen.

Zum Nachbau

Die Schaltung konnte mit verhältnismäßig wenigen Bauelementen realisiert werden. Für den Aufbau steht eine kleine, übersichtlich gestaltete Leiterplatte zur Verfügung. Zunächst werden die niedrigen und anschließend die höheren Bauelemente anhand des Bestückungsplanes auf die Leiterplatte gesetzt und auf der Platinenunterseite verlötet. Für die Anschlußpunkte ST 1 bis ST 4 werden Lötstifte eingesetzt. Der Festspannungsregler IC 1 erfordert keine separate Kühlung, während der Endstufentransistor T 1 mit einem Kühlstern zu versehen ist. Der Temperatursensor TS 1 des Typs SAA 965 ist ungepolt, so daß die Einbaulage elektrisch keine Rolle spielt. Für die mechanisch und thermisch sinnvolle Anordnung hingegen empfiehlt es sich, TS 1 so einzusetzen, daß die seitlich abgeflachte Gehäuseseite zum Leiterplattenrand hinweist. Die Beinchen werden dabei ungekürzt in die zugehörigen Bohrungen gesetzt, so daß sie auf der Leiterplattenunterseite nur ca. 1 mm hervorstehen, und in dieser Position verlötet. Anschließend erfolgt das Abwinkeln der beiden Beinchen im 90°-Winkel direkt oberhalb der Leiterplatte.

Wird die Lüftersteuerung in Verbindung mit dem ELV-Spezial-Kühlkörperprofil LK 75 eingesetzt, erfolgt die Montage der Leiterplatte gemäß Abbildung 2. Hierzu wird in die beiden oberen Nuten des Kühlkörperprofils eine Mutter M 3 eingeschoben. Von der Bestückungsseite der Leiterplatte sind 2 Schrauben M 3 x 6 mm durch die zugehörigen Bohrungen zu stecken, mit 2 Kunststoffunterlegscheiben zu versehen und anschließend in die eingeschobenen M 3-Muttern zu schrauben.

Zur Befestigung des Temperatursensors TS 1 am Kühlkörperprofil wird eine wei-

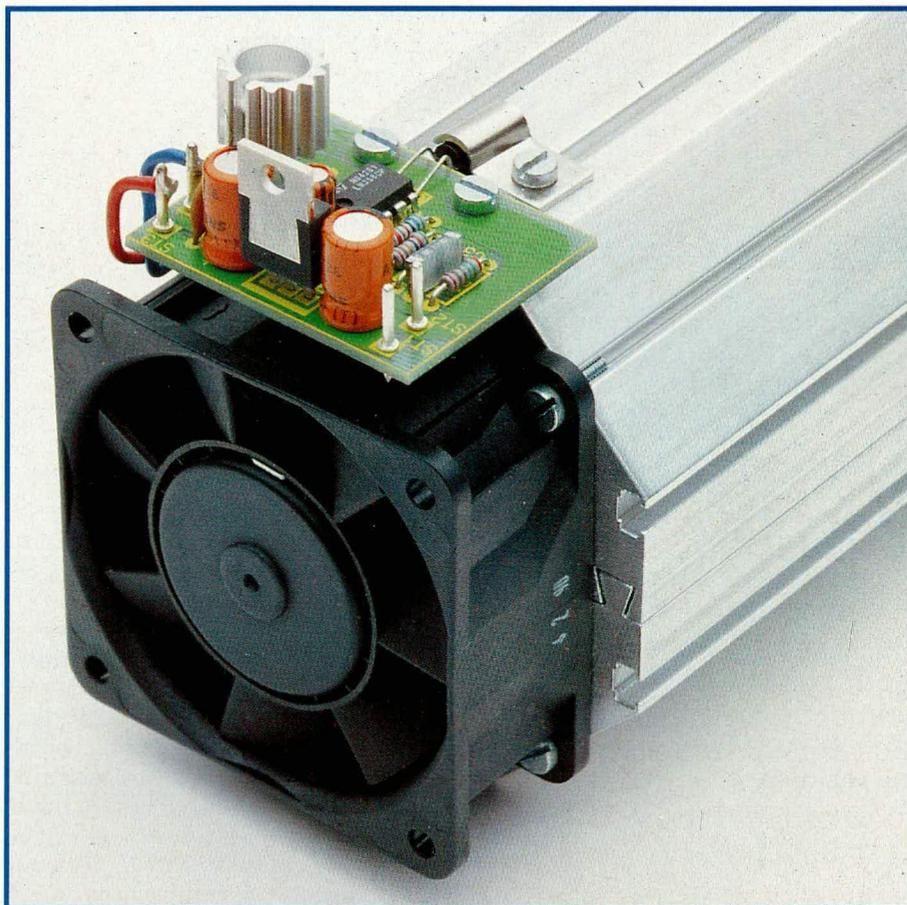


Bild 2: Angeschraubte Lüftersteuerung, zusammen mit ELV-Profil LK 75 und Lüfter Typ 612. Der Sensor wird mit einer Schelle auf den Kühlkörper gepreßt.

tere Mutter M 3 gemäß Abbildung 2 in die Nut geschoben und eine Halteklammer für den Temperatursensor mit einer Schraube M 3 x 5 mm festgesetzt. Zwischen Schraubenkopf und Halteschelle ist eine Fächerscheibe M 3 einzufügen.

Der positive Anschluß des Lüfters (rote

Anschlußleitung) erfolgt an ST 3 und der negative Anschluß (blaue Leitung) an ST 4. Jetzt braucht nur noch die Betriebsspannung im Bereich zwischen +10 V und +15 V an ST 1, 2 angeschlossen zu werden, und das Lüfteraggregat kann seinen Betrieb aufnehmen. **ELV**

Stückliste:Lüftersteuerung

Widerstände:

1kΩ	R 5, R 6
2,55kΩ	R 1
56kΩ	R 3
120kΩ	R 2
470kΩ	R 4

Kondensatoren:

1nF	C 3
100nF/ker	C 5
10µF/16V	C 2
100µF/16V	C 1, C 4

Halbleiter:

LM358	IC 2
7805	IC 1
2N3019	T 1

Sonstiges:

SAA965	TS 1
4 Lötstifte, 1,3 mm	
1 Kühlstern	



Bild 3: Endaufbau der Lüftersteuerung, Platinengröße nur 41 x 32 mm.

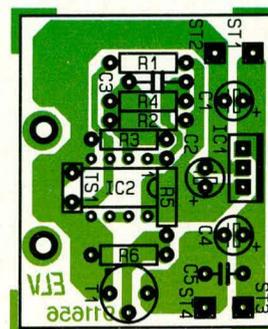


Bild 4: Bestückungsplan der Steuerung. TS 1 wird über Zuleitungen angeschlossen oder seitlich abgewinkelt.

8-/16-Bit-Slot-

Verlängerungskarten

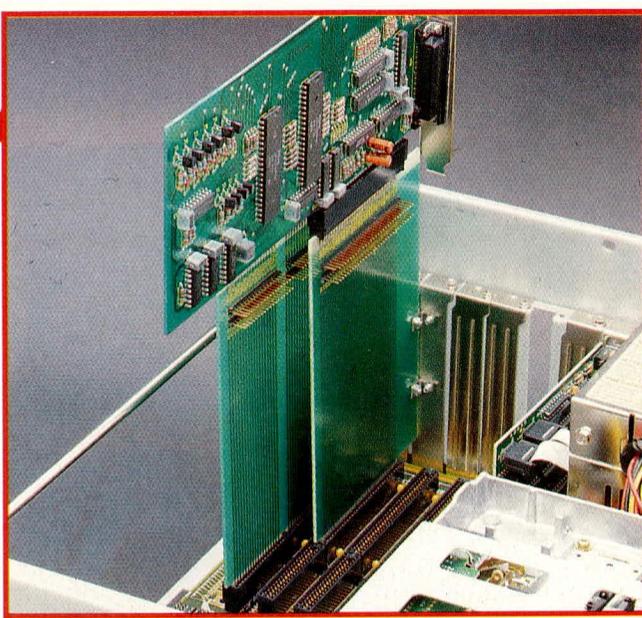
Problemlosen Messungen an PC-Einsteckkarten steht meist deren beengter Einbau im Rechner im Wege. Durch einfaches Zwischenschalten der hier vorgestellten Slot-Verlängerungskarten ist die zu testende Karte nun von allen Seiten frei zugänglich.

Allgemeines

Die von IBM eingeführten Erweiterungsstecker für Personal Computer haben sich längst als schon beinahe absoluter Standard etabliert, wenn es um Datenverarbeitung mit Tischrechnern geht. Inzwischen existieren viele tausend unterschiedliche PC-Einsteckkarten, die alle auf diese einmal festgelegten Stecker-Anschlußbelegung hin konzipiert sind und über den zugrundeliegenden Datenbus miteinander oder mit dem Hauptrechner zusammen arbeiten können.

Die zugehörigen Einsteckbuchsen auf der Hauptplatine (sogenannte Slots) weisen bei 8-Bit-Datenbus 62 Pins, bei 16-Bit-Datenbus sogar 98 Pins auf. Sämtliche Daten-, Adreß- oder Steuerleitungen sowie auch die verschiedenen, genormten Betriebsspannungen liegen hier an. Neben der genauen Abfolge dieser Leitungen ist parallel auch der mechanische Grundaufbau festgelegt, in Form einer Arretierungsmöglichkeit der Karte im Rechner über ein charakteristisch geformtes Slotblech, das oft auch Anschlußbuchsen trägt.

Es besteht bisweilen der Wunsch, besser an eine unter Arbeitsbedingungen im Rechner befindliche Karte heranzukommen, als dies der geschachtelte Einbau in dessen Gehäuse normalerweise zuläßt - sei es zu Meß- und Prüfzwecken, zum Einstellen bestimmter Funktionen bei laufendem Rechner oder auch für die Inbetriebnahme von Prototypen. Die hier vorgestellten



Verlängerungskarten leisten dabei beste Dienste.

Die ELV-Slot-Verlängerungskarten

Ganz wie eine normale Einsteckkarte in den PC einsetzbar, bieten die Slot-Verlängerungskarten an ihrem oberen Ende eine dem Aufnahmeslot entsprechenden Buchsenleiste. Wird dort eine Karte angeschlossen, so ist sie gegenüber ihrer Normalposition im Rechner um insgesamt genau 185 mm angehoben und kann daher von allen Seiten problemlos überprüft werden.

Eine gute mechanische Fixierung ist bei den Verlängerungskarten, u. a. aufgrund der vergrößerten Hebelwirkungen, besonders wichtig, weshalb auch hier die oben angesprochene Anschraubmöglichkeit vorgesehen wurde. Hiervon sollte während der Benutzung auf jeden Fall auch Gebrauch gemacht werden.

Neben der reinen Verlängerungsfunktion bieten die Karten noch weitere Vorteile, denn über Stiftleisten sind sämtliche 62 bzw. 98 Busleitungen seitlich herausgeführt, versehen mit einer daneben aufgedruckten Signalbezeichnung der jeweiligen Leitung. Hier sind somit Meßklemmen oder auch komplette Leitungsbündel zur Weitergabe anschließbar, was die Verwendung der Verlängerungskarten im Zusammenhang mit Fehlerdiagnose, Inbetriebnahme oder Überprüfung besonders attraktiv macht. Ein Signal, das Sie auf der jeweiligen Karte vielleicht zeitraubend suchen müßten, präsentiert sich Ihnen an dieser Stelle sozusagen auf dem silbernen Tablett.

Zum Nachbau

Die Aufbauarbeiten beschränken sich bei den Slot-Verlängerungskarten auf das Anlöten der Buchsen- und Stiftleisten sowie die Anbringung des Montagebleches.

Zunächst werden die 2 Anschlußreihen

der Aufnahmebuchse/n von beiden Seiten zur Mitte hin gebogen, so daß ihre Spitzen dort paarweise noch etwa 1,5 mm Abstand haben. Das Abknicken gelingt besonders gut und gleichmäßig durch flaches Auflegen der Buchsenleiste auf die Arbeitsplatte und gleichmäßiges Hochkippen des vorderen Randes, während die anschlußseitige Kante auf der Platte verbleibt.

Die so vorbereitete Buchse wird an der entsprechenden Stelle über den Rand der Platine gesetzt, so daß alle Anschlußpins genau mittig über den jeweiligen Leiterbahnen zu liegen kommen, und beidseitig an den zustandekommenden Kontaktpunkten angelötet. Die Mittelachse der Buchsenleiste soll dabei eine gradlinige Verlängerung der Platinenebene bilden (nicht gekippt anlöten). Bei der 16-Bit-Karte sind zwei derartiger Buchsen zu verlöten (62 Pins, plus 36 Pins), wobei besonders auf die seitlich exakt gleiche Ausrichtung zu achten ist (kein „Sprung“, wo beide Buchsen aneinandergrenzen). Die Stiftleisten werden ganz normal in die vorgesehenen Bohrungsreihen eingesetzt und verlötet. Abschließend sind nochmals sämtliche Lötstellen auf Zinnbrücken und korrekte Ausführung hin zu prüfen.

An das Montageblech werden mit Schrauben M 3 x 5 mm zunächst gemäß Titelfoto die beiden Montagewinkel geschraubt, wozu sie je ein Aufnahmegewinde besitzen. Beide Winkel sollen noch etwas beweglich sein,

Stückliste: 8-Bit-Verlängerung

- 1 Slot 2 x 31polig
- 2 Stiftleisten, einreihig, 31polig
- 1 Abdeckstreifen
- 2 Montagewinkel
- 4 Schrauben M 3 x 5 mm
- 2 Muttern M 3

Stückliste: 16-Bit-Verlängerung

- 1 Slot 2 x 31polig
- 1 Slot 2 x 18polig
- 2 Stiftleisten, einreihig, 31polig
- 2 Stiftleisten, einreihig, 18polig
- 1 Abdeckstreifen
- 2 Montagewinkel
- 4 Schrauben M 3 x 5 mm
- 2 Muttern M 3

werden nun mit ihren Bohrungen über 2 von der Platinenunterseite her eingesteckte Schrauben M 3 x 5 mm gesetzt und mittels entsprechender Muttern angeschraubt. Danach sind auch die beiden blechseitigen Schrauben anzuziehen, und es ergibt sich eine Anordnung entsprechend Titelfoto.

Damit sind die Arbeiten bereits abgeschlossen, und die Verlängerungskarte kann ihrem ersten Einsatz zugeführt werden. **ELV**

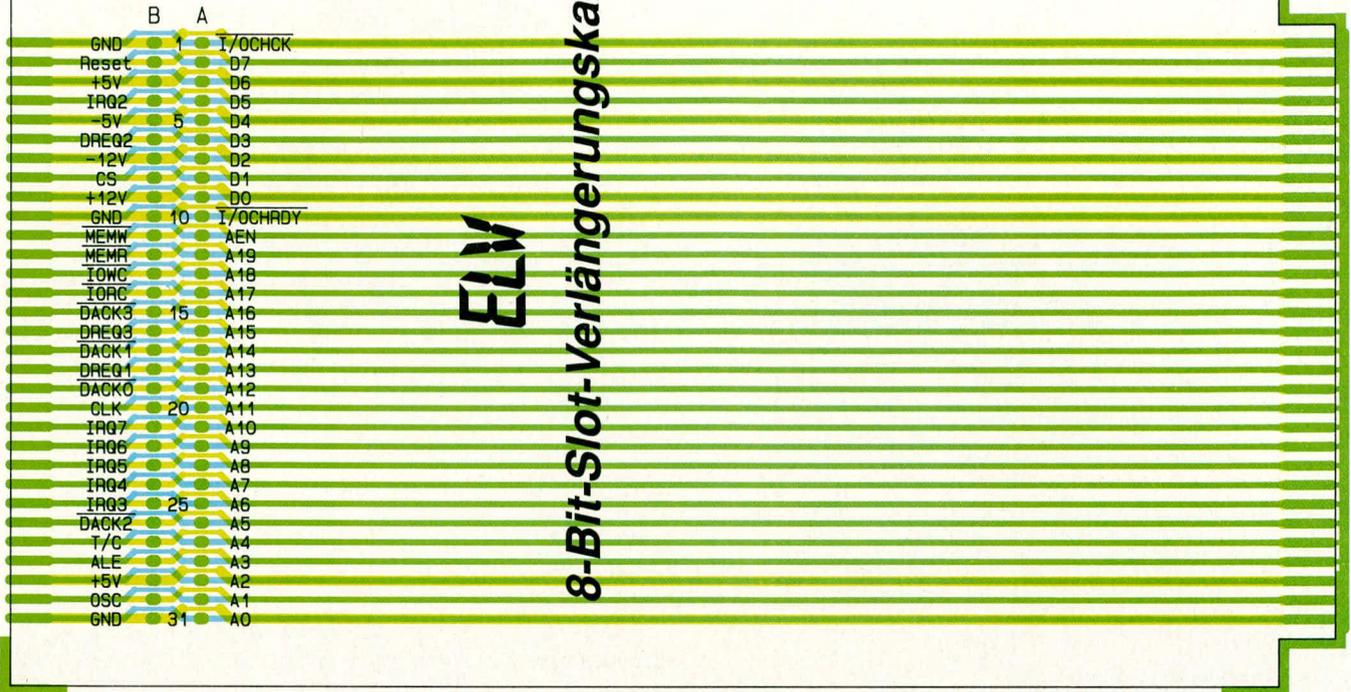
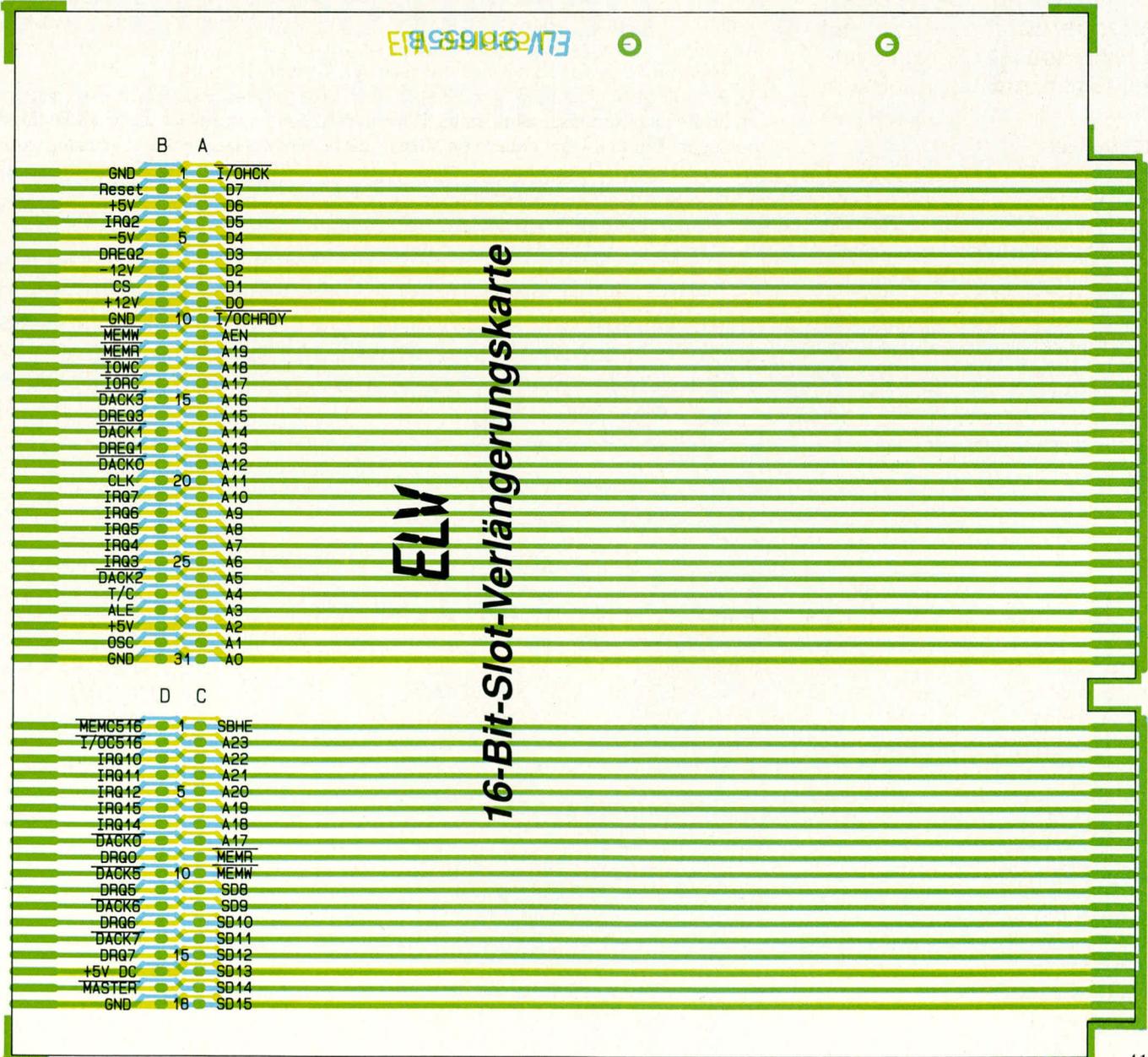


Bild 1: Bestückungspläne von 8- und 16-Bit-Verlängerungskarte.



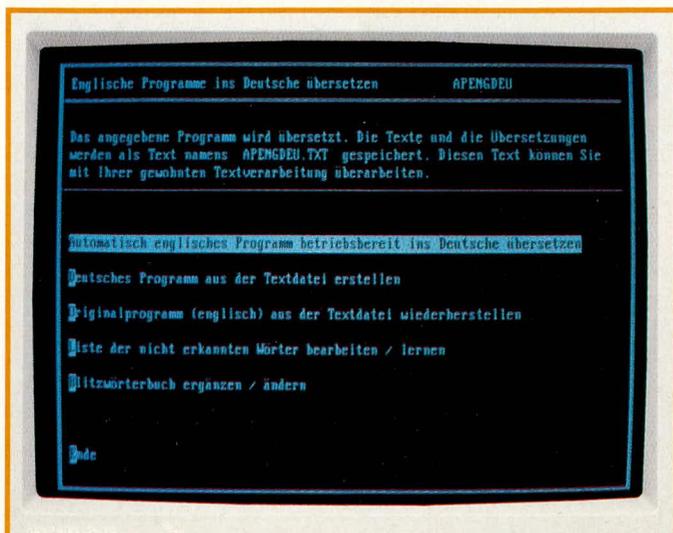


Bild 1: Hauptmenü von BABYLON. Im ersten Schritt werden die Textsequenzen des Zielprogrammes erkannt und übersetzt, können danach redigiert und im dritten Schritt im Zielprogramm eingebaut werden. Außerdem sind in beliebigem Umfang Änderungen und Erweiterungen des Wörterbuchs möglich.

kiert trotz stundenlanger Arbeit den Totalabsturz und kann von vorne anfangen.

BABYLON bietet Ihnen bei einfachster Anwendbarkeit den Ausweg aus der Sprachverwirrung und ermöglicht Programmkonvertierung in nie gekannter Zügigkeit. Sie brauchen dazu in keiner Weise in die unauslotbaren Tiefen des Zielprogramms abzutauchen, da alle Textpassagen automatisch erkannt werden!

BABYLON ist verwandt mit dem in ELV-Journal 1/91 vorgestellten Rechtschreibprogramm RIGHT+ und liegt nun in der Version Englisch-Deutsch vor. Weitere Fremdsprachenversionen sind in der Entwicklung und werden bald folgen.

Das Programm arbeitet mit einer jederzeit erweiterbaren Wörterbuch-Liste von 80.000 Einträgen und spürt nach ihrer Maßgabe sämtliche Passagen im Zielprogramm auf, die „wie Text aussehen“. Parallel dazu übersetzt es diese automatisch nach der Wort-für-Wort-Methode. Dabei ist wesentlich, daß BABYLON für die Übersetzung stets nicht mehr Raum belegt, als das Original in Anspruch nahm, so daß keine Verschiebungen zustandekommen können.

Der Bearbeiter bekommt nach Abschluß der automatischen Übersetzung gleichzeitig jeweils eine englische sowie die zugehörige deutsche Radebrecher-Passage präsentiert, welche normalerweise sofort verständlich ist und nach Bedarf auch umgestellt oder umgetextet werden kann. Aus Platzgründen etwa erforderliche Abkürzungen können ebenfalls festgelegt werden, doch verfügt BABYLON auch über einen eigenen Abkürz-Algorithmus.

Bedienung

BABYLON wird auf zwei 5,25"-Disketten ausgeliefert und arbeitet auf allen PCs ab DOS-Version 2.0. Eine Festplatte sollte auf jeden Fall vorhanden sein.

Gestartet wird durch Eingabe von „AP“,

bei der Erstbenutzung jedoch erst nach Eingabe eines telefonisch abrufbaren Lizenzcodes. Danach erfolgt die Farbinstallation, und nachdem das Programm ins Hauptmenü gewechselt ist, kann mit dem Übersetzen schon begonnen werden.

Nach Anwahl des Menüpunktes „Automatisch englische Programme betriebsbereit ins Deutsche übersetzen“ wird zunächst der Name des zu bearbeitenden Programms abgefragt. Der maximal für die Übersetzung nutzbare Platz wird wie gesagt durch die Länge der Originaltexte vorgegeben, was dazu führen kann, daß Texte gekürzt werden müssen, denn Englisch ist mitunter eine verblüffend kurze Sprache. Das Programm gibt Ihnen eine grundsätzliche Wahlmöglichkeit zwischen der Kürzung einzelner Wörter oder aber innerhalb von Textzeilen. Außerdem wird noch abgefragt, ob das zu bearbeitende Programm den erweiterten ASCII-Code unterstützt und somit Umlaute akzeptiert, was bei vielen US-Programmen nicht der Fall ist. Danach beginnt die eigentliche Übersetzung des Programmes, die natürlich in jedem Fall anhand einer Sicherungskopie vorgenommen werden sollte.

Originaltext und Übersetzung werden in eine Datei „APENGDEU.TXT“ geschrieben, aus der zeilenweise Originaltext und deutsche Übersetzung ersichtlich ist. Diese Datei kann mit jedem ASCII-Editor bearbeitet werden, wobei man sich um Zeilenlängen oder mehrzeilige Umbrüche nicht zu kümmern braucht, da BABYLON diese beherrscht. Nach abgeschlossener Bearbeitung wird der deutsche Text mit dem Menüpunkt „Deutsches Programm aus der Textdatei erstellen“ in das Originalprogramm eingelesen.

Der Originaltext bleibt in der oben genannten Datei erhalten, und man kann jederzeit in ihn rück-umwandeln, sofern der Originaltext nicht ebenfalls verändert wurde.

Nicht immer werden die Übersetzungs-

ergebnisse auf Anhieb zur vollen Zufriedenheit ausfallen - angesichts des immensen Umfangs der deutschen/englischen Sprache wäre das ein größeres Weltwunder. BABYLONs spezielles Wörterbuch der Computertechnik kann jedoch jederzeit erweitert werden, wozu speziell der Menüpunkt „Liste der nicht erkannten Wörter bearbeiten/lernen“ äußerst nützlich ist. Allein der Anwender bestimmt durch seine jeweilige Übersetzung, was gelernt werden soll.

Selbst in den Festbestand des Wörterbuchs kann auf Wunsch mit „Blitzwörterbuch ändern/ergänzen“ eingegriffen werden, wenn man z. B. „Path“ statt mit „Pfad“ lieber mit „Weg“ übersetzt haben möchte.

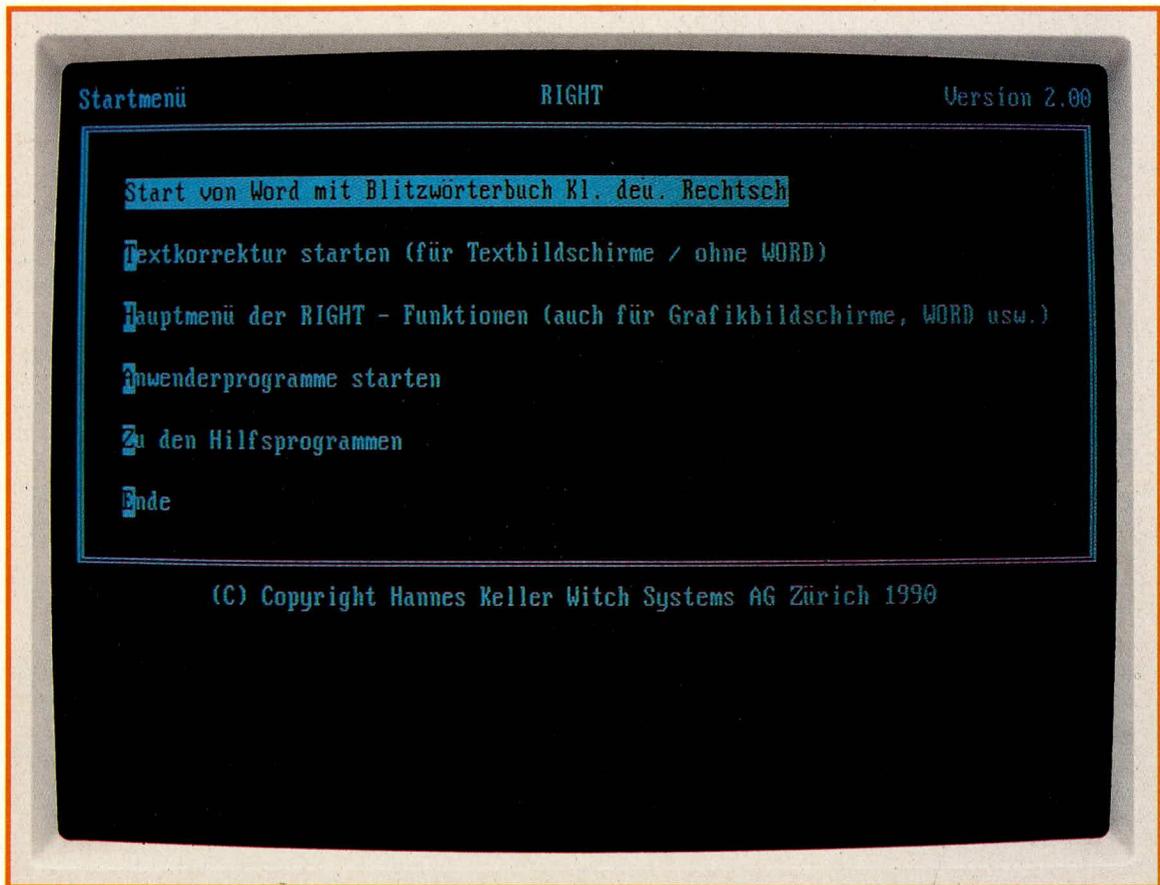
Natürlich kann es keine absolut sichere Methode geben, Texte in jedem Fall von Programmbestandteilen zu unterscheiden. BABYLON tut sein Bestes, aber es kommt mitunter vor, daß im Zielprogramm wie Text aussehende Bereiche stehen, die in Wirklichkeit keine sind. Dies ist normalerweise aus dem Zusammenhang erkennbar, und die jeweiligen Übereinstimmungseinträge in der Datei APENGLDEU.TXT sind dann manuell auf den englischen Original-Eintrag zurückzuführen.

Weiterhin gibt es seltene Fälle, wo eine Zeile etwa mit „sit“ beginnt, was „sitzen“ bedeutet, in Wirklichkeit das „s“ aber noch zum Programmcode gehört und der Text stattdessen mit „it“ anfängt, was mit „es“ zu übersetzen wäre. In einem solchen Falle müßte also die Übersetzung in „ses“ abgeändert werden, d. h. das Programmcode-Zeichen bliebe unverändert.

Schließlich gibt es Programme, die z. B. „Insert“ auf den Bildschirm schreiben und später versuchen, dieses Wort wieder zu lesen. Stünde hier nun stattdessen „Einfügen“, wäre das Programm verwirrt und würde wahrscheinlich die Tätigkeit aufgeben. Hier muß man dann ein wenig probieren.

Abschließend weisen wir in aller Deutlichkeit auf die Rechtslage hin. BABYLON wurde nicht erstellt, Raubkopierern die Arbeit zu erleichtern; die Schutzrechte der Softwarehersteller müssen unter allen Umständen beachtet werden. Legal erworbene Nutzungslizenzen erlauben in aller Regel den Einsatz von BABYLON für die eigenen, persönlichen Zwecke, wo es Ihnen eine große Menge Arbeit ersparen kann; in Programmen aus dem Freeware- und Shareware-Bereich sind die Wünsche der Autoren zu respektieren, etwa Hinweise auf das Copyright, Weitergabe nur als Gesamtpaket etc..

Hinsichtlich der Vereinfachung der Bedienung steht mit BABYLON erstmals ein universelles und wirksames Programm zur Verfügung. An seiner faszinierenden Arbeitsweise werden Sie Ihre Freude haben.



RIGHT+

Dieses im Hintergrund ablaufende Programm überwacht Texte bereits während der Eingabe in einem Textverarbeitungsprogramm Ihrer Wahl und führt etwaige Korrekturen automatisch durch. Mit Zusatzmodulen ist durch RIGHT+ auch Sprachübersetzung, Fremdsprachenkorrektur, Adressen- oder Datenbankverwaltung möglich.

Allgemeines

Es existieren inzwischen Textverarbeitungssysteme mit wirklich eindrucksvoller Leistungsvielfalt und Möglichkeiten, die von den meisten Anwendern auch nicht annähernd ausgeschöpft werden können. Ein Kapitel ist jedoch nach wie vor i. a. recht unbefriedigend gelöst: die Fehlerkorrektur. Sie stellt softwaremäßig in der Tat eine extreme Herausforderung dar, was für den Autoren am Bildschirm aber nur ein schwacher Trost sein kann. Denn Tatsache bleibt, daß er teilweise mehr Aufmerksamkeit auf korrekte Eingaben verwenden muß als auf die inhaltliche und strukturmäßige Gliederung, den geistigen Gehalt also.

Wer Texte verfaßt oder erfaßt, der weiß, mit welcher Hartnäckigkeit sich ein dummer Flüchtigkeitsfehler im Text „festklammern“ kann. Selbst mehrfaches Korrekturlesen übersteht er oft unerkannt, bis er dann irgendwann in der fertigen Doktorarbeit prangt, rot blinkend über die halbe Seite.

Der Grund für die schlechte Erkennbarkeit einmal eingebauter Flüchtigkeitsfehler liegt im Mechanismus des Lesens selbst: Worte werden normalerweise als Ganzes erfaßt und erkannt, so daß kleinere Fehler vom Gehirn automatisch ausgeblendet werden. Für den Autor, der genau weiß, was er hat schreiben wollen und mit einiger Sicherheit auch geschrieben **hat**, wird dieses Phänomen dadurch besonders ausgeprägt, daß er sogar **vor** dem eigentlichen Lesevorgang bereits den Wortlaut kennt. Zum Korrekturlesen empfehlen sich daher Zweitpersonen, denen der Text bislang völlig unbekannt ist.

Neben den Flüchtigkeitsfehlern gibt es dann natürlich noch die echten Rechtschreibfehler. Wer weiß schon immer, daß „numerieren“ nur mit einem „m“ geschrieben wird, „EPROMmer“ aber, aufgrund der normativen Kraft einer unwissenden Mehrheit, seltsamerweise mit zwei „m“?

Bei Unsicherheiten kann man bestenfalls zweifeln und nachschlagen, oder aber man muß sich an einen Rechtschreibken-

ner wenden und dessen Dienste für die Korrektur in Anspruch nehmen. Aber wer hat den schon zur Hand, wenn er mal einen braucht? Fast niemand offenbar. Da kommt ein Besserwisser in Software-Form also gerade recht: Der ist immer parat und vermittelt dabei weder das unangenehme Gefühl des Sich-erbarmen-müssens, noch ist sein Einsatz für den Autoren mit Peinlichkeit verbunden.

RIGHT+: Textkorrekturen mit „Echtzeitverhalten“

Das Rechtschreibprogramm RIGHT+ arbeitet auf IBM-PC-XT/AT- sowie dazu kompatiblen Rechnern ab MS-DOS 3.2, außerdem auf 386-Computern. Es sollte ein Arbeitsspeicher von mindestens 512 kB und eine Festplatte vorhanden sein. Das Hintergrundprogramm von RIGHT+ belegt selbst ca. 90 kB Speicher, umfangreichere Wörterbücher binden leicht 5 - 8 MB auf der Festplatte.

Die Einzigartigkeit von RIGHT+ liegt

in einem besonderen Erkennungsalgorithmus für Wortähnlichkeiten, erdacht vom Schweizer Mathematiker Hannes Keller. Während übliche Korrekturprogramme allenfalls, mit recht mäßigem Tempo, feststellen, ob sie ein bestimmtes Wort schon irgendwann einmal „gesehen“ haben, und bei Verneinung Alarm schlagen, kann RIGHT+ auch entstellte Worte noch zuverlässig erkennen und ohne weiteres Zutun richtigstellen.

Dabei ist eine Korrektur-Hierarchie vorhanden, die auf einer Fehlerstatistik für Computereingaben fußt. In erster Linie werden Fehler, die auf gleich- oder ähnlichlautenden Buchstabenkombinationen beruhen, erkannt und behoben (z. B. „Fusbal“ statt „Fußball“, „Symphatie“ statt „Sympathie“). Diese Fehlerart dürfte die häufigste Art echter Rechtschreibfehler sein, wie sie z. B. auch legastheniebedingt mit großem Formenreichtum auftreten. RIGHT+ erkennt Gleichklänge und kann daher die jeweils korrekten Schreibweisen fast immer aus dem eingebauten Vokabular herausfiltern. Fehlende oder überschüssige „h“, Vertauschungen „y“ statt „i“ oder „c“ statt „k“, wie es angeblich besonders chic sein soll, werden automatisch anhand des internen Wortschatzes korrigiert. Wer weiß schon noch, daß „Elektronik“ oder „Optik“ im Deutschen nun einmal unabänderlich mit „k“ geschrieben wird, wenn er in effektbedachten Werbetexten permanent durch falsche Schreibweisen irritiert wird?

In einem tieferen Hierarchiestritt vermutet und erkennt RIGHT+ in nicht identifizierbaren Worten Buchstabendreher (z. B. „Sible“ statt „Silbe“), wie sie bei schnellen Tastatureingaben an der Tagesordnung sind. RIGHT+ entschlüsselt die Verwirrung von bis zu 4 Buchstaben eines Worts.

Eine weitere Fehlermöglichkeit sind ausgelassene Buchstaben, also etwa „könen“ statt „können“. Erheblich weniger wahrscheinlich wären „krönen“, „körden“ oder „klönen“, theoretisch auch Verwechslungsfehler wie „fönen“ oder „tönen“. Hier liegen die prinzipbedingten Grenzen eines Worterkennungsprogramms, so daß RIGHT+ bei vergleichsweise unwahrscheinlichen Fehlern natürlich auch schon einmal danebeninterpretieren kann. Derartige Unsicherheiten wären nur durch eine kontextabhängige Wortanalyse abstellbar, woran im RIGHT+-Entwicklungslabor mit beachtlichem Erfolg gearbeitet wird. Bislang reicht die Verarbeitungskapazität von PCs für derartige Wunderprogramme aber noch nicht ganz aus.

Das Programm beherrscht weiterhin die Großschreibung von Hauptwörtern, welche daher auch kleingeschrieben eingetippt werden dürfen. Lediglich in Fällen, wo beide Möglichkeiten bestehen und abgespeichert sind, verläßt es sich auf die jeweilige

Schreibweise des Bearbeiters.

Installiert wird RIGHT+ problemlos und zügig anhand des Begleitbuchs, wozu vorübergehend alle speicherresidenten Programme ausgelagert werden sollten (nur für den eigentlichen Installationsvorgang). Zur Erstanwendbarkeit von RIGHT+ muß noch ein Lizenzcode telefonisch abgerufen werden, und vom Grundmenü aus nimmt man nun die Grund-Einstellungen vor, wie die Farb-Anpassungen sowie etwaige Abstimmungen auf andere Programme, und dann kann es auch schon losgehen. Da RIGHT+ im Hintergrund arbeitet, ist die Textverarbeitungssoftware Ihrer Wahl auch weiterhin nutzbar, ergänzt um eine Fehlerkorrektur wie von Geisterhand. Auch alle anderen Anwendungsprogramme sind weiterhin startbar.

Unsichtbar aktiv wird RIGHT+ jeweils am Ende eines Wortes, also durch Drücken der Leerstelle oder eines Satzzeichens, und prüft das Wort auf Identifizierbarkeit, während die Eingabe ganz normal weitergeht. Eine etwa erfolgte unerwünschte Korrektur kann durch Tastendruck zurückgenommen werden, wobei es sich meist empfiehlt, das entsprechende, bislang unbekannte Wort umgehend in das zugrundeliegende Wörterbuch einzuspeichern.

Selbstverständlich ist es auch möglich, RIGHT+ auf bereits komplett eingegebene Texte anzuwenden, sofern Ihnen ein zunächst garantiert unterbrechungsfreier, wenn

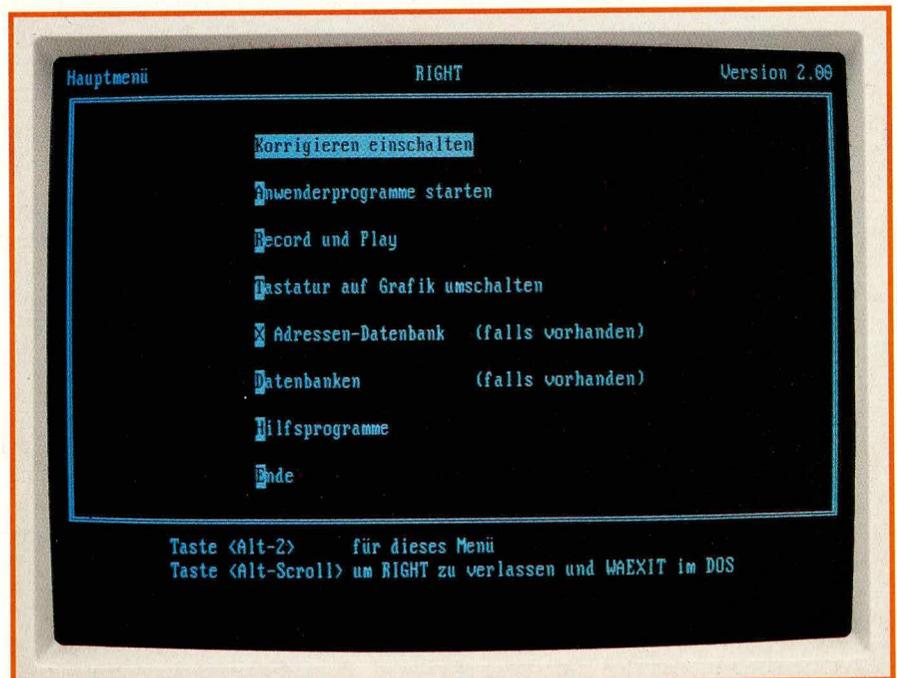
auch evtl. fehlerbehafteter Erfassungsprozeß lieber ist als eine mögliche Intervention von RIGHT+ während der Eingabe. Dies richtet sich ganz nach dem persönlichen Geschmack.

Das Programm ist ausgesprochen lernfähig. Der im Blitzwörterbuch abgespeicherte Grundwortschatz kann anläßlich jedes einzelnen unbekanntes Wortes in einem untersuchten Text erweitert werden, und zwar durch einfachen Tastendruck. RIGHT+ stellt sich dadurch optimal auf Ihren persönlichen Wortschatz ein, lernt Fach- oder Fremdworte in beliebiger Anzahl. Mit zunehmender Benutzungsdauer von RIGHT+ wird sich daher die Anzahl von nicht oder unrichtig identifizierten Wörtern rasch verringern.

Besondere Möglichkeiten von RIGHT+

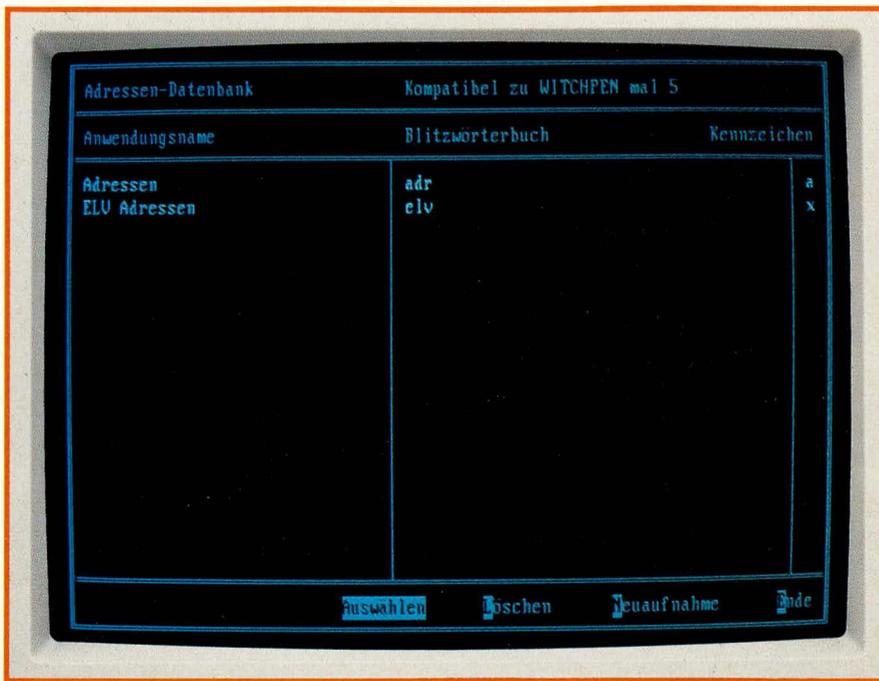
RIGHT+ ist als offenes Programm konzipiert, wodurch es sich von seinem „kleineren Bruder“ RIGHT unterscheidet. Letzteres umfaßt die reine Textkorrektur unter Zuhilfenahme eines Blitzwörterbuchs mit 25.000 Worten (erweiterbar), bietet außerdem Strukturen zur Eingabe von 2 eigenen Wörterbüchern (mit und ohne Sortier-Kriterien) und kann durch ein deutsches Großwörterbuch mit 250.000 Einträgen erweitert werden.

RIGHT+ fungiert daneben als Ausgangs-



Bildschirmdarstellung des Hauptmenüs des automatischen Korrekturprogramms „RIGHT“.

plattform für eine ganze Palette von zukunftsweisenden Möglichkeiten, an denen derzeit teilweise noch mit großem Elan gearbeitet wird. Heute schon möglich sind Wort-für-Wort-Übersetzungen in eine andere Sprache, wozu entsprechende Blitzwörterbücher existieren. Der in der fremden Sprache Ungeübte schreibt in der Zielspra-



che, weicht bei Unkenntnis eines Wortes aber auf Deutsch aus, wobei RIGHT+ sofort die jeweiligen Übersetzungen einfügt. Diese ständig erweiterte Reihe von Blitzwörterbüchern wird demnächst in allen wichtigen Sprachen der Welt zur Verfügung stehen.

Weiterhin können Textkorrekturen auch in den entsprechenden Fremdsprachen vorgenommen werden, nach demselben Muster wie die deutsche Textkorrektur, aber natürlich nach jeweils spezifischen Korrektur-Regeln und -Hierarchien.

Zu RIGHT+ sind Zusatzmodule erhältlich, die ungeahnte Möglichkeiten eröffnen. Wir können sie nicht alle detailliert besprechen und verweisen in diesem Zusammenhang auf die RIGHT+-Demo-Diskette, die in stets aktueller Form gegen eine geringe Schutzgebühr angefordert werden kann und alle entsprechenden Angebote enthält.

Im folgenden geben wir einen Überblick über verschiedene Erweiterungsmöglichkeiten von RIGHT+.

Adreßdatenbank

Dieses Programm dient zur effizienten Verwaltung von allem, was mit Archivierung oder Dateien zu tun hat. Die Eingabemaske ist frei definierbar, etwa für Buchtitel- oder Diskettenverwaltung, Ihr Sammlerhobby oder die Privat-Videothek. Suchbegriffe sind einfach definierbar, und aufgrund der überragenden Selektionsalgorithmen werden benötigte Daten sehr schnell selektiert.

Serienbriefe

Anpassung von Adreßdaten zur Verwendung in WORD-Serienbriefen ermöglicht dieser Zusatz, etwa für kommerzielle Mailings oder Firmen-Rundschreiben.

Bildschirmdarstellung des Programms „Adressen-Datenbank“, das zur Ergänzung von „RIGHT+“ eingebunden werden kann.

Hierarchische Datenbank

Zusatzprogramm zur Definition von Daten-Baumstrukturen, wodurch Informationen besonders direkt angesteuert werden können. Ausgehend von groben Überbegriffen, wird durch eine weitere „Verästelung“ der jeweilige Dateipunkt eingekreist. In dieser Technik arbeitet z. B. die Menü-Technik von Computern, die medizinische Diagnostik, die nummerngesteuerte Telefonvermittlung oder auch ein Experten-System. Die selektierten Begriffe können sofort in den jeweils bearbeiteten Text übernommen werden.

Text-Fenstereinblendung

Auswahl von Texten aus anderen Dateien und Einbau in den gerade bearbeiteten Text. Darüber hinaus bestehen Such- und Ersatzfunktionen für Einzelbegriffe, die im gesamten Text geändert werden sollen.

Umwandeln von Texten in Wortlisten

Rasche Ergänzung des anwendbaren Vokabulars von RIGHT+ durch automatisches Erfassen aller neuen Begriffe eines gegebenen Textes. Hierdurch kann sehr schnell eine Anpassung für bestimmte Sachgebiete herbeigeführt werden, z. B. spezielle Wörterbücher für Ärzte, Anwälte oder andere Fachsparten. Außerdem läßt sich eine rasche Analyse eines bestimmten Wortschatzes anhand entsprechender Texte durchführen, etwa mit dem Ziel, starke Worthäufigkeiten zu erkennen und zu reduzieren.

Thesaurus (Synonym-Wörterbuch)

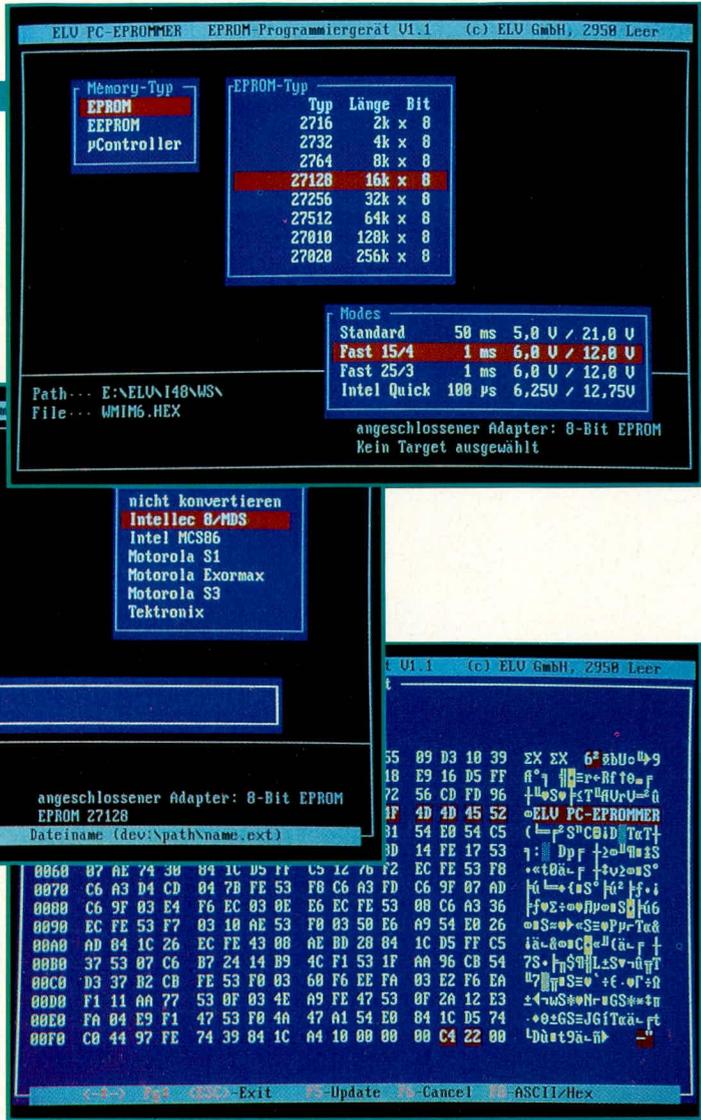
Sinnverwandte Wörter oder solche mit gleicher Schreibweise, aber verschiedener Bedeutung sind ein Problem für auf Worterkennung basierende Korrekturprogramme. Der Thesaurus (engl.: „Wissensschatz“, vom lateinischen „Schatz“) ist ein lernfähiges Synonymlexikon und kann etwa zu Rate gezogen werden, wenn bestimmte Worte aus stilistischen Gründen durch andere ersetzt werden sollen.

Normalerweise weiß der Computer nichts von einer Ähnlichkeit etwa der Wörter „träumerisch“ und „romantisch“. Der Thesaurus lehrt ihn dies und ist somit eine wesentliche Voraussetzung für kontextabhängige Wortanalyse. Ein Programm kann dadurch in der Endform soweit gebracht werden, daß es z. B. den Begriff „Lärche“ in „Lerche“ korrigiert, obwohl beide Worte existent und zulässig sind, vom Kontext her aber nicht von einem Baum, sondern von einem Vogel die Rede war. Hierdurch lassen sich die Beschränkungen der reinen Wort-Identifikation überwinden, die ein am falschen Platz stehendes, jedoch im Deutschen zulässiges Wort bislang nicht als auffällig zu erkennen vermögen. Der Thesaurus-Baustein von RIGHT+ wird von der Gesamtauswahl und Gestaltung her voraussichtlich der mit Abstand beste auf dem Markt erhältliche Synonym-Wortschatz werden.

Zukunftsaussichten

Gerade auf dem Gebiet der Texterkennung und -korrektur ist vieles im Fluß. Zum einen ist dies bedingt durch wachsende Computerleistung, die dem geradezu irrsinnigen Komplexitätsgrad einer menschlichen Spracherkennung erst allmählich gerecht wird und vor allem auf schnellere Massenspeicher angewiesen ist („Nadelöhr“ Festplatte!). Zum anderen entsteht der Fortschritt durch wachsendes Verständnis in die Mechanismen von Sprachverständnis und -erkennung überhaupt. Die Tendenz geht natürlich zu kontextgebundenen Erkennungssystemen und Grammatik-Korrektur, und auch hierfür ist RIGHT+ konzeptionell ausgelegt. Eine Auswertung der Grammatik kann z. B. „einen“ in „einem“ korrigieren, obschon beides vom Prinzip her zulässige deutsche Wörter sind. Das diesbezügliche Projekt des RIGHT+-Teams ist bereits sehr weit gediehen.

Sowohl der immense Entwicklungsaufwand derartiger Software als auch die auf dem Hardware-Sektor noch zu erwartenden Fortschritte (vor allem größere RAM-Speicher) bedingen eine gewisse Wartezeit bis zum in jeder Hinsicht kompletten Spracherkennungssystem. Angesichts der Anwendungsvielfalt von RIGHT+ ist aber festzustellen, daß ein beträchtlicher Teil des Weges dorthin bereits zurückgelegt ist. **ELV**



möglich eingelötet werden.

- Der Transistor T 9 sowie IC 17 (Spannungsstabilisierung) werden liegend eingebaut. Hierzu sind zunächst die Anschlußpins 3,5 mm unterhalb des Gehäuseaustritts rechtwinklig abzuknicken und die Bauteile entsprechend dem Bestückungsdruck in die Platine einzusetzen. Die Montage erfolgt über je eine Schraube M 3 x 5 mm und die zugehörige Mutter; erst danach werden die Anschlüsse verlötet.
- Die Drosselspule L 1 wird mit einer von der Platinenunterseite her eingesteckten Schraube M 3 x 16 mm liegend befestigt. Auf der Oberseite folgt zunächst eine Polyamidscheibe Ø 14 x 2,5 mm, dann der Spulenkörper (Leitungsführung vgl. Bild 12!), schließlich eine Scheibe Ø 10 x 1,5 mm und abschließend die Mutter. Die Schraube ist fest, aber nicht gewaltsam anzuziehen.

Nach Abschluß der Lötarbeiten folgt noch die Befestigung des Slotbleches über 2 Montagewinkel. Zwei Schrauben M 3 x 5 mm werden zunächst von außen gemäß Bild 12 durch das Blech gesteckt und in das Innengewinde der Winkel eingedreht, so daß diese noch etwas beweglich bleiben. Mit 2 weiteren Schrauben und zugehörigen Muttern erfolgt dann die Montage auf der Platine, worauf auch die beiden erstgenannten Schrauben fest angezogen werden.

Beim Aufbau der Adapter-Zusätze (EPROM einfach, EPROM achtfach, Microcontroller 8748/8749 sowie Microcontroller 8751) ist zu beachten, daß die Signal-LEDs jeweils mit einem Abstand von 13 mm zwischen Spitze und Platinenfläche einzubauen sind. Quarze, sofern vorhanden, müssen liegend eingelötet werden.

Vor Einlöten der Kabelanschlüsse sollten diese mit der zugehörigen 40adrigen Flachbandleitung von 50 cm Länge verbunden werden, was sich aufgrund der Schneid-Klemm-Technik zügig bewerkstelligen läßt. Die Leitung wird in den schmalen Spalt zwischen beiden Steckerhälften eingeschoben und soll an der Hinterkante etwa bündig abschließen. Dann preßt man die Hälften, etwa unter Zuhilfenahme ei-

PC-EPROM-Programmierer Teil 2

Dieses als PC-Interfacekarte ausgeführte Gerät zeichnet sich durch außerordentliche Vielseitigkeit und eine sehr anwenderfreundliche Software aus. Nachdem im ersten Teil ausführlich auf Eigenschaften, Schaltungen und Software eingegangen wurde, beschreiben wir nachfolgend den kompletten Aufbau von Steuerteil und Adaptereinheiten.

Zum Nachbau

Der Zusammenbau des PC-EPROM-Programmierers bereitet aufgrund der übersichtlichen Platinenlayouts keinerlei Schwierigkeiten und kann auch von Anfängern durchgeführt werden.

Beginnen wir mit dem Aufbau der doppelseitig kaschierten PC-Karte, wobei die Bauteile in gewohnter Weise gemäß Stückliste und Bestückungsplan eingesetzt und verlötet werden. Hierbei sind folgende Punkte zu beachten:

- Die Elkos C 26, C 28, C 29 sind wegen ihrer großen Bauhöhe liegend einzulöten.
- Alle Transistoren sollten so tief wie

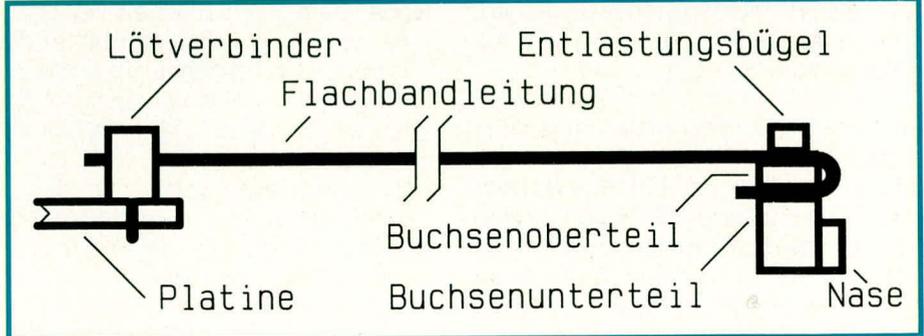


Bild 11: Konfektionierung der Flachbandleitungen zum Anschluß der Adapter-Zusätze (schematisch).

nes Schraubstocks, gleichmäßig und verkantungsfrei bis zum Einrasten zusammen. Der Verbinder kann jetzt eingelötet werden, wobei die Zuleitung von der Textool-Fassung wegweisen muß.

Die am anderen Ende der Leitung anzu-pressende 40polige Buchsenleiste muß so angeordnet sein, daß ihre Kontaktlöcher bei flach weggeführtem Kabel in dieselbe Richtung weisen wie die Öffnungen der Textool-Sockel. Diejenige Seite der Buchsenleiste, die 2 Nuten und eine mittig vorspringende Nase trägt, muß dabei zum Adapter zeigen. In dieser Lage schiebt man das flach herangeführte Kabel wie bereits beschrieben in den Schlitz ein und verpreßt die Buchsenleiste. Als Zugentlastung wird die Leitung danach oben über den Buchsenkörper geführt und ein Haltebügel aufgerastet. Bild 11 zeigt schematisch den Aufbau.

Der Einbau der Adapterplatten in die zugehörigen, maßgeschneiderten Gehäuse ist ein reines Vergnügen. Zunächst werden an den Ecken des Unterteils die 4 Gummifüßchen in die zugehörigen Bohrungen (2,3 mm) eingezogen und die Nippel innen auf etwa 3 mm Überstand abgekniffen. Beim Gehäuse des 8fach-Adapters kommen 2 weitere Füßchen von der Innenseite her (!) in die beiden mittleren Boden-Bohrungen und werden unterhalb des Gehäuses auf etwa 1,5 mm Restlänge abgekniffen. Sie dienen nach Einbau der Platine auf elegante Weise als Widerlager gegen Durchbiegung.

Von unten werden jetzt 4 Schrauben M 3 x 10 mm durch die verbliebenen Bohrungen gesteckt und innen mit je einer 5 mm langen Abstandsrolle versehen. Beim nun folgenden Aufsetzen der Platine ist auf deren richtige Orientierung zu achten, denn zur Herausführbarkeit der Flachbandleitung wurde eine Seitenwand des Gehäuseunterteils um etwa 1,5 mm niedriger als die andere Wand ausgelegt. In entsprechender Orientierung der Flachbandleitung muß daher die Platine eingesetzt und anschließend über 4 Muttern M 3 verschraubt werden.

Abschließend wird das Oberteil des Gehäuses über LED und Fassungshebel gesetzt und je nach Gehäusetype mit 4 oder 6 Knippingschrauben 2,9 x 6,5 mm am Unterteil festgeschraubt.

Vor Einsetzen der Karte in den PC-Slot ist, wenn nötig, die Hardware-Grundadresse einzustellen. Die Einstellung von V_{PP} und V_{CC} über R 93 und R 102 erfolgt nach Aufruf des Programms „ABGLEICH“ von der Systemdiskette, gemäß dessen Anweisungen.

Damit sind die Arbeiten am ELV-EPROM-Programmierer abgeschlossen, und Sie können nun den „Brennereibetrieb“ eröffnen.

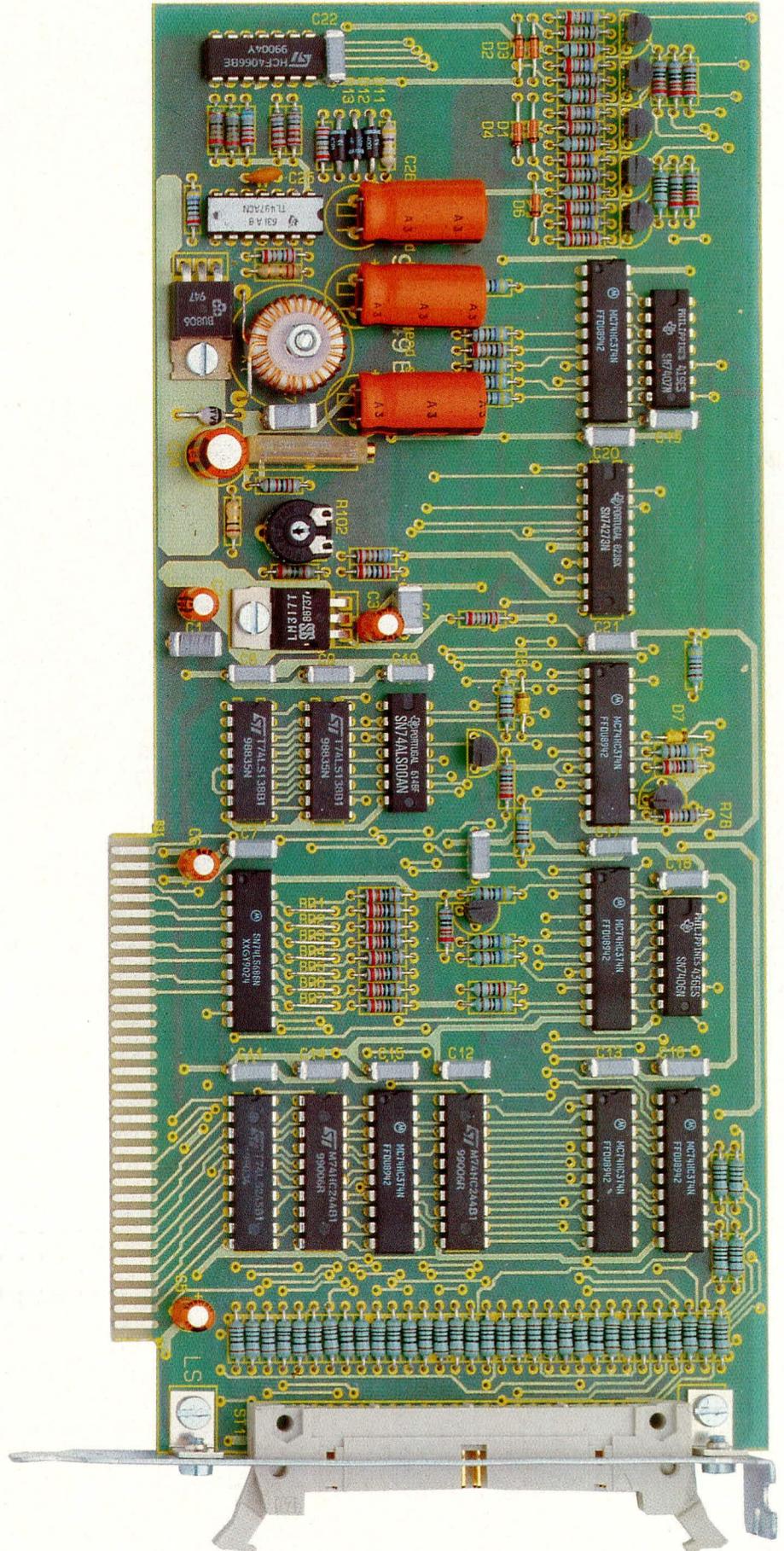
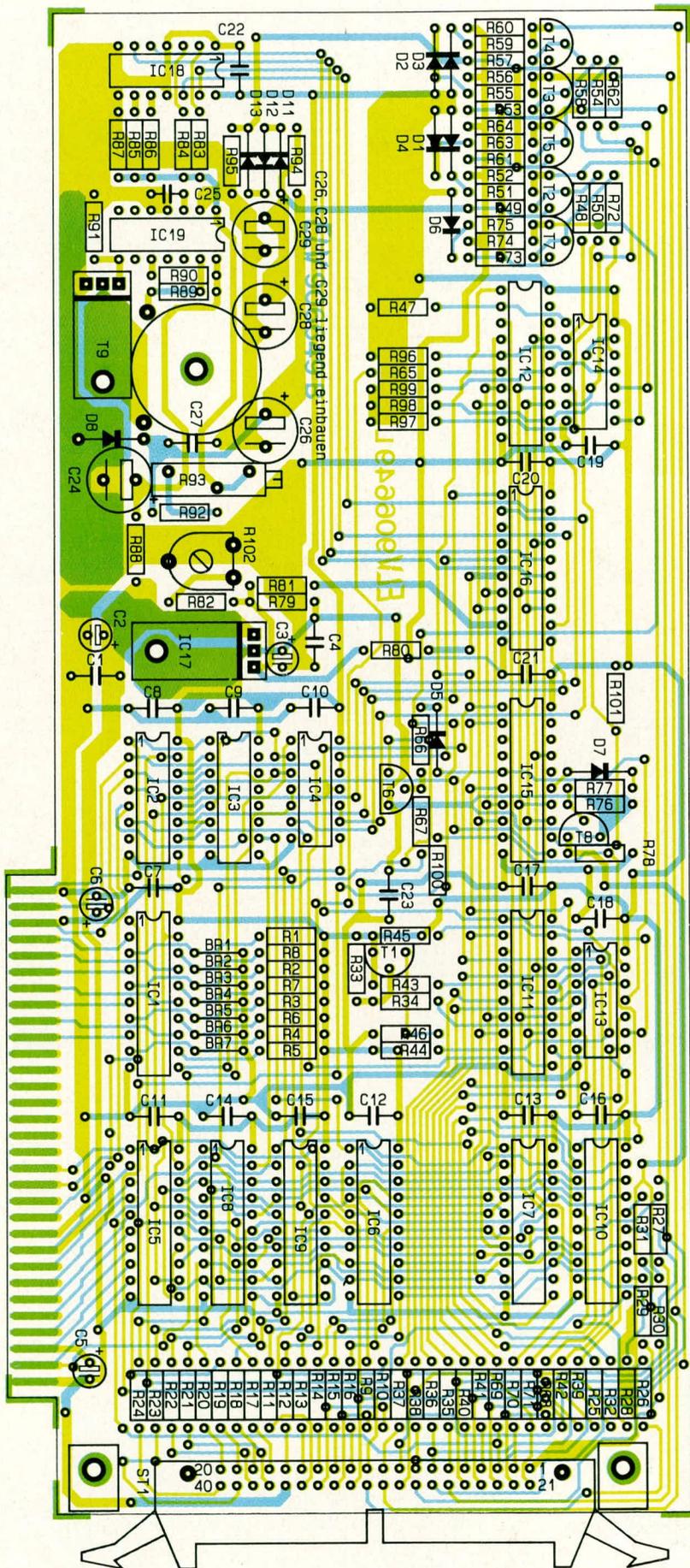


Bild 12: Einsteck-Karte des ELV-EPROM-Programmierers, endfertig aufgebaut.



Stücklisten: EPROM-Programmierer

Stückliste PC-Karte

Widerstände

0,56Ω	.....	*R 89
1Ω	.....	R 88
4,7Ω	.....	R 94
100Ω	.....	R 9- R 32, R 35- R 42, R 48, R 68- R 71
220Ω	.....	R 79
470Ω	.....	R 91
820Ω	.....	R 82
1kΩ	.....	R 51, R 55, R 59, R 63, R 65, R 75, R 78
1,5kΩ	.....	R 95
2,2kΩ	.....	R 80, R 90
2,7kΩ	.....	R 87
3,3kΩ	.....	*R 85
4,7kΩ	.....	R 34, R 43- R 45, R 47, R 66, R 77, R 96- R 101
6,8kΩ	.....	R 81
10kΩ	.....	R 1- R 8, R 33, R 50, R 54, R 58, R 62, R 67, R 72, R 76
18kΩ	.....	R 83, R 84
22kΩ	.....	R 46, R 49, R 53, R 57, R 61, R 73, R 92
47kΩ	.....	R 52, R 56, R 60, R 64, R 74
68kΩ	.....	R 86
Trimmer, PT10, liegend, 250Ω	.....	R 102
Spindeltrimmer, 5kΩ	.....	R 93

Kondensatoren

820pF	.....	C 25
47nF	.....	C 7- C 22
100nF	.....	C 1, C 4, C 27
10µF/16V	.....	C 3, C 5, C 6
22µF/16V	.....	C 2
100µF/16V	.....	C 24
220µF/16V	.....	C 26, C 28, C 29

Halbleiter

TL497	.....	IC 19
74LS00	.....	IC 4
7406	.....	IC 13
7407	.....	IC 14
74LS138	.....	IC 2, IC 3
74HC244	.....	IC 6, IC 8
74LS245	.....	IC 5
74LS273	.....	IC 16
74HC374	.....	IC 7, IC 9, IC 10-IC 12, IC 15
74LS688	.....	IC 1
CD4066	.....	IC 18
LM317	.....	IC 17
BU806	.....	T 9
BC327	.....	T 1-T 6, T 8
BC558	.....	T 7
BYV95B	.....	D 8
ZPD 3,3V	.....	D 5, D 7
1N4001	.....	D 11- D 13
1N4148	.....	D 1- D 4, D 6

Sonstiges

Ringkernrossel, 220µH	.....	L 1
1 Pfostenverbinderstecker, print, abgewinkelt, 40polig	.....
1 Abdeckblech	.....
2 Montagewinkel	.....
2 Schrauben M 3 x 6 mm	.....
4 Schrauben M 3 x 5 mm	.....
5 Muttern M 3	.....
1 Polyamid-Scheibe Ø 14 x 2,5 mm	.....
1 Polyamid-Scheibe Ø 10 x 1,5 mm	.....
1 Schraube M 3 x 16 mm	.....

* gegenüber Schaltbild geändert

Bild 13: Bestückungsplan der Einsteck-Karte des ELV-EPROM-Programmierers. Wegen der doppelseitigen Kaschierung entfallen jegliche Drahtbrücken.

Stückliste: ME1008

Widerstände

- 270Ω R 1
- 10kΩ R 2- R 9

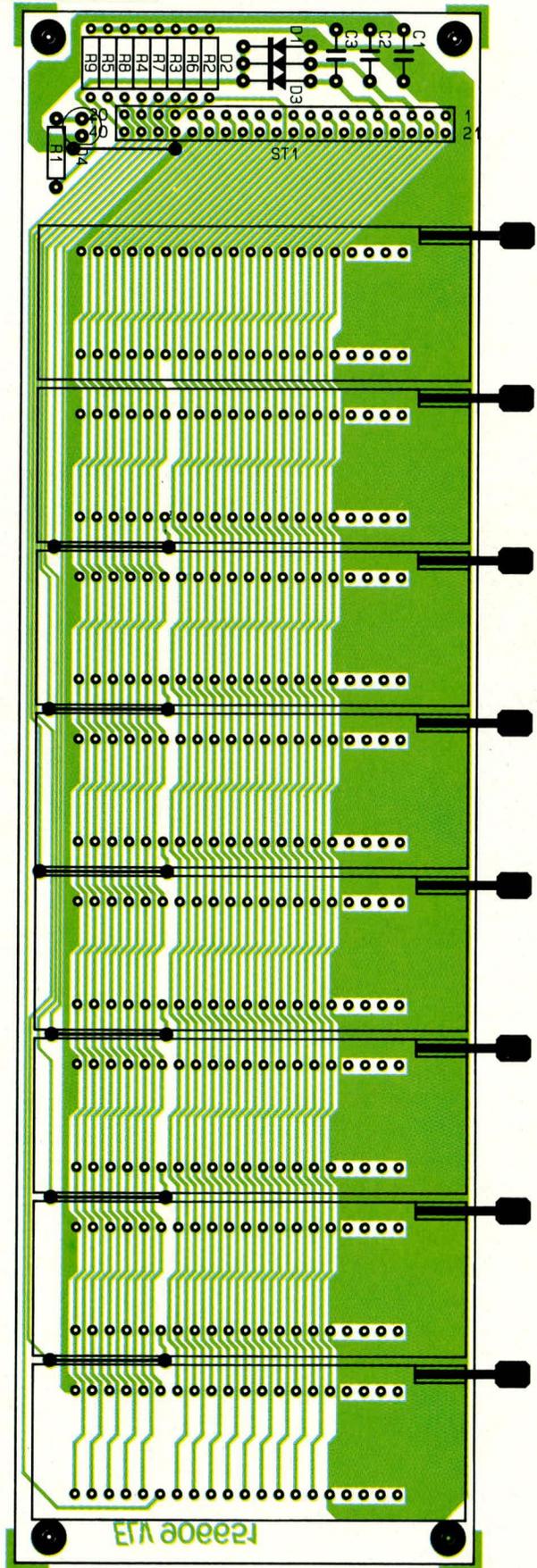
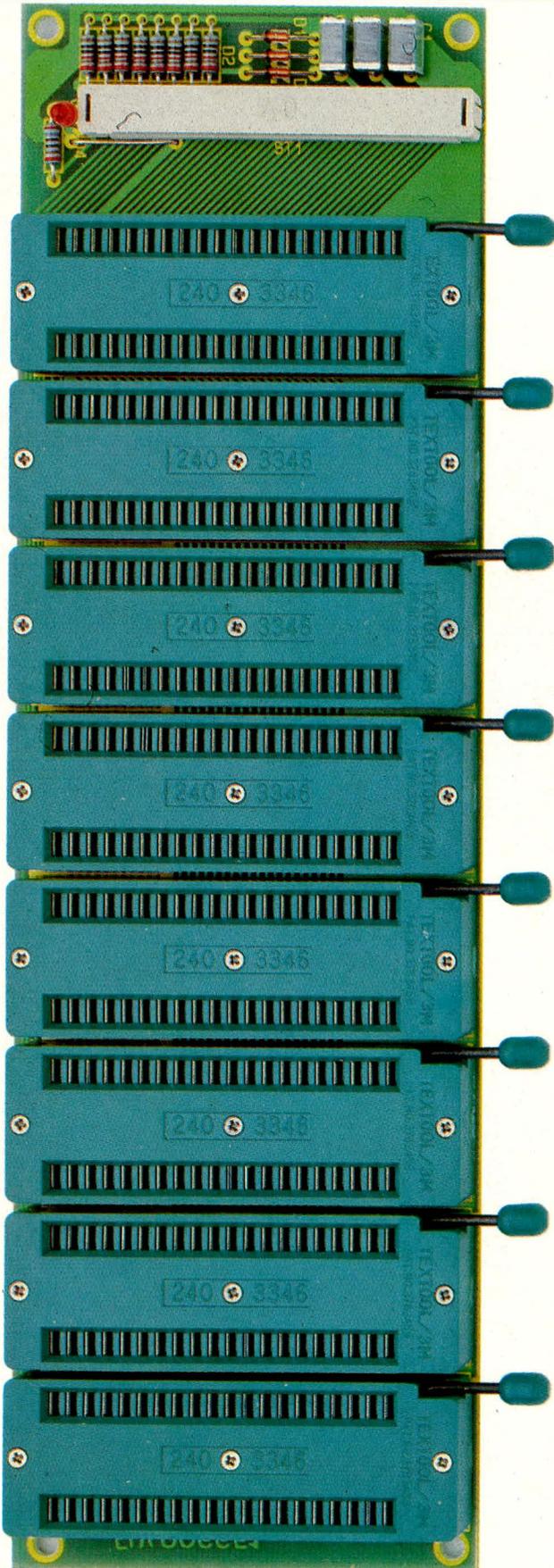
Kondensatoren

- 10nF C 1-C 3

Halbleiter

- 1N4148 D 1-D 3
 - LED, 3mm, rot D 4
- Sonstiges**
- 8 Textoolsocket, 40polig
 - 1 Klemmleiste, print, 40polig
 - 50 cm Flachbandleitung, 40polig
 - 1 Pfostenverbinderbuchse, 2reihig, 40polig

Bild 14: Links Endaufbau, rechts Bestückungsplan der Multi-EPROM-Adapterplatte ME 1008 („Gang-Adapter“).
Aus Gründen der Wirtschaftlichkeit werden durchweg 40polige Textool-Fassungen verwendet, da 32polige Fassungen fast das 3fache kosten.



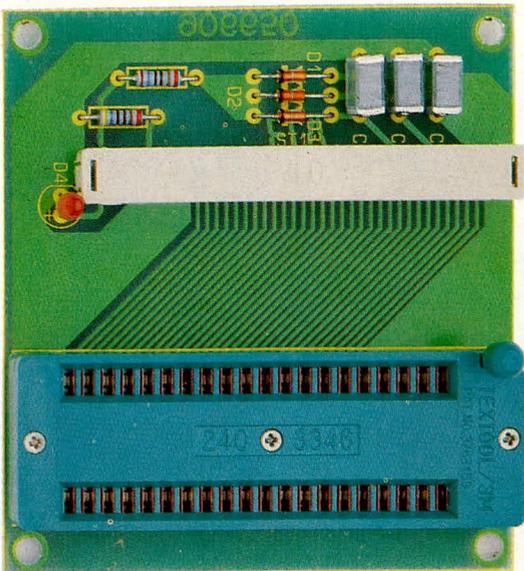


Bild 15: Platinenfoto des Single-EPROM-Adapters SE 1032.

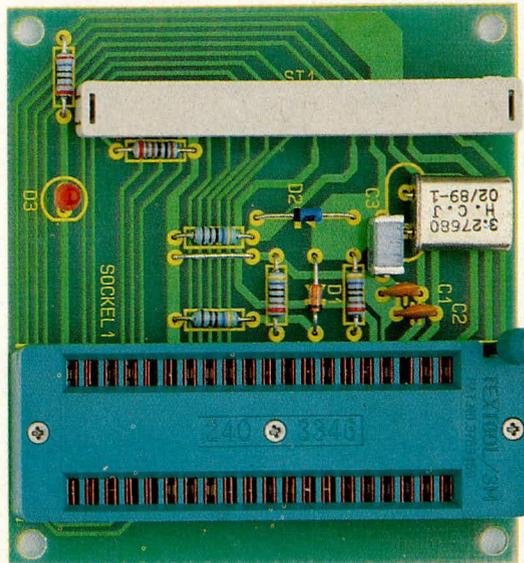


Bild 17: Platinenfoto des Micro-controller-Adapters SE 1048.

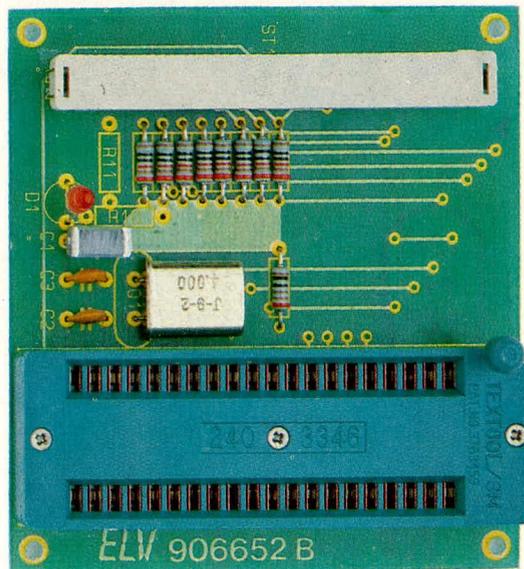


Bild 19: Platinenfoto des Micro-controller-Adapters SE 1051.

Stückliste: SE1032

Widerstände

- 270Ω R 1
- 470Ω R 2

Kondensatoren

- 10nF C 1- C 3

Halbleiter

- 1N4148 D 1- D 3
- LED, 3mm, rot D 4

Sonstiges

- 1 Texttoolsocket, 40polig
- 1 Klemmleiste, print, 40polig
- 50 cm Flachbandleitung, 40polig
- 1 Pfostenverbinderbuchse, 2reihig, 40polig

Stückliste: SE1048

Widerstände

- 270Ω R 3
- 470Ω R 1, R 2, R 4
- 4,7kΩ R 5, R 6

Kondensatoren

- 22pF C 1, C 2
- 100nF C 3

Halbleiter

- BAT43 D 2
- 1N4148 D 1
- LED, 3mm, rot D 3

Sonstiges

- Quarz 3,2768MHz Q 1
- 1 Texttoolsocket, 40polig
- 1 Klemmleiste, print, 40polig
- 50 cm Flachbandleitung, 40polig
- 1 Pfostenverbinderbuchse, 2reihig, 40polig

Stückliste: SE1051

Widerstände

- 270Ω R 10
- 470Ω R 11
- 1kΩ R 1
- 10kΩ R 2- R 9

Kondensatoren

- 22pF C 2, C 3
- 100nF C 1

Halbleiter

- LED, 3mm, rot D 1

Sonstiges

- Quarz 4MHz Q 1
- 1 Texttoolsocket, 40polig
- 1 Klemmleiste, print, 40polig
- 50 cm Flachbandleitung, 40polig
- 1 Pfostenverbinderbuchse, 2reihig, 40polig

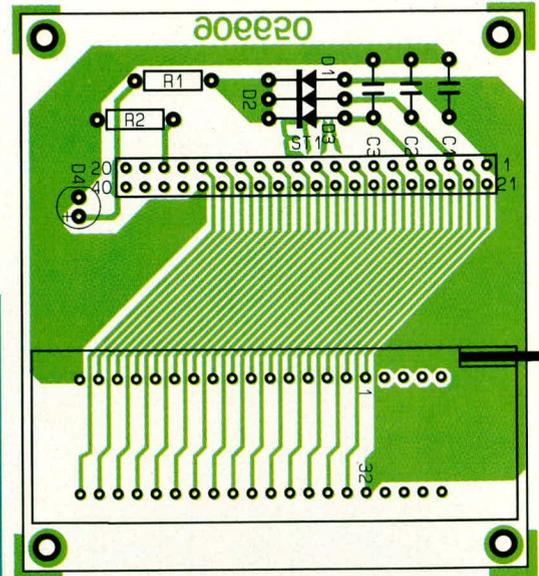


Bild 16: Bestückungsplan des Single-EPROM-Adapters SE 1032.

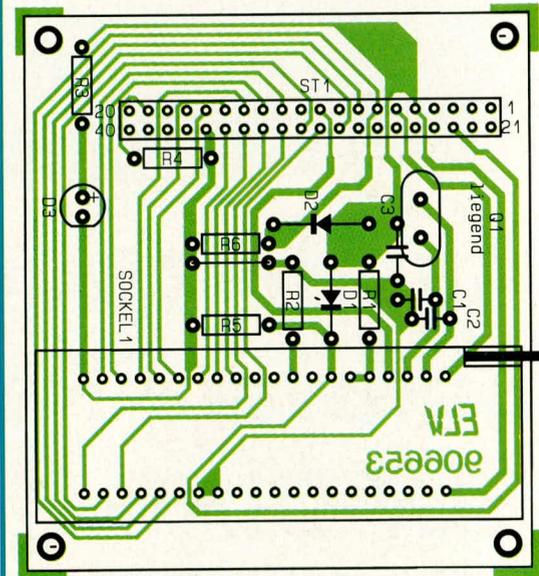


Bild 18: Bestückungsplan des Micro-controller-Adapters SE 1048.

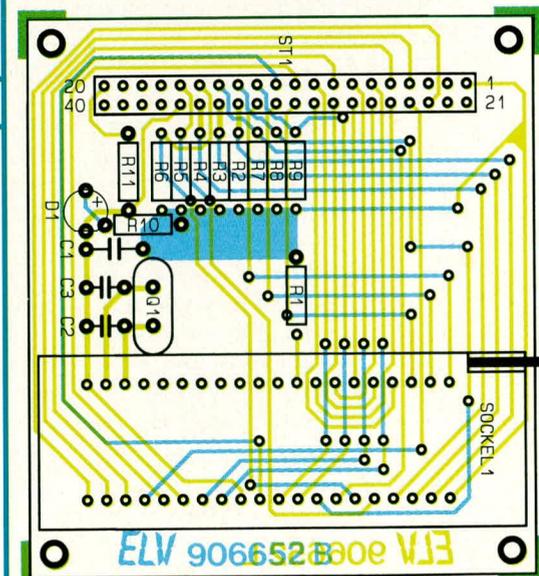


Bild 20: Bestückungsplan des Micro-controller-Adapters SE 1051.



Auf Herz und Nieren: Software-Paket

ELV-DIAG Computerdiagnose für Ihren PC ermöglicht dieses nützliche Programm, das sich durch einfachste Bedienbarkeit ebenso auszeichnet wie durch einen wirklich umfassenden Testrahmen.

Ein Test der EDV-Hardware kann auch mit Software-Mitteln recht weitgehend durchgeführt werden, so daß etwa die korrekte Funktion einzelner Bausteine, Disketten- oder Plattenlaufwerke auch ohne direkten Zugriff erkennbar wird. Hierzu wurde ELV-DIAG konzipiert, lauffähig auf IBM-PC-XT/AT- sowie dazu kompatiblen Computern.

Das Programm überprüft wichtige Rechner-Bausteine wie Interrupt-Controller, Prozessor-DMA-Baustein (Direct Memory Access), Timer-Chip oder Tastaturbaustein.

Neben echten Hardware-Fehlern, die glücklicherweise recht selten auftreten, ist vergleichsweise häufig die Kenntnis einiger Einstellungen oder Parameter des Rechners oder der verschiedenen Laufwerke interessant, erforderte bislang vielfach aber ebenfalls eine Eröffnung des PC-Gehäuses zwecks Orientierung. Gerade auch auf diesem Sektor nimmt Ihnen ELV-DIAG

eine Menge vermeidbarer Arbeit ab.

Nach Einlegen der 5,25"-Diskette wird das Programm mit „DIAG“ gestartet. Die in Fenstertechnik gestalteten Menüs bringen den Anwender schnell in den jeweils gewünschten Programmbereich, wobei die Taste <ENTER> zum Bestätigen, die Taste <ESC> zum Verlassen eines aufgerufenen Programmpunktes dienen.

Neben einem Gesamt-Testlauf, der natürlich wegen der realisierten Gründlichkeit einige Zeit beanspruchen kann, sind die einzelnen Testoperationen über das Hauptmenü auch separat startbar.

So ist ein Bildschirmtest ausführbar (automatische Erkennung und Anzeige des angeschlossenen Monitor Typs), die Überprüfung und Anzeige der belegten I/O-Adressen oder eine Lokalisation der freien Speicheradressen im Bereich zwischen 640 Kbyte und 1 Mbyte (ebenfalls unter Ausgabe einer entsprechenden Liste). Durch

deren Kenntnis wird Defekten des Motherboards vorgebeugt, wie sie bei versehentlicher Adreß-Mehrfachbelegung auftreten können. Für Netzwerk-Spezialisten zusätzlich interessant sein dürfte die Tatsache, daß nunmehr auch unterschiedliche Netzwerkkarten gleichzeitig eingesetzt werden können, ohne sich gegenseitig „ins Gehege“ zu kommen.

Das Programm stellt außerdem die EMS-Ausstattung des Rechners fest und präsentiert eine entsprechende Bildschirmübersicht.

Besondere Beachtung verdienen die Test- und Erkennungsmöglichkeiten für Floppy- und Plattenlaufwerke. Oftmals können solche Einheiten zu außergewöhnlich günstigen

Preisen, jedoch nurmehr als „Black Box“ erworben werden, d. h. es fehlen dann meist genaue, für eine effiziente Benutzbarkeit wesentliche Angaben. ELV-DIAG fühlt den Systemen jedoch sehr gründlich „auf den Zahn“ und liefert danach eine genaue und zuverlässige Tabelle mit allen wesentlichen Eigenschaften. So wird bei Plattenlaufwerken z.B. die Zahl der Köpfe, der Zylinder und der pro Track ohne Datenverlust beschreibbaren Sektoren festgestellt und angezeigt.

ELV-DIAG bietet weiterhin eine Erkennung und Anzeige der Systemparameter sowie ein Menü zu deren Änderung. Zur Sicherheit werden im gesamten Programmpaket alle Operationen, die eine Zerstörung von Daten auf Festplatten oder Disketten zur Folge haben könnten, durch mehrstufige Quittierungsprozeduren eingeleitet. Nicht zuletzt deshalb ist ELV-DIAG auch für Computer-Anfänger ausgesprochen gut geeignet.

Abgerundet wird das Programmpaket durch eine Reihe nützlicher Tools, die oft benötigt werden, aber selten zur Hand sind. Dazu gehören z. B. eine Tabelle der ASCII-Codes, eine Änderungsmöglichkeit der Cursorgröße sowie in Turbo-Pascal-4.0/5.0/5.5-Quellcode erstellte Programme etwa für Mousesteuerung, Bildschirmabfrage und -einschreiben direkt in den zugehörigen Arbeitsspeicher, Druckerabfrage vor dem Ausdruck sowie ein Fensterprogramm zur einfachen Erstellung eigener Software-Pakete. **ELV**



Grundlagen der Sicherheitstechnik

Teil 1

In dieser mehrteiligen Artikelserie beschreiben wir detailliert Hintergründe, Zweck und Aufbau von Einbruchmeldeanlagen („Alarmanlagen“) und einzelnen Sicherungskomponenten. Im Anschluß daran stellen wir Ihnen das ELV-Sicherheitskonzept vor.

1. Einleitung

Diebstahl, Raub und Erpressung zählen zu den sozialen Plagen, denen wir Menschen seit jeher ausgesetzt sind. Die Ursache für den ständig steigenden Trend der Kriminalität liegt in dem Bestreben von einzelnen Personen oder Gruppen, möglichst viel Reichtum in möglichst kurzer Zeit zu erlangen, denn Reichtum bedeutet die Möglichkeit zum angenehmen Leben sowie Macht und Einfluß.

Um es einmal mit Schopenhauer auszudrücken: „Wenn auf der Welt Gerechtigkeit herrschte, wäre es hinreichend, sein Haus gebaut zu haben, und es bedürfte keines anderen Schutzes als dieses offenbaren Eigentumsrechts.“

Aber weil das Unrecht an der Tagesordnung ist, so ist es erforderlich, wer das Haus gebaut hat, auch im Stande sei, es zu schützen.“

Schon zur Endbronzezeit waren hölzerne Schieberiegelverschlüsse bekannt, und zum Öffnen wurden Bronzeschlüssel verwendet.

Die Notwendigkeit, sich selbst und sein

Eigentum zu schützen, ließ schon von jeher das Schloß und den Schlüssel seinen Einsatz als Sicherungsmaßnahme finden.

Sicherheit ist eine Notwendigkeit; doch wie erreicht man Sicherheit, was ist Sicherheit? Die Antwort ergibt sich aus einer schon immer gültigen Überlegung: Alles ist einer Gefahr ausgesetzt, deshalb muß man im Einzelfall versuchen, Mittel und Wege zu finden, diese Gefahren zu mindern oder sogar zu vermeiden, nämlich die notwendige Sicherheit zu erreichen.

Es gibt keine absolute Sicherheit. Alles, was der Mensch baut, kann er auch wieder zerstören. Die persönliche Bereitschaft des Einzelnen zum Risiko ist entscheidend für die zu erreichende Schadensverhütung.

Ein Risiko setzt sich in der Regel zusammen aus entweder einem hohen Verlust mit geringer Wahrscheinlichkeit oder einem niedrigen Verlust mit hoher Wahrscheinlichkeit. Diesem Schadensverhütungsproblem ist mit vernünftigen (und somit rationalen) Entscheidungen entgegenzuwirken.

Auch die Einbruchdiebstahl-Versicherer sind aufgrund der ständigen Zunahme der Eigentumskriminalität und der sich daraus ergebenden erhöhten Schadensaufwendungen zu der Erkenntnis gekommen, daß die unbefriedigenden Geschäftsergebnisse nicht nur durch Prämien erhöhungen ausgeglichen werden können (Bild 1).

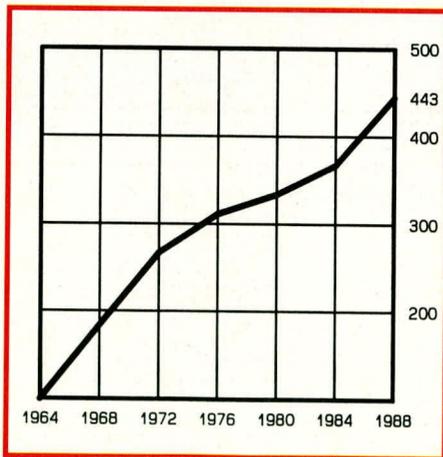


Bild 1: Relativer Anstieg der Wohnungseinbrüche. Die alarmierenden Zahlen haben auch die Versicherungen zu erweiterten Anforderungskatalogen veranlaßt.

Demnach gehört es zu den bedingungs-gemäßen Pflichten eines jeden Versicherungsnehmers, einen technischen Schutz seines Objektes und somit eine vorbeugende Schadensverhütung zu gewährleisten, welches bei der Einbruchdiebstahl-Versicherung gleichsam eine Voraussetzung ist, überhaupt einen Versicherungsschutz zu erreichen.

Die gemeinsame Überlegung besagt, daß jede gelungene Straftat nicht nur dem Bürger Schaden zufügt, sondern den Täter auch

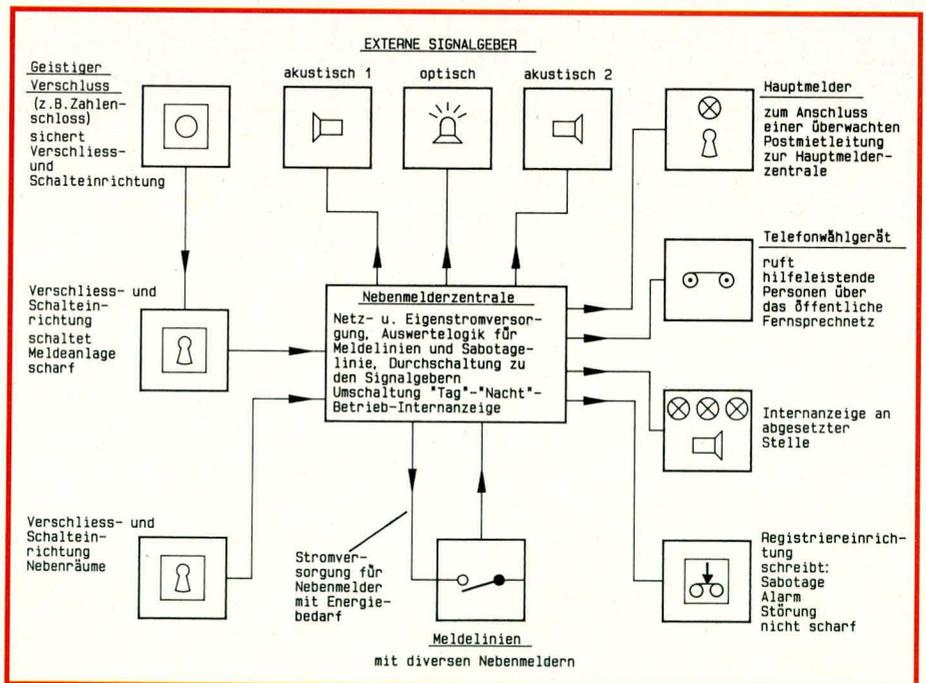
dazu provoziert, weitere Taten zu begehen.

Umgekehrt löst aber jede verhinderte Straftat eine hemmende Wirkung aus und trägt dazu bei, daß weiteren Bürgern Schaden erspart bleibt.

Die sehr häufig wiederkehrende Aussage des Versicherungsnehmers „Ich benötige keine zusätzlichen Sicherungsmaßnahmen, denn ich bin ja versichert!“ findet wenig Verständnis, denn der von einer Versicherungsgemeinschaft geleistete Schadensaufwand muß von allen der Gemeinschaft zugehörigen Versicherungsnehmern über die Prämiensätze ausgeglichen werden. Das sollte jeden Versicherungsnehmer veranlassen, sich, jeweils dem Objekt angemessen, von der Notwendigkeit und Zumutbarkeit einer mechanischen und/oder elektronischen Absicherung überzeugen zu lassen.

Der Versicherer entschädigt den materiellen Verlust, doch kann ein Einbruchdiebstahl noch weitere Nachteile mit sich führen, die keinem Versicherungsschutz unterliegen. Dazu zählen

- der Verlust von unwiederbringlichen ideellen Werten wie: Kunstwerke, Sammlungen, Familienschmuck etc.
- Folgeschäden (z.B. Umsatzminderung, weil der Geschäftsbetrieb für eine geraume Zeit unterbrochen ist)
- gelagerte Kommissionsware (der Kunde



2. Das sichere Heim

2.1. Sinn, Zweck und Planung einer EMA

Einbruchmeldeanlagen (EMA) dienen der Abwesenheitssicherung (Wertschutz) und zusätzlich erforderlichenfalls der Anwesenheitssicherung (Personenschutz). Eine überlegt projektierte und entsprechend den Herstellerangaben einwandfrei installierte Einbruchmeldeanlage bildet eine intelligente Ergänzung der mechanischen Sicherung. Jede Anlage muß dem jeweiligen Objekt mit seinen örtlichen Gegebenheiten und Schwachstellen entsprechend optimal ausgelegt sein.

Die Kombination von mechanischer und elektronischer Überwachung ist so zu planen, daß ein möglichst hoher Widerstandszeitwert erreicht wird, d.h. die Zeitspanne zwischen der Meldung des Einbruchversuchs und der Möglichkeit, den mechanischen Schutz zu überwinden, sollte möglichst lang sein, damit entsprechende Gegenmaßnahmen ergriffen werden können.

Einbruchmeldeanlagen können einen Einbruch nicht verhindern, aber sie können einen Täter abschrecken und vor allem eine Gefahr oder einen Einbruchversuch schnell und sicher melden.

bemüht sich um einen neuen Lieferanten und findet Gefallen an der „Konkurrenz“).

Darum sollten sowohl der Versicherungsnehmer als auch der Versicherer einen wichtigen Grundsatz zur Regel machen: ES IST BESSER, EINEN SCHADEN ZU VERHÜTEN, ALS EINEN SCHADEN ZU VERGÜTEN.

Bild 2: Schema einer Nebemelderanlage. Durch automatisierte Überwachung und Auswertung aller wesentlichen Sicherungsbereiche werden menschliche Wächter zum Teil mehr als ersetzt. Die Automatik unterliegt keinen routinebedingten Ermüdungserscheinungen oder nachlassender Aufmerksamkeit.

Somit hat der Täter kaum Chancen, einen Diebstahl zu begehen, bevor Hilfe eingetroffen ist. Diese hilfeleistende Funktion kann ein Wachunternehmen oder auch die anonyme Öffentlichkeit übernehmen.

Zu den wichtigen Merkmalen einer EMA für eine einwandfreie Funktion gehört die Vermeidung von Fehlalarmen durch weitgehende Sicherheit vor Störungs- und Witterungseinflüssen wie Gewitter, Sturm, Haustiere usw. Zudem muß die Anlage unkompliziert bedienbar sein, d.h. die Bedieneinrichtungen müssen so ausgeführt sein, daß es dem Betreiber der Anlage nicht möglich ist, eine Alarmauslösung bewußt - Ausnahme sind Überfallmeldungen - oder unbewußt, durch Fehlbedienung, zu verursachen.

Sicherungsmaßnahmen gegen Einbruchdiebstahl sind erst dann durchzuführen, wenn eindeutig feststeht, was man schützen und überwachen möchte, d.h. es muß eine Risikoanalyse erfolgen. Die festgestellten Risiken sollen dann durch entsprechende Sicherungsmaßnahmen verringert werden. Zudem muß abgeschätzt werden, wie bedrohlich die Gefahren für die zu schützenden Werte sind, wie hoch die möglichen Schäden sind und wie groß die mutmaßliche Wahrscheinlichkeit des Einbruchdiebstahls ist.

Bei der Bauplanung von Neubauten sollte rechtzeitig an die Absicherung des Objektes gedacht werden. Das erspart dem Bauherrn unnötige Kosten, aber auch optische Einbußen durch Einsatz von mechanischen oder auch elektronischen Sicherheitsgeräten, denn während der Planung durch den Fachmann ist es kein Problem, alle Sicherungsmaßnahmen entsprechend den örtlichen Gegebenheiten optimal zu integrieren und kostensparend zu installieren.

Doch auch eine nachträgliche Installation in schon bezogene Objekte kann durch die Hilfsmittel der modernen Installationstechnik weitestgehend sauber und unauffällig, allerdings mit dem Nachteil der Mehrkosten, durchgeführt werden, so daß auch in solchen Fällen der Wohnkomfort und das Wohlbefinden im eigenem Heim keine nennenswerte Einschränkung erfährt.

Vielfach reichen mechanische Sicherungsmaßnahmen allein nicht aus. Mauern, Gitter, Türen und Fenster verhindern zwar ein einfaches Eindringen, aber es erfolgt keine Meldung, wenn diese Sicherungen aufgebrochen oder zerschlagen werden. Eine zusätzlich installierte Einbruchmeldeanlage, im Sprachgebrauch Alarmanlage genannt, meldet frühzeitig den Versuch eines Einbruchs.

2.2. Aufbau einer EMA

Eine Einbruchmeldeanlage bildet mehr als einen Ersatz für einen menschlichen

Wärter, denn die elektronische Anlage ist ständig betriebsbereit, der Wächter wird jedoch durch ständig monotones Umgebungsverhalten nachlässig und somit unachtsam (Bild 2).

Die Einbruchmeldeanlage besteht aus verschiedenen Systemkomponenten. Dazu zählt die **Einbruchmelderzentrale**, das „Gehirn“ der Anlage. Die Zentrale nimmt alle eingehenden Meldungen auf, wertet sie aus, zeigt die Meldungen an und leitet sie weiter, warnt etwa Personen oder ruft Hilfe zur Gefahrenabwehr herbei.

Zu jeder Zentrale gehört auch eine **Notstromversorgung**, die bei Netzausfall den dauernd uneingeschränkten Betrieb der EMA für eine vorgegebene und dem Sicherheitsrisiko angemessene Zeit durch Batterieversorgung gewährleistet.

Die eigentlichen Alarmauslöser sind die **Intrusionsmelder**, wie Magnetkontakte, Glasbruchmelder oder Infrarotsensoren (Intrusion: Fachwort für widerrechtliches Eindringen in einen fremden Bereich). Ihre Vielzahl ist so groß und ihre Funktionen und auch Anwendungsmöglichkeiten sind so unterschiedlich, daß wir uns in einer folgenden Ausgabe noch ausführlich damit beschäftigen werden.

Ein wichtiger Bestandteil einer EMA ist

die **Scharfschalteneinrichtung**, mit der die Anlage aktiviert („geschärft“) oder abgeschaltet wird. Dies kann z. B. ein Blockschloß, eine durch Mensch oder Schaltuhr gesteuerte Schalteinrichtung, ein Schlüsselschalter oder separates Bedienteil sein. Die Einrichtung muß garantieren, daß die Anlage beim Verlassen des Sicherungsbereiches nicht scharfgeschaltet werden kann, sofern ein Störungs- oder Auslösezustand besteht. Diese Bedingung trägt wesentlich zur Vermeidung eines unerwünschten Alarms bei und wird allgemein als „Zwangsläufigkeit“ bezeichnet.

Zur Komplettierung der Systemkomponenten ist die **Alarmierungseinrichtung** zu erwähnen. Diese dient entweder der ausschließlich stillen oder auch der örtlich akustischen und optischen Alarmierung.

Einbruchmelderzentrale und der Gesamtaufbau der Anlage entscheiden über die Qualität der Sicherung. Die unterschiedliche Forderung nach ausschließlichem Wertschutz oder zusätzlich auch dem Personenschutz ließ mehrere Konzepte der Absicherung entstehen:

- die Freigeländeüberwachung
- die Außenhautüberwachung
- die Raumüberwachung

(Bild 3).

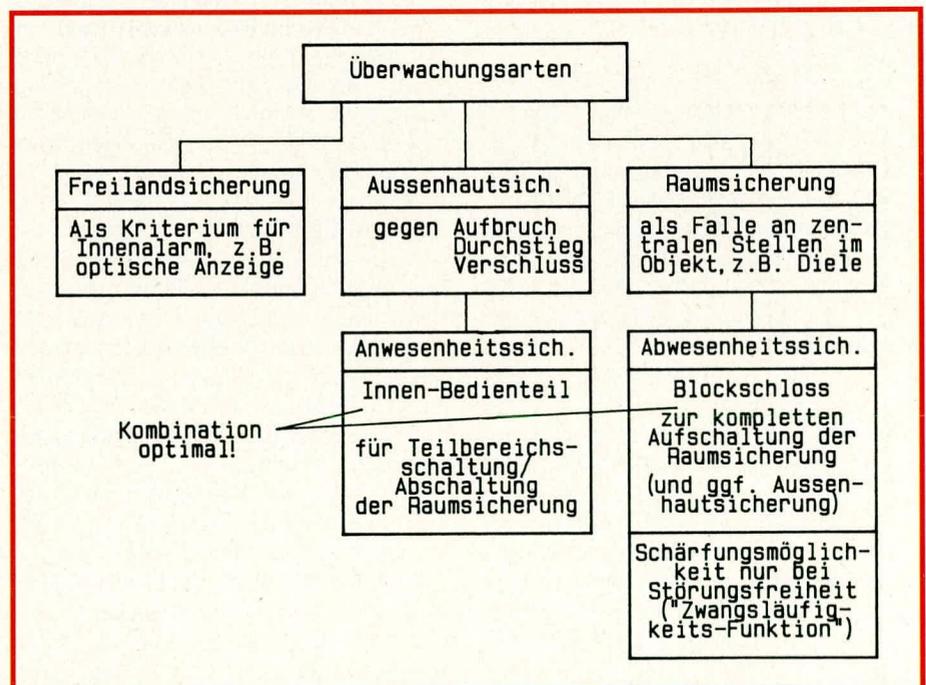


Bild 3: Verschiedene Absicherungskonzepte im Überblick. Als optimal gilt für normale Wohnobjekte eine Kombination von Außenhaut- und Raumsicherung.

2.2.1. Freigeländeüberwachung

Zur möglichst frühzeitigen Erkennung einer Intrusion erfolgt eine Überwachung des Freigeländes im Vorfeld des Sicherungsbereiches.

Wer sich bereits zu einer Sicherungsanlage für sein Objekt entschieden hat, erreicht durch zusätzliche Freigeländeüberwachung eine hohe Überwachungsgüte, denn je eher ein potentieller Eindringling erfaßt

wird, desto länger ist die Interventionszeit und somit desto größer die Chance, ihn noch vor dem Eindringen zu vertreiben.

Die Überwachung des Freigeländes ist jedoch in aller Regel problematisch, da die einzusetzenden Geräte ständig den Witterungseinflüssen ausgesetzt sind. Angesichts erheblicher Temperaturschwankungen, Sturm, Schnee, Regen oder auch anderen Umwelteinflüsse wie Hunde, Katzen oder andere Kleintiere sind sie wesentlich stör anfälliger als eine Objektsicherung im Gebäude.

Grundsätzlich setzt man dem Intruder (Eindringling) ein mechanisches Hindernis entgegen, welches den Besitzanspruch deutlich machen und auch ein versehentliches Eindringen verhindern soll. Dieses mechanische Hindernis kann eine Mauer oder ein Zaun sein. Ein Zaun allein als Sperre verhindert jedoch nicht das vorsätzliche Eindringen.

Daher kann der Zaun mit einem Überwachungssystem ausgerüstet werden, z. B. mit Sensoren. Diese Sensoren sind an den Zaunpfosten befestigt, erkennen jede Gewaltanwendung oder auch den Versuch des Übersteigens und lösen den entsprechenden Alarm aus. Bei anderen Zaunüberwachungssystemen werden isolierte Alarmdrähte in das Maschennetzwerk des Zaunes eingeflochten, deren Unterbrechung zu einem Alarm führt.

Verständlicherweise sind Zaunüberwachungssysteme oft sehr montage- und kostenaufwendig, so daß auch auf andere Sicherungsmaßnahmen zurückgegriffen wird.

Darunter fallen z. B. die Absicherung mit Infrarot- und Lichtschranken, wobei in zwei gegenüberliegenden Trägersäulen (Reichweite bis 100 m) Sender und Empfänger installiert sind. Eine Unterbrechung des Strahlenganges führt bei diesen statisch überwachenden Meldern unweigerlich zu einem Alarm.

Eine weitere Absicherungsmöglichkeit ist der Einsatz von Mikrowellen-Richtstrecken. Ein solcher Volumendetektor besteht aus einem Sender, der mit seiner Parabolantenne am Anfang der überwachten Strecke (Reichweite bis 200 m) ein scharf gebündeltes elektromagnetisches Feld im GHz-Bereich erzeugt. Der gegenüber installierte Empfänger überwacht die durch einen Eindringling hervorgerufenen Änderungen in diesem Feld und wertet sie nach Größe, Geschwindigkeit und Dauer aus.

Die Alarmierung bei der Freigeländeüberwachung erfolgt in aller Regel durch einen internen Alarm und zusätzlich z. B. eine Außenlichtanschaltung. Das eingeschaltete Außenlicht kann auch zur Überwachung mit Fernsehkameras genutzt werden, denn es spart teure Geräte mit Restlichtverstärker oder die Infrarotkameras.

Kameras bilden häufig eine wichtige Er-

gänzung zur elektronischen Überwachungsanlage, da der Monitor für das Wachpersonal einen eindeutigen Nachweis über die Ursache des ausgelösten Alarms gibt, so daß geeignete Gegenmaßnahmen sofort gezielt getroffen werden können.

Alle vorgenannten Sicherungsmaßnahmen im Freigelände werden üblicherweise im industriellen und militärischen Bereich angewendet, erscheinen dagegen für den Wohnbereich als zu aufwendig. Zudem ist eine derartige Absicherung aufgrund der Grundstücksverhältnisse in der Regel auch gar nicht möglich. Aus diesem Grunde hat sich auf dem Eigenheimsektor für die Überwachung des Vorfeldes der Einsatz von außertauglichen Infrarot-Bewegungsmeldern durchgesetzt.

Diese weniger kostenaufwendige Absicherung ist ebenfalls unter Berücksichtigung der vorgenannten Witterungs- und Umwelteinflüsse zu installieren, bedarf also genauer Kenntnisse und größter Sorgfalt bei der Planung und Montage.

Bei einer durch Außenmelder erkannten Intrusion wird ausschließlich das Außenlicht angeschaltet, in einigen Fällen zusätzlich ein interner Alarm im Objekt ausgelöst, so daß die Nachbarschaft nicht unnötig belästigt wird.

Das eingeschaltete Außenlicht dient zur Abschreckung des Intruders, hat seinen Nutzen jedoch nur bei Dunkelheit. Dies bezeugt, daß die Freigeländeüberwachung allein nicht ausreichend ist, sondern nur eine sinnvolle Ergänzung der eigentlichen Objektsicherung ist.

2.2.2. Außenhautüberwachung

Die sogenannte Außenhaut eines Sicherungsbereiches umfaßt alle mechanischen Begrenzungsflächen eines Bereiches, der die zu schützenden Werte enthält. Das müssen nicht immer Außenwände sein, denn auch ein im Gebäude durch Zwischenwände abgetrennter Bereich kann einen Sicherungsbereich bilden.

In einem großen, gewerblich genutzten Gebäude können dies einzelne Fachgeschäfte sein, z. B. eine Videothek oder ein Juwelierladen. Die Außenhautüberwachung ist die meist angestrebte Absicherungsvariante, da sie in der Lage ist, den Intrusionsversuch möglichst frühzeitig zu erkennen und zu melden.

Ist der Intruder dagegen bereits in das Innere des Gebäudes gelangt, hat er allein dadurch in der Regel oft schon einen hohen Schaden angerichtet. Zudem bietet die Außenhautüberwachung eine zuverlässige Möglichkeit für den häufig gewünschten oder sogar erforderlichen Personenschutz. In diesem Fall wird die Einbruchmeldeanlage nicht nur zur Sicherung bei Abwesenheit genutzt, sondern meldet auch bei Anwesenheit des Betreibers durch eine inter-

ne Scharfschaltung der Anlage jeden Versuch einer Intrusion und aktiviert einen entsprechenden Alarm im Gebäude.

Gemäß einer unmittelbaren Gefahr für Leben oder Gesundheit hat der Betreiber die Möglichkeit, durch manuelle Betätigung eines oder mehrerer Überfallmelder eine externe Alarmierung auszulösen. Über den Einsatz der zu wählenden Überwachungsmittel entscheiden in einem erheblichen Maße auch die örtlichen Gegebenheiten oder auch die Lage des zu sichernden Bereiches.

Wenn bei einem Objekt die zu überwachende Außenhaut an eine auch nachts belebte Straße grenzt, muß diese Außenhaut bei entsprechender Festigkeit nicht unbedingt überwacht werden, da ein Einbruch z. B. durch Passanten vorzeitig erkannt würde. Bildet die Außenhaut jedoch eine Begrenzungsfläche zur Rückseite eines Gebäudes oder zu im Gebäude liegenden Hausfluren o. ä., so daß eine Einsicht schwer oder überhaupt nicht möglich ist, wird eine sehr sorgfältige Überwachung erforderlich, da dem Intruder in diesen Fällen viel Zeit zur Verfügung steht und ungestörtes Vorgehen möglich ist.

Bei der Planung sind alle Schwachstellen der Außenhaut, deren Überwindung mit geringem Zeitaufwand möglich ist, unbedingt in die technische Überwachung einzubeziehen.

Zu diesen Schwachstellen zählen

- Fenster
- Leichtbauwände
- Türen
- Glaswände
- Oberlichter
- Holzdecken
- Dachfenster
- Lichtkuppeln (Titelfoto).

Auch spätere Umbaumaßnahmen können eine Schwachstelle entstehen lassen, wenn z. B. frühere Öffnungen wieder mit Leichtbaumitteln verschlossen wurden.

Die vorgenannten Erläuterungen machen deutlich, daß der Überwachung der Außenhaut eine sorgfältige Planung vorausgehen muß. Dazu zählt unbedingt auch eine Ortsbesichtigung des zu sichernden Objektes.

Die Überwachung der Außenhaut ermöglichen eine Vielzahl von unterschiedlichen Meldern, die nachfolgend unterteilt als Durchbruchmelder oder als Öffnungsmelder aufgelistet sind:

Durchbruchmelder

- Erschütterungsmelder
- Glasbruchmelder
- Körperschallmelder
- Glas mit Alarmdraht
- Alarmdrahttapete
- Folienstreifen
- Infrarot-Lichtschranken

Öffnungsmelder

- Magnetkontakte

Absicherungsbeispiel im Wohnbereich

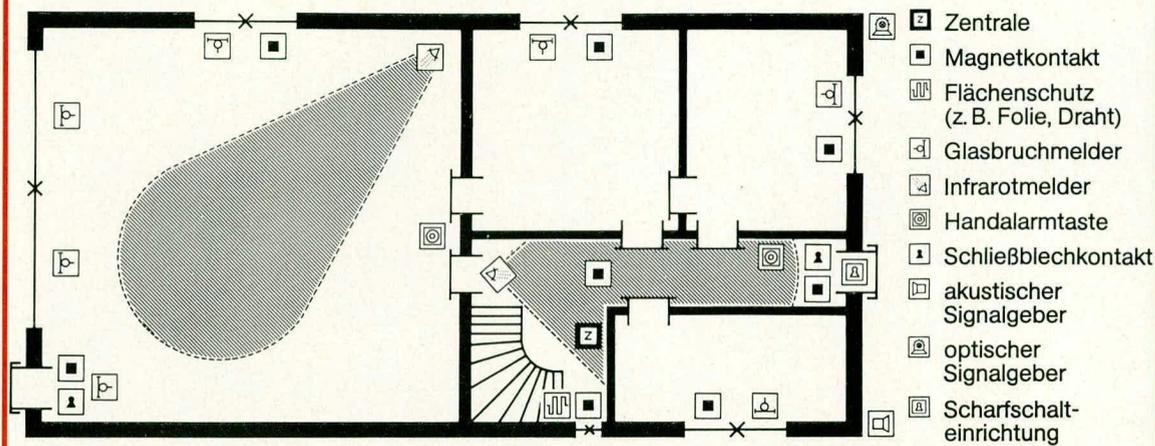


Bild 4: Komplett absicherungsanlage für einen Wohnbereich, die allen normalen Anforderungen gewachsen sein dürfte. Wichtig sind aber natürlich auch entsprechende Sicherungsmaßnahmen in den anderen Stockwerken. (Grundlage: Bosch-Pressfoto)

- Riegelschaltkontakt
- Stößelkontakte
- Falzkontakte.

Funktion und Anwendung werden wir in einer der folgenden Ausgaben noch genau beschreiben.

2.2.3. Raumüberwachung

Diese Art von Überwachung befaßt sich in erster Linie mit den Innenräumen eines Gebäudes. In den meisten Fällen werden hierzu Bewegungsmelder eingesetzt, d. h. dreidimensional wirkende Überwachungseinrichtungen wie z. B. Passiv-Infrarotmelder, Mikrowellenmelder oder Ultraschallmelder. Die zur Auslösung herangezogenen, unterschiedlichen physikalischen Kriterien führen auch zu jeweils verschie-

denartigen Möglichkeiten für Fehlalarme. Bei der Projektierung einer Anlage mit Bewegungsmeldern sind deshalb ganz besonders auch die unterschiedlichen Richtlinien für die jeweilige Melder-Type zu berücksichtigen. Die zum jeweiligen Fehlalarm führenden Umwelteinflüsse sind sehr verschiedenartig und müssen unbedingt beachtet werden.

Eine Überwachung der Außenhaut mit Schaltern oder Kontakten erhält die EMA weitgehend betriebssicher, wogegen der Einsatz von Bewegungsmeldern die gesamte Anlage sensibler reagieren läßt, eben auch auf unvorhersehbare Störeinflüsse. Oft wird bei der Raumüberwachung aufgrund der Ersparnis beim Montageaufwand auf eine Absicherung aller Innenräume verzichtet,

und man begrenzt die Überwachung auf schwerpunktmäßig in einigen Bereichen eingesetzte Bewegungsmelder.

Raumüberwachung besitzt gegenüber der Außenhautsicherung den wesentlichen Nachteil, daß sie den Täter erst dann erkennt, wenn er bereits in das Gebäude eingedrungen ist. Die Raumüberwachung dient ausschließlich der Abwesenheitssicherung und kann auch als Ergänzung zu einer Außen-

hautsicherung dienen: Sollte wirklich ein Indruder die Kaltblütigkeit besitzen, den durch die Außenhautsicherung ausgelösten Alarm abzuwarten und anschließend, nachdem sich nichts rührt, in das Gebäude einzudringen, ertönt durch einen installierten Bewegungsmelder (Fallensicherung) erneut ein Alarm, welcher endgültig dazu beitragen soll, den Täter in die Flucht zu schlagen.

Die Raumüberwachung ist in der Regel die preiswertere Absicherung gegenüber einer kompletten Außenhautsicherung. **Aber Vorsicht:** Nicht alle auf dem Markt angebotenen Bewegungsmelder haben eine geeignete Auswerteelektronik, mit der die normalen Umwelteinflüsse von den wirklichen Alarmsituationen unterschieden werden.

Im kommenden ELV journal gehen wir detailliert auf die verschiedenen Maßnahmen zur Einbruchvorsorge ein. **ELV**



Stereo-Aufholverstärker

Die genormten Signalpegel von DIN- und Cinch-Buchsen sind unterschiedlich, so daß beim Anschluß an Universal-Eingangsbuchsen beim Umschalten von einer zur anderen Signalquelle Pegelsprünge (Lautstärkeänderungen) auftreten. Diese Lücke schließt der Stereo-Aufholverstärker.

Allgemeines

Verstärker sind an ihren DIN-Eingängen (Tape, Tuner, AUX) für Eingangsspannungen zwischen 0,5 V bis 2 V ausgelegt, bei einem Eingangswiderstand von 470 k Ω . Entsprechend sind die Ausgangswiderstände mit 470 k Ω bei Ausgangsspannungen größer 500 mV spezifiziert (DIN-Norm 45500, Blatt 6).

Bei den weit verbreiteten Cinch-Buchsen ist festzustellen, daß bezüglich der Eingangs- und Ausgangspegel die Hersteller zum Teil recht unterschiedliche Konfigurationen zugrundelegen. Wesentliches Merkmal bei Cinch-Ein- und -Ausgängen ist der geringe Innenwiderstand. Eingangsseitig liegt er im Bereich von 50 k Ω , bei

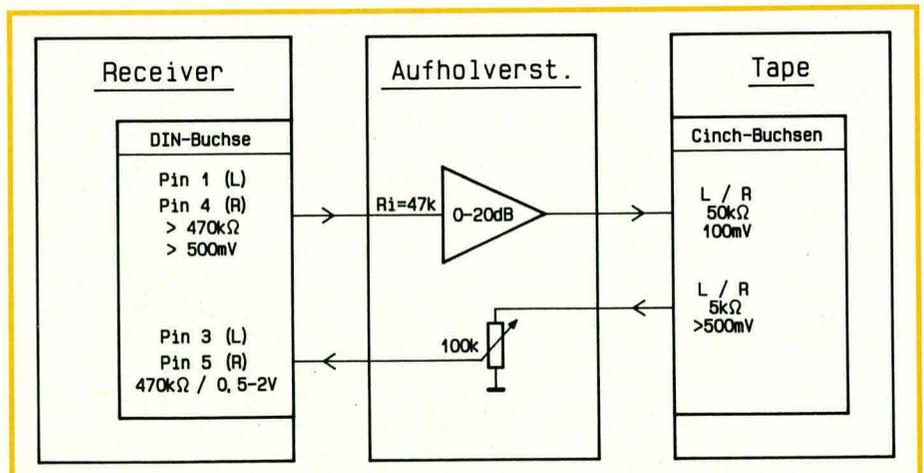


Bild 1: Anschlussschema des Aufholverstärkers im Signalweg der HiFi-Anlage, zum Ausgleich der unterschiedlichen Signalpegel.

einer Empfindlichkeit um 100 mV, während ausgangsseitig Spannungspegel größer 500 mV bei dem recht geringen Innenwiderstand von rund 5 kΩ bereitstehen.

Welche Auswirkungen hat dies in der Praxis bei der Kombination von DIN- und Cinch-Ein- und -Ausgängen?

Wird ein DIN-Ausgang auf einen Cinch-Eingang geführt, so belastet der vergleichsweise niederohmige Cinch-Eingangswiderstand den hochohmigen DIN-Ausgangswiderstand über Gebühr. Zwar wird dies keinen Defekt des DIN-Ausgangs verursachen, wohl aber kommt eine Spannungsteilung von ungefähr 10 : 1 zum Tragen, und der Pegel am Cinch-Eingang wird in aller Regel zu niedrig sein. Abhilfe schafft ein Pufferverstärker mit geringem Ausgangswiderstand und einstellbarem Verstärkungsfaktor im Bereich zwischen 0 bis 20 dB. Durch den Eingangswiderstand dieses Verstärkers von ca. 50 kΩ erfolgt auch hier zunächst eine Spannungsteilung, ist aber durch die nachgeschaltete Verstärkungsmöglichkeit in Verbindung mit dem geringen Ausgangswiderstand optimal kompensierbar. Der so angesteuerte Cinch-Eingang kann typengerecht bedient werden.

Kommen wir zum zweiten Fall, bei dem ein Cinch-Ausgang auf einen DIN-Eingang geführt wird. Da letzterer mit seinem hohen Eingangswiderstand den Cinch-Ausgang mit seinem geringen Ausgangswiderstand kaum belastet, kommt nahezu die volle Ausgangsspannung zum Tragen. Im allgemeinen braucht hier keine separate Anpassung zu erfolgen, da die Pegel weitgehend korrespondieren. Ist eine Anpassung gewünscht (zur Erzielung identischer Pegel bei Umschaltung zwischen verschiedenen Ausgangsbuchsen), wird allenfalls eine Pegelabsenkung des fast unbelasteten Cinch-Ausgangs erforderlich sein, so daß dieser optimal auf den DIN-Eingang angeglichen wird. Hier reicht also, wenn überhaupt, die Einfügung eines Potis mit einem Widerstandswert von rund 100 kΩ.

In Abbildung 1 ist ein typisches Einsatzbeispiel gezeigt. Nachdem wir uns mit den grundsätzlichen Eigenschaften von DIN- und Cinch-Buchsen bezüglich ihrer Spannungs- und Widerstandswerte befaßt haben, wenden wir uns nachfolgend einer Verstärkerschaltung zu, die zum Ausgleich von Pegel- und Innenwiderstandsunterschieden zwischen DIN- und Cinch-Buchsen dient.

Zur Schaltung

Abbildung 2 zeigt das Schaltbild des Stereo-Aufholverstärkers. BU 5 und BU 6 stellen die Cinch-Eingänge des Aufholverstärkers dar, die auf die beiden Pegel-Einstellregler R 12, R 13 für den linken und rechten Kanal gegeben sind. Der Mittelabgriff eines jeden Reglers ist auf die Aus-

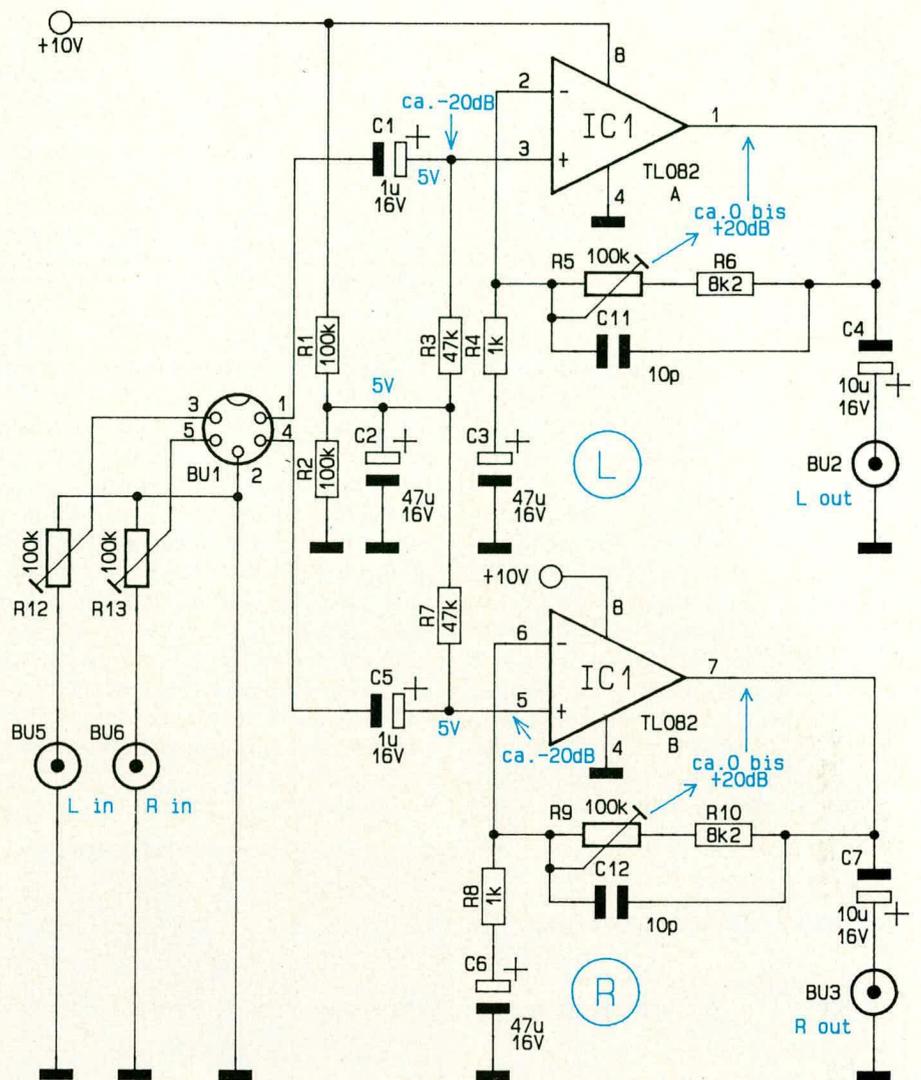


Bild 2: Schaltung der Signalbearbeitung des Stereo-Aufholverstärkers. Linker und rechter Kanal sind identisch beschaltet.

gangspins (Pin 3, 5) der 5poligen DIN-Buchse geführt. Pin 2 dieser Buchse BU 1 liegt an der Schaltungsmasse. Damit ist der Signalweg von Cinch auf DIN, der als Abschwächer fungiert, bereits vollständig beschrieben.

Kommen wir als nächstes zur Betrachtung des Signalverlaufs von DIN auf Cinch. Das DIN-Ausgangssignal gelangt auf die Anschlußpins 1 und 4 der 5poligen DIN-Buchse BU 1. Da die beiden Verstärker für den linken und rechten Stereokanal vollkommen identisch aufgebaut sind, konzentrieren wir uns bei der Beschreibung auf den linken Kanal, in der oberen Schaltbildhälfte.

Über C 1 wird das NF-Eingangssignal gleichspannungsmäßig entkoppelt und auf den nicht-invertierenden Eingang (Pin 3)

des IC 1 A gegeben. Im Rückkopplungszweig liegt der Widerstand R 6 mit dem dazu parallelgeschalteten Kondensator C 11 (zur Schwingneigungsdämpfung).

Der Verstärkungsfaktor des OPs vom Typ TL 082 wird vom Verhältnis $(R 4 + R 5 + R 6) : R 4$ bestimmt. Im vorliegenden Fall kann ein Bereich von ungefähr +19 dB bis +41 dB eingestellt werden. Je nach Belastung des Eingangssignals durch den Eingangswiderstand R 43 unseres Aufholverstärkers verbleibt somit ein Einstellbereich von R 5, bezogen auf die Gesamtverstärkung der Schaltung, von ungefähr 0 dB bis +20 dB.

Am Ausgang (Pin 1) des IC 1 A steht dann das entsprechend aufbereitete Signal zur Verfügung und wird über C 4 der Ausgangs-Cinch-Buchse BU 2 zugeführt.

R 1, R 2 und C 2 dienen zur Einstellung des Gleichspannungs-Arbeitspunktes beider Verstärkerzweige, während C 3 zur Gleichspannungsentkopplung des Rückkopplungszweiges dient. Die zweite, darunter abgebildete Verstärkerstufe, aufgebaut mit IC 1 B und Zusatzbeschaltung, ist

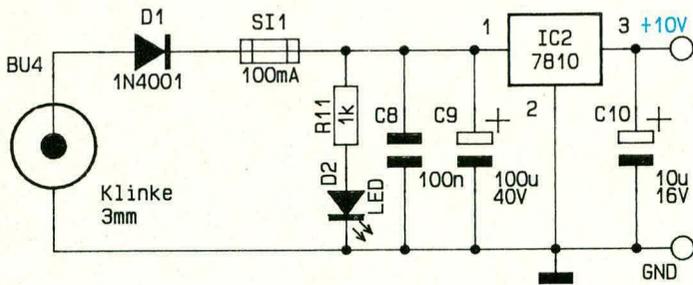


Bild 3: Netzteil-schaltung des Aufholverstärkers. Zur Versorgung dient ein Steckernetzteil (unstabilisiert, 12 V).

Verdrahtungsarbeiten sind nicht erforderlich, da auch sämtliche Buchsen in Printausführung direkt auf die Platine gesetzt wurden. Nun kann die Platine in die unteren Nuten eines dafür vorgesehenen micro-line-Gehäuses eingeschoben werden. Der Gewindehals der Klinkenbuchse ragt auf der Rückseite des Gehäuses etwas hervor, und die zuvor abgenommene Rändelmutter ist wieder aufzusetzen und festzuziehen. Es folgt das Einsetzen der Frontplatte, durch die das zuvor leicht durchgebogene Gehäuse seine endgültige Form erhält. Die Frontplatte wird an einer schmalen Gehäusesseite angesetzt und langsam über die Gehäusemitte hinaus immer weiter eingedrückt, bis sie formschlüssig einrastet. Hierzu ist ein gewisser Kraftaufwand erforderlich, da die leicht nach innen gewölbten Gehäuseflächen einen starken Anpreßdruck ausüben und die Frontplatte ohne zusätzliche Schraubbefestigung später sicher gehalten wird.

identisch ausgeführt.

Je nach den individuellen Anforderungen kann nun die Verstärkung mit R 5, R 6 im Verstärkungsweig bzw. die Abschwächung mit R 12, R 13 im Dämpfungszweig eingestellt werden.

Abbildung 3 zeigt die Spannungsversorgungsschaltung. Mit dem Festspannungsregler IC 2 des Typs 7810 wird die über BU 4 eingekoppelte, unstabilisierte Gleichspannung auf 10 V festgelegt und dient so zur Speisung der beiden Verstärker. C 8 bis C 10 dienen der Pufferung und Schwingneigungsunterdrückung, während D 1 den Verpolungsschutz sicherstellt. D 2 signalisiert die Betriebsbereitschaft der Schaltung. Betrieben wird der Aufholverstärker über

ein Steckernetzteil 12 V/300 mA, dessen Ausgangsspannung unstabilisiert sein kann.

Der Aufbau erfolgt auf einer übersichtlich gestalteten Leiterplatte, die sämtliche Bauelemente trägt. Zunächst werden die Brücken, anschließend die Widerstände, die Verpolungsschutzdiode D 1 sowie die 4 Einstelltrimmer gemäß dem Bestückungsplan auf die Platine gesetzt und auf der Leiterbahnseite verlötet. Es folgt das Einsetzen der Kondensatoren, der 4 Cinch-Buchsen, der 5poligen DIN-Buchse sowie der 3,5 mm-Klinkenbuchse. Nachdem auch die restlichen Bauelemente einschließlich der ICs eingesetzt wurden, erfolgt nochmals eine sorgfältige Überprüfung der Bestückungsarbeit anhand des Planes.

Über einen Schraubendreher kann nach Inbetriebnahme des Gerätes die Einstellung eines jeden der 4 Einstellregler den individuellen Erfordernissen entsprechend vorgenommen werden. **ELV**

Stückliste:
Stereo-Aufholverstärker

Widerstände:

- 1kΩ R 4, R 8, R 11
- 8kΩ R 6, R 10
- 47kΩ R 3, R 7
- 100kΩ R 1, R 2
- Trimmer, PT10, stehend,
- 100kΩ R 5, R 9, R 12, R 13

Kondensatoren:

- 10pF C 11, C 12
- 100nF C 8
- 1µF/16V C 1, C 5
- 10µF/16V C 4, C 7, C 10
- 47µF/16 V C 2, C 3, C 6
- 100µF/40V C 9

Halbleiter:

- TL082 IC 1
- 7810 IC 2
- 1N4001 D 1
- LED, 3mm, rot D 2

Sonstiges:

- DIN-Buchse, 5polig,
- 180°, print BU 1
- Cinchbuchse, print BU 2, BU 3,
- BU 5, BU 6
- Klinkenbuchse, mono,
- print, 3,5 mm BU 4
- Sicherung, 100 mA SI 1
- 1 Platinensicherungshalter (2 Hälften)
- 10 cm Schaltdraht, blank, versilbert

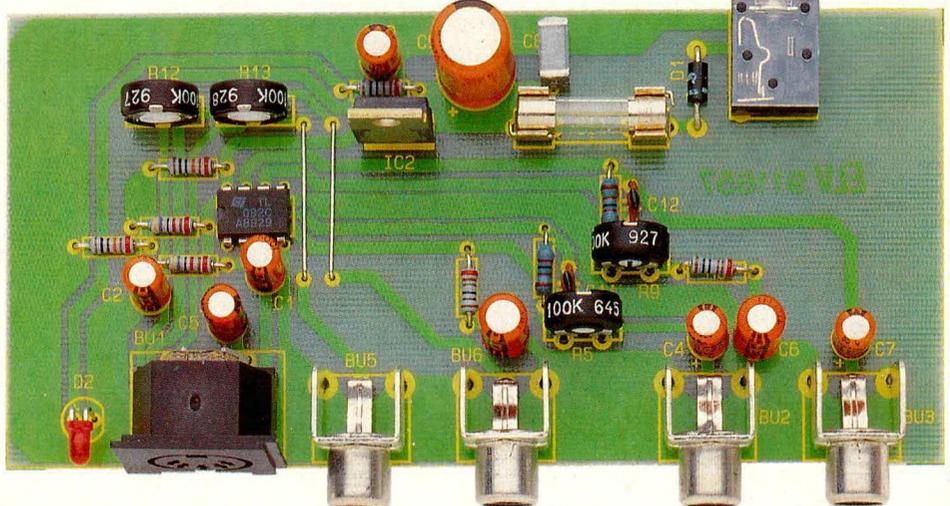


Bild 4: Fertiger Platinaufbau des Stereo-Aufholverstärkers (oben) und Bestückungsplan (unten).

