

**Computing Today:**  
Invers-Modul für ZX-81

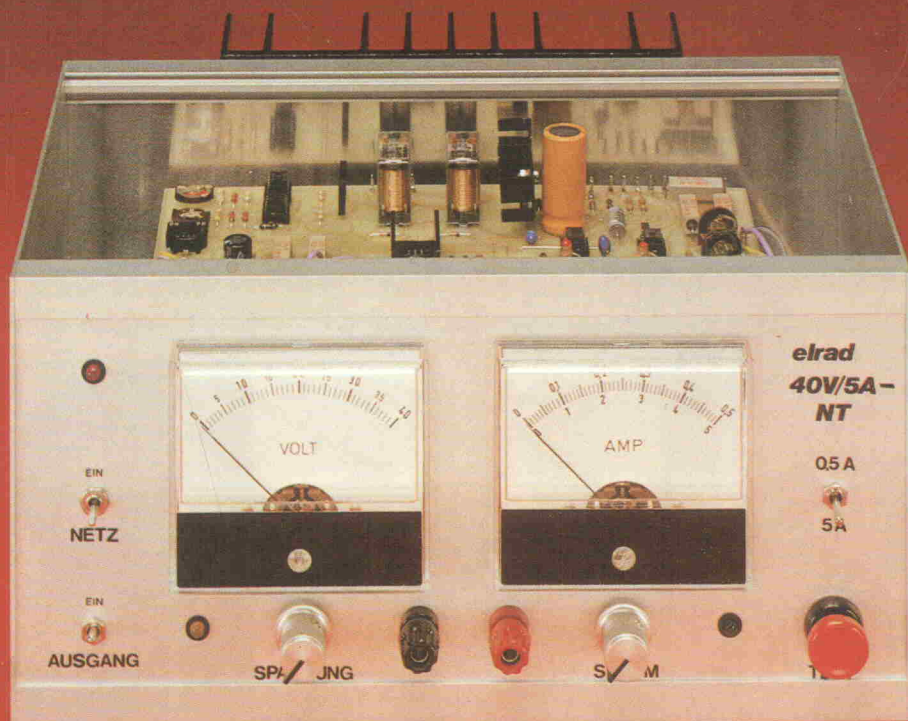
magazin für elektronik

# elrad

DM 4,50  
öS 39,—  
sfr 4,80

H 5345 EX

## Kraftwerk fürs Labor 40 V / 5 A

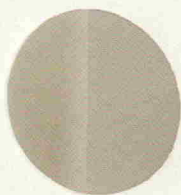


**Bauanleitungen Fototechnik:** Dia-Steuerung mit Stereoton, S/W-Belichtungstimer  
**Schaltungen fürs Haus:** Power-VU-Meter, Walkman-Station, Telefonrufmelder

**elrad-Test: Bausätze  
für Lautsprecherboxen**



Ausführlich  
und  
umfangreich  
wie kein  
Lautsprecher-  
Selbstbau-  
Heft  
zuvor.



### Versand- bedingungen:

Die Lieferung des Heftes erfolgt per Nachnahme (+ DM 4,50 Versandkosten) oder gegen Verrechnungsscheck (+ DM 2,00 Versandkosten).

# Spitzenqualität im Selbstbau! Von der Mini-Box bis zum Lautsprecher- schrank

Laser in der  
HiFi-Technik

**Elektronik für Lautsprecherboxen**  
Passive Lautsprecherweichen  
Lautsprecherweichen  
Elektronische Frequenzweiche  
Lautsprecherschaltung

**Bauanleitungen**  
Transmissionline-Lautsprecher  
+ Nachlese  
Corner Speaker  
KEF CS5  
E80-Magnat  
Wharfedale E90  
Transmissionline  
Harbeth 250  
+ Nachlese  
+ Ergänzungen  
FOCAL 250DB  
Ton-Pyramiden  
Donar —  
der Subwoofer  
Podszus-Baßhorn  
Dynaudio Pyramide

Für die Bühne:  
elrad-Jumbo

**elrad EXTRA**

**14,80**

Sie erhalten das Selbstbau-Heft bei Ihrem Fachhändler, am Kiosk oder direkt bei  
elrad - Magazin für Elektronik, Verlag Heinz Heise GmbH, Postfach 2746, 3000 Hannover 1.



## GARANTIE

Wir garantieren jedem Abonnenten das Recht, seine Bestellung innerhalb einer Woche nach Abschluß schriftlich zu widerrufen.

### Nachbestellung(en)

von bisher erschienenen Heften bitte getrennt vornehmen. Preis je Heft einschließlich der Ausgabe 6/1980 DM 3,50; 7/80 bis 12/82 DM 4,—; ab 1/83 DM 4,50 zuzügl. Versandkosten.

Zur Bestellung können Sie die elrad-Kontaktkarte verwenden.

### elrad-Kontaktkarte

Mit dieser Service-Karte können Sie

- **Informationen** zu in elrad besprochenen oder angebotenen Produkten direkt bei den genannten Firmen **abrufen**;
- **Bestellungen** bei den inserieren oder redaktionell erwähnten Anbietern **vornehmen**;
- **Platinen, Folien, Bücher, elrad-Software, elrad-Specials, bereits erschienene elrad-Hefte** beim Verlag Heinz Heise GmbH, elrad-Versand, Postfach 2746, 3000 Hannover 1, **ordern**.

### elrad-Kontaktkarte

Mit dieser Service-Karte können Sie

- **Informationen** zu in elrad besprochenen oder angebotenen Produkten direkt bei den genannten Firmen **abrufen**;
- **Bestellungen** bei den inserieren oder redaktionell erwähnten Anbietern **vornehmen**;
- **Platinen, Folien, Bücher, elrad-Software, elrad-Specials, bereits erschienene elrad-Hefte** beim Verlag Heinz Heise GmbH, elrad-Versand, Postfach 2746, 3000 Hannover 1, **ordern**.

Ja, übersenden Sie mir bis auf Widerruf alle künftigen Ausgaben der elrad ab Monat

(Kündigung 8 Wochen zum Jahresende möglich.)

Das Jahresabonnement kostet DM 45,— (ab 1. 1. '84: DM 48,—) inkl. Versandkosten und MwSt.

### Absender und Lieferanschrift

Bitte in jedes Feld nur einen Druckbuchstaben (ä = ae, ö = oe, ü = ue)

Vorname/Zuname

Straße/Nr.

PLZ Wohnort

Datum/Unterschrift

Ich bestätige ausdrücklich, vom Recht des schriftlichen Widerrufs innerhalb einer Woche nach Abschluß beim Verlag Heinz Heise GmbH, Postfach 2746, 3000 Hannover 1, Kenntnis genommen zu haben.

Unterschrift

Bitte beachten Sie, daß diese Bestellung nur dann bearbeitet werden kann, wenn beide Unterschriften eingetragen sind.

## elrad-Magazin für Elektronik

## Kontaktkarte

Ich beziehe mich auf die in elrad \_\_\_\_/83, Seite \_\_\_\_ erschienene

- ☐ Anzeige ☐ redaktionelle Besprechung
- ☐ und bitte um weitere **Informationen** über Ihr Produkt \_\_\_\_\_
- ☐ und gebe die nachfolgende **Bestellung** unter Anerkennung Ihrer Liefer- und Zahlungsbedingungen auf:

Menge	Produkt/Bestellnummer	à DM	gesamt DM

Absender nicht vergessen!

Datum, Unterschrift (für Jugendliche unter 18 Jahren der Erziehungsberechtigte)

## elrad-Magazin für Elektronik

## Kontaktkarte

Ich beziehe mich auf die in elrad \_\_\_\_/83, Seite \_\_\_\_ erschienene

- ☐ Anzeige ☐ redaktionelle Besprechung
- ☐ und bitte um weitere **Informationen** über Ihr Produkt \_\_\_\_\_
- ☐ und gebe die nachfolgende **Bestellung** unter Anerkennung Ihrer Liefer- und Zahlungsbedingungen auf:

Menge	Produkt/Bestellnummer	à DM	gesamt DM

Absender nicht vergessen!

Datum, Unterschrift (für Jugendliche unter 18 Jahren der Erziehungsberechtigte)



Ich wünsche Abbuchung der Abonnement-Gebühr von meinem nachstehenden Konto. Die Ermächtigung zum Einzug erteile ich hiermit.


Name des Kontoinhabers

Konto-Nr.

Ort des Geldinstituts

Bankinzug kann nur innerhalb Deutschlands und nur von einem Giro- oder Postscheckkonto erfolgen.

## elrad-Kontaktkarte

Anschrift der Firma, bei der Sie bestellen bzw. von der Sie Informationen erhalten wollen. 

Absender  
(Bitte deutlich schreiben)

Vorname/Name


Beruf

Straße/Nr.

PLZ Ort

Telefon Vorwahl/Rufnummer

## elrad-Kontaktkarte

Anschrift der Firma, bei der Sie bestellen bzw. von der Sie Informationen erhalten wollen. 

Absender  
(Bitte deutlich schreiben)

Vorname/Name

Beruf

Straße/Nr.

PLZ Ort

Telefon Vorwahl/Rufnummer

Antwort

Bitte mit der jeweils gültigen Postkartengebühr freimachen

**elrad**  
magazin für elektronik

Verlag Heinz Heise GmbH  
Postfach 2746

3000 Hannover 1

Postkarte

Bitte mit der jeweils gültigen Postkartengebühr freimachen

Firma

Straße/Postfach

PLZ Ort

Postkarte

Bitte mit der jeweils gültigen Postkartengebühr freimachen

Firma

Straße/Postfach

PLZ Ort

## elrad-Abonnement

### Abrufkarte

Abgesandt am

\_\_\_\_\_ 1983

zur Lieferung ab

Heft \_\_\_\_\_ 1983

Jahresbezug DM 45,—  
(ab 1. 1. '84: DM 48,—)  
inkl. Versandkosten und MwSt.

## elrad-Kontaktkarte

Abgesandt am

\_\_\_\_\_ 1983

an Firma \_\_\_\_\_

Bestellt/angefordert

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## elrad-Kontaktkarte

Abgesandt am

\_\_\_\_\_ 1983

an Firma \_\_\_\_\_

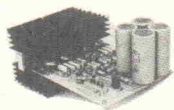
Bestellt/angefordert

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



## Original elrad-Bausätze



**Verstärker**  
300 W PA  
Bausatz o. Kühlk./  
Trafo DM 110,80  
Modul, betriebs-  
bereit DM 210,50  
Bausatz incl. Kühlk. DM 139,80  
Pass. Ringkerntrafo 500 VA,  
2x47 V/2x15 V DM 110,50

### Verstärker

300 PA Bausatz lt. Stückliste incl. Sonstiges DM 144,80  
Brückenmodul f. 300 W PA DM 16,80

100 PA MOS-FET Bausatz ohne Kühlk./  
Trafo DM 108,00  
einschl. Geh./Trafo/  
Lautsprecherschutz-  
schaltung DM 205,00

### Kompakt 81 Verstärker

Jumbo-Verstärker incl. Lautsprecher 6/82 DM 118,80  
Gehäuse-Bausatz f. Jumbo MOS-FET lt. Stückl. 6/82 DM 89,70

Pre-Ampl. Hauptplatine 4/82 DM 140,00  
Moving-Magnet 3/82 DM 46,80  
Moving-Coil 3/83 DM 58,50  
60 dB-VU Pegelmessr 1/82 DM 75,90  
Slim-Line Equaliser Stereo DM 109,50  
Musik-Processor 6/82 DM 102,90  
Nachhall DM 99,80  
GTI-Stimmbox incl. TMS 1000  
NLP021 DM 110,20

Frequenzgang-Analysator 8/82 DM 159,00  
Gitarrenverstärker 8/80 DM 84,20

Drum-Synthesizer 1 Kanal + Netzteil Spez. 6 DM 130,90

Kommunikationsverstärker ohne Trafos/Endstufe auf Anfrage

Ausgangstrafo DM 84,50  
Gitarren Übungsverstärker incl. Potiknöpfe/  
Lautspr. DM 95,50  
incl. Spezial Potis/  
Meßwerk DM 152,80

Klirrfaktormeßgerät incl. Gehäuse DM 139,70  
(einschl. Gehäuse) DM 22,10

Farbbalkengenerator Tube Box DM 32,50

Aku. Mikro-Schalter Korrelationsgradmesser DM 35,00

Digital abst., NF-Filter DM 57,10  
Kompressor (Begrenzer) DM 52,00

Lautsprecher Sicherung DM 27,50  
Elektr. Fliegenklatsche DM 57,40

Polyphone Orgel DM 94,45  
Symmetrischer Mikrofonverstärker DM 23,60

## 1/3 Oktav-Equaliser



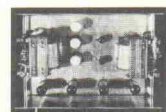
Fertigergerät DM 255,90

19 Zoll Gehäuse inkl. Frontplatte DM 488,00

Leiterplatten Satz DM 125,00

DM 66,00

## The Rocker



140 W PA Röhren-  
verstärker  
Komplettbausatz

nur DM 478,00

## Oszilloskop

Komplettbausatz einschließlich  
Gehäuse aus Spez. 6 nur DM 446,00

Einzelteile siehe Sonderliste

# - AKTUELL -

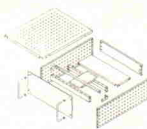
**Power VU — Meter**  
DM 123,00

**DIA-Synchronisierungs-  
gerät**  
DM 46,70

Netzteil auf Anfrage

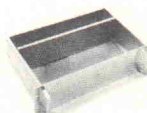
**Belichtungssteuerung  
für S/W-  
Vergrößerungen**  
DM 54,05

**PLL-Telefonrufmelder**  
DM 32,30



### 19"-Voll-Einschub-Gehäuse

DIN 41494  
für Equalizer/Verstärker usw. Frontplat-  
te 4 mm Alu natur oder schwarz eloxiert,  
stabile Rahmenkonstruktion, variabel,  
auch für schwere Trafos geeignet. Durch  
Abdeckkloblech gute Belüftung. Tiefe  
265 mm.



Höhe: 1 HE 44 mm DM 48,00  
Höhe: 2 HE 88 mm DM 54,00  
Höhe: 3 HE 132,5 mm DM 63,40  
Höhe: 4 HE 177 mm DM 75,00  
Höhe: 5 HE 221,5 mm DM 88,20  
Höhe: 6 HE 266 mm DM 93,80

### GSA-Gehäuse

10 32 DM 68,50  
5049 (1032 red. 70 mm auf 70 mm) DM 56,50  
5050 (1032 red. auf 40 mm) DM 49,80

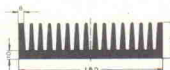


### Lötstation

Professionelle Lötstation, bestehend aus  
Steuergerät und FeinlötKolben mit fe-  
derndem LötKolbenhalter, Elektronisches  
Regelmodul. Niedervolt-Trenntrafo 220 V  
auf 24 V. Direktanzeigendes Temperatur-  
Anzeigeelement, geeicht in Celsius  
und Fahrenheit. Stufenloser Regler  
0...350°C. LED-Anzeige Ein-/Aus so-  
wie für Nachheizung. Lötzinn-Abtropf-  
schale. 2 Zinnputzschwämme. Schuko-  
kabel. Stromversorgung 220 V. LötKolben 24 V. Leistung 48 Watt,  
Temperaturbereich 0...350°C.  
Abmessungen Station: B 110 x H 75 x T 150 mm  
Abmessungen LötKolben: Länge 210 mm

### Lötzinn

1 mm Ø/; S 60 %  
Rolle á 100 gr. DM 6,08  
á 250 gr. DM 13,95  
á 500 gr. DM 27,75



**Kühlkörper SK 85/**  
SK85/50 sw 0,8 °C/W DM 17,95  
SK85/75 sw 0,62°C/W DM 25,70  
SK85/100 sw 0,55°C/W DM 29,70

### ELKO-BECHER

10 000 µF/80 V DM 19,80  
aus laufender Fertigung

### Transformatoren

Röhrenverstärker Ausgangstrafo Tr. 1 DM 122,80  
140 W PA Netztrafo Tr. 2 DM 98,90  
Tr. 1+2 (Paketpreis) DM 205,00

### Ringkern-Transformatoren incl. Befestigungsmaterial

80VA 2x12, 2x15, 2x20, 2x24, 2x30, 2x36 DM 42,00  
170VA 2x12, 2x15, 2x20, .../24/30/36/40/45 DM 55,60  
250VA 2x15, 2x18, 2x24, .../30/36/45/48/54 DM 64,60  
340VA 2x18, 2x24, 2x30, .../36/48/54/60/72 DM 71,40  
500VA 2x30, 2x36, 2x47, 2x50 DM 97,00  
700VA 2x30, 2x36, 2x47, 2x50 DM 120,00  
Sondertyp für 150 PA PX 3403615  
2x36 V/2x15 V 340 VA DM 82,00

### LARSHOLT

7254-04 Integral Tuner Set DM 123,50  
7255 EURO Tuner DM 185,00

### BAUELEMENTE

6116 P-3 C MOS RAM DM 15,80

CA 3130	DM 2,51	4511	DM 1,95
CA 3140	DM 1,43	BB 105	DM 0,99
TL 064	DM 5,50	TIC 106 D	DM 1,25
TL 061	DM 1,40	BC 547	DM % 14,00
TL 071	DM 1,28	BC 548	DM % 14,00
TL 072	DM 2,40	BC 549	DM % 14,00
TL 074	DM 3,85	BC 557	DM % 14,00
TL 082	DM 2,80	BC 558	DM % 14,00
TL 084	DM 3,90	BC 559	DM % 14,00
NE 570/571	DM 14,95	2 SK 134	DM 15,30
NE 5534 N	DM 3,45	2 SK 135	DM 16,20
NE 34 N	DM 7,65	2 SJ 49	DM 15,30
LM 371	DM a. A.	2 SJ 50	DM 16,80
LM 393	DM 1,45	MJ 15003	DM 13,40
LM 335 Z	DM 4,80	MJ 15004	DM 14,60
LM 3914	DM 9,40	U 430	DM 18,95
LM 3915	DM 9,80	BF 469	DM 0,92
LM 394 CH	DM 10,56	BF 470	DM 0,96
LM 1886	DM 16,35	BD 140-10	DM 0,90
LM 1889	DM 10,21	BD 139-10	DM 0,75
LM 567	DM a. A.	BC 550 C	DM 0,25
LF 351	DM a. A.	BC 560 C	DM 0,25
LM 13600/		BC 546	DM 0,20
13700	DM 4,48	74 LS 04	DM 0,75
MC 3340 P	DM 11,78	74 LS 138	DM 1,70
ZNA 234 E	DM 33,15	74 LS 00	DM 0,55
4011	DM 0,70	74 LS 48	DM 2,60
4040	DM 1,95	74 LS 241	DM 2,75
4066	DM 1,10	TIC 206 D	DM 2,86
4093	DM 1,20	1 N 4148	DM % 5,35

Weitere Halbleiter-ICs siehe Anzeige in Heft 11/82

Versand per NN — Preise incl. MwSt. — Katalog '83 gegen DM 5,— (Schein oder Briefmarken)  
elrad-Platinen zu Verlagspreisen

KARL-HEINZ MÜLLER · ELEKTROTECHNISCHE ANLAGEN

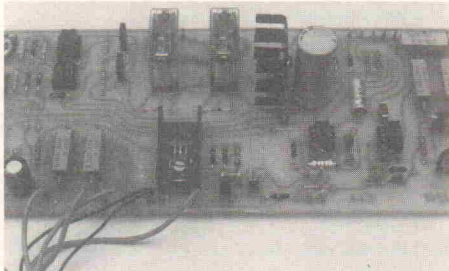
Wehden 294 · Telefon 0 57 73/16 63 · 4995 Stewede 3



# Inhaltsverzeichnis



## TITELGESCHICHTE



### Bauanleitung: Stromversorgung

#### Labornetzgerät 0...40 V/5 A

Hier stellen wir Ihnen eine einstellbare Spannungsquelle für Ihr Hobbylabor vor. Das Gerät ermöglicht eine Spannungseinstellung im Bereich von 0...40 V bei satten 5 A im gesamten Spannungsbereich. Die Strombegrenzung ist in zwei Bereichen von 0...5 A stufenlos einstellbar. Zwei Meßinstrumente zeigen Strom und Spannung an. Regelungsverluste werden durch Einsatz einer automatischen Transformator-Umschaltung gemindert.

Seite 34

Natürlich finden Sie in diesem Heft noch weitere Bauanleitungen aus vielen Anwendungsbereichen. Hier ein Tip, wie Sie alle diese Vorschläge unter einen Hut bekommen:

Schließen Sie in Ihrem Partykeller die Heimstation an Ihren Walkman an (S. 40), und betreiben Sie damit die Power-VU-Lichtorgel (S. 83). Diese Kombination eignet sich vortrefflich für Ihre nächste Stereoton-Dia-Schau (S. 92), bei der es dann dermaßen 'rundgeht', daß Sie ohne PLL-Telefonrufmelder (S. 90) keine Chance mehr haben, das Läuten Ihres Telefons zu hören.

### Hobby Elektronik 83

#### Treffpunkt Killesberg, Stuttgart

Am 26. Oktober startet in Stuttgart die 'Hobby Elektronik'. Fünf Tage lang werden die Messehallen am Killesberg zum Mekka der Elektronik-Fans. Gezeigt wird vieles, doch: Wann immer das Angebot groß ist, fällt die Auswahl schwer. So soll auch dieser Messebericht keine Übersicht sein, sondern ein zufälliger Griff in die Kiste der Neuheiten.

Seite 22

### Bauanleitung Fototechnik

#### Dia-Synchronisiergerät

Wenn Sie Ihren Freunden beim Vorführen der letzten Urlaubs-Dias gähnende Langeweile ersparen wollen, unterlegen Sie doch einfach Ihre Dia-Schau mit Musik und flotten Sprüchen — synchron zu den Dias, versteht sich. Unser Dia-Synchronisiergerät ist Ihnen hierbei eine wertvolle Hilfe.

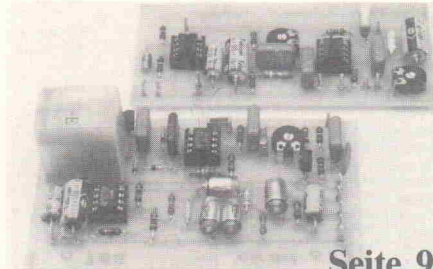
### Bauanleitung NF-Technik

#### Walkman Station

Dieser Nachbrenner macht dem Walkman Feuer unterm ... Batteriefach! Warum den Walkman zu Hause in die Schublade legen? Diese Heimstation macht ihn partytauglich.

Ein einziges IC liefert die Ausgangsleistung von 2x10 Watt, das unproblematische Netzteil übernimmt gleichzeitig die Stromversorgung des Walkman. Kein High-End-Hifi-Projekt, aber eine Bauanleitung auch für den weniger erfahrenen Bastler.

Seite 40



Seite 92

## Computing Today

### VC-20-Bit # 7

#### Monitorprogramm für VC-20

Um in Maschinensprache geschriebene Programme einzugeben oder auch nur die Abspeicherung anzusehen, benötigt man einen sogenannten Monitor.

Solche Programme enthalten meist noch die verschiedenen Routinen, um ein Programm im Probelauf zu testen. Solchen Komfort kann nur der professionelle Programmierer oder der sehr engagierte Hobbyist voll ausschöpfen.

Das Monitorprogramm, vollständig in BASIC geschrieben, bietet die wesentlichen Funktionen:

- Anzeige
- Eingabe bzw. Änderung
- Lesen von Kassette
- Sichern auf Kassette
- Vergleich

Seite 60

### Spectrum-Bit # 3

#### Das unsichtbare Labyrinth

Es gibt einen Schatz in einer Stahlkammer; in der Mitte des Labyrinths. Der Spieler startet am Eingang des Labyrinths, mit dem Ziel, den Zugang zum Schatz mit

möglichst wenigen Schritten zu erreichen. Um das jedoch zu erschweren, sind die Mauern des Labyrinths unsichtbar.

Dieses kurze Labyrinthspiel, das geschrieben wurde, den Sinclair-Spectrum seine Kunst zeigen zu lassen, enthüllt ein kleines Problem bei der Bildschirmabfrage. Die Unsichtbarkeit war tatsächlich das Problem, aber nicht so, wie man es erwarten könnte.

Seite 64

### ZX-Bit # 27

#### Invers-Modul für den ZX 81

Schwarze Zeichen auf weißem Grund ermüden die Augen. Das Invers-Modul kehrt die Verhältnisse um. Die Bauanleitung, für das vorliegende Heft geplant, kommt nun in der nächsten Ausgabe.

Seite 66

### TRS-80-Bit # 11

#### Leitungsgleichung

Das Programm berechnet den Eingangswiderstand einer Leitung, wenn der Abschlußwiderstand gegeben ist, bzw. den Abschlußwiderstand bei gegebenem Eingangswiderstand. Es dient zur Bearbeitung von Antennen- und Anpassungsfragen.

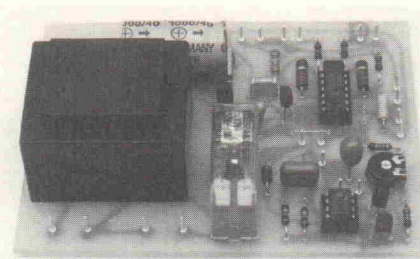
Seite 68



## Bauanleitung Fototechnik

### Belichtungssteuerung für Schwarzweiß-Vergrößerungen

Es gab schon viele Schaltungsveröffentlichungen von Belichtungsautomaten in den einschlägigen Zeitschriften; einige gehen von Fehleinschätzungen des handwerklich Praktikablen aus, andere leiden an technischer Gigantomanie — in einem Fall wurden 23 ICs eingesetzt, die eine digitale Anzeige der Belichtungszeit auf eine Zehntel-



sekunde erlauben. Darum dieser neue Bauvorschlag mit einer eigenwilligen, aber praktikablen Lösung auf

Seite 48

## Audio-Grundlagen

### Der Lautsprecher — das unbekannte Wesen

Das ist er wahrlich für viele. Beim Bau von Lautsprecherboxen steht häufig der versierteste Elektroniker vor einem Rätsel. An der Lautsprecherbox des Verstärkers hört oft die beste Elektronik auf und fängt die schlechte Akustik an.

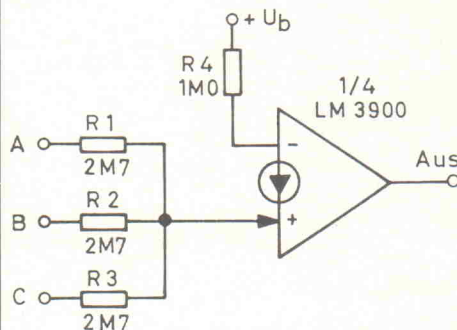
Das muß nicht so sein! Hier helfen einige wenige Grundbegriffe und einige einfache Messungen, dem Lautsprecher ein wohlklingendes Kleid zu verpassen. Erst lesen — dann sägen! Das spart Holz und schützt den Wald.

Seite 44

## Die elrad-Laborblätter

### Schaltungen mit LM 3900

Der Baustein LM 3900 enthält vier gleiche Norton-Operationsverstärker. Die Laborblätter bringen über 30 Schaltungen mit diesem universellen IC; z.B. ein AND-Gatter mit drei Eingängen (Bild). Mehr dazu ab

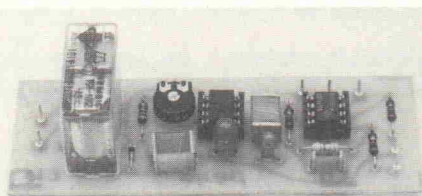


Seite 79

## Wochenendprojekt

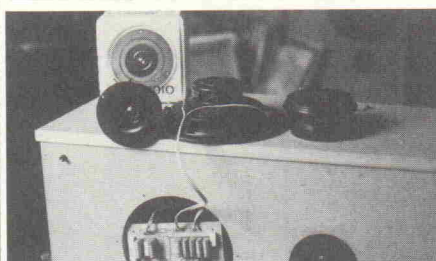
### PLL-Telefonrufmelder

Wer hat noch nie das Läuten des Telefons überhört? Die hier vorgestellte Schaltung reagiert auf die Klingel (postalisch: Wecker!) des Telefons und schaltet ein Relais, dieses wiederum eine zweite Klingel, eine Lampe oder ... hier möge die Phantasie des Lesers einsetzen.



Eine Schaltung für Leute mit großer Wohnung und kleinem Geldbeutel. Auch für notorische Kopfhörer-Fans und natürlich vor allem für Hörgeschädigte.

Seite 90



Zeigt her eure Bässe ...

### Klassentreffen

sind häufig feucht-fröhlich. Hier geht es mehr um trockene Bässe. Gemeint ist ein Aufeinandertreffen von Selbstbauboxen einer Preisklasse im technischen Test und im Hörvergleich.

Welcher Bausatz ist Klasse? Welcher ist ein Treffer? Sie erfahren es auf

Seite 101

## Gesamtübersicht 11/83

	Seite
Briefe + Berichtigungen .....	8
Dies & Das .....	10
elrad-Treffpunkt .....	10
aktuell .....	12
Schaltungstechnik aktuell .....	12

Hobby Elektronik 83 — Messebericht	
Treffpunkt Killesberg .....	22
Bauanleitung Stromversorgung	
Labornetzgerät 0...40 V/5 A .....	34
Bauanleitung NF-Technik	
Walkman-Station .....	40
Audio-Grundlagen	
Der Lautsprecher — das unbekannte Wesen .....	44
Bauanleitung Fototechnik	
Belichtungssteuerung für Schwarzweiß-Vergrößerungen .....	48
Spiel und Spaß	
Polyphone Orgel mit Sensor-Tastatur	
Teil 2 .....	51

## Computing Today:

VC-20-Bit # 7	
Monitorprogramm für VC-20 .....	60
Spectrum-Bit # 3	
Das unsichtbare Labyrinth .....	64
ZX-Bit # 27	
Invers-Modul für den ZX 81 .....	66
TRS-80-Bit # 11	
Leitungsgleichung .....	68

Die elrad-Laborblätter	
Norton-OpAmp LM 3900 .....	79
Bauanleitung für Ihre Privat-Disco	
Frequenzelektive Pegelanzeige .....	83
Wochenendprojekt	
PLL-Telefonrufmelder .....	90
Bauanleitung Fototechnik	
Dia-Synchronisiergerät .....	92

## Audio

Boxenbausätze auf dem Prüfstand	
Klassentreffen .....	101

Aus Opas technischem Nachlaß	
Typische Empfangsschaltungen für Lautsprecherbetrieb .....	106
Englisch für Elektroniker .....	110
Abkürzungen .....	112
Buchbesprechungen .....	114

Elektronik-Einkaufsverzeichnis .....	118
Impressum .....	121
Firmenverzeichnis zum Anzeigenteil .....	121
Vorschau auf Heft 12/83 .....	124



# Briefe + Berichtigungen

## Drum-Synthesizer, elrad Special 6

Nachdem ich mich längere Zeit mit elektronischen Schlagzeugen beschäftigt hatte, habe ich Ihren Drum-Synthesizer aus elrad Special 6 gebaut und bin angenehm überrascht bei dem Einsatz als 'Nur-Effektgerät'. Jedoch konnte ich das Gerät nicht als reines Schlagzeug verwenden (was wohl auch Ihre Absicht ist). Dies liegt vor allem daran, daß der Synthesizer nur einen einzigen Grundton besitzt, während das Klangspektrum beispielsweise einer Baß-Drum etwa 20–200 Hz (Grundton 50 Hz) umfaßt. Die Verwendung des Rauschgenerators für Hit-Hat und Snare ist ja schön und gut, nur sind die Einstellmöglichkeiten (Klangbeeinflussung) hier sehr begrenzt. So läßt sich bei der Snare das laute Kesselgeräusch

nicht heraus- bzw. beim Hit-Hat der metallene Klang nicht hereindreihen (was durch Tief- bzw. Bandpaß-Filterung wahrscheinlich geschehen könnte).

Weiterhin hätte ich dann noch einen Verbesserungsvorschlag einzubringen. Will man nämlich die Hit-Hat 'offen' spielen (schlagen!), so müßte man den VCA-Decay-Regler kurz hoch- und sofort wieder herunterziehen. Da dies während des Spiels natürlich unmöglich ist, habe ich einen zweiten VCA-Decay-Regler eingebaut und beide über einen Umschalter verbunden. Dieser Schalter ist nun als Tretschalter ausgelegt und kann bequem mit dem linken Fuß betätigt werden (wie bei einem normalen Hit-Hat auch). Nun kann man mit dem ersten Regler (Fußschalter nicht betätigt) das 'kurze' geschlossene und mit dem zweiten

(Fußschalter betätigt) das 'lange' offene Hit-Hat einstellen.

Zum Schluß habe ich noch zwei Fragen an Sie:

1. Gibt es Verbesserungsmöglichkeiten für den Drum-Synthesizer in der Weise, wie ich sie Ihnen genannt habe? Wenn ja, dann möchte ich Sie bitten, mich darüber in Kenntnis zu setzen bzw. dies zu veröffentlichen!
2. Ist es möglich, daß Sie in einem der nächsten Hefte eine Bauanleitung für ein rein elektronisches Schlagzeug bringen können, wie es z. B. von der Firma Simmons hergestellt wird (Simmons-Electronic-Drum). Dies wäre in Ihrer Reihe mit Bauanleitungen für Bühne und Studio, die mich übrigens zu einem Ihrer Leser gemacht hat, eine Art 'Krönung' für Tüftler und Musiker (neben Polysynth und Vocoder).

F. Leicher, Siegen

*Die Frage 1 möchten wir an unsere Leser weitergeben, zu 2 ist zu sagen, daß in absehbarer Zukunft eine derartige Bauan-*

*leitung zwar nicht geplant ist, wir jedoch beabsichtigen, dies in Angriff zu nehmen.*

(Red.)

## Musik wird störend oft empfundene, dieweil sie mit Geräusch verbunden!

Leider haben wir einen Nachbarn, der gerne und mit Ausdauer auf seiner Orgel spielt, und zwar in voller Lautstärke, so daß es für uns oft unerträglich wird und nur die Flucht bleibt oder Gegenterror mit Aufdrehen der Stereoanlage.

Aber die Nerven leiden dabei, und der Orgelspieler ist uneinsichtig, seine Orgel leiser oder mit Kopfhörer zu spielen.

Wäre es nicht möglich, das Gerät zu stören, da Orgeln ja elektrisch angeschlossen sind, und den Herrn so zur Vernunft zu bringen? (Mein Mann wäre in der Lage, ein Gerät zu bauen.)

Ich wäre Ihnen wirklich sehr dankbar, wenn Sie uns weiterhelfen könnten!

Ursula M., H.

*Tja, liebe Frau Ursula M.,*

# Sabtronics macht erhöhte Leistung für jedermann erschwinglich.

Prüfen Sie diese SABTRONICS-Instrumente. Sehen Sie sich die technischen Daten an. Und dann die erstaunlich günstigen Preise. Die Folgerung ist klar: Warum auch nur einen Pfennig mehr bezahlen, wenn SABTRONICS das begehrte Gütesiegel SWISS MADE so erschwinglich macht?

## ① 2033A Handmultimeter

21 Messbereiche mit 5 Funktionen, 3 1/2-stellige LCD-Anzeige. 0,8% VDC Grundgenauigkeit. DM 129.—

## ② 2035A Handmultimeter

32 Messbereiche mit 6 Funktionen, 3 1/2-stellige LCD-Anzeige. 0,5% VDC Grundgenauigkeit. DM 149.—

## ③ 2037A Handmultimeter

Wie Modell 2035A, jedoch mit zusätzlicher Temperaturmessung. Test-Sonde inbegriffen. DM 179.—

## ④ 5200A Funktionsgenerator

0,1 Hz - 2 MHz in 7 Bereichen. Sinus, Rechteck, Dreieck, Puls, Sägezahn. TTL-Ausgang, für Rechteckimpulse, VCF sweep-Funktion. DM 199.—

## ⑤ 356S Experimentier-Platine

Für hohe Hochfrequenzen, grosse Geschwindigkeiten und geräuscharm. Einsetzbar für DIP-Module. Interface 20-29 AWG. Komplettes Zubehör. DM 149.—

## ⑥ 8000B Frequenzzähler

10 Hz bis 1 GHz in 3 Bereichen. Empfindlichkeit 75 mV rms, 9-stellige LED- plus „Tor-aktiv“-Anzeige. DM 749.—

## ⑦ 8110A Frequenzzähler

20 Hz bis 100 MHz in 2 Bereichen. Empfindlichkeit 100 mV rms, 3 Torzeiten, 8-stellige LED-Anzeige. DM 398.—

## ⑧ 8610B Frequenzzähler

10 Hz bis 600 MHz in 3 Bereichen. Empfindlichkeit 30 mV rms, 3 Torzeiten, 9-stellige LED-Anzeige. DM 549.—

## ⑨ 8700A Universalzähler/Timer

DC-10 MHz, für 7 Timing-resp. Zählparameter, Wahl von 4 Bereichen: RUN, HOLD, RESET, Anzeigedauer (Delay). Trigger-Niveau. DM 698.—

## ⑩ 2015A Tischmultimeter (LCD)

31 Bereiche mit 6 Funktionen bis 10 A. Hoch- und niederohmige Widerstandsmessung, 0,1% VDC Grundgenauigkeit. DM 298.—

## ⑪ 2010A Tischmultimeter (LED)

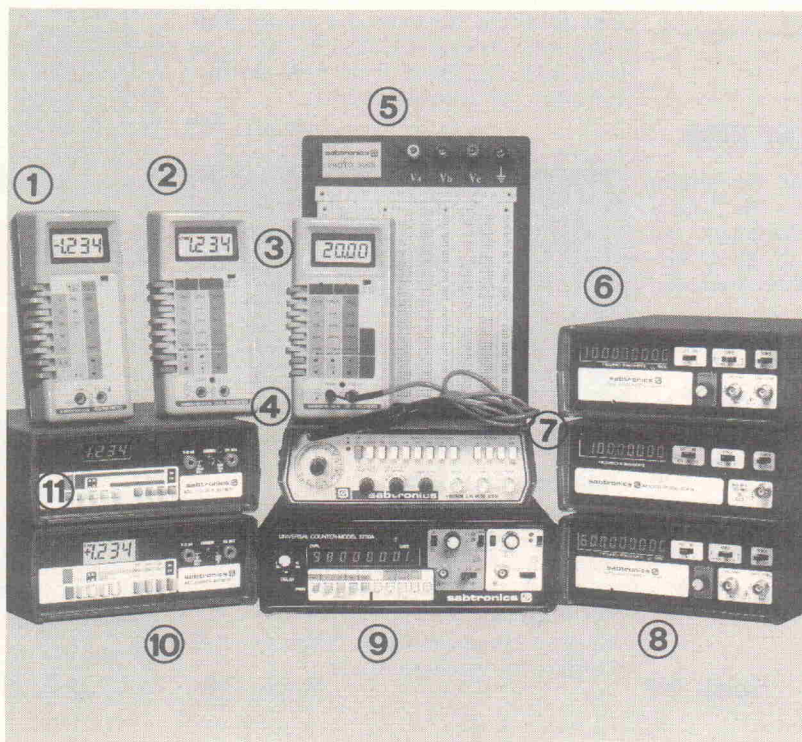
Gleich wie 2015A mit Ausnahme der Größe der 3 1/2-stelligen LED-Anzeige. („Touch & Hold“-Funktion mit lieferbarer Sonde). DM 278.—

Alle Preise inkl. MwSt.

**sabtronics**  
INSTRUMENTS AG

POSTFACH 18 • CH-6045 MEGGEN  
SCHWEIZ • TELEX 72 615 SABT CH

WERNER EBNER Electronic  
D-7591 LAUF • Hornenbergstr. 19  
Telefon (07841) 7507





auch wir haben uns unsere Köpfe zerbrochen, wie Sie sich gegen Ihren 'geräuschproduzierenden' Nachbarn wehren könnten. Um jedoch eines klarzustellen: Wie Sie es sich vorstellen, so nicht. Denn die liebe Bundespost hätte bestimmt etwas gegen Ihren Vorschlag, 'hochfrequent' in die Luft zu gehen. Wir können Ihnen aber folgenden Tip für den technischen Gegenschlag anbieten: Besorgen Sie sich zwei (oder mehr) sogenannte Klangwandler und eine entsprechende Anzahl von Dübeln und Schrauben. Befestigen Sie diese an derjenigen Wand, die Sie von Ihrem Nachbarn trennt (möglichst in der Mitte). Nach Anschluß der Klangwandler an Ihre Stereo-Anlage können Sie dann die Wand erbeben lassen. Wir können Ihnen versichern, daß Ihr Nachbar Ihre 'Darbietungen' mindestens ebenso laut hören wird wie Sie selbst. Der wahre Könnler schließt an die Heimanlage ein Mikrofon oder ein (vorher entsprechend bespieltes) Magnettonband-Gerät an, so daß auch individuelle, von Rundfunkprogrammen unabhängige akustische Beiträge

eingeleitet werden können. (Wir denken da z. B. an Zurufe wie 'Auf-hö-ren' oder auch 'Zu-ga-be', ab und an durch rhythmisches Händeklatschen aufgelockert.)

**Vielleicht** läßt der laute Mensch jedoch (vor Ergreifen der oben beschriebenen Maßnahmen) mit sich reden. Zugegebenermaßen ist dies der einfachste und sinnvollste Weg, der sich unter Umständen erst mit dem gemeinsamen Genuß eines edlen Tropfens realisieren läßt.

(Red.)

#### Stereo-Tuner, elrad 6, 7/81

Die Frequenzanzeige ist in der angegebenen Dimensionierung ziemlich 'unlinear', im unteren Frequenzbereich drängen sich die Sender auf wenige LEDs. Dem läßt sich einfach abhelfen:

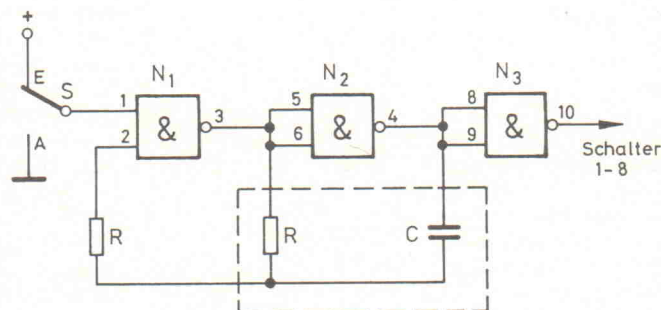
Der Widerstand 3k3 auf Platine E wird vergrößert auf 3k9. Auf der Frequenzanzeige-Platine wird R1 und 560R und R3 auf 600R (2 x 1k2 parallel) vergrößert. R10 wird auf 200R verkleinert (2k2 und 220R parallel). PR1 und PR2 werden so eingestellt, daß am Punkt A

1,5 V und am Punkt B 7,45 V anliegen. Am Verbindungspunkt R10/R7 liegen dann 2,5 V, und am Verbindungspunkt R7/R3 sind 4,2 V zu messen. Daraus ergibt sich eine lineare Skala.

T. Johann, Leutershausen

#### ZX-Bit # 26, elrad 9/83

Im Schaltplan des Beitrags 'Repeatfunktion für den ZX 81' ist uns ein Fehler unterlaufen. Der Bestückungsplan und das Layout sind jedoch richtig. Hier die korrigierte Version des Schaltplans:



#### Leserbriefe

sind der Redaktion immer willkommen. Ob technische Frage, Anregung oder Meinung — jeder Brief ist ein Element der Rückkopplung zwischen Lesern und Redaktion; Ihre Briefe tragen zur Bildung eines funktionsfähigen Regelkreises bei.

Vergessen Sie aber nicht, einen frankierten und mit Ihrer Adresse versehenen Rückumschlag beizufügen. Nur so kann Ihre Zuschrift umgehend bearbeitet werden.

## HiFi-QUALITÄT MUSS NICHT AM GELDBEUTEL NAGEN!

Durch Eigeninitiative können Sie bis zu 50 % sparen.

Unser Programm reicht vom Autolautsprecher bis zum 300 Watt-Musiker-Boxenbausatz. Dazwischen können wir für jeden Geldbeutel und Geschmack das Passende anbieten. Durch den relativ einfachen Eigenbau ihrer HiFi-Boxen mit dem IEM-Bausatz, bei dem Sie weder Fachkenntnisse noch Spezialwerkzeug benötigen, erhalten Sie durch Ihre Arbeit Spitzenqualität zu einem Bruchteil des herkömmlichen Preises. Ein weiterer Vorteil liegt darin, daß Sie in Form und Farbe Ihre individuellen Vorstellungen optimal verwirklichen können.

Sind Sie interessiert? Dann fordern Sie doch einfach völlig unverbindlich unser kostenloses Informationsmaterial an.

Übrigens: Unter allen Einsendern verlosen wir jeden Monat zwei IEM HiFi Bausätze 110.

Die Verlosung findet unter Ausschluß des Rechtsweges statt.

Postkarte genügt, bitte unter Kennwort „EL 11“ an

IEM-Industrie Elektronik GmbH  
Postfach 40  
Hofstetterstraße 20 · 8901 Welden





# Dies & Das



## Bauelemente

### elrad putzt die Läden leer

Ein vordringliches Ziel der elrad-Redaktion war und ist die Veröffentlichung von Bauanleitungen mit *erhältlichen* Bauteilen. Hobby-Elektroniker haben sicher schon häufiger ihren Händler in Lieferschwierigkeiten gebracht und dieser vielleicht daraufhin seinen Distributor. elrad ist es nun aber mit seiner Bauanleitung Farbbalkengenerator gelungen, diesen Engpaß bis zum Hersteller weiterzuleiten: Ferranti kann das ZNA 234 E nicht mehr liefern, es ist

vorübergehend ausverkauft.

Bei all unserem gesunden Selbstvertrauen — daß eine elrad-Bauanleitung so einschlägt, hatten wir nicht erwartet: Da sitzen nun Hunderte von ungedulden Kunden, warten auf ihren Bausatz ... und die elrad-Redaktion weiß nicht so recht, ob sie mit den betroffenen Lesern diese Tatsache bedauern soll, denn eigentlich sind wir eher ein wenig stolz.

Zum Trost aller Wartenden: 1. ein Foto, 2. was so viele bauen, muß schließlich gut sein und 3. die Firma Ferranti bemüht sich um eine vorgezogene Produktion des ZNA 234 E. Es lohnt sich also zu warten.

## Nomen est omen

### Cobold-Software

Kobolde muß man suchen, man trifft sie nicht alle Tage. Das trifft auch auf die Software zum elrad-Cobold-Computer zu: Trotz der raschen Verbreitung dieses Mikrocomputers sind bisher nur wenige typenspezifische Programme auf dem Redaktionstisch gelandet. Dabei ist elrad doch als Software-Kommunikationskanal zwischen den Cobold-Besitzern prädestiniert. Unser Vorschlag: Schicken Sie Ihre Cobold-Programme zur Prüfung an die Redaktion; bei Veröffentlichungen gibt's selbstverständlich ein Honorar!

## elrad im Äther

### SFB-Steckdose

Kürzt man 'Elektronik' und 'Radio' ab und macht ein Wort daraus, dann entsteht 'elrad'. Neuerdings könnte man dieses Kunstwort anders interpretieren: Elektronik im Radio. Zitat aus der Sendereihe 'Steckdose' vom Sender Freies Berlin:

"In den ersten beiden Folgen unserer Sendereihe haben wir Musikerzeitschriften in deutscher wie in englischer Sprache vorgestellt, also Publikationen, die hauptsächlich auf den Anwender, den Spieler von Instrumenten, abzielen. Heute soll es um Zeitschriften

gehen, die mehr dem elektronischen Interessierten Informationen liefern. Überprüft man die deutschen Elektronikzeitschriften auf Beiträge zum Thema 'Musikelektronik' und 'Studioanwendungstechnik', so kommt die monatlich erscheinende 'elrad' mit Abstand am besten weg."

*Gute Beobachtungsgabe, die Jungs! Danke für die Blumen!*

## Aufgeschoben

### Sound-Platine für ZX 81 und Aktive Filter

Beide obengenannten Beiträge waren für dieses Heft vorgesehen. Die Filter mußten aus technisch-redaktionellen Gründen entfallen, kommen aber in Kürze. Ebenso wie der ZX 81-Sound-Zusatz: Hier waren wir mit der Klangqualität nicht zufrieden, haben weiterentwickelt, und jetzt klingt's wie gewünscht.

## Preissenkung

### Cobold billiger — die Menge macht's

Erfreuliche Nachricht für alle, die am elrad-Cobold-Computer interessiert sind: Dank der regen Nachfrage konnten die Lieferanten die Bauteile preiswerter einkaufen, außerdem amortisierten sich die Entwicklungskosten in kurzer Zeit. Deshalb hat die Fa. Marflow zum 20. 10. 83 folgende Preissenkungen vorgenommen:

- Bausatz Grundversion statt DM 398,— nun 298,—
- Bausatz erweiterte Version (5 Federlei-

sten, 4 KByte RAM, 48 I/O-Leitungen) statt DM 498,— nun DM 398,—

## Zum Vergessen

Wir haben die Anregung aufgegriffen und eine Akte 'Zum Vergessen' angelegt; der Ordner ist fast voll. Womit? Tut uns leid, haben wir echt vergessen.

☐ Auf Ihre Anfrage  
☐ Zu Ihrem / unserem Schreiben  
☐ Wie telefonisch vereinbart  
☐ Auf Grund unseres Besuches  
☐ Zur Prüfung / Bearbeitung  
☐ Mit der Bitte um Rückäußerung / Rückgabe  
☐ Mit Dank zurück  
☐ Zur Information  
☒ Für Ihre Akten / zum Vergessen

Wir bitten um Veröffentlichung unserer Presse News.

Freundlichen Empfehlungen

Datum: 2. 11. 82 Bearbeitet von: HH

## Treffpunkt für elrad-Leser

Wir bieten allen Lesern kostenlos die Möglichkeit, mit anderen elrad-Fans Kontakt aufzunehmen. Unter der Überschrift 'Treffpunkt' veröffentlichen wir Ihre Wünsche. Schicken Sie einfach eine Postkarte mit dem Vermerk 'Treffpunkt' an den Verlag.

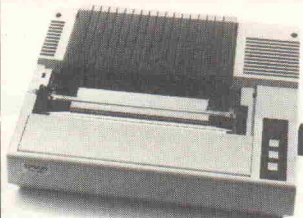
Suche Kontakt zu Hobbyelektronikern im Raum Heidelberg-Sinsheim. Schwerpunkt: Musikelektronik. Jörg Emmerich, 6920 Sinsheim-Dühren, Förstelblick 1, Tel. (072 61) 6 19 24.

Suche Kontakt zu Bastlern im Raum Friedrichshafen-Überlingen. Interessengebiete: Boxen bauen, Verstärker, Meßgeräte. Geplantes Projekt: Aktivbox. Markus Beck, Wohnenberg 25, 7758 Daisendorf (Meersburg), Tel. (075 32) 93 70.

Hobbyelektroniker/in für Entwicklung, Aufbau und anschließender Bedienung eines nicht-kommerziellen Amateurmusikstudios (Rock/Jazz) gesucht. Auch reine Wochenendtreffs möglich. Martin Lobitz, Dürerhaus 2, 5883 Kierspe 1.



# COMPUTER ACCESSOIRES INT'L



**EPSON FX-80**  
160 Zeichen pro sec., 136 Schriftarten, Grafik,  
4 k-Byte RAM Charaktergenerator mit Interface u.  
Kabel für ZX81, Nr. 101 DM 1.998,- EPSON RX-80  
m. Interf. u. Kabel Nr. 102 DM 1.398,-



**SHINWA CP 80**  
80 Zeichen pro sec., 228 ASCII-Zeichen,  
4 Schriftarten, Grafik,  
Nr. 103 DM 945,-



**BROTHER EP 20**  
Die Super-Schreibmaschine Nr. 104 DM 395,-  
BROTHER EP-20 INTERFACE für ZX81, Gleichzeitig  
als Eingabe- und Ausgabegerät verwendbar! Cen-  
tronics-Interface eingebaut, Nr. 105 DM 578,-



**ALPHACOM 32**  
32 Zeichen pro Zeile, 100% kompatibel mit ZX81 und  
SPECTRUM. Alle Grafikzeichen und hochaufl. Grafik  
kann ausgedruckt werden. Incl. Stromversorgung,  
Nr. 106 DM 298,-



**FORTH**  
Mindest. 5 mal so schnell wie BASIC, durch den  
modularen Aufbau sehr flexibel. SPECTRUM  
48K-RAM erforderlich, Nr. 021 DM 98,-



**ZX81**  
**BACKGAMMON**  
Tolle Auflösung, sehr spielstark Nr. 022 DM 29,80  
**THE GAUNTLET**  
Ein Weltraumspiel, Nr. 023 DM 24,80

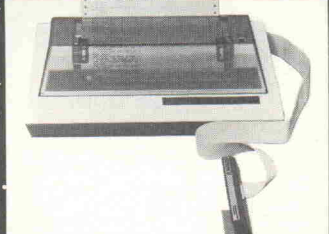


**ZX81  
BAUSATZ  
NUR  
DM 129,-**

## BAUSATZ ZX81

**Preissensation!**

Den ZX81 Bausatz mit der ausführlichen Original  
SINCLAIR-Beschreibung, ausführlicher Bauanleitung für nur DM 129,-,  
8K-Byte BASIC ROM, 1K-Byte RAM, Z80A-CPU, komplett mit Netzteil,  
Anschlußkabel für TV und Kassettenrecorder, Nr. 001 DM 129,-



**SEIKOSHA GP-100A MARK II**  
50 Zeichen pro sec., incl. Centronics Interface für  
ZX81, Nr. 116 DM 798,-

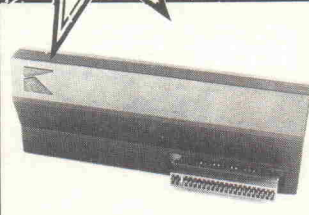
## SPECTRUM



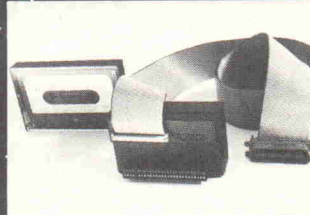
**KEMPSTON JOYSTICK**  
Joystick mit Interface, der meistverkaufteste in Eng-  
land, daher sind viele Spiele von Quicksilver PSS,  
Vision u.a. programmiert, Nr. 118 DM 98,-



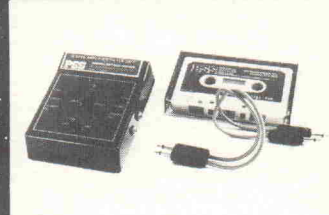
**SPECTRUM**  
3-D-STRATEGY, 4-dimensionale Mühle Nr. 024 DM 39,-,  
SMUGGLER COVE, Schatzsuche, Nr. 025 DM 39,-,  
VELNOR'S LAIR, Abenteuerspiel, Nr. 026 DM 39,-,  
AQUAPLANE, Wasserski gefährlich, Nr. 027 DM 39,-,  
XADOM, versch. Spielebenen, Nr. 028 DM 39,-



**ZX81 SPRACHSYNTHESIZER**  
250 deutsche festprogrammierte Begriffe, Lautspre-  
cher, mittels 64 Phonemen eigene Wortschöpfungen  
leicht selbst zu programmieren,  
Nr. 107 DM 495,-



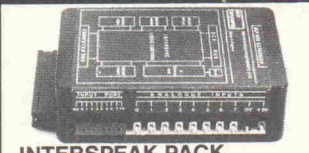
**KEMPSTON-CENTRONICS-  
INTERFACE für SPECTRUM**  
Per Software auf Cassette Seikosha, Epson, Shinwa  
und andere Drucker ansteuerbar, hochaufl. Grafik  
voll ausdrückbar, Nr. 108 DM 195,- mit Kabel



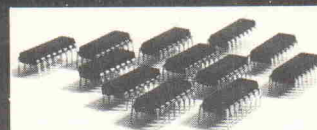
**Q-SAVE VON PSS**  
Die Übertragungsrate wird von 250 auf 4000 Baud  
erhöht, 16 mal schneller! Mit Software für 16 und  
64 K-RAM, Nr. 029 DM 79,-



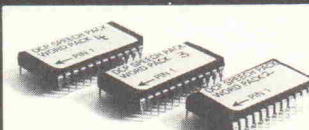
**DCP-SPEECH-PACK**  
8K-Byte-Rom. Enthält alle Zahlen zwischen 0 und  
1 Mio., das gesamte Alphabet und einige Wörter.  
Erweiterbar durch Word-ROM's, Nr. 109 DM 198,-



**INTERSPEAK PACK**  
In- u. Output Ports: 8 Bit TTL kompatibel, schaltbare  
Eingänge: 4, gepuffert, Relais-Ausgänge: 4, belast-  
bar mit 1 Amp. 24 V. Erweiterungsbus,  
Nr. 110 DM 198,-



**SPECTRUM-AUFRÜSTSATZ**  
Durch Einsetzen von 12 IC's rüsten Sie Ihren 16K auf  
48K um. (Bitte bei Best. ISSUE TWO oder THREE  
angeben. Steht auf der Platine rechts unten)  
Nr. 111 DM 98,-



**WORDPACK-  
ERWEITERUNGS-ROM'S**  
Durch diese 3 ROM's stehen Ihnen viele neue Wörter  
zur Verfügung. Wortliste anfordern! Nr. 112, 113,  
114 DM 66,-, alle 3 zusammen Nr. 115 DM 178,-

## BESTELLCOUPON

Hiermit bestelle ich ☐ per Vorausscheck  
☐ per Nachnahme (zuzügl. Nachnahmegeb.)

Stück	Art.-Nr.	Preis

Name \_\_\_\_\_

Straße \_\_\_\_\_

PLZ/Ort \_\_\_\_\_

Datum \_\_\_\_\_ Unterschrift \_\_\_\_\_

Bei Bestellungen unter DM 250,- zuzügl. Versandkosten.

COMPUTER ACCESSOIRES INT'L - Jägerweg 10 - 8012 Ottobrunn





Platinenherstellung

## Fotoschicht wird aufgewalzt

Im Bereich der Hobbyelektronik werden bisher die 'aus eigener Fertigung' stammenden gedruckten Schaltungen mit einem Positiv-Sprühlack lichtempfindlich gemacht, anschließend belichtet, entwickelt und geätzt. Jetzt steht ein Trockenfilm zur Verfügung, der einfach aufgewalzt wird.

Die Belichtung (UV, z. B. Osram Vitralux 300) erfolgt durch eine Schutzfolie, die erst vor dem Entwickeln abgezogen wird. Eine mechanische Beschädigung der Schicht, aber auch ein schnelles Verstauben sind damit praktisch ausgeschlossen. Außerdem ist der Film gleichmäßig dick.

Natürlich gehört zu Anfang etwas Übung dazu, besonders beim einwandfreien Aufwalzen. Aber die kleinen Tricks, auch um vermeintlich hoffnungslos verdorbene Platinen wieder 'hinzubiegen', bekommt man schnell heraus. Laut Produktinformation soll das Basismaterial optimal gereinigt und angeraut werden. Die praktische Erfahrung hat aber gezeigt, daß sogar bei unbehan-

deltem, stark oxidiertem Material mit Kratzern, Staubeinschlüssen und sonstigen Unregelmäßigkeiten wie bei Kupferauflagen der 2. Wahl kein Einfluß auf Haftfähigkeit und Ätzbeständigkeit auftritt.

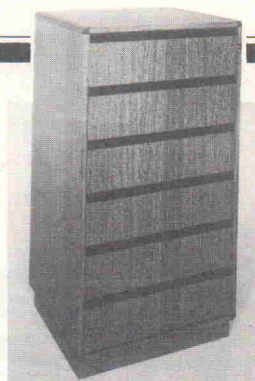
Das für die Belichtung erforderliche 1:1-Negativ des Platinenlayouts kann mit einem Tageslicht-Umkehrfilm in einer Schicht-auf-Schicht-Kontaktbelichtung vom Positiv hergestellt werden. Mit einer 300 W-Glühlampe dauert die Belichtung 1 min...1,5 min. Entwickelt wird mit üblichem Negativentwickler, anschließend wird fixiert.

Die Fa. Impo-Elektronik-Vertrieb, die dieses Verfahren erarbeitet hat, ist z. Zt. dabei, eine einfache Methode zum Beschichten von 0,1 mm Multilayer-Material herauszufinden, um Falten- und Blasenfreiheit zu gewährleisten. Dieses Material dürfte u. a. für Modellbauer interessant sein, um z. B. bei Modellen Flachbandkabel zu ersetzen. Das dünne, flexible Material könnte dann direkt an der Innenverkleidung oder darunter angebracht werden, ohne aufzutragen oder Raum in Anspruch zu nehmen. Ein auf Maß zugeschnittenes Verbindungsstück mit allen Vorteilen der Gewichts- und Platzersparnis wäre dann gegeben.

Video-Kassetten-Schränke

## Thriller aus der Schublade

Neben ihrem bekannten Programm, das Lautsprecherboxen für den Selbstbau, Hifi- und Fernseh-Racks, aber auch komplette Videotheken-einrichtungen umfaßt, bietet die Firma HADOS nun auch Aufbewah-

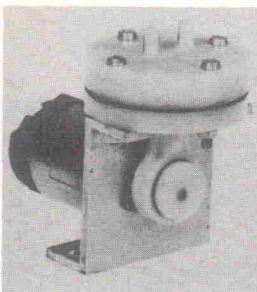


rungsschränke für Video-Kassetten an — speziell für den Einsatz im privaten Bereich.

Voll ausziehbare Schubladen ermöglichen eine

staubfreie und sachgerechte Lagerung von 144 bis 210 Kassetten; ein Zentralverschluß verhindert den unbefugten Zugang — ein sicherlich wichtiger Aspekt für den Haushalt mit Kindern. Die Schränke sind in verschiedenen Farben und Holzdekoren erhältlich, ihr neutraler Stil erlaubt die Kombination mit nahezu jeder Möblierung.

HADOS Möbelfabrik,  
Postfach 1649,  
7520 Bruchsal.



Laborausrüstung

## Vakuum fürs Hobby

'Nichts' kann ganz schön teuer sein, wenn damit Vakuum gemeint ist. Viel Aufwand ist nämlich erforderlich, um ein Hoch- oder Ultrahochvakuum in der Größenordnung von  $10^{-7}$  oder  $10^{-11}$  Torr zu erzeugen.

Es geht viel billiger, wenn eine Vakuumpumpe nur ein bißchen saugen oder in umgekehrter Betriebsart ein bißchen pusten soll. Die Fa. Fleckenstein Electronic bietet eine Vakuumpumpe für ca. DM 79,— als Bausatz bzw. für ca. DM 89,— als Fertiggerät an. Als Anwendungsbereiche werden genannt: Ansaugen und Fördern von

Gasen und Flüssigkeiten, Einsatz in Entlötsationen sowie als kleiner Kompressor, z. B. für Ätzanlagen. Serienmäßige Motorausführungen: 220 V Wechsel- und 12 V Gleichspannung; Sonderspannungen auf Anfrage.

Interessenten und Wiederverkäufer wenden sich an

Horst Fleckenstein  
Electronic,  
Aschaffener Str. 61,  
8758 Goldbach.

Amateurfunk

## Komfortable Programme

Amateurfunker setzen für ihr Hobby zunehmend auch Computer ein. Das Königsteiner Funk-Center wird auf der Interradio '83, Messegelände Hannover, vom 28. bis 30. Oktober 1983, mehrere neue Programme für Commodore-Rechner vorstellen: RTTY-Star, CW-Star und Presse-Star. Zu den zahlreichen Features des RTTY-Star zählen u. a.

- 45—110 Baud ASCII + Baudot
- Statuskopfzeile für alle Betriebsanzeigen
- Abstimmmanzeige für Mark und Space auf dem Bildschirm
- Sende- und Empfangsbildschirm größenvariabel

- Ausdrucken aller Texte
- Uhrzeit abrufbar
- Diskettenorientierter Betrieb
- Beliebige Texte von Floppy ladbar, daher keine unnötige Beladung der Tasten
- Abspeichern der Texte auf Floppy, auch automatische Abspeicherung bei Abwesenheit
- Automatischer Sende- und Empfangsbetrieb mit beliebigen Texten über Floppy

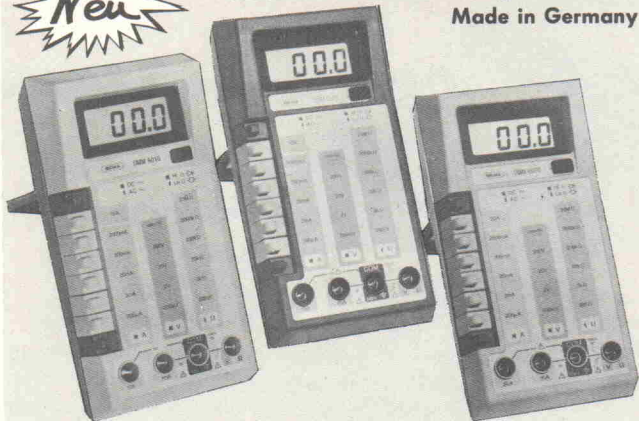
Weiterhin werden z. B. verschiedene Empfangs-/Sendekonverter gezeigt. Wer nicht nach Hannover kommen kann, erhält Informationen bei Königsteiner Funk-Center, Wiesenstraße 18, 6240 Königstein 1.



# DIGITAL MULTIMETER



tausendfach bewährt garantiert  
Made in Germany



- 3½-stellige LCD-Anzeige
- Hand-DMM mit hochgenauem und hochkonstantem Shunt auch im 10/20A Bereich.

- V = 200mV - 1000V
- V ~ 200mV - 750V
- A ≈ 200µA - 10/20A
- Ω 200Ω - 20MΩ

DMM 6010	0,5 % 10 A	139,-
DMM 6020	0,5 % 20 A	159,-
DMM 3510	0,1 % 10 A	198,-

Inkl. MwSt. und Zubehör  
Bereitschaftstasche DM 29,-  
Stecktasche DM 14,50  
Lieferung per NN

**BEWA**

Elektronik GmbH

8150 Holzkirchen, Pl. 11 11, Tel. 080 24/1457 ☎ + 50 60, FS 526 105

BSAB



Bauteile für die Elektronik

Kapuzinerstraße 5 · 4170 Geldern · Telefon 028 31/87161

In der ELV sind wir bestens bekannt, jetzt sollen Sie uns auch mal kennenlernen!  
Fordern Sie bitte unseren neuen Katalog an. Gegen 4,50 DM in Briefmarken wird er Ihnen zugestellt.

Besuchen Sie auch unser Ladenlokal in Geldern!

AA119	0,12	BC518	0,31	TIC106	0,99
AC137/188K	1,95	BC517	0,31	TIC116	1,39
BC177	0,39	BC875	0,89	TIP140	2,99
BC237B	0,12	BD135/BD136	0,45	TIP146	2,79
BC238B	0,12	BF245C	0,69	Q4004	1,25
BC307B	0,15	BUY50	14,99	Z-Diode 400 mW	0,17
BC308	0,15	BY251	0,32	2N5060	0,85
TL701/TL702	je 1,85	LCD 1 1/2 St. o.A.	8,95	LD303	2,95
TL701 = HD1131	1,85	LCD 4 St.	13,99	LD307	1,75
DJ700A	1,85	BP104	2,49	LED 3 + 5 mm Rt. Ge. Gr	1,70
DJ900AF	1,95	LD242 m. Refl.	2,95	100 Stück	15,00
LCD 3 1/2 St.	12,90	LD271	0,90	100 Stück je Farbe	0,79
4001	0,39	4028	0,99	4070	0,79
4011	0,39	4030	0,79	4071	0,59
4013	0,79	4049	0,89	4081	0,59
4017	1,15	4051	1,49	4511	1,69
4018	1,25	4060	1,39	4518	1,69
4020	1,25	4066 + 16	0,69	4584	1,39
4027	0,79	4069	0,59	40103	1,19
74LS00	0,49	74LS112	0,79	74LS240	1,69
74LS02	0,79	74LS132	0,99	74LS241	1,69
74LS04	0,49	74LS138	0,99	74LS244	1,79
74LS10	0,49	74LS147	0,95	74LS245	1,99
74LS20	0,59	74LS157	0,89	74LS266	0,89
74LS47	1,99	74LS166	1,99	74LS365	0,89
74LS90	0,89	74LS221	1,99	74LS367	0,89
CA3140	1,40	LH0002C	18,95	TL084	2,95
CA3161	2,85	LM324	0,99	U106BS	4,95
CA3162	9,95	LM3900	1,79	U257B	5,90
CA3240	2,95	MC1458	1,19	U257B	5,90
ICL7106	14,95	NE529	5,95	UA709	0,95
ICL7107	14,95	NE555	0,69	UA723	0,95
ICL7116	15,95	SA8000	6,25	UA741CP	0,65
ICL7117	15,95	TL062	1,99	74C928	11,50
7106 + LCD	24,95	TL062	1,99	74C928	11,50
7107 LED	23,95	TL066	1,49	78S40	6,75
ICL8069	4,49	TL071	1,59	WD55	49,95
ICM7038A	6,95	TL072	1,99	2N414	2,75
ICM7217PI	29,95	TL081	1,39		
ICM7224PL	28,95	TL082	2,75		
Spannungsregler		78T0220	1,30	LM317K	6,95
78L	0,20	79T0220	1,40	78H05	16,50
79L	0,90	LM317T	3,25	78HGIC	17,95
Quarz 3,579545	3,95	KTY10A	5,95	Platine 100x160 Punkte	2,95
19 mm Trimmer	1,65	KPY10	54,95	Platine 100x160 Streifen	2,95
Sort. MKH 100 St.	24,95	IC-Fassungen		31pol. Messerleiste	1,79
auch einzeln lieferbar		8pol.	0,20	31pol. Federleiste	1,89
9 V Batt. S. Clip	0,19	14pol.	0,28	64pol. Messerleiste a+c	2,89
Digital m. Diode	2,15	16pol.	0,30	64pol. Federleiste a+c	4,80
Lorin Drehschalter, alle	2,95	18pol.	0,35	Fingerkühnkörper T03	0,85
Sorten 1x122x5 µW	2,95	20pol.	0,40	Kühnkörper TC220	0,59
Valvo Feuchtesensor	13,95	24pol.	0,49	Kontakt Sprays	
10 Gang Poti m. Achse	19,90	28pol.	0,55	K50 200 ml	5,95
Digitalknopf dazu	9,95	40pol.	0,89	KWV, 200 ml f. Diodentest	2,45
Drossel 68 µH	0,95	Photo Epoxy Platinen		K75 200 ml	4,25
ITT Drehschalter	10,95	100x160	2,95	K90 200 ml	5,95
ICM Sorten	4,95	200x300	9,90	K70 200 ml	4,65
KTY100	2,95	Positiv 20000 ml	7,95		

Folgende Sondentypen selbstverständlich auch lieferbar: CA3160/EF2105/FD4300/ICM7213L/F13741/MM5368/TDA2108/ZL501/TL502/2N5460/74ALS00/SAC1000

DM1886 - Quarze 4,4338 MHz 2,50  
LM1889 - dte. 10,0 MHz 2,70  
BB105 - ZNA244E 25,50  
16K Stat. Ram für ZX81, absolut störsticher, Bausatz m. Platine 139,00  
Bausatz Digitalmultimeter M 8 TRMS Echt-Effektivwertmessung DM 298,-  
Bausatz Digitalmultimeter M 8 TRMS DM 342,-

Besuchen Sie auch unser Ladenlokal! Alle hier aufgeführten Preise inkl. MwSt.



## Tonbandmischer-Schaltput



MONACOR-TMS 300, das Tonbandmischer-Schaltput für höchste Ansprüche mit Anschlüssen für 3 Stereo-Cassetten/Tonbandgeräte und eingebautem Stereo-Verstärker (Aktiv-Elektronik). Anpaß- und Pegeldifferenzen sind jederzeit auszugleichen.

Technische Informationen beim Fachhandel oder bei MONACOR.



**MONACOR®**

MONACOR · Postfach 44-87 47 · 2800 Bremen 44

### NEU - Digitalmultimeter M 7 A / M 7 A TRMS - NEU

Ein 4½-stelliges Multimeter mit überzeugenden Daten. Anzeigebereich von 20.000 Meßpunkten. Dadurch weniger Meßbereiche bei größerer Genauigkeit. Attraktives Gehäuse, moderne Drucktastenschalter, Netzteil, Platine mit Bestückungsdruck und Lötstopplack, ausführliche Bauanleitung.

**Technische Daten:** Anzeige 4½-stellig, LED 13 mm, autom. Polarität, autom. Nullpunkt, Überlaufanzeige, Dezimalpunktautomatik, Netzteil, Grundgenauigkeit 0,04%, Präzisionsspannungsteiler 0,1% Eingangswiderstand 10 MΩ, externe Präzisionsfrequenz, Anschluß für Anzeige-Speicherung, Überlastungsschutz für alle Bereiche.  
4 Gleich-/Wechselspannungsbereiche von 100 µV bis 1000 V DC/750 V AC, 5 Gleich-/Wechselstrombereiche von 0,1 µA bis 10 A, 5 Widerstandsmeßbereiche von 0,1 Ω bis 20 MΩ, Diodenmeßstrom von 0,01 bis 1 mA in 3 Bereichen.  
Bausatz Multimeter M 7 A kompl. mit Gehäuse DM 298,-  
Multimeter M 7 A TRMS wie M 7 A, jedoch mit **Echt-Effektivwert-Messung** in den AC-Meßbereichen, höchste Genauigkeit, sehr günstiger Preis. DM 342,-



### Multimeter M 8 / M 8 TRMS

Multimeter mit 3½-stell. FK-Anzeige 12,5 mm, Batteriebetrieb bis ca. 800 Std., Batteriekontrolle, Hi-Lo-Taste für Diodentest, 31 Meßbereiche, attrakt. Gehäuse, Platine mit Bestückungsdruck und Lötstopplack, ausführliche Bauanleitung.

**Technische Daten:** Anzeige 3½ Stellen, autom. Polarität, autom. Nullpunkt, Überlaufanzeige, Dezimalpunktautomatik, Grundgenauigkeit 0,1%, Präzisionsspannungsteiler 0,5% (Option 0,1%), Alle Meßbereiche gegen Überlastung geschützt. Ri 11 MΩ.  
5 Gleich-/Wechselspannungsbereiche 100 µV bis 1000 V, 5 Gleich-/Wechselstrombereiche 0,1 µA bis 2 A, 6 Widerstandsmeßbereiche 0,1 Ω bis 20 MΩ.  
Bausatz Digitalmultimeter M 8 komplett (ohne Batterien) DM 197,-  
Bausatz Digitalmultimeter M 8 TRMS Echt-Effektivwertmessung DM 259,-  
in den AC-Bereichen komplett



### Frequenzzähler FZ 4/250 MHz

8stell. Zähler für Frequenz-, Periodendauer-, Impuls- und Verhältnismessung. Platine mit Bestückungsdruck, moderne Drucktastenschalter, attrakt. Gehäuse, ausführliche Bauanleitung. Anzeige-LED 10 mm, Netzteil, Zeitbasis 10 MHz Quarz, 3 Torzeiten 0,1, 1, 10 s, Periodendauermessung in drei Bereichen.

**Technische Daten:** 2 Eingänge A/B.  
Eingang A: umschaltb. 50 MHz, Ri 1 MΩ/250 MHz Ri 50 Ω; Auflörs. bei 50 MHz 1 Hz, bei 250 MHz 10 Hz, Empfindlichk. bei 20 MHz 20 mV, bei 150 MHz 40 mV, untere Grenzfrequenz bei Rechteck ab DC, bei Sin. ab typ. 40 Hz, i. 50-MHz-Ber. Eingangsdämpfung umschaltb. 1:1 od. 10:1.  
Eingang B: Eingangsspegel: TTL-Spannungsspegel oder bei Verwendung eines Vorverstärkers (als Zubehör lieferbar) wie Eingang „A“ 50 MHz Ri 1 MΩ, Grenzfrequenz typ. 25 MHz.  
Bausatz FZ 4/250 MHz kompl. DM 298,-  
Zusätzl. Vorverstärker f. Eingang B DM 40,-  
Fertigerät FZ 4 mit Garantie. DM 450,-



### Counter-Generator FG 5

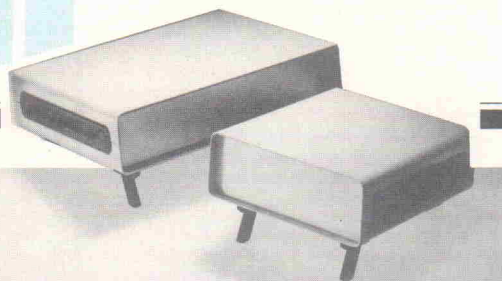
Eine Kombination des Frequenzzählers FZ 4 mit einem Generator für Sinus, Rechteck und Dreieck.

**Technische Daten** des Zählers wie FZ 4 mit zusätzlichem Meßbereich 10 MHz, jedoch ohne 250-MHz-Verstärker und Eingang „B“. Generatorausgang regelbar 4 V<sub>ss</sub> von 20 Hz bis 220 kHz. Freq.-Einstellung mit 10-Gang-Wendepotentiometer, synchron. Anschluß.

Kompl. Bausatz mit Gehäuse und ausführlicher Bauanleitung. DM 315,-  
Weiter im Lieferprogramm Digitalthermometer mit LED/LCD-Anzeige bis 11 Meßstellen. Alle Bauteile einzeln erhältlich. Alle Preise inkl. 14% MwSt. Nachnahme-Versand. Lieferprogramm mit Schaltbild und Beschreibung gegen Rückporto DM 3,-.

**Siegfried Heuser** Postf. 1762, 7550 Rastatt, Tel. (07222) 21688





Gehäuse

## Formschön und zweckmäßig

Die neuen M-Gehäuse von Bicc-Vero eignen sich besonders für stationäre und tragbare Meßgeräte aller Art. Sieben stabile Stahlblechgehäuse mit Aluminium-Front- und Rückplatte stehen zur Auswahl. Besondere Merkmale sind:

- Schnelle Zugänglichkeit durch Herausdrehen von jeweils zwei Schrauben in den Seitenteilen mit einem Geldstück.
- Integrierte Chassis-Seitenteile zum Ein-

klippen von Kartenführungsschienen und horizontalem Einschub von Elektronik-Karten in maximal sechs Ebenen.

- Verwendbar mit unterschiedlichen Seiteneinsätzen.

Das Einbau-Zubehör erlaubt darüber hinaus eine individuelle Ausstattung mit Karten, Chassisplatte, Steckverbinder und Lüfter.

Die neuen Gehäuse können nur über den Fachhandel bezogen werden. Weitere Informationen und Bezugsquellennachweis von

Bicc-Vero Electronics GmbH,  
Carsten-Dressler-Str. 10,  
2800 Bremen 61.

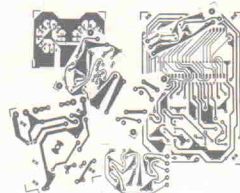
## Elektronik-Versand

## Service — kein Fremdwort

Gleich zwei Kataloge im Format A4, die insgesamt rund 150 Seiten Umfang haben, verschickt der Elektronik-Versand Thoma kostenlos. Der 'Elektronik Katalog 83' bietet allgemeine Bauteile wie Halbleiter, ICs usw., Optoelemente, Netz- und Sondertransformatoren sowie als Leckerbissen vier Seiten elektronische Bausätze für Modelleisenbahnen. Im Katalog 'Spezialelektronik' finden sich neben Hifi-, Video- und Lichteffektartikeln auch elektronische Gags, wie man sie nicht alle Tage sieht.

### ELEKTRONIK KATALOG 83

Mit Erscheinen dieses Kataloges verlieren alle früheren Angebote und Preise ihre Gültigkeit!



1. AUSGABE

THOMA-ELEKTRONIK

Als Besonderheit verweist die Fa. Thoma auf ihren 24 Std. Versandservice und die Möglichkeit, elektronische Bausätze im eigenen Elektroniklabor reparieren zu lassen.

Die beiden Kataloge können kostenlos mit der grünen elrad-Kontaktkarte angefordert werden bei

Thoma-Elektronik,  
Postfach 247,  
7812 Bad Krozingen.

## Spezial-Katalog

## Sonderliste S 15

Conrad electronic hat der Sonderliste 'electronic aktuell' ein neues Gesicht gegeben: Rund 170 Seiten A4 beträgt nun der Umfang. Neben Erweiterungen in den Bereichen allgemeine Produkte, Tips und Informationen sollen in Zukunft technische Informationen aufgenommen werden, als Service für alle, die ihr Wissen auffrischen oder vertiefen wollen.



Die Sonderliste, die auch über Zeitschriften und neue Buchtitel informiert, kann mit der grünen elrad-Kontaktkarte kostenlos bezogen werden. Die Anschrift: Conrad electronic, Postfach 11 80, 8452 Hirschau.

Zum 3. Mal:

## Hessischer Computer-Tag

Am 18. Dezember 1983 findet in der Zeit von 9.00 Uhr bis 18.00 Uhr in Neu-Isenburg bei Frankfurt eine Ver-

kaufsausstellung statt, an der ca. 80 Firmen und 6 Computerclubs aus Hessen teilnehmen. Mit den Schwerpunkten Mikrocomputer, Software und Zubehör werden private Anwender, kleine bis mittelgroße Handwerksbetriebe und alle Sparten des Handels angesprochen.

Zum vorangegangenen 2. Hessischen Computer-Tag kamen 5200 Besucher. Aufgrund dieses Erfolgs kann der Veranstalter mit großem Interesse seitens der Besucher und der Aussteller rechnen.

Veranstaltungsort ist Neu-Isenburg, Frankfurter Str. 152, Hugenottenhalle. Für weitere Auskünfte wenden sich Interessenten an Knut Redmann, Gartenstraße 8a, 6070 Langen, Tel. (0 61 03) 2 25 17.

## Neue ICs

## Phasenanschnittmaßgeschneidert

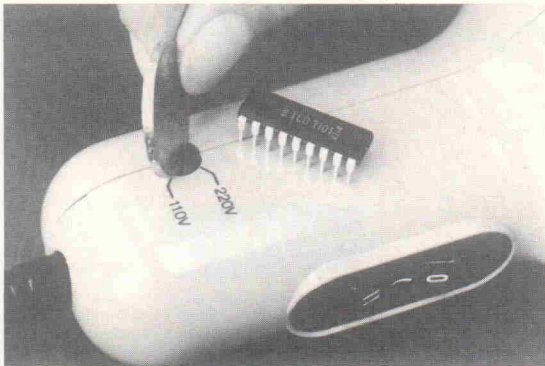
Um zur Leistungsregelung jede Halbwelle einer Wechselspannung von null bis 180 Grad bei einem wählbaren Pha-

senwinkel anschneiden und nur den nachfolgenden Energiegehalt dem Verbraucher zuführen zu können, ist eine umfangreiche Elektronik erforderlich. Das bekannte IC TLB 3101 (Siemens) vereinigt Operationsverstärker, Komparatoren und Sägezahn-generator auf einem Chip und liefert für den eigentlichen Phasenschalter (Triac) Zündim-

pulsströme bis zu 100 mA. Dem Gerätebauer bleibt damit erspart, viele Einzelbauteile — meist auf engem Raum — unterzubringen.

Damit die Steuerbausteine nicht mehr Funktionen enthalten, als vom jeweiligen Gerät benötigt werden, kann der Anwender jetzt auf den TLB 3102 (ohne frei beschaltbaren Komparator) und auf den TLB 3103 (ohne Operationsverstärker) zurückgreifen. Beide Bausteine befinden sich im DIP-14-Gehäuse. Noch weiter abgemagert ist der TLB 3104 (DIP 8).

Das Foto zeigt den TLB 3101: Er macht die Spannungsumschaltung 220 V/110 V überflüssig — das IC 'weiß, was zu tun ist'.





Wir bieten Ihnen, was andere nicht haben.  
Fordern Sie noch heute unsere Kataloge mit über  
**4 000 Artikeln kostenlos** an.

# SPEZIALELEKTRONIK

- 3 Kanal-Lichtorgel
- 3 Kanal-Lauflicht
- 3 Kanal-Infrarot-Fernbedienung
- 4 Kanal-NF-Mixer
- 6 Kanal-DIN-Umschaltgerät
- 6 Kanal-Video-Umschaltgerät

DM 45,—  
DM 55,—  
DM 198,—  
DM 189,—  
DM 142,—  
DM 190,—

**NEU**

**Lieferungen auf Rechnung**, keine Nachnahme mehr.  
Für Bestellungen, die uns in der Zeit vom  
2. 11. 83 bis 20. 12. 83 erreichen, gewähren wir  
einen Weihnachtsrabatt von 5 %.

- Auto-HIFI-Turm 2 x 30 Watt
- Computer Laser II 48—64 KByte
- Audio-Video-HIFI-Adapter für alle Anlagen

DM 499,—  
DM 998,—

**THOMA-ELEKTRONIK**  
Spezialelektronik u. Elektronikversand  
Telefon (0 76 33) 18 04 - Postfach 247  
7812 Bad Krozingen

## BAUELEMENTE DER ELEKTROTECHNIK/ ELEKTRONIK

**Lernen Sie moderne Bauelemente  
und neue Technologien in diesem  
Fachlehrgang kennen.  
Praxisbezogen. Experimentell.  
So, daß Sie das Erlernte im Beruf  
gleich anwenden können.**

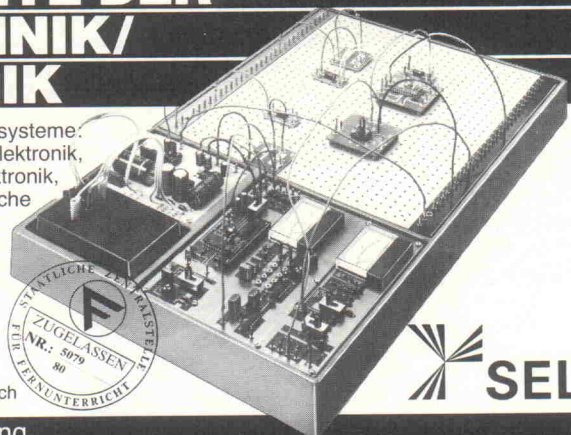
Der Lehrstoff ist an die Richtlinien des Zentral-  
verbandes der elektrotechnischen Industrie  
(ZVEI) angepaßt.

Weitere Lehrgänge der SEL Lehrsysteme:  
Grundlagen der Elektrotechnik/Elektronik,  
Halbleiter-Elektronik, Digital-Elektronik,  
Mikroprozessortechnik. Ausführliche  
Informationen bitte anfordern.

Standard Elektrik Lorenz AG  
Produktbereich Systemservice  
— Lehrsysteme — Abt. F/R 47  
Postfach 1808 · 7530 Pforzheim  
Telefon (0 72 31) 300-190

Schweiz: STR AG  
Brandschenkestr. 178 · CH-8027 Zürich

Ihr Partner in der Ausbildung



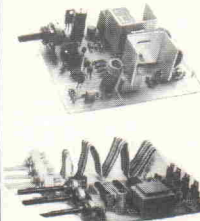
**SEL**

## Das Superbuch! RIM-Elektronik- Jahrbuch '84

**Der kurze Weg zur  
umfassenden Information  
in Sachen Elektronik**



Über 1250 Seiten stark, reichlich illustriert mit zahlreichen Schaltungen,  
Plänen, Skizzen und Abbildungen. **Preis unverändert nur 15,- DM** plus  
Versandspesen. Vorkasse Inland: Für Packchenporto 3,- DM, Vorkasse  
Ausland: Drucksachenporto 7,80 DM (Auslandsversand nur gegen  
Vorauszahlung des Betrages + Portospesen). Postscheckkonto München  
Nr. 2448 22-802, Nachnahmegebühr Inland 4,70 DM (+Zahlkartengebühr).  
RADIO RIM GmbH · Postfach 20 20 26 · Bayerstraße 25 · 8000 München 2



### NEU! DIMMER-PACK-3500 W

Universelle u. vielseitige Leistungsstufe f. alle Lichtsteuerungen u. Neuentwicklungen.  
Funktionen: stufenlose Helligkeitsregelung von 0—volle Helligkeit, einstellb. Grundhellig-  
keit, zuschaltbare Schwellenrichtung, Flash Taste f. volle Durchsteuerung, Daten, Belast-  
bark. 3500 W/220 V / induktiv belastbar / m. folgenden Ansteuerungseingängen: TTL/LS u.  
CMOS Eingang 3—30 V/4 mA, Wechselspannungseingang 100 V—250 V/4 mA / Schwell-  
zeit ca. 2 Sek. / entörnte Schaltung / die Ansteuerungseingänge sind über Optokoppler ent-  
koppelt, dadurch Drehstromaufteilung bei mehreren Kanälen möglich / abgesicherte Aus-  
gänge.  
Kompl. Bausatz m. Kühlkörper, Plan, IC-Sockel, usw. Leiterpl. Epox. 100 x 130 mm  
(Euro-Breite)  
Best.-Nr. 1272 Preis nur DM 58,—  
Gehäuse f. ca. 4 Schaltungen Best.-Nr. 1605 Preis DM 28,—

### NEU! MINI-PACK

Endstufe wie Dimmer-Pack-3500 W. Nur ohne Dimmfunktion (nullspannungsgesteuert)  
und ohne Wechselspannungsansteuerung. Belastbarkeit: 3000 W/220 V bei ausreichender  
Kühlung d. Triac. Ohne Flash-Taste.  
Kompl. Bausatz ohne Kühlkörper, Leiterpl. 42 x 28 mm  
Best.-Nr. 1252 Preis DM 18,95

### NEU! Processor-Light-3001

Prozessorgesteuertes Profilitsteuergerät f. den Diodendauereinsatz. Acht Kanäle m. e. Triac-Belastbarkeit von 8 A p. Kanal,  
auch für induktive Lasten geeignet. Mit nullspannungsgestriggtem Dimmer a. allen acht Kanälen wirksam. Mit über 3400  
schaltbaren Programmvariationen, z. B. Lauflicht, Lichtweller, Lichtpfell, Lichtrad, Broadway-Licht, Digitallichtorgel, Phon-  
meter-Lichtsäule usw., sowie ungezählten Sound-Programmen, Pausenlicht, Pseudo-Programme usw. Taktfrequenz regelb.  
v. ca. 1—15 Hz. Power- u. Normal-NF-Eingang n. VDE entkoppelt, autom. oder manuelle Links-Rechts-Laufumschaltung,  
Programmbetrieb üb. 5 Mehrstufenschalter. Ein Supergerät zum Minipreis!  
Kpl. Bausatz m. a. Tellen (Platine 100 x 160 mm, m. Positionsdruck), Plan, IC-Sockel usw. (ohne Gehäuse).  
Best.-Nr. 2-1273 Preis nur DM 129,—  
Einschubgeh. m. bedruckter Frontplatte, Best.-Nr. 2-1609 Preis DM 29,—  
Versand p. NN + DM 5,40, ab Lager, ab 150 DM frei. Katalog 83/84 DM 3,— in Briefmarken.

**HAPE Schmidt electronic, Postf. 1552, D-7888 Rheinfelden 1**

Anspruchsvolle Lautsprechertechnik mit  
individueller Beratung für den Selbstbau.  
Unterlagen auf Anfrage.



**AUDAX**

HiFi-Lautsprecher

**AUDIO  
PROJEKT**

Augustenstraße 82A  
7000 Stuttgart 1  
Telefon 07 11/62 08 85



Elektrostatische Lautsprecher



## Nostalgie-Radio

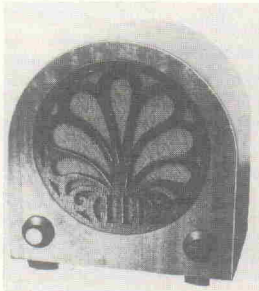
### Mit Skala zur Frequenzeinstellung

Über den Rundfunkhandel werden zwei Nostalgie-Radios einer Berliner Herstellerfirma vertrieben. Während das Design den mehr oder weniger bekannten Oldies der Vorkriegsjahre nachempfunden ist, besteht die Elektronik aus Halbleiterschaltungen, wenn auch nicht gerade den modernsten. Die Ausgangsleistung für den eingebauten Lautsprecher beträgt 1 W, empfangen werden UKW und Mittelwelle.

Dem Elektronikbastler dürfte es nicht schwerfallen, in ein solch vorsintflutliches Gehäuse eine Menge modernster Empfängertechnik, evtl. zusätzlich einen hochwertigen Verstärker einzubauen. Die 'Skala zur Frequenzeinstellung',



über die das Hochkantmodell verfügt, kann weiterhin genutzt werden: Man muß ja nicht unbedingt gleich einen Synthesizer-PLL-Tuner einbauen.



Der Preis für die neuen Alttümer liegt bei 229,— und 249,— (Deutsche Mark, nicht Reichsmark)! Bezug: quellennachweis von

HGS-Elektronik GmbH, Stenzelring 15b, 2102 Hamburg 93.

## Elektronik-Versand

### Katalog 83/84

Soeben hat Elektronik-Versender Völkner seinen neuen Jahreskatalog 83/84 vorgestellt. Er enthält ein erweitertes Bauelemente- und Halbleiterprogramm, neue Bauelemente, viele Seiten über Lautsprecher-Selbstbau, Modellbau und Autoelektronik sowie zahlreiche Sonderangebote aus Industrie-Restposten.

Völkner-Stammkunden erhalten den Katalog wie üblich unaufgefordert



zugesandt. Ansonsten kann er mit der grünen elrad-Kontaktkarte kostenlos angefordert werden bei

Völkner electronic, Postfach 53 20, 3300 Braunschweig.

## Forschung

### Ätzen mit Ultra-UV-Laser

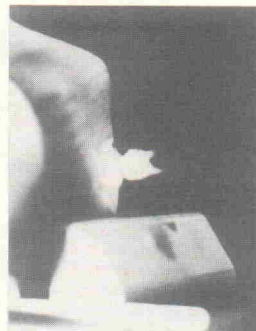
Normalerweise wird Strahlung, deren Wellenlänge kürzer als 200 Nanometer (also jenseits des ultravioletten Lichtes) ist, von fast allen organischen Materialien stark absorbiert. Mehr als 95 Prozent dieses Lichtes wird in einer Tiefe, die nur den Bruchteil eines Mikrometers beträgt, absorbiert. Bei Experimenten im IBM-Labor wurde ein Argonfluorid-Exciter-Laser mit einer Wellenlänge von 193 Nanometer benutzt. Setzt man Plastikfolien, z. B. Mylar, diesen Strahlen aus, so stellt man fest, daß plötzlich zahlreiche kleine Moleküle aus dem durch den Laserstrahl angeregten Gebiet herausgeschleudert werden, sobald die Intensität der Pulse der Laserstrahlung über eine bestimmte Schwelle ansteigt.

Man hält jedoch die hohe Intensität der Strahlung nicht direkt für diesen Ätz-Prozess verantwortlich, sondern glaubt, daß mit einer hohen Wahrscheinlichkeit die absorbierte Strahlung die chemischen Verbindungen der Atome des organischen Materials aufbricht und dabei kleinere Moleküle produziert, die bei relativ niedrigen Temperaturen verdampfen und damit die Überschussenergie des Laser-Pulses mitnehmen.

Die in den Experimenten verwendeten Laser-Pulse waren etwa 12 Nanosekunden lang und hatten eine Wiederholrate von einer Sekunde und län-

ger. (Verfügbare Laser, die für diese Anwendung geeignet sind, haben Wiederholraten von etwa 60 bis 100 Pulsen je Sekunde.) Nur 50 solcher Pulse bei einer Intensität über der kritischen Schwelle werden benötigt, um in Knorpelgewebe einen geätzten Bereich von 0,015 cm Tiefe und 0,025 cm Durchmesser herzustellen.

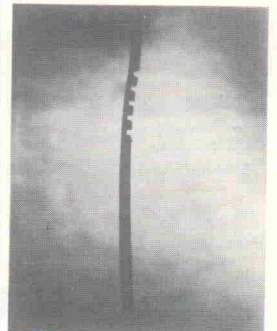
Das als 'ablative Fotodekomposition' bezeichnete Laser-Ätzverfahren soll sich sowohl bei der fotolithografischen Herstellung von integrierten Schaltungen als auch für medizinische und zahnmedizinische Zwecke beim exakten Entfernen oder Zerstören von biologischem Material anwenden lassen.



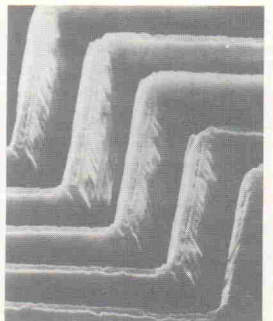
Das auf dem oberen Foto sichtbar gemachte chemolumineszente Glühen entsteht, wenn durch eine Bestrahlung mit einem einzigen Laserpuls, der nur 12 Nanosekunden dauert, energetisch angeregte Moleküle vom Fingernagel emittiert werden. Der Besitzer des Fingers selbst spürt nichts, obwohl ein lautes 'pop' diese Miniexplosion begleitet.

Das zweite Foto zeigt am Beispiel eines menschlichen Haars, daß die neue Technik außeror-

dentlich saubere Ätzschnitte ohne das Auftreten von Verkohlungen herstellen kann. Jeder dieser Schnitte wurde mit etwa 120 Laserpulsen in weniger als 10 Sekunden geätzt. Die Form ist ausschließlich durch die Form des Laserstrahls bestimmt, der von der rechten Seite her auf das Haar gerichtet war.



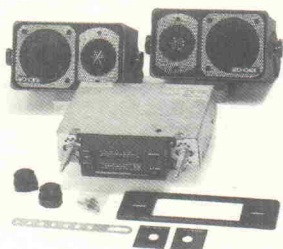
Zum unteren Foto: Das mit einem Rasterelektronenmikroskop sichtbar gemachte Muster mit Linienbreiten von 5 Mikrometern wurde mit der neuen Technik in einen kommerziellen Plastikfilm geätzt. Die Technik bietet mögliche Anwendungen in der fotolithografischen Herstellung von integrierten Schaltungen mit dem Vorteil, daß der übliche Entwicklungsschritt mit chemischen Lösungsmitteln entfallen kann (Fotos: IBM).





„Mobil-Sound“

dyras



**Vollstereo-Auto-Kassettenradio DR 202 mit passenden Mini-Boxen ACR-1500.** MW/UKW-Bereich, 16 Watt, 50 ... 18.000 Hz. DC-negativ an Masse, Stromversorgung 13,8 V (10 ... 16 V). Bestückung: 4 ICs, 7 Transistoren und 1 FET. 2-Wege-System: Baß  $\phi$  83 mm, Hochton mit Alu-Kalotte  $\phi$  50 mm. Im Bügel verstellbar, 92 x 158 x 80 mm. Eine preiswerte Kombination mit sehr guten technischen Daten.

Best.-Nr.: 30.0441 ..... **DM 159,-**



**Auto-Micro-Equalizer ACR-5150.** Einfachste Montage durch neuartige Verdrahtung. Micro-Equalizer mit fünf Regelfrequenzen: 60 Hz, 250 Hz, 1.000 Hz, 4.000 Hz und 10.000 Hz. Hochwertige Einbaulautsprecher mit integrierten Leistungsverstärkern. 30 Watt pro Lautsprecher. Minimale Verzerrungen im gesamten Bereich, hohe Klangqualität. Außerordentlich günstiger Preis.

Best.-Nr.: 30.0175 ..... **DM 129,-**



**Mini-Stereo-Kassettenabspieler MSSC-19.** Hochwertige Wiedergabe von Musik-Kassetten über Kopfhörer. 2 Kopfhörerbuchsen. Elektret-Mikrofon für Außenkontakt. Auto-Stop-Ausführung. Wickeln in beide Richtungen. Stereo-Flachbahnregler. Stromversorgung mit 3 UM3-Batterien oder Netzadapter. Ultraleichter, offener Stereo-Kopfhörer mit großem Übertragungsbereich. Komplett mit 1 Kopfhörer, Taschen, Demonstrationsskizze und Batterien.

Best.-Nr.: 30.0500 ..... **DM 78,-**

**HiFi-Stereo-Kopfhörer XH 10 professional.** Leicht und bequem zu tragen – für Profis! Kristallklarer Klang, höchster Tragekomfort. Mit Supermagnet (Alnico V), Polymerfilmmembrane und ausleserlosen Bauteilen. Weich gepolstert und mit hautfreundlichem Gewebe bespannt. 10 ... 25.000 Hz, 75 Ohm, 125 dB SPL, 100 dB bei 1 mV, 200 mW, weiches 2m-Kabel mit Klinkenstecker 6.3.

Best.-Nr.: 20.1095 ..... **DM 45,-**

**HiFi-Stereo-Kopfhörer LH-50R.** Verbessertes Modell mit erweitertem Übertragungsbereich und höherem Wirkungsgrad. Offene Systeme im schwarzen Gehäuse, Schaumstoffabdeckung. Gewicht (ohne Kabel) weniger als 110 g. 35 ... 20.000 Hz, flexibles Kabel mit Klinkenstecker. Preiswerter Kopfhörer mit gutem, ausgewogenem Klang.

Best.-Nr.: 20.1100 ..... **DM 14,90**

Lieferung gegen Nachnahme. Mindestauftragswert DM 20,-. Bei Aufträgen über DM 180,- werden keine Porto-, Fracht- und Verpackungskosten berechnet. Unter DM 180,- wird eine Versandpauschale von lediglich DM 6,- berechnet. Alle Angebote sind freibleibend.

dyras

Handels-Ges. mbH + Co. Vertriebs KG

Duisburger Straße 44 Tel.: (0911) 493930  
D-8500 Nürnberg 60 Tlx.: 623998 perdt d

**E**lektra Fachbücher vom Karamanolis Verlag sind stets aktuell, technisch fundiert und leicht verständlich.



**Wolfgang Damm**  
**NETZGERÄTE FÜR HOBBY-ELEKTRONIKER**  
CB-Funk und seine Wiedergeburt 125 S., 50 Abb. .... **DM 16,80**  
Netzgeräte für Hobby-Elektroniker 90 S., 70 Abb. .... **DM 14,80**  
So werde ich Funkamateuer 198 S., 120 Abb. .... **DM 19,80**  
Alles über Lautsprecher 120 S., 70 Abb. .... **DM 16,00**  
Lexikon der Computertechnik 205 S., über 1800 Begriffe **DM 28,00**  
Einstieg für Anfänger 90 S., 40 Abb. .... **DM 14,80**



**KARAMANOLIS VERLAG**  
Nibelungenstr. 14, 8014 Neubiberg b. München, Tel. (089) 6011356

**Video-Möbel Selbstbauboxen**  
**D 752 BRUCHSAL**  
Tel. 072 51-10 30 41

**Video-Kassetten Lagerung in der Wohnung**  
**Komplette**  
**Videotheken-Einrichtungen**



# LINDY-ELEKTRONIK-LABOR MYKIT MX 180



Best.-Nr. 1019014

Experimentierkasten für Anfänger und Fortgeschrittene. Die technische Ausstattung ermöglicht eine Vielzahl lehrreicher Experimente. Alle Kontakte werden lötfrei durch Drähte hergestellt, die in starke Federklemmen gesteckt werden. 180 Versuche, von der



einfachsten Schaltung bis zu Computerschaltungen und Digital-Experimenten. Das 200-seitige Arbeitsbuch ist so geschrieben, daß auch ein Anfänger bei systematischem Durcharbeiten in kurzer Zeit zum Elektroniker werden kann. Sämtliches Zubehör ist in dem ultramodernen Koffer enthalten, einschl. einer praktischen Tragetasche. Auch für Kinder leicht erlernbar. Ab 12 Jahren. Preis DM 179,50. Versand per Nachnahme frei Haus.

LINDY-Elektronik GmbH · Postfach 1428 · Böckstr. 21 · 6800 Mannheim 1  
Telefon 2 68 51 · Telex 04 62060

**FÜR Elektrostaten – Baßreflex – La Scala – Schmackshorn – Transmissionline – Radialhorn**

## MOS fidelity

MOS-Verstärkermodule nach völlig neu entwickeltem Schaltungskonzept mit integr. Lautsprecherschalteneinheit (Einschalverzögerung, +-DC-Schutz, einstellb. Leistungsbegrenzung, Sofortabfall) und vollsymmetrisch vom Eingang zum Ausgang. Die Nachfolger unserer erfolgreichen Serie MOS 70/120/200/400 zeichnen sich besonders durch neueste Entwicklungserkenntnisse, techn. opt. Aufbau sowie deutlich hörbare Klangverbesserung und sind mechan. austauschbar. Den besonders kritischen Hörer überzeugen sicher Hörproben und -vergleiche in unserem Tonstudio an versch. Lautsprechern und Endstufen. Kleine Sonderreihen für Musikgruppen, Studiotechnik, kommerz. Anwender etc. sind weiterhin lieferbar.



Kurzdaten: Klirr < 0,0015%, TIM nicht meßb., Slew rate: 420 V/ $\mu$ s (-87 V/ $\mu$ s (8 Ohm.F.) -71 V/ $\mu$ s (4 Ohm.F.)), Rausch > 113 dB, Eingang 20 k $\Omega$ /0 dB, Ausg. 4  $\Omega$ , Leistungsbandbreite 3 Hz-225 kHz.

Ausführliche Infos gratis – Technische Änderungen vorbehalten – Nur gegen Nachnahme oder Vorauskasse

**Das echte Klangerlebnis durch neueste Schaltungstechnik. Wir fordern auf zum Hörvergleich – testen Sie uns!**

**MOS 100 N** 112 W Sinus; Ub + - 45 V; **DM 112,-** (99,- o. Kühlk.)  
Netzteil NT17 **DM 29,50**; Ringkern RK 17 **DM 59,-**.

**MOS 200 N** 223 W Sinus; Ub + - 52 V; **DM 145,-** (130,- o.K.)  
NT 28 **DM 39,50**; RK 28 **DM 69,-**.

**MOS 300 N** 309 W Sinus; Ub + - 58 V; **DM 175,-** (155,- o.K.)  
NT 40 **DM 59,-**; RK 40 **DM 79,-**.

**MOS 600 N**-Brücke 632 W Sinus; Ub + - 58 V; **DM 365,-** (320,- o.K.)  
NT 70 **DM 75,-**; RK 70 **DM 119,-**.

**Stahlblechgehäuse 1,5 mm**, schwarz, gebohrt, Stereo/Mono-Block, für alte/neue MOS-Module, kpl. Einbauszub., Rückseite Alu, 350 x 250 x 100 mm **DM 122,-**. Auch Frontplatte f. 19" mit Griffen lieferbar.

**albs-PAM 2** Stereo-Vorverstärker-Modul; DC-Class A; Slew rate > 100 V/ $\mu$ s; Klirr < 0,005%; neueste RIAA + - 0,2 dB (2 Hz-160 kHz); Eing./Ausg. 47 k $\Omega$ /100  $\Omega$ ; spielbereite Platine (280 x 100 38 mm) mit 16 Chinchbuchsen, Tastensatz, Poti f. Lautstärke/Balance, stab. Netzteil/Trafo **DM 149,-**. Kpl. Stahlblechgehäuse, mattschwarz **DM 49,-**.

**albs-VAR 3** Stufenlos einstellb. akt. 3-Weg-Weichenmodul; opt. Filterprinzip; Klirr < 0,004%; Rausch > 106 dB; Steilheit 12 dB/Okt.; Poti 3 x Pegel / 4 x Frequenz; Eing./Ausg. 1 k $\Omega$ /250  $\Omega$ ; Freq.-Variatio 200 Hz/2 kHz  $\rightarrow$ ; spielbereite Platine (300 x 100 x 38 mm), kpl. Mechanik/Netzteil/Trafo **DM 128,-**. Kpl. Stahlblechgehäuse, mattschwarz **DM 49,-**.

**albs-UWE 5** Akt. Universal-Weichenmodul; frei wählbar mit 4 IC-Steckmodulen als 3-Weg-Mono/2-Weg-Stereo (Subsonic); 6/12/18 dB und/oder phasentarr; 4 Pegelregler; durch Umstecken auch Mikro-/Gitarren-Verstärker, Stereo-Entzerrer etc., spielbereite Platine (100 x 70 mm), Ub + -30-80 V **DM 58,-**.

**albs-LS 3** Lautsprecherschalteneinheit, wie in den MOS-Modulen; 2 Relais für 4 Lspr.; paßt an jeden NF-Verstärker, da eigenes Netzteil/Trafo, spielbereite Platine (110 x 65 mm) **DM 39,50**.

**NEU: Verfabungsreihe OES-Holz-Radialhörner** lieferbar, auch Vorführung und Beratung in unserem Tonstudio.

**albs-Alltronic** G. Schmidt  
Postf. 1130, 7136 Ütisheim, Tel. 070 41/27 47, Tx 7 263 738 albs

**Bändchen – Magnetostaten – Exponentialhorn – Schallwandler – Klipscheckhorn IDEAL**



Übliche Regler-ICs für den Aufbau von Netzteilen mit fester Ausgangsspannung entsprechen in ihrem prinzipiellen Aufbau der Schaltung nach Bild 1. Bei den bekannten ICs — etwa den Reglern der Reihe 78XX, muß die Eingangsspannung  $U_{\text{ein}}$  um mindestens 2 V...3 V höher sein als die Nenn-Ausgangsspannung  $U_{\text{aus}}$ . Nur so ist sicheres Arbeiten gewährleistet.

### Verlustleistung

Am (Längs-)Regeltransistor Q1, der vom Laststrom  $I_L$  durchflossen wird, entsteht die Verlustleistung.

$$P_v = U_v \cdot I_L$$

Die Verlustspannung  $U_v$  ist hierbei die Differenz zwischen Ein- und Ausgangsspannung des Reglers.

Für die Auto-Elektronik und für sparsame Netzteile:

## L 4800 — Regler mit geringer Verlustspannung

Für die Nutzleistung gilt

$$P_L = U_{\text{aus}} \cdot I_L$$

Das Verhältnis zwischen der Nutzleistung, die an den Verbraucher abgegeben wird, und der am Regler auftretenden Verlustleistung wird demnach immer ungünstiger, je geringer die Nenn-Ausgangsspannung des Regler-ICs ist. So kann bei einem 5 V-Regler die Verlustleistung um die 50 % der Nutzleistung ausmachen (unter Vernachlässigung des von der Reg-

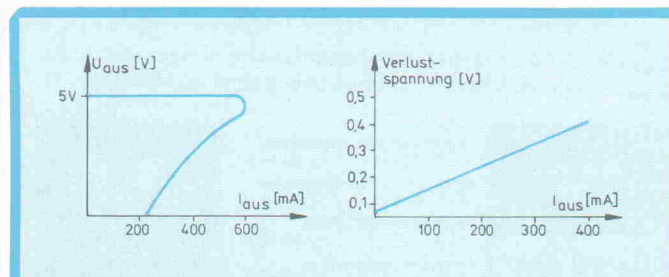
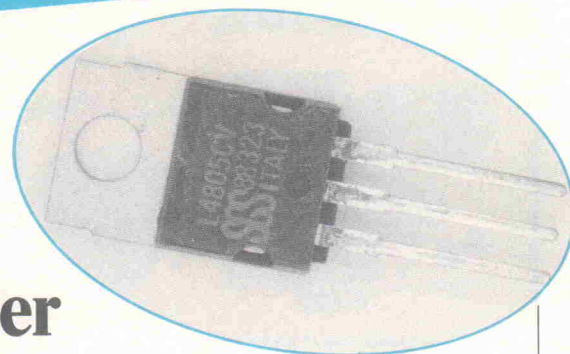


Bild 3. Die Laststrom/Kurzschluß-Kennlinie (links) und die Verlustspannung am Längstransistor in Abhängigkeit vom Laststrom (rechts).

lerelektronik benötigten Stromes  $I_d$ ), so daß der Netztransformator mit 150 % Leistung dimensioniert werden muß. Bei der Berechnung des Ladekondensators im Netzteil ist ebenfalls von 150 % der Nenn-Belastung auszugehen, und die hohe Verlustwärme, die am Regler-IC entsteht, muß abgeführt werden. Die Regler-Verlustleistung kostet also Geld, Platz und Energie.

Eine entscheidende Verbesserung bringen die neuen Festspannungsregler der Serie L 4800 von SGS-Ates. Bild 2 zeigt die Funktionseinheiten. Der zentrale Block 'Referenzspannungsquelle und Regelverstärker' wird vom Ausgangsspannungsteiler über den Istwert der Ausgangsspannung informiert. Die Referenzspannungsquelle gibt den Sollwert vor, der Regelverstärker steuert über zwei Transistoren die Ausgangsspannung. Die Bandgap-

Referenz nutzt die definierte, hochstabile Differenzspannung zwischen zwei Energieniveaus der Elektronen in einem Halbleiter (Bandabstand). Als weitere Stabilisierungsmaßnahme wird der zentrale Block aus einem Vorregler gespeist. Die drei unteren Funktionsblöcke wirken auf den Regelverstärker, sie schützen das IC gegen Überspannungen, Spannungsspitzen und Verpolung am Eingang, gegen thermische sowie gegen elektrische Überlastung.

**5V, 8,5V und 10V  
400mA**

Die Lastkennlinie in Bild 3 links zeigt das Foldback-Verhalten des Reglers bei Überlastung des Ausgangs: Wird die Last zunehmend niederohmiger, so nehmen Ausgangsspannung und -strom ab; der Kurzschlußstrom liegt bei 220 mA.

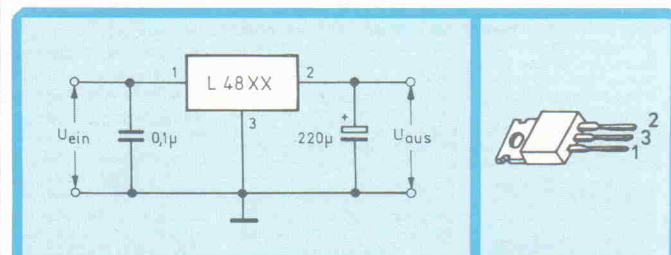


Bild 4. In der Praxis ist zu beachten: Der Vorteil der neuen Regler wird natürlich nur dann wirksam, wenn die unstabilisierte Eingangsspannung nur geringfügig höher ist als die Nenn-Ausgangsspannung des Reglers, zuzüglich der Verlustspannung (lastabhängig!) und einigen hundert Milli-volt Sicherheitszugabe.

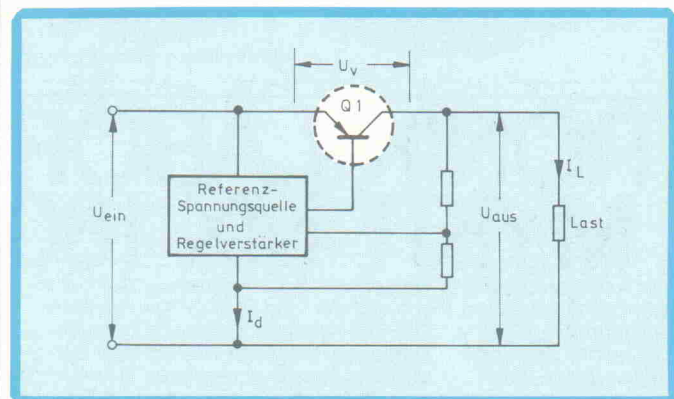


Bild 1. Prinzipschaltung eines Spannungsreglers (Innenschaltung) mit angeschlossenem Verbraucher. Die Eingangsspannung verteilt sich auf den Längstransistor Q1 und die Last.

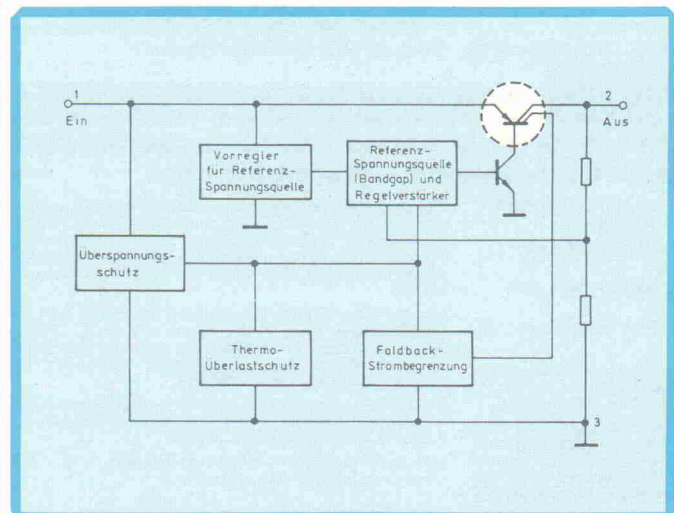


Bild 2. Die Funktionseinheiten im neuen Regler L 4800.



## SUPER ANGEBOTE

ZX 81-Expansionsboard inkl. aller Bauteile  
elrad 1/83 **DM 152,-**

**Basismaterial**  
fotopositiv-beschichtet

Epoxyd 1seitig  
**DM 0,02/cm<sup>2</sup>**

Epoxyd 2seitig  
**DM 0,022/cm<sup>2</sup>**

### Bausätze und Fertigergeräte:

hochwertige Bauteile – professionelles Design

Bausatzprogramm zum Perfekt-Selbermachen

z.B.

TV - FARBGENERATOR  
elrad 7/83



Bausatz kpl. m. Gehäuse

DM 165,-

Fertigergerät

DM 215,-

TERZ - GRAPHIC - EQUALIZER TGE 28



Bausatz kpl. mit 19" - Gehäuse

DM 398,-

Fertigergerät

DM 485,-

Bausätze **elrad** Fertigergeräte • elektr. Bauteile • Gehäuse  
Gesamtlisfe gegen DM 3,50 in Briefmarken.



ING. G. STRAUB ELECTRONIC  
Falbenhennestraße 11, 7000 Stuttgart 1  
Telefon: 0711 / 6406181

Alle Preise incl. MWSt. Versand per Nachnahme.

## UNSERE LAUTSPRECHER-BAUSÄTZE SIND SPITZE!

IMF  
FOCAL  
CELESTION  
AUDAX  
KEF

Detaillierte Info gg. Bfm.  
DM 1.80 (oS 20,- sfr 2,-)

LAUTSPRECHER-VERTRIEB

OBERHAGE

Pf. 1562 Perchastr. 11a. D-8130 Starnberg

in Österreich: IEK-AKUSTIK

Bruckner Str. 2, A-4490 St. Florian/Linz

Schweiz: ARGON HiFi

Buendengasse 6, CH-2540 Grenchen

ACHTUNG KEF-PREISSENKUNG

Tolle neue Bausatzpreise!

Fordern Sie unsere Preisliste an.

Spezial-Aktivweichen für IMF, KEF und Focal Lautsprecher. Über Aktivlautsprecher-Eigenbau mit div. Bauvorschlügen DM 10,-

## Preissenkung bei Ringkerntrafos

z. B. 30 VA	DM 36,42
50 VA	DM 38,70
80 VA	DM 43,10

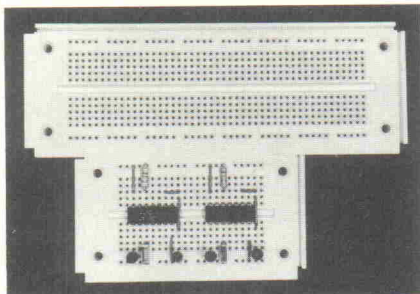
Preise einschließlich Mehrwertsteuer

Anfragen 0 71 39/89 47

Firmen unbedingt Netto-Liste anfordern

**WELTRONIK K. Wölk**  
7106 Neuenstadt 2

## Experimentierboards



Diese Boards lassen sich fest ineinanderhaken und ermöglichen lötfreies Experimentieren sowie den Aufbau von einfachen oder komplizierten Testschaltungen.

Kein teurer Verschleiß von Platinen und Bauelementen.

Dioden, Transistoren, Widerstände, ICs usw. lassen sich beliebig oft wiederverwenden.

Nickel-Silber-Klemmkontakte dieser Boards garantieren sehr lange Lebensdauer.

Nur DM 15,70 für EXP 350 (270 Kontakte)  
Nur DM 27,90 für EXP 300 (550 Kontakte)

Außerdem für EXP 350:  
5 interessante Baupläne  
für nur DM 2,00.

Alle Preise incl. MwSt. und Verp.,  
ab 2 Boards Porto frei.  
Versand per NN.

**HADELER ELEKTRONIK VERSAND**  
Postfach 31 0203 · 2850 Bremerhaven 31.

## JOKER-HIFI-SPEAKERS

DIE FIRMA FÜR LAUTSPRECHER

**50%** billiger können Ihre Boxen werden, wenn Sie sie selbst bauen.

Wir garantieren auch dem Anfänger auf Anhieb Erfolg, denn wir bieten mehr als nur günstige Preise:

- individuelle Beratung
- ausführliche Anleitungen für über 60 Bausätze
- umfassenden Service
- alles nötige Zubehör
- Sonderanfertigungen
- Gehäuse und Schallwände
- schnelle Lieferung durch 24-Std.-Versand
- über 200 Marken-Chassis mit Garantie von Audax, Dynaudio, I-Voice, KEF, Magnat, Peerless, Wharfedale u. a.

**Joker-HiFi-Speakers**

Postfach 80 09 65, Sedanstr. 32  
8000 München 80, Tel. 0 89/4 48 02 64

## Das Rhythmusgerät

nach eingehenden Tests urteilt die Fachpresse über Digital-Drums von Böhm:

## FACHBLATT TEST

Gesamturteil:

Die Dr. Böhm Drums haben mich wirklich überzeugt. Hier existiert eine deutliche Konkurrenz zu Linn und Oberheim und damit auch eine preisliche Alternative. Es ist erfreulich, mal wieder ein gutes und empfehlenswertes Gerät aus unserem Lande vorstellen zu können. Fazit: Zu dem Preis fast konkurrenzlos!

Preis: DM 2 980,-

Bausatz: DM 2 000,-

Gerald Dellmann

## spotlight

Mit den Digital Drums feiert die Firma Dr. Böhm nach ihrer Neuorganisation im vergangenen Jahr einen erfolgreichen Einstieg in die professionelle Musikgeräte-Szene. Dieser Schlagzeugcomputer kann – wenn auch bei seiner Konzeption zwar immer noch das Orgelpublikum im Auge behalten wurde – das Rennen gegen seine amerikanischen Brüder Linn, Oberheim und Em durch seinen günstigen Preis, seine überlegene Soundvielfalt und die großen Speicherkapazitäten und -möglichkeiten ohne weiteres für sich entscheiden. A. M.

## artist

Auf der Frankfurter Messe war bereits ein Prototyp des digitalen Drummers aus dem Hause Dr. Böhm zu sehen, erste Eindrücke von der Leistungsfähigkeit dieses Gerätes konnten gesammelt werden. Die jetzt im Herbst endlich lieferbaren „Digital-Drums“ (sowohl als Bausatz wie als Fertiggerät) erfüllen die Erwartungen, die durch den Prototyp geweckt wurden, übertreffen diese sogar in einigen Punkten.

Der bekannte Musikredakteur W. Layer in einer deutschlandweiten Rundfunk-Sendereihe im Mai '83.

„Die DIGITAL DRUMS von Böhm gehören musikalisch und vom Umfang her zum Ausgezeichnetsten, was ich je gesehen habe.“

Näheres in unseren Filialen:

Minden, Kühlenstr. 130-132 – Berlin-Charlottenburg, Leibnizstr. 11/13 – Bochum 7, Werner Hellweg 461 – Bremen, Bürgermeister-Smidt-Str. 38 – Düsseldorf, Gräulinger Str. 18 – Frankfurt/Eschborn, Rathausplatz 12 – Hamburg/Groß-Flottbek, Akeleiweg 16 – Köln/Ehrenfeld, Venloer Str. 202 – Ketsch b. Mannheim, Neutottstr. 10 – München 60, Limesstr. 101 und Einsteinstr. 171 – Nürnberg, Fürther Str. 343 – Sindelfingen 6, Josef-Lanner-Str. 8 – Utrecht, Herculesplein 229 – Wien, Simmeringer Hauptstr. 179 – Zürich-Horgen, Glärnischstr. 18.

**Dr. Böhm**  
Elektronische Orgeln im Selbstbau-System

LK



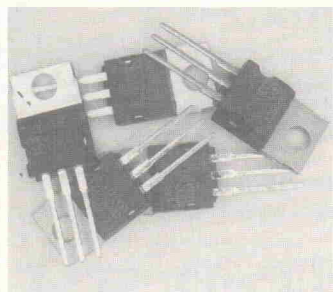


Bild 3 rechts zeigt deutlich, wo der große Vorteil der neuen Regler-ICs liegt: Bei 400 mA Laststrom (Nenn-Belastung) beträgt die Regler-Verlustspannung ganze 400 mV, bei gerin-

geren Lastströmen sogar noch weniger. Damit hat sich die Verlustleistung am Längsreglertransistor gegenüber herkömmlichen 5 V-Regler-ICs auf ca.  $\frac{1}{3}$  reduziert; aber auch bei den Reglern für 8,5 V und 10 V Ausgangsspannung ist die Verlustbilanz jetzt erheblich günstiger.

In der Anwendung und in der externen Beschaltung unterscheiden sich die L4800-Regler nicht von herkömmlichen Typen (Bild 4).

Aus der Tabelle gehen die wichtigsten technischen Daten hervor.

Eigenschaften	min.	typ.	max.	Maßeinheit	Betriebsbedingungen
Ausgangsspannung $U_{aus}$	4,80	5	5,20	V	$I_{aus} = 5 \text{ mA} \dots 400 \text{ mA}$
Eingangsregelung $\Delta U_{aus}$	8,16	8,5	8,84	V	$U_{ein} = 11 \text{ V} \dots 26 \text{ V}$ , $I_{aus} = 5 \text{ mA}$
Ausgangsregelung $\Delta U_{aus}$	9,6	10	10,4	V	$I_{aus} = 5 \text{ mA} \dots 400 \text{ mA}$
Verlustspannung $U_{ein} - U_{aus}$	0,4	0,2	0,4	V	$I_{aus} = 400 \text{ mA}$ $I_{aus} = 150 \text{ mA}$
Querstrom $I_d$	0,8	16	80	mA	$I_{aus} = 0 \text{ mA}$ $I_{aus} = 150 \text{ mA}$ $I_{aus} = 400 \text{ mA}$
Max. Laststrom $I_{aus}$	650			mA	
Eingangsspannung $U_{ein}$		26		V	
Verpolte Eing.-Spannung $U_{ein}$		-18		V	
Kurzschlußstrom $I_{aus K}$	220			mA	

Eigenschaften, Regelverhalten bei wechselnder Eingangsspannung und bei verschiedenen Belastungen sowie die wichtigsten Grenzwerte.

Sein Name ist 'SUBCUB'. Besondere Merkmale: klein und intelligent. Fähigkeiten: zählt und zeigt an. Und wird direkt auf die Platine gesteckt.

SUBCUB ist in zwei Ausführungen mit 5 mm und 9 mm hoher LCD-Anzeige lieferbar und besteht aus einer Verarbeitungseinheit, die zusammen mit der LCD-Anzeige in einem Kunststoffgehäuse zusammengefaßt ist. Das Zählmodul hat 7 Eingänge. Neben dem Zähl- und dem Rückstelleingang besitzt es einen Latch-Eingang, mit dem die Anzeige konstant gehalten werden kann, während das Modul intern weiterarbeitet. Der Oszillator-Eingang ermöglicht in Verbindung mit dem Latch-Eingang eine Vielfalt von tachometrischen bzw. Frequenzmessungen.

Der Zählchip hat folgende Funktionen:

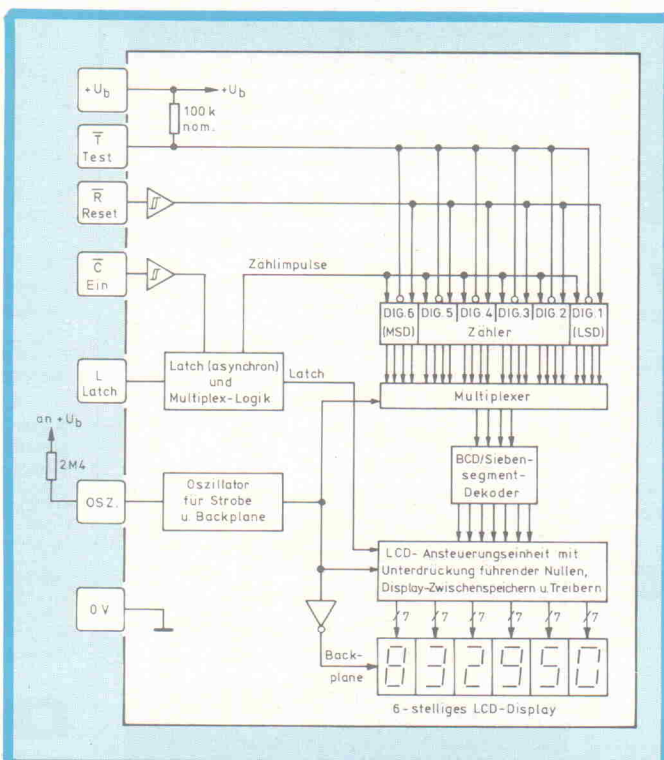
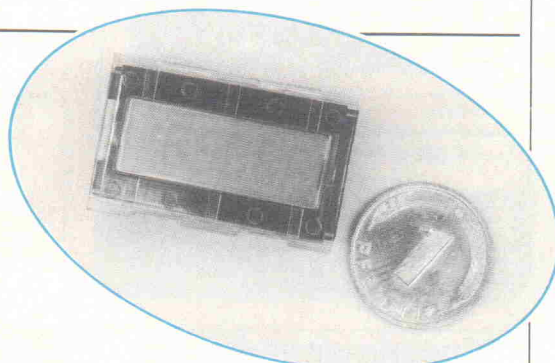
- Zählzugang für Impulse (Schmitt-Trigger), max. 500 kHz.
- Rückstelleingang (Schmitt-Trigger).
- Zwischenspeicher (Latch-Eingang), notwendig bei z. B. Frequenz- und Drehzahlmessungen.
- Testeingang zum Testen der Ziffern der LCD-Anzeige.

Verblüffend einfach ist die Montage: Das Modul wird einfach mit zwei Klemmstiften auf die Platine aufgesteckt, wobei zwei Zebraverbinder alle An-

Klein wie ein IC

## Zählmodul mit 6stelliger LCD-Anzeige

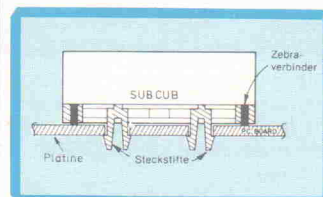
schlüsse nach außen führen. ähnliche, elastische Kunststoff-verbinder, die leitende und



Die Funktionen des SUBCUB-Moduls auf einen Blick.

nichtleitende Zonen haben, über die alle Anschlüsse nach außen geführt werden.

Der typische Stromverbrauch beträgt nur  $14 \mu\text{A}$ , deshalb ist das Modul auch für tragbare Geräte mit Batterieversorgung geeignet.



Einfach auf die Platine stecken: Die Zebraverbinder des Moduls stellen den Kontakt her.

Mit seinem (100 Stück-)Preis von derzeit DM 49,50 dürfte das SUBCUB 1 mit 5 mm Ziffernhöhe wohl zunächst dem industriellen Anwender vorbehalten bleiben; ebenso das Modell mit 9 mm Ziffernhöhe, das bei 100 St. DM 63,50 kostet. Interessierte Anwender wenden sich an

Wachendorff Prozesstechnik, Haus am Schwarzenstein, 6222 Geisenheim-Johannisberg.



# PROTON Tastaturen

## High quality - Low cost

PROTON Tastaturen sind mit Keyswitches von Futaba, weltführender Hersteller, aufgebaut. Diese Keyswitches werden auch von führenden Terminal-Herstellern wie Lear-Siegler und Televideo eingesetzt.

### selbstverständlich

PROTON Tastaturen werden in Holland assembliert. Neben den standardmäßigen DIN- und ASCII-Tastaturen sind auch kundenspezifische Tastaturen preislich sehr attraktiv, auch in kleineren Stückzahlen.

### Zuordnung der Tasten in EPROM

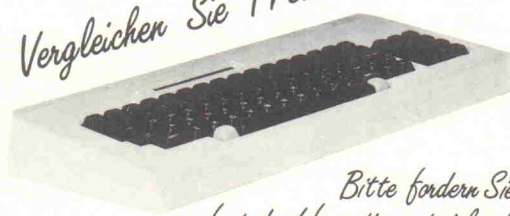
Die Keyswitches sind auf Stahlblech aufgebaut, so daß keine Kraft auf die Platine übertragen wird. Die abgebildete Tastatur ist das KB-1, ein vielseitiges Modell mit 91 Tasten einschl. 16 Funktionstasten (8 Toggle, 8 momentary) und ein dezimales Tastenfeld von 12 Tasten. Standard-Ausgang 8 x 8 Matrix + Steuerleitungen. Der Einzelpreis beträgt 210,- DM.

### Auto-Repeat

Für die Tastaturen steht ein formschönes 'Low-Profile' Gehäuse zur Verfügung (Kunststoff ABS: 43 x 22 x 3 bis 5 cm), Einzelpreis 54,- DM.



*Vergleichen Sie Preis und Leistung*



*Bitte fordern Sie sofort das Informationsmaterial an!*

### Sonderangebot

Tastatur KB-2 mit intelligentem ASCII-Encoder im 'Low-Profile' Gehäuse gebaut 355,- DM/als Bausatz 275,- DM

*seriell und parallel als Standard*

Zum gleichen Preis gibt es auch den KB-2 mit 10 x 10 Matrix. Optional dazu steht ein Microprocessor-gesteuerter intelligenter ASCII-Encoder zur Verfügung, der es erlaubt, die Zuordnung der Tasten auch nachträglich zu ändern. Unter jeder der 16 Funktionstasten kann ein String von max. 15 Zeichen programmiert werden (z.B. 'PRINT'). Diese festgelegte Strings können von der Tastatur aus vorübergehend mit einem anderen String überschrieben werden. Für einen Mehrpreis von 127,50 DM haben Sie eine universelle, große Tastatur, genau maßgeschneidert für Ihren Computer, oder Ihren nächsten Computer.....



### Bestellungen:

Soweit nichts anderes vereinbart erfolgt der Versand gegen Nachnahme oder Vorkasse (V-Scheck). Pauschalbetrag für Fracht u. Verpackung DM 9,50.

Preise excl. MwSt

**TEEPE GmbH**  
Vorm Tor 8 / D-6395 Weilrod  
Telefon 06083/2329/553

# Geheimrezept gegen Klangenttäuschungen!

**Diese Lautsprecher sind ein Phänomen:** Kompromißlos auf Klangqualität gezüchtet. Vollgepackt mit überlegener Technologie. Mit sagenhaftem Wirkungsgrad, perfektem Impuls- und Phasenverhalten. Und dazu mit Preisen, die sich jeder leisten kann! - Wie ist das möglich?...

**Die Boxen gibt es nicht im Handel:** Vertriebskosten und Handelsspannen entfallen also. Aber Musikfreunde haben einen Riecher für optimalen Gegenwert: Vier von fünf kommen auf Empfehlung. Das sagt mehr als alle schönen Worte.

**Das Programm:** 10 Modelle für Spitzen-HiFi, Autoboxen, Subwoofer, Spezialausführungen für Discoteken und Musiker. Wahlweise fertig o. im Bausatz (Preisvorteil). 5 Gehäuseeditions für jeden Wohnstil. Schon ab DM 110,- zu haben!

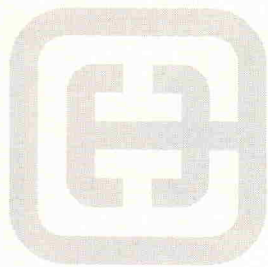
Vier eigene Vorführstudios in Deutschland

Anführliche Informationen direkt von...

**OrbidSound**  
M. Beyersdorfer  
Breitenhof 1H  
7460 Balingen 14 (Frommern)  
☎ (0 74 33) 31 02

OrbidSound-Vorführstudios außerdem in: 7250 Leonberg/Eltingen, Wilhelmstraße 39/1, ☎ (0 71 52) 4 37 32  
6463 Freigericht 1, Hanauer Straße 20, ☎ (0 60 55) 78 87 · 5000 Köln, Gladbacher Straße 37, ☎ (0 21 21) 52 25 37





# Stuttgart Treffpunkt Killesberg

Hobby Elektronik 83 — 26.—30. 10. 83

Zum fünften Mal, vom 26. bis zum 30. Oktober, ist die 'Hobby Elektronik 83' auf dem Killesberg in Stuttgart ein Tummelplatz der Elektronik-Fans. Ein besonderer Reiz — gerade für den Nicht-Profi — liegt dabei sicherlich im Wort 'Verkaufsmesse'.

## Wanderungen ...

Wohl jeder Hobby-Elektroniker kennt die langen, vergeblichen Wanderungen durch den Heimatort — von einem Elektronikladen zum nächsten — auf der Suche nach einem bestimmten Bauelement. Bleibt dann der Bestellschein ... und das Warten auf den Briefträger.

Der Elektronik-Versandhandel bietet nun wirklich dem Hobbyisten alles, was er braucht und was er nicht braucht. Besser: fast alles — denn eines gibt's dort nicht: ... anschauen, in die Hand nehmen und spielen, wieder weglegen, weitergehen ... Halt — zurückkommen, nochmal ansehen: Damit könnte man doch ...

## ... Schaltung im Kopf

Man kann! Auf der 'Hobby Elektronik'. Selbst seltene, ausgefallene Bauelemente und Geräte stehen griffbereit und sind sofort erhältlich. Die für den Hobby-Elektroniker so typische und sympathisch unprofessionelle Ungeduld stellt sich höchstens noch auf dem Heimweg zum Lötkolben ein — den Knüller in der Tasche, die Schaltung schon im Kopf.

Natürlich ist diese Messe aber mehr als ein Riesen-Elektronik-Kaufhaus. Auch jene, die gar nicht kaufen wollen, können, dürfen ... — vom interessierten Laien bis zum marktüberschauenden Profi — finden ihre elektronische Nische. Allein, die Realisierbarkeit

mancher Projekte im Hobby-Bereich (der Industrie traut man ja inzwischen Unmögliches zu) wirkt auf so manchen Besucher — versierte Insider inbegriffen — schon imponierend genug und ist anschauenswert.

## Auf zwei Hochzeiten ...

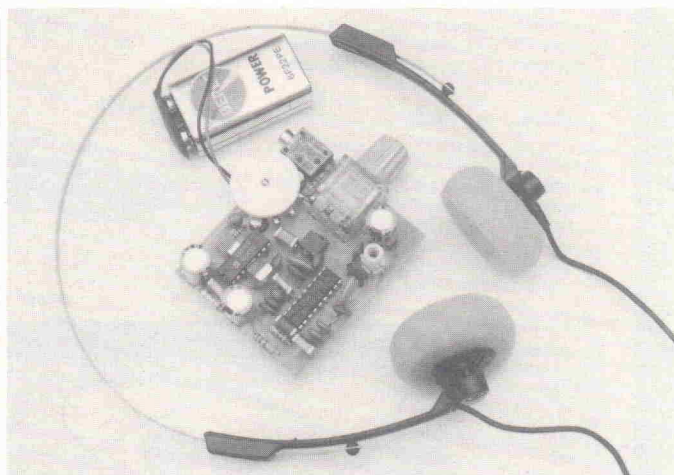
Ein Wermutstropfen im Messewein sei jedoch auch erwähnt: Gleichzeitig mit der 'Hobby Elektronik' in Stuttgart findet in diesem Jahr in Hannover die 'Interradio '83' statt. Verlangt man hier vom Besucher wie vom Aussteller auf zwei Hochzeiten gleichzeitig zu tanzen? Ob falsches Timing oder unausweichliche Terminzwänge: Die Konsequenz für die 'Hobby Elektronik' ist eine um 40 % geringere Ausstellerbeteiligung als ein halbes Jahr zuvor in Dortmund.

Mancher OM mit seiner XYL wird die Reise nach Hannover vorziehen, ebenso die mehr funktechnisch orientierten Händler — steht doch die 'Interradio' unter dem Motto: Europatreffen der Funkamateure.

So vermißt man dann auch beim Gang durch die Stuttgarter Messehallen einige erwartete Firmen und findet eine deutliche Unterrepräsentation des norddeutschen Raumes. Nun trotzdem gibt es einige nennenswerte Neuheiten:

## Klein ...

Wie bei den Menschen entscheidet auch bei der Elektronik nicht immer die äußerliche Größe! Das neue UKW-Radio UK 85 von merkur electronic paßt bequem in eine Faust. Jedenfalls ohne den Kopfhörer und den 9-Volt-Block, die diesen Zwerg zu einem kompletten UKW-FM-Empfänger mit 2,5 Watt Ausgangsleistung vervollständigen. Auf der winzigen

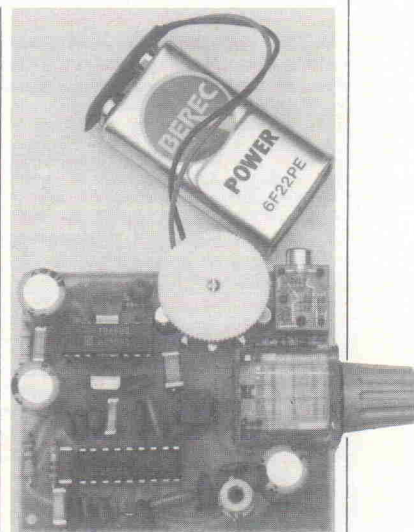


UKW-Empfänger für die Westentasche von merkur electronic.

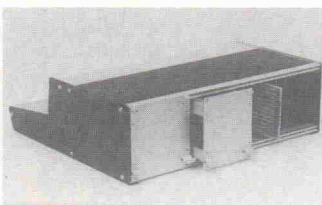
Platine befinden sich — neben zwei! ICs — nur wenige externe Bauteile. Der problemlose Bausatz (Abgleich ist nicht erforderlich!) ist für 29,50 DM erhältlich, das passende Gehäuse für 4,95 DM. Jeder Walkman-Kopfhörer mit 4 bis 32 Ohm Impedanz kann an das Gerät angeschlossen werden, ebenso — dank geringer Stromaufnahme — ein Solar-Generator.

## ... und stabil

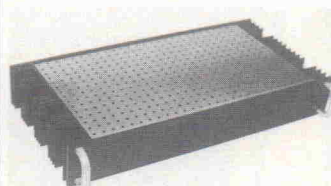
Für etwas größere Schaltungen ist das neue Leistungsverstärker-Gehäuse der Firma elcal-systems R. M. Amann vorgesehen. Mit Seitenteilen aus Kühlkörperprofilen und mit 4 mm starken Front- und Rückwänden aus Aluminium ist dieses Gehäuse auch dem harten Einsatz in der Bühnentechnik gewachsen. Ebenfalls neu ist ein Pult- und Tastaturgehäuse für



Mikroprozessorsysteme. Es ermöglicht, neben dem Einbau großer Tastenfelder, eine umfangreiche Kartenbestückung des rückseitig zugänglichen 19"-Baugruppenträgers.



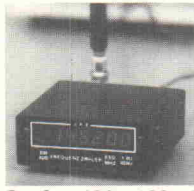
Pult- und Tastaturgehäuse für Mikroprozessorsysteme (Foto: elcal-systems).



Leistungsverstärkergehäuse mit integrierten Kühlkörpern (Foto: elcal-systems).



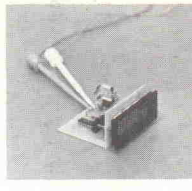
# KOHL-Electronic



**Frequenzzähler**  
7stellig  
bis 650 MHz  
Eingangsempfindlichkeit ca. 20 mV,  
Stromversorgung  
12 V—250 mA,

Größe: 100 x 100 x 38 mm  
komplett aufgebaut und  
abgeglichen nur

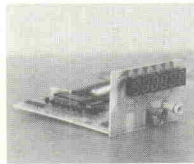
**DM 388,—**



**3stelliges  
Panelmeter**  
mit 13 mm Anzeigen  
Versorgungs-  
spannung 7,5—12 V

Bausatz  
Fertigmodul

**DM 33,—  
DM 39,90**



**Frequenzzähler**  
1 MHz  
mit Vorverstärker  
6stellig  
Eingangsempfindlichkeit  
ca. 10 mV

Bausatz  
Fertigergeräat-Modul

**DM 89,—  
DM 119,—**



**3 1/2 stelliges Panelmeter**  
mit 13 mm Anzeigen

Versorgungs-  
spannung  
7,5—12 V

Bausatz  
Fertigmodul

**DM 39,80  
DM 49,80**

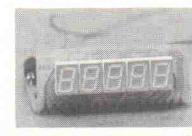


**2 x 3stelliges Panelmeter**

mit 13 mm Anzeigen  
für Volt und Ampere

Bausatz  
Fertigmodul

**DM 62,—  
DM 74,—**



**4 1/2 stelliges  
Panelmeter**

Spannungsversorgung 5 V  
mit 13 mm Anzeigen

Bausatz  
Fertigmodul

**DM 118,—  
DM 138,—**



**Labor Netzgerät**  
0—30 V — 0—3 A

Digitale Volt und Ampere-Anzeige  
Größe ca. 290 x 215 x 80 mm

Bausatz  
Fertigergeräat

**DM 198,—  
DM 258,—**



**Labor Netzteil**

0—40 V — 0—10 Amp.  
Digitale Volt und Ampere-Anzeige  
Größe: ca. 350 x 260 x 110 mm

Bausatz  
Fertigergeräat

**DM 398,—  
DM 488,—**

**Labor Netzgerät** 0—30 V — 0—5 A  
Digitale Volt und Ampere-Anzeige  
Größe ca. 290 x 215 x 80 mm

Bausatz  
Fertigergeräat

**DM 228,—  
DM 288,—**

**Labor Netzgerät** 0—60 V — 0—3 A  
Digitale Volt und Ampere-Anzeige  
Größe: 350 x 260 x 110

Bausatz  
Fertigergeräat

**DM 368,—  
DM 448,—**

Frankfurter Straße 49, 5800 Hagen 1, Telefon 0 23 31/1 54 92

## NASCOM-C

\* CP/M ist ein eingetragenes Warenzeichen der Firma Digital Research

### Endlich ein CP/M-Rechner für alle!

Sein Preis zeigt nicht,  
was in ihm steckt.

#### Kompatibilität und Systemkomfort

NASCOM-C ist ein neues, deutsches System zur bestmöglichen und komfortabelsten Ausnutzung der modernsten CP/M-Softwareprodukte.



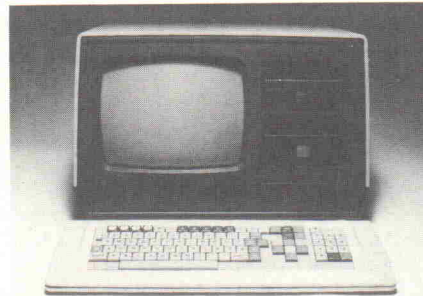
Ein System, das einiges auf dem Kasten hat und trotzdem viel preiswerter ist als so mancher Homecomputer, vor allem voll ausgebaut. Es entspricht den deutschen Vorstellungen von Benutzerfreundlichkeit, Service und Ergonomie. Ob Sekretärin, Handwerker, Student, Tüftler, Techniker oder Manager: Jeder findet in NASCOM-C einen zuverlässigen Freund, der allzeit bereit nervtötende Routinearbeit übernimmt und seinen menschlichen Partner versteht, anstatt ihn zu veräppeln.

NASCOM-C versteht Sie, auch wenn Sie bisher nichts über Computer wissen, hilft Ihnen aber auch Computer zu verstehen, hat keine Geheimnisse. Das geht so weit, daß sie ihn auch selbst zusammenbauen und so von Grund auf kennenlernen können. Wer seinem NASCOM-C ein bißchen Zeit widmet kann so viel Geld sparen und noch mehr lernen.



#### Gute Software braucht bessere Hardware!

NASCOM-C bedient sich des neuen CP/M-Plus-Betriebssystems, das bisher auf Mikros nicht bekannten Komfort mit der Kompatibilität zu seinen Vorläufern verbindet, für welche das größte Angebot an hochwertiger Software existiert. Aber was nützt die schönste Software, wenn die vorhandene Hardware deren Möglichkeiten nicht nutzen kann? Faule Kompromisse auf der Hardwareseite sind bei CP/M+ nämlich schwerlich möglich. Bessere Betriebssysteme brauchen nun mal modernere Computer. NASCOM-C ist ein für CP/M+ maßgeschneiderter Rechner, der allen alle Möglichkeiten von CP/M+ bietet, ohne Nerven, Geldbeutel oder Spezialkenntnisse zu überfordern.



#### Wer bietet mehr auf einer Karte?

- Z80 A/B Zentraleinheit mit 4/6 MHz Takt
- Speicherverwaltungseinheit (MMU) und DMA
- 128 Kilobyte Arbeitsspeicher mit Paritätsprüfung, erweiterbar auf 1 Megabyte
- Floppy-Disk Controller für alle 5 1/4- und 8-Zoll Laufwerke
- Festplattenschnittstelle vorhanden
- Ein DEC VT52-HEATH H19- und ANS11-Aufwärtskompatibles Terminal mit Grafik in 8 Farben und ladbarem Zeichengenerator



- Zwei V.24 und eine Centronics-Schnittstelle zum Anschluß von Druckern, Plottern, Modems und Hostrechnern
- Über RS-422 Schnittstellen zum Netzwerk erweiterbar
- Der 77-polige NASBUS macht NASCOM-C kompatibel zu vielen Erweiterungskarten (wie Farbgrafik mit 792x256 Punkten und 256 KB Speichererweiterungen)
- Farbgrafik kompatibel zu den Normen Tektronix 40XX, Plot-10 und GKS, umfangreiche Objektcode-Bibliotheken
- Jede wichtige Programmiersprache verfügbar
- Branchenlösungen, Text- und Datenbanksysteme in kaum überschaubarer Vielfalt
- Von der Leerplatte mit Dokumentation und Firmware bis zum Fertigergeräat lieferbar
- Der Grundbausatz einschließlich Dokumentation und Firmware kostet unter DM 1.000,—, als Leerplatte sogar nur DM 298,—!!



Wer lieber gleich den richtigen Computer kaufen will oder den Frust mit seinem jetzigen satt hat, bekommt für 2 DM sein NASCOM-C INFO-Paket direkt von

**LAMPSON-Digitaltechnik**

Odenwaldstraße 21-23  
6087 Büttelborn · Tel.: 0 61 52 / 5 67 30



## Bunt ...

Video-Freunde finden im Programm der Firma Bekhiet zwei neue Audio-Video-Überspielverstärker. Das eine Gerät ermöglicht die Auswahl einer aus drei anschließbaren Video-Quellen (Rekorder, Kamera, Bildplattenspieler, TV-Gerät) und die verlustfreie Überspielung auf zwei Videorekorder. Das zweite Gerät gestattet die Überspielung eines Video-Programms auf gleichzeitig drei Rekorder, wobei Bild- und Tonpegel einstellbar sind. Beide Geräte kosten 249,— DM. Für eher audiophile Video-Spezialisten gibt es ein 3-fach-Audio-Mischpult mit 3-fach-Videoverstärker. Als Programmquellen können ein Videorekorder, ein Tonbandgerät oder Plattenspieler sowie ein Mikrofon angeschlossen werden. Die Überspielung auf zwei Videorekorder ist möglich, wobei der eingebaute Dynamikkompessor im Mikrofonkanal und der regelbare Kopfhörerausgang die Bedienung erleichtern. Dieses Gerät ist für 298,— DM erhältlich.

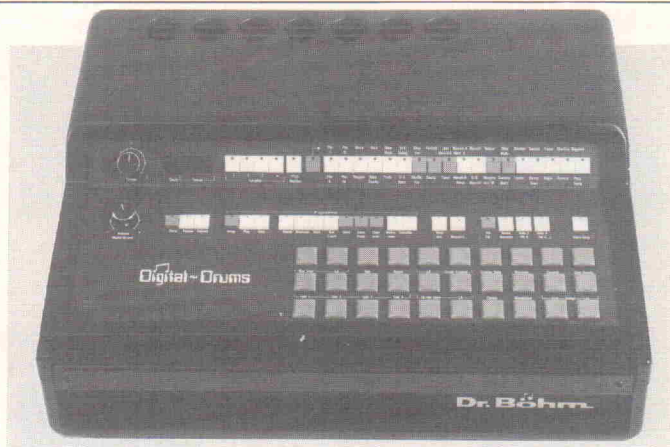
## ... und fetzig

Die Firma Dr. Böhm, seit langem durch ihre Orgelbausätze bekannt, stellt auf ihrem Stand als neueste Entwicklung den Schlagzeugcomputer Digital-Drums vor. Während herkömmliche elektronische Schlagzeuge synthetische Klänge erzeugen, arbeiten die Digital-Drums mit Echtklängen, die im Studio aufgezeichnet und digitalisiert wurden und in zwei speziellen Speicher-ICs abrufbar zur Verfügung stehen. 24 verschiedene Instrumente bieten in 36 fest programmierten Rhythmen zu jeweils 5 Variationen eine Fülle von Sequenzen.

Zum Computer wird dieses Schlagzeug jedoch erst durch die Möglichkeit, auch selbst erstellte Rhythmen abspeichern zu können. Das kann 'step-by-step' oder im 'real-time-mode' geschehen, wobei ein Takt in 16 oder sogar 64 Einzelschritte unterteilt wird. Nicht mehr gewünschte oder falsch programmierte Schläge können einzeln gelöscht werden. Das Spieltem-

po wird in Vierteln pro Minute angezeigt, ebenso, in Prozent, die freie, noch verfügbare Speicherkapazität. Das Gerät läßt sich über einen Stereoausgang an jede Verstärkeranlage anschließen; auf Wunsch ist das Gerät mit acht Einzelausgängen lieferbar, die (z.B. im Studio-Einsatz) mit bestimmten Instrumenten belegt werden können. Über ein Kassetten-Interface kann ein erstelltes Programm auf Band gespeichert und später reproduziert werden.

Dem Kunden wird mit dem Fertiggerät für 2980,— DM ein hervorragender Sound mit großem Einsatzspektrum geboten. Der bei Dr. Böhm selbstverständliche und gut durchdachte Bausatz erspart dem Selbstbauer ca. 1000,— DM bei 10 bis 20 Stunden Bauzeit: Ein guter Stundenlohn!



Der Schlagzeugcomputer 'Digital-Drums' präsentiert sich im mattschwarzen Gehäuse mit übersichtlicher, farblich gegliederter Tastatur (Foto: Dr. Böhm).

Firmware ist für 298,— DM erhältlich, der Grundbausatz mit 64-kByte-RAM kostet 998,— DM. Gleichzeitig mit dem Nascom-C wird ein neues, noch flexibleres CP/M-Betriebssy-

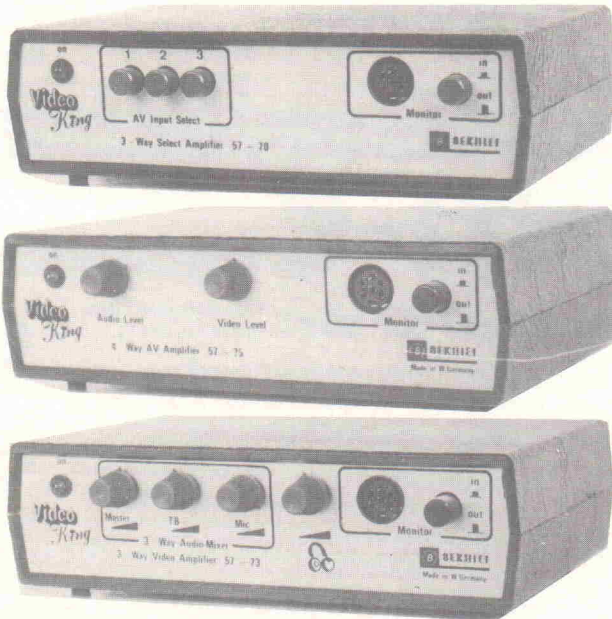
## Neues Ufer für den Bastler?

Allzu leicht kann man auf einer Messe, die dem Hobbybereich gewidmet ist, wichtige Anwendungen moderner Elektronik übersehen. So zeigt die Firma Heidemarie Wikete als Neuentwicklung ein Behinderten-Reißbrett für einarmige und Contergan-geschädigte Zeichner. Sämtliche Einstellungen können dabei elektromagnetisch bzw. motorisch über Tasten oder Fußschalter betätigt werden, die Papierhalterung erfolgt elektrostatisch.

Sicherlich ein Gerät eher für den professionellen Anwendungsbereich, jedoch auf einer Hobby-Messe bestimmt nicht deplaziert. Gelänge es doch, durch mehr solcher Beispiele den nicht zu unterschätzenden Innovationsgeist vieler Freizeitbastler auf eben dieses Gebiet der Elektronik aufmerksam zu machen, das von der Industrie recht stiefmütterlich behandelt wird.

## ... und dann noch

Das aktuellste Angebot auf dem elrad-Stand ist natürlich das neueste Heft — was sonst? Nichts ist so alt wie die Zeitung von gestern? Keinesfalls bei elrad! Hefte älterer Jahrgänge — mit immer noch beliebten Bauanleitungen — gibt's zum Messe-Sonderpreis. Schaltungen zum Anfassen und Ausprobieren stehen bereit. Und natürlich wie immer: Platinen, Bücher, Sonderhefte, Software ... am Stand 1407.



Drei neue Geräte für die Videotechnik.

Oben: 3-fach-AV-Select-Überspielverstärker. Mitte: 4-fach-AV-Überspielverstärker für Bild und Ton. Unten: 3-fach-Audiomischpult mit 3-fach-Videoverstärker (Foto: Bekhiet).

## Immer wieder Computer ...

Aus dem Neuheitenprogramm der Firma Lampson ist besonders der Nascom-C hervorzuheben. Dieser CP/M-Rechner arbeitet mit der CPU Z80A, seine MMU verwaltet 1 MByte Adreßraum. Zwei serielle V.24- und eine Centronics-Schnittstelle machen den Computer in jede Richtung ausbaufähig. Die Leerplatine mit

stem angeboten, das auf CP/M 2.2 aufbaut und mit ihm kompatibel ist, aber einen bequemen Dialog erlaubt und mehr Sicherheiten bietet. Weitere Hardware am Stand von Lampson: 256-kByte-RAM-Karte mit Interbank-DMA, wählbarem COMMON-RAM und Paritätsprüfung — MULTIBANK-EPROM-Karte für 16 EPROMs — Floppy-Disk-Controller für alle 5"- und 8"-Laufwerke — daneben reichlich Software.



## Bausatzprogramm für Computersysteme

Apple kompatibles Motherboard, Platine	DM 140,-
Bausatz, kompl. mit 48 K u. 8 Slots	DM 598,-
Motherboard fertig bestückt u. getestet	DM 698,-
Floppy Disk Controller für Apple, Platine	DM 95,-
Floppy Disk Controller Bausatz	DM 195,-
Floppy Disk Controller fertig bestückt u. getestet (geeignet für alle Laufwerke)	DM 289,-
Expansion Interface für Tandy TRS-80, Platine	DM 190,-
Bausatz Expansion Interface kompl. mit 32 K RAM, Floppy Controller, ohne Gehäuse	DM 585,-
Expansion Interface Fertiggerät, komplett im Gehäuse	DM 925,-
Expansion Interface für Video Genie 1 u. 2 Platine	DM 225,-
Bausatz Expansion Interface kompl. mit 32 K RAM, Floppy Controller, ohne Gehäuse	DM 675,-
Expansion Interface Fertiggerät, kompl. im Gehäuse	DM 999,-
BASF Laufwerk 6106 40 Track SS, DD	DM 525,-
Slimline Laufwerk 40 Track SS, DD	DM 625,-
BASF Disketten, Qualimetrik 5,25", 1 D	DM 59,-

Wir informieren Sie gerne über unser komplettes Programm.  
Eine Anfrage oder Anruf lohnt immer!  
Alle Preise incl. MwSt.  
Händleranfragen erwünscht.

## CE Computer Elektronik GmbH

Reichshofstraße 55 · 5840 Schwerte-Westhofen  
Tel. 02304/61882 u. 68064

### Diamant-Trennscheibe

für Platinenmaterial  
und Modellbau

DM  
39,50

#### Azulete Stifte

Mit nachfolgend aufgeführten azulesten Stiften können Leiterbahnen direkt auf kupferbeschichteten Platinen aufgetragen werden. Nach dem Anbringen können die Platinen sofort gestrichelt werden. Da die Stifte außerdem lichtfest sind, können sie auch zum Zeichnen von Belichtungsunterlagen benutzt werden.  
Pilotstift, Strichstärke 0,3 mm

PS - 100 Pilot DM 2,95

Edding 400, Strichstärke 1,0 mm DM 3,10

E - 400 Stift DM 3,10

Edding 3000, Strichstärke 2 mm DM 3,45

E - 3000 Stift DM 3,45

Universalmesser DM 3,45

Dieses kleine, handliche Abreissmesser sollte bei keinem Elektronik-Feinbau zum Arbeiten an Layouts, Platinen, Absorptions usw. ist es unentbehrlich. Ist die Klingenspitze stumpf, so wird sie einfach abgebrochen und eine neue Klinge nachgeschoben.

M - 9 Cutter-Messer DM 3,95

Belichtungslampe DM 24,50

Spezialbelichtungslampe zur Platinenherstellung. Leistung 250 Watt, Leuchtende E 27. Bei einem Abstand von 30-40 cm beträgt die Belichtungszeit ca. 30 Sekunden.

BL - 250 Lampe DM 24,50

Entwickler- u. Aztschale DM 7,90

Entwickler- und Aztschale aus beständigem Kunststoff. Eingetüllte Entwickler- und Aztschichten können nach dem Arbeiten bis zum nächsten Gebrauch in der Schale bleiben. Die nutzbare Fläche beträgt ca. 170 x 110 mm (Europastandard).

Die Schale eignet sich auch als praktischer Ordnungshelfer für Bauteile, Werkzeuge usw. Je nach Zusammenstellung können die Schalen übereinander oder platzsparend ineinander gestapelt werden.

AS - 170 Arbeitsschale DM 7,90

Aztschale Zange DM 9,90

Beim Entwickeln und Ätzen von Platinen war es bislang unvermeidbar, mit der ätzenden Flüssigkeit in Berührung zu kommen. Mit unserer ätzfesten Zange ist dem Abhilfe geschaffen. Die Zange besteht aus beständigem Spezial-Kunststoff und hat eine Länge von ca. 165 mm. Eine Abrutschschicht verhindert ein Abrutschen in die Schale. Die Zange wird in Einzelverpackung geliefert.

AZ - 165 Zange DM 9,90

Schneidet Platinen, Glas, Alu, Kunststoff, Holz, Blech usw.

Entlötpumpe

Ganzmetallausführung, Doppelkolben, hitzebeständige, antistatische Teilsenspitze, Ø 20 mm, Einzelverpackung

EP - 215 Entlötpumpe DM 19,50

ERSATZSPITZE

Hitzebeständige, antistatische Teilsenspitze für obengenannte Entlötpumpe

ES - 215 Ersatzspitze DM 6,80

Entlötlitze

Diese Entlötlitze ermöglicht das erschütterungsfreie Entlöten von Bauteilen. Anwendung besonders praktisch an unzugänglichen Stellen, wo man mit der Entlötpumpe nicht rankommt. Entlötlitze spezial gefräst, dadurch problemloses Arbeiten

SE - 15 Entlötlitze DM 2,45

Seitenschneider

Seitenschneider, 130 mm BZA - 30

DM 12,50

Pinzetten

Alle Pinzetten rostfrei, vernickelt, in Einzelverpackung

Pinzette gerade, 140 mm P - 3 DM 6,80

Pinzette gebogen, 140 mm P - 5 DM 6,80

Kreuzpinzette, spitz, 160 mm P - 14 DM 9,80

Kreuzpinzette, flach, 160 mm P - 15 DM 9,80

Aztron

Aztron zum Entwickeln von Platinen, welche nach dem fotochem. Verfahren belichtet wurden. Wir empfehlen 7 Gramm auf 1 Liter Wasser

N - 7 Aztron 7 Gramm DM 0,95

Azmittel

Zum Ätzen von Platinen. Dieses Ätzmittel kann in Anlagen oder in Schalen benutzt werden. Bei einer Temperatur von 40-60°C entfaltet es seine größte Wirkungskraft. Wir empfehlen 100 Gramm auf 1 Liter Wasser.

A - 100 Ätzmittellösungslösung 100 Gramm DM 2,45

#### Mini-Plus

Platinenbohrmaschine

tauschelbar bewahrt ersatzlicher Präzision. Sehr robust und trotzdem handlich und leicht. Ideal zum Platinen bohren, fräsen, unterbrechen von Leiterbahnen, Gehäusebohrungen usw. Betriebsleistung 12 Volt/20 Watt, Umdrehungszahl 14.500 U/min, Spannbereich 0,3 bis 2,5 mm

D - 501 Bohrmaschine DM 24,80

Bohrständer

Vierseitig einstellbarer Bohrständer für oben beschriebene Kleinbohrmaschine. Mit Bohrer, Hubhöhenanzeiger, Staubschutz und vielen anderen Vorteilen wie die Großen

DM 29,50

Leitköben 30 W

Preiswerter Elektronik-Leitköben, 30 Watt, 220 Volt, Anschlußleistung ca. 150 cm

LK - 15 Leitköben DM 14,50

Universalhalter

Die 3-Hand vielseitig einsetzbarer Universalhalter zum Klemmen von Leiterplatten, Kabeln, Bauteilen usw. Der Fuß ist aus schwerem Gießblei und gibt dem Halter einen guten sicheren Stand. Die Greifer des Universalhalters sind in jeder Position testbar

ST - 10 Platinenhalter DM 12,50

Schraubstock mit Saugfuß

S - 35 Schraubstock DM 4,95

Mit Schnellbefestigung auf allen Platinen und ebenen Flächen durch Gummisaugfuß. Ideal für Arbeiten an Leiterbahnen, elektron. Bauteilen für Feinmechanik und Modellbau. Spannweite max 35 mm, Abmessung: 60 x 60 x 70 mm

S - 35 Schraubstock DM 4,95

Alle Preise incl. MwSt.  
Versand per NN, Kosten DM 6,-  
Ab DM 100,- frei  
Gesamtkatalog DM 2,40 in BM,  
bei Bestellung kostenlos

### SCHNEIDER-ELEKTRONIK

Gerichtsstr. 5  
4600 Dortmund 1  
Tel. 02 31/57 20 10



## ANGEBOTE 11/83

HPS

sol.Vorrat per NN zzgl.Porto & NN Gebühr incl.Mwst.  
**SORTIMENTE**, erstklassige Ware aus Industrieüberbeständen, keine Schund- oder Uraltposten.

30 C-MOS	1.Wahl, MOS sicher verp. Kurzdaten	8.-
40 TTL	74...74H...74S...74LS...74C...75...nach Vorrat	8.-
50 IC	LSL-TTL MOS-SPEICHER-usw...	8.-
TRANSISTOR	50 Transistoren mit Kurzdaten	9.80
50Z DIODEN	50 Z Dioden 0,2 bis 10 Watt	6.-
ELKO	50 ELKO in verschiedenen Ausführungen	5.-
MKT	100 FOLIENKONDENSATOREN, axial & radial	6.-
KERKO	100 KERAMIKKONDENSATOREN, nur Scheiben	6.-
STYRO	100 PRÄZISIONSSTYROFLEXKONDENSATOREN	6.-
R LAST	500 WIDERSTÄNDE 1-5 W, Kohleschicht & Draht	6.-
R super	10.000 Widerstände aller Ausführungen	70.-
R präzise	500 PRÄZISIONSWIDERST. Kohle-Metallsch	6.-
TRAFO	1kg ÜBERTRAGER & DROSSELN, keine	3.-
TRAFO groß	10 kg, wie oben 220 V Typen	20.-
MECHANIK	1 kg SCHRAUBEN, BOLZEN & WINKEL	3.-
KÜHLKÖRPER	NEU & AUSBAU, zum Teil m. Halbleitern, je kg	9.80
LED MIX	50 LEUCHTDIODEN, 1,8-5 mm, Spitzenware	9.80
HYBRID	50 HYBRIDSCHALTUNGEN, für Tüftler	3.-

#### BECHERELKO's

Kapaz. Sp. Maße J. 1 St. 10 St.

220 350 75x35 82 2.-15.-

2.200 100 98x50 79 2.-15.-

4.700 40 75x35 80 2.-15.-

4.700 70 98x50 79 4.-25.-

10.000 63 98x50 81 9.-70.-

#### TRANSFORMATOREN prim.

alle 220 V U bei Vollast

TR-1 8 V 5A 10.-

TR-2 28 V 4A 25.-

TR-3 20 V 10A 17x13x20 cm 30.-

TR-4 4x12 V 5 A 70.-

18-0-18 V, 0,5 A - 9 V 1 A



### RH ELECTRONIC EVA SPÄTH

Karlstr. 2 · 8900 Augsburg

Telefon 08 21/7 10 14 30 · Telex 5 3 865

## DAS SUPERDING

### Klangwunder in Digitaltechnik

„Digital“ ist zum Markenzeichen höchster Perfektion geworden. Neueste HiFi-Systeme, Tonträger etc. sind in dieser Technik ausgelegt, denn keine andere, derzeit bekannte Art der Informationsübermittlung ist störungsfreier, klarer und brillanter als die Digitaltechnik.

So ist es logisch, daß Wersi sich dieser Technik bedient und die Digital-Orgel ALPHA DX 300 vorstellt. Und das im bewährten Wersi-Selbstbau-System.

Heute noch Informationsmaterial anfordern!



Wersi-Orgel- und Piano-Bausätze  
Industriestraße 3E · 5401 Halsenbach  
Telefon (067 47) 71 31 · Telex 4 2323



ALPHA

Digital  
DX 300



### Gutscheine

Gegen Einsenden dieses Gutscheins erhalten Sie unser umfangreiches mehrfarbiges Informationsmaterial über den Orgel-Selbstbau. Bitte ausschneiden und auf Postkarte kleben!









**IC-Drumbox**  
Dieser preisgünstige Rhythmusbausatz bietet Ihnen 12 ausgereifte und beliebte Rhythmen wie: Marsch, Tango, Rock, Pop, Slow-Rock, Swing, Beguine, Cha-Cha-Cha, Rumba, Shuffle, Samba und Bossanova. Mit 9 verschiedenen Instrumenten (Baß Drum, Snare Drum/Claves, High Bongo, Low Bongo, Maracas, Short Cymbals, Long Symbols, Conga Drum und Wechselbaß) können Sie Ihre persönlichen Begleitwünsche individuell kombinieren! Sie werden begeistert sein!!!

Bausatz Best.-Nr. 12-263-6 ..... DM 99,-  
pass. Gehäuse bedruckt ..... DM 89,50



**NF-Frequenzgang Analysator**  
Mit diesem NF-Analysator steht Ihnen ein komfortables Meßgerät für sehr viele Meßzwecke zur Verfügung. Dieser Bausatz ist

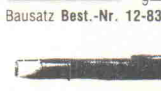
ideal für Raumakustikmessung, für Lautsprecher- und Mikrofontests, zur Optimierung von HiFi- und ElA-Anlagen und vieles mehr! Der gemessene Wert wird über 10 LED-Säulen (à 10 LED) im Oktavbandstand in 308 Schritten angezeigt. Die Anzeige erfolgt wahlweise als Leuchtband oder als Leuchtpunkt. Die Vielzahl der Einsatzmöglichkeiten ist in der beiliegenden Bau- und Funktionsbeschreibung erklärt.  
Bausatz Best.-Nr. 12-407-6 ..... DM 97,50



**Mini-Pumpe**  
Ideale Pumpe zum Auspumpen von Aquarien, Modellschiffen oder ähnlichen Aufgaben. 12 V, 1600 RPM, Pumpöhe bis 10 m.  
Best.-Nr. 29-012-6 ..... DM 16,50



**UKW-Empfänger.** Superempfangsbaustein f. UKW. Frequenzbereich 87,5–108 MHz im UKW-Ber. Kein Spulenumwickeln nötig! Betriebsppg. 9–12 V. 5 mA.  
Bausatz Best.-Nr. 12-838-6 ..... DM 19,95



**Verchromte Stataschenlampe** im handlichen Kleinformat. Länge 145 mm. Für 2x Mignon-Batterien.  
Best.-Nr. 37-103-6 ..... DM 2,95

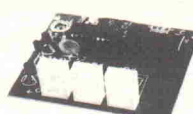


**Universal-Frequenzzähler**  
Dieser Qualitätsbausatz verfügt über 6 verschiedene Meßmöglichkeiten: Perioden-Zeitintervall und Frequenzverhältnismessung. Frequenzzähler u. Oszillatorfrequenz. Betriebsppg.: 6–9 V; Stromaufnahme: 100 mA, Periodenmessung: 0,5 µl/Sek. — 10 Sek.; Ereigniszählung: 99 999 999; Frequenzmessung: 0–10 MHz; Zeitintervall: bis 10 Sek.  
Best.-Nr. 12-422-6 ..... NUR DM 99,-



**Quarz-Uhrwerk.** Spitzenleistung der Quarz-Uhrentechnik! — Astronomisch zeitgenau — Absolut zuverlässig — Funktionelles Design — Überzeugend im Preis — Wartungsfreier Lauf — Servicefreundlich — Millionenfach bewährt. Betriebsppg.: 1,2–1,7 V. Stromaufnahme: 160 µA. Mittlere Laufzeit: 18 Monate. Batterie: 1 Babyzelle. Springender Sek.-Zeiger. Selbstanlauf. Geräuscharm. Verwendung: Für alle Arten von Uhren. Abm.: 62x57,5x6,5 mm. Lieferung erfolgt kpl. mit Minuten-, Stunden- und Sek.-Zeiger aus Kunststoff, Zentralbefestigungsmutter, Zeigermutter u. Abdeckmutter.  
Best.-Nr. 29-016-6 ..... DM 19,50

# PREISKNÜLLER!



**Digital-Meßgeräte-Bausatz**  
Zur äußerst exakten Messung von Gleichspannung und Gleichstrom; übertrifft jedes Zeigerinstrument in der Genauigkeit. Ideal zum Aufbau eines Digital-Meßgerätes und zur Strom- und Spg.-Anzeige in Netzgeräten.

Anzeige über drei 7-Segment-Anzeigen. Der zuletzt angezeigte Wert kann abgespeichert werden! Betr.-Spg. 5 V = bei Vorw. bis 56 V; 100 mA. Meßmöglichkeiten: 1 mV bis 999 V und 0,999 µA bis 9,99 A.  
Bausatz Best.-Nr. 12-442-6 ..... DM 21,95

**Widerstands-Vorteiler**  
Für Digital-Panelmeter. Die meisten Digital-Panelmeter haben nur einen Grundmeßbereich. Um größere Spannungen oder um Ströme zu messen, sind Vorwiderstände erforderlich. Mit diesem Präzisions-Widerstands-Vorteiler können Sie aus Ihrem Panelmeter mit einem Grundmeßbereich ein Digital-Multimeter mit 5 Strom- und 5 Spannungs-Meßbereichen machen. Für alle Digitalmeßgeräte und Panelmeter geeignet. Spannungsmessbereiche: Grundmeßbereich x1, x10, x100, x1000, x10000. Strommeßbereiche: Grundmeßbereich x0,1 mA, x1 mA, x10 mA, x100 mA, x1000 mA. Genauigkeit: 1%.  
Best.-Nr. 12-493-6 ..... DM 9,70

**AC/DC Umsetzer**  
Für Digital-Panelmeter. Dieser AC/DC Umsetzer ist ein Universalzusatz für Ihr Digital-Panelmeter, er erweitert den Meßbereich Ihres Digitalen-Gleichspannungs-Panelmeters auf Wechselspannungen. Durch spezielle Schaltungstechnik wurde eine äußerst präzise Umrechnung erreicht. Betriebsppg.: ±2,5 — ±8 V. Grundmeßbereich: 0–200 mV. Genauigkeit: ±1% (40 Hz — 1 kHz).  
Bausatz Best.-Nr. 12-492-6 ..... DM 15,95

**Sound-Effektgenerator**  
Über 4 Potentiometer läßt sich vom Masch-Gewehr bis zu Kurzwellengeräuschen bis z. Autohornmelodie nahezu alles nachahmen. Grenzenlose Einstellmöglichkeiten!! Mit eingebauter 10-W-Endstufe! Betriebsppg. 9–15 V.  
Best.-Nr. 12-539-6 ..... DM 22,60

**Autobatterie-Wächter**  
Autobatterie-Wächter mit Lichtwarner und akustischem, abschaltb. Alarmsignal. 5fach LED-Anzeige für Batteriezustand. Batt. Über- oder Unterspannung und vergessenes Licht werden optisch u. akustisch angezeigt. Abm.: 70 x 48 x 21 mm.  
Best.-Nr. 29-013-6 ..... DM 24,50

**Ultraschall-Alarmanlage.** Eine funktionssich. Diebstahlsicherung u. Raumüberwachung f. Haus u. Auto. Mit 1 Anlage können ca. 35 qm überwacht werden. Die Alarmanlage reagiert auf jede Bewegung im Raum u. löst den Alarm aus. Betriebsppg. 9–18 V; 7–40 mA; inkl. zwei Ultraschallwandlern.  
Best.-Nr. 12-513-6 ..... DM 39,50

**Entlötpumpe** für alle Lötstellen. Metallausführung. Länge ca. 180 mm. Gewicht 52 g.  
Best.-Nr. 51-103-6 ..... DM 19,95  
Passende Ersatzspitze  
Best.-Nr. 51-106-6 ..... DM 3,90

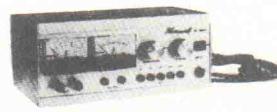
## Profi-Labornetzgerät

Dieses Labornetzgerät besticht durch seine unversellen Einsatzmöglichkeiten. Ausgangsspannung 0–30 V Gleichspg. u. Ausgangsstrom 80 mA–3 A sind stufenlos regelbar. Dauerkurzschlußfest. Ein zusätzlich eingebauter Zweit-Netzteil liefert die wichtige, hochkonstante, kurzschlußfeste 5 V/1,0 A TTL-IC-Spannung. Die Konstanzspannungs-Wechselstromausgänge f. 6, 12, 24, 36 V/3 A machen dieses Labornetzgerät unentbehrlich. Weitere Qualitätsmerkmale: Restbrumm kleiner als 0,8 mV; kurzschlußfest; Verpolungsschutz; HF-Sicher. Der Komplettausatz enthält alle elektronischen u. mechanischen Teile bis z. letzten Schraube, sowie gestanztes und bedrucktes Metall-Gehäuse, Meßgeräte und Kabel.  
Kpl.-Bausatz Best.-Nr. 12-389-6 nur DM 198,-

**Labor-Doppelnetzteil**  
Mit diesem kurzschlußfesten Doppelnetzteil können Sie sämtliche ± Spannungen erzeugen, die man bei Verstärkern, Endstufen, Mikroprozessoren usw. benötigt. Es enthält zwei 0–35 V, 0–3,0 A Netzteile mit vier Einbaulinstrumenten. Der Strom ist stufenlos von 1 mA bis 3,0 A regelbar. Spannungsstabilität 0,05%. Restwertigkeit bei 3 A 4 mV. Kompl. mit Gehäuse und allen elektronischen und mechanischen Teilen.  
Kpl. Bausatz Best.-Nr. 12-319-6 ..... DM 195,-

## Weil Qualität und Preis entscheiden.

Ein Gerät — viele Möglichkeiten  
LABORNETZGERÄT



**Auto-Abstandswarngerät.** Dieses neuentwickelte Gerät verschafft Ihnen mehr Sicherheit im rollenden Verkehr u. beim Einparken. Ein akustisches Signal warnt Sie, wenn das Auto vor Ihnen die Sicherheitszone erreicht hat. Viele Unannehmlichkeiten bleiben Ihnen durch dieses Warngerät erspart. Unauffällige Montage unterhalb der Stoßstange oder im Kühlergrill. Meldezone von 5–80 cm einstellbar. Betr.-Spg. 10–15 V. Ein Bausatz, der sich bezahlt macht!!  
Bausatz Best.-Nr. 12-514-6 ..... DM 39,50



**Lautsprecher-Set 2-Weg/160 Watt**  
Komplett mit Hochleistungs-Frequenz-Weiche. Set bestehend aus 1 Baß 300 mm, 1 Mitteltöner 130 mm, 1 Hochtonkalotte 97 mm u. Weiche. Imped. 4–8 Ω. Freq.-Bereich 20–25000 Hz.  
Best.-Nr. 27-711-6 ..... DM 78,90

**HiFi-Lautsprecher-Set 3 Weg/120 Watt**  
Eine einmalige Kombination von Qualität und Leistung garantiert Ihnen optimales Hörvergnügen. LS-Set bestehend aus 1 Baß 255 mm, 1 Mitteltöner 130 mm, 2 Hochtöner 50 mm und 1 Hochleistungsweiche. Imp. 4–8 Ω.  
Best.-Nr. 27-710-6 ..... DM 68,90

**120-W-Super-HiFi-Box.** Dies ist eine superkleine 2-Weg-Lautsprecherbox m. einer Rieseneleistung. Mit einem extrem stabilen und dickwandigen Spezial-Metall-Gehäuse. Freq. 30–22000 Hz; Leistung 120 W Musik; Schalldr. 122 dB; Maße 178 x 112 x 125. Die kleine Box mit der großen Klasse! Mit Auto-Halterung.  
Best.-Nr. 27-295-6 SONDERPREIS ..... DM 71,95

**Amerikanische Polzeisirene** mit lautem, polizeihörndem Heulton. Im Metallgehäuse mit Druckkammersystem, wassergeschützt; Ø 85 mm. Betr.-Spg. 6–12 V.  
Fertigergerät Best.-Nr. 23-005-6 ..... DM 19,95

**Universal-Batterie-Ladegerät.** Lademöglichkeit f. NC-Batterien der Größe UM-1, UM-2, UM-3, 006P/6 V u. 9-V-Blockzelle. Mit automatischer Schutz-Umschaltung und Lade-Anzeige. Eingangsspg. 220 V/50 Hz. Ausg.-Spg. 2,4 V =. Ladezeit ca. 14–16 Std. Maße: 22x9x4,7 cm.  
Best.-Nr. 25-012-6 ..... DM 23,95

**Spannungsumformer** Dieser Baus. wandelt 12 V = in 220 V = um. Sie können z. B. mit Hilfe dieses Gerätes jeden 220 V = Verbraucher an eine Autobatterie anschließen. Ideal für Camping u. ähnliche Gelegenheiten! Eing.-Spg. 12–15 V =; Ausgang 220 V = 60 W.  
Bausatz Best.-Nr. 12-395-6 ..... 39,50

**Digitales Thermometer**  
Digitales Thermometer mit 3-stelliger 13 mm LED-Anzeige. Es kann auf Grund seines großen Temperaturbereiches, —50°C bis +150°C, als Zimmerthermometer, als Außenthermometer sowie für alle anderen Temperaturmessungen eingesetzt werden. Durch die Verwendung modernster IC-Technik ist der Aufbau und der Abgleich dieser Schaltung äußerst problemlos. Betriebsspannung: 5 V. Stromaufnahme: max. 100 mA. Auflösung: 1°C.  
Bausatz Best.-Nr. 12-485-6 ..... DM 39,50  
pass. Netzteil Best.-Nr. 12-317-6 ..... DM 10,95  
pass. Trafo Best.-Nr. 45-053-6 ..... DM 6,95

\*\*\*\*\*

## SALHÖFER ELEKTRONIK

Jean-Paul-Straße 19 — D-8650 KULMBACH  
Telefon (092 21) 20 36  
Versand p. Nachnahme. Den Katalog 1983/84 (400 Seiten) erhalten Sie gegen DM 5,- portofrei zugesandt!!



## IR Mini-Reflexaster Type: MRL 601

Sender und Empfänger auswechselbar  
Reichweite: 1–30 mm  
Einbaumaße: 9,5 x 4,5 x 15 mm

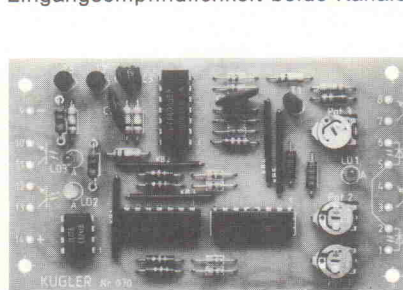
Auch als Bausatz lieferbar

Fragen Sie Ihren Elektronik- oder Modellbaufachhandel

Vertragshändler Schweiz:  
**A & C-Electronic**  
Sonne-Märt  
CH-5620 Bremgarten  
Tel. 057-33 90 33

## 2fach Impulssteuerung CMOS-Schaltung Nr. 070

Für den Betrieb von 2 Stück Miniatur-Lichtschranken.  
LED-Anzeige für Sendestrom und Schaltzustände.  
Ausgänge mit Opto-Koppler (potentialfrei).  
Eingangsempfindlichkeit beide Kanäle getrennt einstellbar.



Die Schaltung paßt in das OKW- oder bopla-Gehäuse 120 x 64 mm.

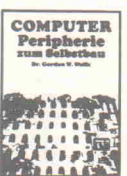
Auch als Bausatz lieferbar.

**KUGLER**  
Optoelekt. Steuergeräte  
Postfach 16  
D-7929 Gerstetten  
Telefon (073 23) 66 24



# Künstliche Intelligenz

## Hardware- und Software-Bücher



Prospekt AD4 gegen  
Freiumschlag vom  
w.-d. Luther-Verlag  
für Wissenschaft und Technik  
Elisabethenstraße 32  
6555 SPRENDLINGEN

## Für Apple und kompatible Rechner

Floppy-Controller für Industrie- und Original-Laufwerke

Bausatz ..... DM 195,—  
Fertigerät ..... DM 280,—

EPROM-Programmiergerät

für 2708, 2716, 2732, 2532, 2764, 27128

Bausatz ..... DM 175,—  
Fertigerät ..... DM 240,—

Festplattenstation

10 mB brutto, mit sämtl. Hard- und Software

für Anschluß an Apple ..... DM 6000,—

Lieferbar voraussichtlich ab Ende September:

Paralleles und seriell Interface für Schreibmaschine

Silverreed EX55, inkl. 60 K-Bus, inkl. Einbau .... DM 855,—

Sämtliche Preise inklusive Mehrwertsteuer.

**Kühn Elektronik**

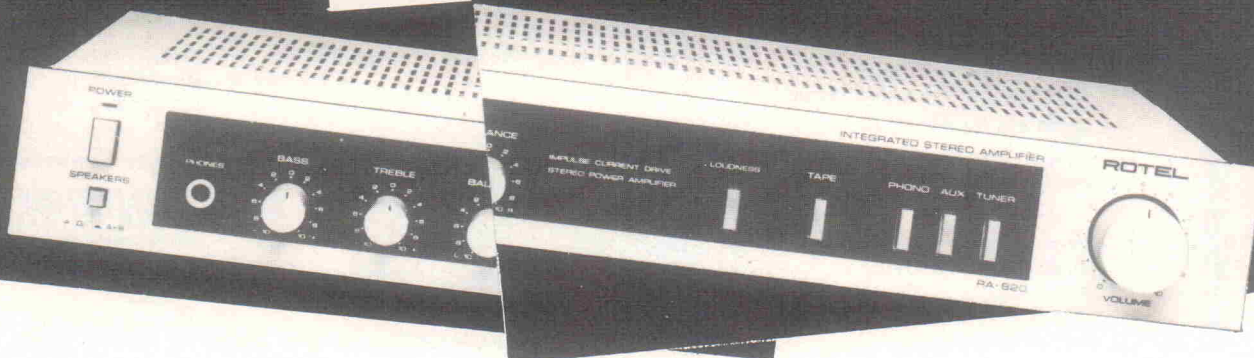
2909 Bösel · Postfach 67 · Telefon 0 44 94/15 64 · Tx 2 51 621

SCHAULANDT

245,-

ROTEL Vollverstärker RA 820. Durch Impulsstrom-Endstufenschaltung liefert der RA 820 eine Klangqualität wie sie bei einem Verstärker dieser Leistungs-kategorie sonst kaum zu finden ist. 2x35 Watt Sinusleistung. Loudness. 4 Eingänge. Bei SCHAULANDT nur DM 245,-.

Warum ist dieser ROTEL-Verstärker bei SCHAULANDT so billig? Wir haben den Vertrieb selbst übernommen - eine Importeurhandelsspanne gibt es nicht mehr. ROTEL (ab Produktion 83) in Deutschland nur noch bei SCHAULANDT.







Neues, erheblich verbessertes Parabol-Richtmikrofon. Ideal für akustische Beobachtungen aus großen Entfernungen (Tierbeobachtungen, Reportagen usw.), selbst Flüster-Pegel von ab 60 dB können aus über 100 m (bei guten Bedingungen, z. B. nachts auch mehr als 1 km mit Kopfhörer wahrgenommen werden, hochempfindliche Electret-Kapsel mit FET-Vorverstärker stufenlos regelbar, Stromversorgung 9 V, mit Anschlußbuchsen für Kopfhörer und Tonband (5pol.) ... DM 118,—  
Passender Kopfhörer ... DM 14,50  
Parabolspiegel jetzt auch einzeln lieferbar ... DM 24,50



Dyn. drahtlose Mikrofone, 68—108 MHz  
WM 130 o. FTZ-Nr., Länge 16 cm DM 49,50  
WM 951 o. FTZ-Nr., Länge 6 cm DM 59,50



Electretmikrofon, bes. preiswert, Stück ... DM 26,50  
ab 10 Stück ... DM 25,—

*Sender*

HF 65, UKW-Sender-Bausatz (2-m-Amateurband) oder Meßsender für UKW und FS-Bänder, ohne FTZ-Nr., Frequenzbereich 60—145 MHz, Betriebsspg. 4,5—40 V =, bei 40 V = Betriebsspg. max. Reichweite ca. 10 km, Ausgangsleistung 400 mW, mit Mikrofonvorverstärker, Maße: 45 x 45 mm ... DM 24,—  
Dyn. Mikrofon, passend zu HF 65 ... DM 8,50



ELA-Verstärker, 100 W Ausgangsleistung für Batteriebetrieb 12—15 V und Netzbetrieb 220 V mit eingebautem Sirenen-Ton, Nebelhorn, 4-Ton-Gong, VU-Meter, 5 Eingänge: 2x Mikrofon (200—600 Ω/3 mV, 1x Universal (10 kΩ/50 mV), 1x Phono (100 kΩ/1 V und 1x Band/Tuner (10 kΩ/50 mV), Ausgänge 48/16 Ω, 25/70/100 V, kompl. mit 1 AC- u. 1 DC-Kabel, 240x220x70 mm ... DM 298,—  
Passendes Mikrofon ... DM 19,80



Druckkammer-Lautsprecher, 40 W max., 300—12 000 Hz, 8 Ω, Schallöffnung 28 x 17 cm, Länge 22 cm ... DM 69,50



1,2 V—NC	Typ	Lötfläche	Ah	Stück	ab 10 St.
Akkus	Mignon	ohne	0,5	3,45	2,95
Fabrikat	Baby	ohne	1,8	9,80	9,45
National	Mono	ohne	4	15,90	14,95
	High-A*)	mit	1,2	6,95	6,50

\*) High-Ampere-Type für Rennautos usw. ist ultraschnell aufladbar und kurzzeitig bis 50 A belastbar

Endlos-Cassetten, gute Qualität, rauscharm

3 Min. Spieldauer ES-3	DM 11,50
4 Min. Spieldauer ES-4	DM 12,—
5 Min. Spieldauer ES-5	DM 12,50
6 Min. Spieldauer ES-6	DM 13,—



Mückenscheuche-Bausatz, vertreibt durch einen für Menschen unhörbaren Ton die Stechmücken DM 13,50

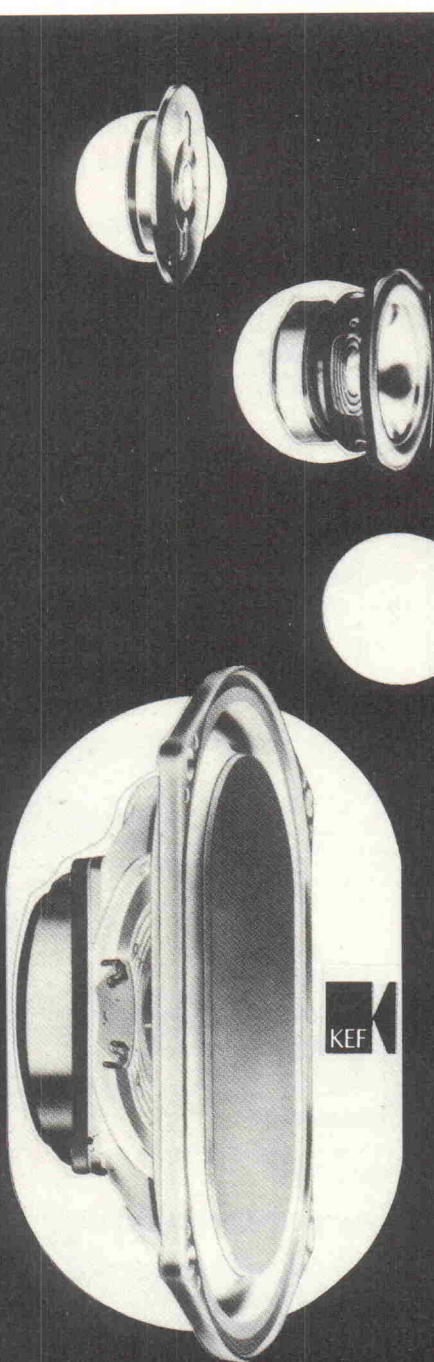


Neuer großer Elektronik-Katalog 83 mit umfangreichem Halbleiterprogramm (über 2000 Typen!)  
100 Seiten - Kostenlos! - Gleich anfordern!

Alle Preise einschl. Mehrwertsteuer zuzügl. Versandkosten.  
Kein Versand unter DM 20,— (Ausland DM 50,—), im übrigen gelten unsere Versand- und Lieferbedingungen.  
Bei Inbetriebnahme von Sendern, Empfängern, Fernmeldegeräten und Zubehör, Postbestimmungen beachten!  
Geräte ohne FTZ-Nr. dürfen in der BRD zwar gekauft, jedoch nicht benutzt werden.

## ALBERT MEYER - ELEKTRONIK GMBH

Nachnahme Schnellversand: Abteilung 4 — 7570 Baden-Baden 11 — Postfach 11 01 68 — Telefon (0 72 23) 5 20 55  
Ladenverkauf: Baden-Baden Stadtmitte, Lichtentaler Straße 55, Telefon (0 72 21) 2 61 23  
Ladenverkauf: Recklinghausen-Stadtmitte, Kaiserwall 15 (gegenüber Rathaus), Telefon (0 23 61) 2 63 28  
Ladenverkauf: Karlsruhe, Karlstraße 127, Telefon (0 71 21) 3 06 58  
Ladenverkauf: Kehl, Hauptstraße 115, Telefon (0 78 51) 7 85 00



# 395,-

KEF Lautsprecherbausatz mit 100 Liter faltbarem Gehäuse und ausgefräster Schallwand. Systembestückung: Hochtöner KEF T 27A, Mitteltöner KEF B 110A, Tieftöner KEF B 139B, Frequenzweiche KEF DN 12. Alle Teile zusammen pro Box nur 395,- DM. Bitte fordern Sie unseren Versandkatalog an.

## SCHAULANDT

BESTELLEN SIE BEI:  
SCHAULANDT-VERSAND  
CURSCHMANNSTR. 20  
2 HAMBURG 20 TEL. 040/460 30 71

ODER KAUFEN SIE DIREKT AM:  
GROSSMOORBÖGEN NEBEN METRO  
ODER NEDDERFELD HH EPPENDORF



## ETU 102 A

— mit Spiegelskala —  
2.000Ω/V — 15 Bereiche!  
Ein handliches, formschönes Universal-Meßgerät  
mit Batterietester für Hobby und Werkstatt — mit  
Überlastungsschutz — Prüfschn. und Batterien wer-  
den mitgeliefert!

**Techn. Daten:**  
DC-Volt:  
2,5/10/50/250/  
1000 V/2 kΩ/V  
AC-Volt: 10/50/500/2 kΩ/V  
= Strom:  
500 uA — 10 mA  
250 mA  
Ω: 0 — 5 kΩ  
(Rx10)  
0 — 500 kΩ  
(Rx1 kΩ)  
Maße: 100 x 64 x 32 mm



nur DM 19,50

## HM 102 R

20.000Ω/V — 21 Bereiche — mit Spiegel-  
skala! Ein Universal-Meßgerät in Taschenformat!  
Durch den niedr. Sp.-Bereich ist es möglich, Transi-  
storen sowie ICs zu messen!

**Techn. Daten:**  
DC-Volt:  
0,25/2,5/10/50/  
250/500/1000 V  
AC-Volt:  
2,5/10/50/250/  
500/1000 V  
= Strom:  
50 uA/0,5/5/  
50/500 mA  
Ω: Rx1,0/Rx10,0  
Rx100,0  
dB: — 20 dB, + 32 dB  
Maße: 135 x 95 x 40 mm ausschl. Tragegriff



nur DM 39,50

## HM 102 BZ

20.000Ω/V — 21 Bereiche — mit Spiegelskala! Wie  
HM 102 R — jedoch mit zusätzlichen Meßeinrich-  
tungen zum  
Prüfen von Batte-  
rien für 1,5 u. 9 V  
sowie einen ausge-  
dehnten Strommeß-  
bereich bis 10 A.  
Gleichzeitig hat es  
für die Durchg.-Prüf.  
einen eingebauten  
Summer!



nur DM 49,50

## ETU 500

43 Meßbereiche — 50.000Ω/V  
mit Bereichsverdoppler!

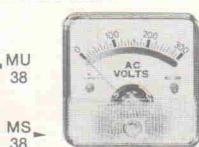
**Techn. Daten:**  
DC-Volt:  
0 — 0,25/2,5/10/50/  
250/1000 V  
AC-Volt:  
0 — 10/50/250/  
1000 V  
dB: — 20 dB, + 62 dB  
in 8 Bereichen  
= Strom: 0 — 25/  
50 uA/0 — 2,5/  
5/50/250/500 mA  
0 — 10 A ± 3 %  
Ω: 0 — 20 mA in  
5 Bereichen!  
Maße: 170 x 125 x 55 mm



nur DM 69,50

## Einbau-Meßgeräte:

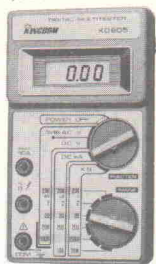
Lieferbare Werte: 15 V — 30 V — 3 A — 5 A  
1 Stück 10 Stück  
MU 38 13,90 11,95 pro Stück  
MS 38 12,90 10,95 pro Stück  
Maße: MU 38 (55 x 45 mm)  
MS 38 (45 x 45 mm)  
Für beide Meßgeräte:  
Einbau-Ø 38 mm/Lochabst. 32 x 32 mm



## KD 615 m. Transistor-Tester

12 mm LCD-Digital-Multimeter der Spitzenklasse!  
— 10 MΩ Eing. Widerst. — m. Überl. Sch. 150 — 200  
Betr.-Std. mit 9-V-Batterie — 0,8 % ±

**Techn. Daten:**  
DC-Volt:  
0,1 mV — 1000 V  
5 Bereiche  
AC-Volt:  
0,1 mV — 1000 V  
5 Bereiche  
(40 — 5 kHz)  
= Strom: 0,1 uA —  
10 A — 5 Ber.  
Ω: 0,1 Ω — 20 MΩ  
5 Bereiche  
Maße: 175 x 93 x 42 mm  
kpl. m. Batterie,  
Meßschn. u. Etui



nur DM 129,—

## LCD-Digital-Multimeter KD 55 C

Ein modernes LCD-Digital-Vielfachmeßgerät — 3 1/2  
Digit — automatische Nullpunkt- und Polaritätsan-  
zeige — Überlaufanzeige durch blinkende „1“ —  
Überlastschutz durch Feinsicherung — Warnanzei-  
ge „BT“ für Batteriewechsel — hohe Genauigkeit  
und gute Zuverlässigkeit — 28 Meßbereiche bieten  
optimale Anwendung — Eingangsimp. 10 MΩ

**Technische Daten:**  
= Spannung:  
0,1 — 200 mV/1 mV — 2 V/  
20 mV — 20 V/100 mV — 200 V  
1 — 1000 V  
(max. — Spannung 700 V)  
= Strom:  
0,1 — 200 uA/1 uA — 2 mA/  
10 uA — 20 mA/  
100 uA — 200 mA  
1 mA — 1 A/10 mA — 10 A  
Ω: 0,1 — 200 Ω/1 Ω — 2 kΩ/  
10 Ω — 20 kΩ/100 Ω — 200 kΩ/  
1 kΩ — 2 MΩ/10 kΩ — 20 MΩ  
Zubehör:  
9 V-Batterie, 1 Paar Meßkabel,  
1 Feinsicherung,  
1 dt. Bedienungsanleitung,  
1 Kunstledertasche



nur DM 119,—

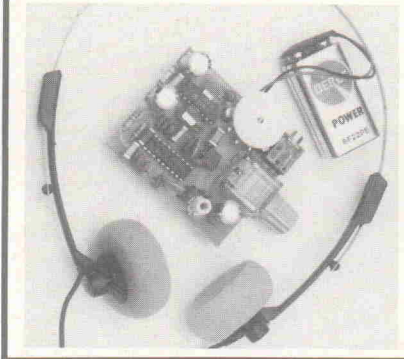
## UK 85

Die Sensation auf der Funkausstellung!

Ein UKW-Subminiatur-Empfänger-Bausatz —  
kein Abgleich, kein Spulenswickeln nötig! — nur  
äußerst wenige Bauelemente — sehr gute Emp-  
fangseigenschaften — keine Störungen durch  
Spiegelfrequenz- und Nebenstellen-Empfang  
dank des integr. ICs TDA 7000 — mit Kopfhör-  
erverstärker — die Stromaufnahme beträgt 15 mA,  
dadurch auch mit Solarzelle zu betreiben!

**Technische Daten:**  
Frequenzbereich: 87,5 — 108 MHz  
Signal-Rausch-Verh.: 55 dB  
NF-Ausgangsleistung: 2,5 W/4 Ω  
Kopfhöreranschluß: 4 — 32 Ω  
Stromversorgung: 9 V-Batterie  
Maße: 55 x 65 mm  
Bausatz ohne Batterie  
passendes Gehäuse DM 4,95  
passender Solar-Generator DM 29,50

nur DM 29,50



## Audio-Marken- Cassetten

— sehr gute Qualität! —  
C60 — 2x30 Minuten  
3er-Packung  
nur DM 2,95  
C90 — 2x45 Minuten  
2er-Packung  
nur DM 2,95



## Combi Control 3

Der neue Allwellen-Empfänger in  
Kleinformat! Ein Spitzen-  
empfänger, der das Herz  
der Funkexperten höher  
schlagen läßt!  
Überw. Inter. Frequenzen, z. B.  
Wetter- u. Flugfunk, Taxi,  
Autotelef. Polizei ...  
CB = 26, 9 — 27, 4 MHz,  
Kanal 1 — 40/LBH = 54 —  
88 MHz/AIR = 108 — 136 MHz, HPB = 136 — 176  
Maße: 96 x 205 x 53 mm  
— nur für den Export! —  
Ohne FTZ-Nr. — bitte beachten Sie  
die postalischen Bestimmungen!

nur DM 59,50



## Labor-Netzteil STV 13

Ein elektronisch stabili-  
siertes Labor-Netzteil  
für Werkstatt und Tech-  
nik. Regelbare Span-  
nung von 5 bis 30 V,  
vier umschaltbare



Strombegrenzungen, geringe Ausgangsbrummspan-  
nung, bequeme Ablesung von Strom und Spannung  
durch zwei getrennte Instrumente.  
Maße: 200 x 100 x 100 mm  
komplettes Gerät

nur DM 98,—

## Solarzellen im Plastikgehäuse!

Spannung 0,5 Volt  
45 x 25 mm/100 mA = 3,95 DM  
55 x 35 mm/200 mA = 5,95 DM  
75 x 45 mm/400 mA = 7,95 DM



## Solargenerator 50 mA

Anschluß für 3/6/9 Volt.  
Kpl. m. Anschl.-Kabel u.  
Anleitung!  
Zum Betreiben von Radios,  
Uhren, Spielzeug — auch  
als Ladegerät verwendbar!  
Maße: 165 x 105



mit Spiegel!  
nur DM 29,50

## Nickel-Cadmium Ladegeräte

**NC-Ladegerät**  
für 1 — 4 Mignonzellen  
500 mA/1,2 V  
4 x 50 mA/ca. 14 Std.



nur DM 12,95

## Universal-Ladegerät

für 1,2 V NC-Akkus,  
Mignon-, Baby- und  
Monozelle und außer-  
dem 1 x 9 V-Akku,  
1 — 4 Zellen können  
gleichzeitig, auch  
unterschiedliche Typen, geladen werden, Ladevor-  
gangskontrolle durch jeweils 1 LED-Anz. mit ge-  
nauer Betriebsanleitung!



nur DM 25,50



Ausstellung für  
praktische Elektronik,  
Mikrocomputer und  
Modellbau

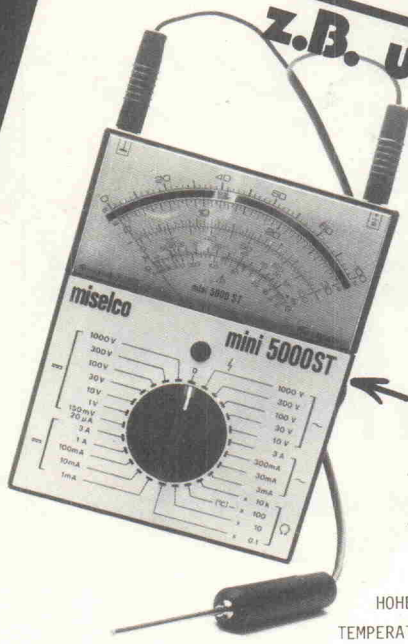
Messe Stuttgart · Killesberg  
26.—30. 10. 1983

Wir freuen uns auf Ihren Besuch  
in Halle 12, Stand 1243

**merkur**  
electronic  
Günstige Bastierquelle für elektronische  
Bauelemente und Bausätze  
Albrechtstr. 98, 1000 Berlin 41, ☎ 030/791 50 90/99



**Miseco Meßgeräte**  
**z.B. unser**



**mini 5000ST**

TOTALSCHUTZ DURCH SCHMELZSICHERUNG  
HOHER INNENWIDERSTAND  
TEMPERATUR-MESSFÜHLER UND SKALA -50° BIS +100°C

**SCHNEPP**

HOFENERSTR 50  
7012 FELLBACH  
TEL 0711 514080  
TX 7254563 test d

DM **168.80**  
PREIS INKL MWST

## CITY-ELEKTRONIK

### R. Schweitzer Computertechnik

**Wir liefern nur beste Industriequalität!!!**

Ab Lager lieferbar: Mikroprozessoren, Steckverbinder, High-Speed C-MOS, TTL, LS, C-MOS, Halbleiter, EDV-Zubehör, ...

Sie suchen schon lange, wir haben:

**MC-Bausteine, Intel, NEC**

**8748, 8749, 8755, ...**

74LS..., Texas Inst., National, Motorola

**244, 245, 323, 373, ...**

**EPROMs, Intel, NEC, Hitachi, Texas Inst.**  
2716, 2732, 2764, 27128

**Textool-Fassung**

24pol. .... DM 23,50  
28pol. .... DM 26,50  
40pol. .... DM 33,50

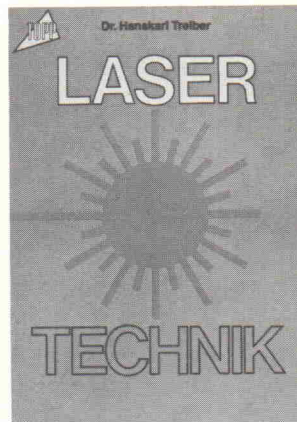
**Commodore Steckverbinder, viele Spezial-ICs, 3M Disketten, Data Cartridge DC 100 A/ DC 300 A**

Katalog anfordern, Händler-Liste GH1 anfordern!

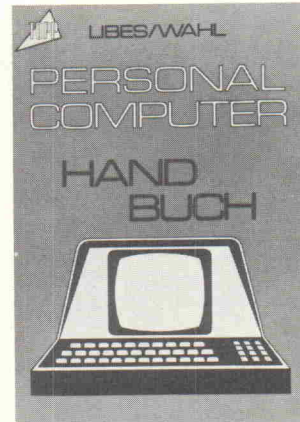
**3300 Braunschweig · Altewiekring 49 · Tel. 79 71 79**

**TOPP**

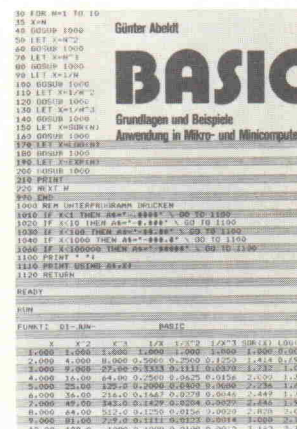
**aktuell**



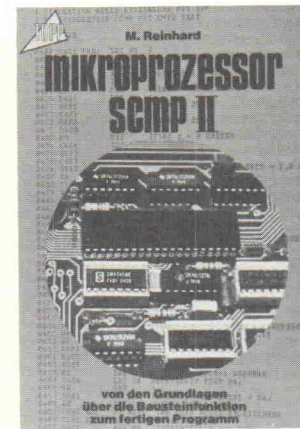
Best.-Nr. 403  
Dr. Hans Karl Treiber  
**Lasertechnik**  
DM 23,-



Best.-Nr. 496  
S. Libes/G. Wahl  
**Personal Computer Handbuch**  
DM 19,80



Best.-Nr. 455  
Günter Abeldt  
**BASIC**  
DM 9,-



Best.-Nr. 475  
Michael Reinhard  
**Mikroprozessor SCMP II**  
DM 19,80

## Neuerscheinung

Dr. Josef Kwiatkowski

**FORTRAN**

in 8 Lektionen für Anfänger

Ein leicht verständliches, für das Selbststudium geeignetes Programmierlehrbuch mit über 70 Übungsaufgaben und deren vollständigen Lösungen.

Best.-Nr. 428

DM 29,80

ISBN 3-7724-5428-3

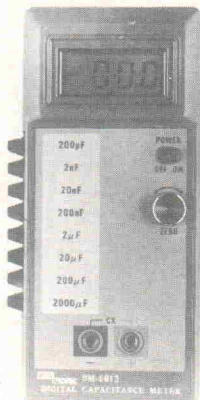
**frech-verlag**

7000 Stuttgart 31, Turbinenstraße 7



# MESSGERÄTE

## DIGITAL-KAPAZITÄTSMESSGERÄT



### DM 6013

**Bereiche:** 200 pF – 2 nF – 20 nF – 200 nF – 2 µF – 20 µF – 200 µF – 2000 µF

**Zubehör:** Testschnüre, Ersatzsicherung

Preis: **DM 190,-** incl. MWSt.

## DIGITAL-MULTIMETER



### ADM 10 / DT 845

**DC Spannung:** 200 mV – 2 – 20 – 200 – 1000 V

**AC Spannung:** 2 V – 20 V – 200 V – 750 V

**DC Strom:** 200 mA – 10 A

**AC Strom:** 200 mA – 10 A

**Widerstand:** 200Ω – 2 – 20 – 200 – 2 M

**Dioden-Prüfung**

**Zubehör:** Batterie, Testschnüre, Ersatzsicherung

Preis: **DM 155,-** incl. MWSt.

## DIGITAL-MULTIMETER



### KD 305

**DC Bereich:** 2 – 20 – 200 – 1000 V

**AC Bereich:** 200 – 750 V

**DC Strom:** 200 µA – 2 – 20 – 200 mA – 10 Amp.

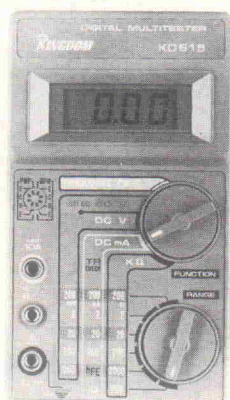
**Widerstand:** 200 Ω – 2 – 20 – 200 – 2 MΩ

**Maße:** H 138 x B 80 x 36 mm

**Zubehör:** Batterie, Testschnüre, Ersatzsicherung

Preis: **DM 99,90** incl. MWSt.

## DIGITAL-MULTIMETER



### KD 615

**Eingebauter Transistortester** 0 – 100 hFE.

PNP oder NPN Basis 10 µA. Vce 2,8 V

**DC Bereich:** 200 mV – 2 – 20 – 200 – 1000 V

**AC Bereich:** 200 – 750 V

**DC Strom:** 200 µA – 2 – 20 – 200 mA – 10 Amp.

**Widerstand:** 200Ω – 2 – 20 – 200 – 2000kΩ – 20 MΩ

**Maße:** H 175 x B 93 x 42 mm

**Zubehör:** Batterie, Testschnüre, Ersatzsicherung

Preis: **DM 130,00** incl. MWSt.

# Wenn's funk...



## Antistatikmaterial für Arbeitsplatz und Produktion!

### Statik Control-Bodenbelag – Typ CP 501 G

- leitfähig
- pflegeleicht
- flexibel
- farbig
- druckstabil

### Statik Control-Tischbelag – Typ CP 501 B

- unabhängig von Feuchtigkeit
- vollständige Ableitung der statischen Elektrizität leitender Materialien bei Berührung mit der Matte
- farbig
- angenehme Oberfläche
- elastisch
- rutschfest

### Transparente Schutzbeutel – Typ CP 303

- transparent
- flexibel
- reißfest
- verschweißbar
- Schutz vor Elektrostatik
- feuchtigkeitsunabhängiger Faraday'scher Käfig
- in vielen Abmessungen

### Leitfähiger

### Schaumstoff-Serie CP 105

- korrosionsverhütend
- im Volumen leitfähig
- langzeitbeständig
- zwei Dichten



**HATRA-ELEKTRONIK HARTMANN GMBH**  
Seeseitener Straße 9 b, 8124 SEESHAUPT  
Telefon (08801) 1269 u. 668, Telex 059816



**HATRA-ELEKTRONIK HARTMANN GMBH**  
Seeseitener Straße 9 b, 8124 SEESHAUPT  
Telefon (08801) 1269 u. 668, Telex 059816



# HiFi + Akustik

## Mit Hilfe der Akustik zum Ziel der High-Fidelity

Musikliebhabern und HiFi-Freunden wird mit diesem Buch das notwendige akustische Grundwissen vermittelt. Klangqualität bei HiFi-Wiedergaben ist heutzutage kein technisches sondern primär ein akustisches Problem.

Räumliche Reflexionen der Schallwellen haben wesentlichen Einfluß auf die Klangqualität.

Ausführlich und mit vielen Beispielen angereichert beschreibt das Buch den Weg zu einer selbständigen und zielbewußten Einflußnahme auf die Klangqualität der HiFi-Anlage, um das Hörerlebnis optimal zu gestalten.



1983. 144 Seiten  
mit über  
50 Abbildungen.  
Gebunden.  
DM 34,-  
3-7905-0386-X



**Pflaum Verlag**  
Lazarettstraße 4  
8000 München 19

## BURMEISTER-ELEKTRONIK

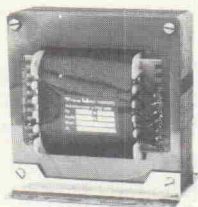
4900 HERFORD — POSTFACH 1230 — TELEFON 052 26 / 1515

Fordern Sie kostenlos Liste C3 an, die viele weitere Angebote und genaue technische Beschreibungen enthält.

Versand per Nachnahme oder Vorausrechnung.

### Qualitätstransformatoren nach VDE

Deutsches  
Markenfabrikat  
kompakt, streuarm,  
für alle  
Anwendungen



#### 42 VA 19,90 DM

602 2x12V 2x1,8A  
603 2x15V 2x1,4A  
604 2x18V 2x1,2A  
605 2x24V 2x0,9A

#### 76 VA 29,30 DM

702 2x12V 2x3,2A  
703 2x15V 2x2,6A  
704 2x18V 2x2,2A  
705 2x24V 2x1,6A

#### 190 VA 46,20 DM

901 2x12V 2x8,0A  
902 2x20V 2x4,8A  
903 2x24V 2x4,0A  
904 2x30V 2x3,2A

#### 125 VA 33,80 DM

851 2x12V 2x5,3A  
852 2x15V 2x4,3A  
853 2x20V 2x3,2A  
854 2x24V 2x2,6A

#### 250 VA 55,60 DM

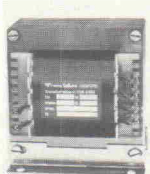
951 2x12V 2x11,0A  
952 2x20V 2x5,7A  
953 2x28V 2x4,5A  
954 2x36V 2x3,5A

### Netz-Trenn-Trafo nach VDE 0550

940 150 VA DM 42,30	primär: 220V
990 260 VA DM 57,60	sek.: 190/205/
1240 600 VA DM 84,40	220/235/
1640 1000 VA DM 127,00	250V

### Trafo-Sonderservice

Wir fertigen Ihren ganz speziellen Trafo maßgeschneidert. Trafos aller angegebenen Leistungsklassen erhalten Sie zum **absoluten Tiefstpreis** mit Spannungen nach Ihrer Wahl. Die Lieferzeit beträgt 2-3 Wochen.



### Bestellbeispiel:

gewünschte Spannung: 2x21V 2x2,5A  
Rechnung: 21x2,5+21x2,5=105VA  
passender Trafo: Typ 850

Typ 500 V A	24 VA DM 21,40
Typ 600 V A	42 VA DM 24,90
Typ 700 V A	76 VA DM 34,30
Typ 850 V A	125 VA DM 39,80
Typ 900 V A	190 VA DM 53,70
Typ 950 V A	250 VA DM 63,10
Typ 1140 V A	400 VA DM 92,60
Typ 1350 V A	700 VA DM 129,10
Typ 1400 V A	900 VA DM 159,50
Typ 1500 V A	1300 VA DM 198,70

Im angegebenen Preis sind zwei Ausgangsspannungen enthalten. Jede weitere Wicklung oder Anzapfung wird mit 1,80 DM berechnet. Die maximal mögliche Spannung ist 1.000V

### Ringkern-Transformatoren

Deutsches Markenfabrikat/  
Industriequalität

Sie verschenken Ihr Geld, wenn Sie Ringkern-Transformatoren teuer einkaufen als bei uns! Vergleichen Sie die Preise!

Die zukunftsweisende Trafo-Bauform:  
Sehr geringes Streufeld. Hohe Leistung.  
Geringes Gewicht.



#### R 80 80 VA

nur 39,70 DM

8012 2x12V 2x3,4A  
8015 2x15V 2x2,7A  
8020 2x20V 2x2,0A  
8024 2x24V 2x1,7A  
77x46 mm, 0,80 kg

#### R 170 170 VA

nur 54,50 DM

17015 2x15V 2x5,7A  
17020 2x20V 2x4,3A  
17024 2x24V 2x3,6A  
17030 2x30V 2x2,9A  
98x50 mm, 1,60 kg

#### R 340 340 VA nur 69,90 DM

34018 2x18V 2x9,5A  
34024 2x24V 2x7,1A  
34030 2x30V 2x5,7A  
34036 2x36V 2x4,7A  
118x57 mm  
2,8 kg

#### R 120 120 VA

nur 48,90 DM

12015 2x15V 2x4,0A  
12020 2x20V 2x3,0A  
12024 2x24V 2x2,5A  
12030 2x30V 2x2,0A  
95x48 mm, 1,30 kg

#### R 250 250 VA

nur 62,40 DM

25018 2x18V 2x7,0A  
25024 2x24V 2x5,2A  
25030 2x30V 2x4,2A  
25036 2x36V 2x3,5A  
115x54 mm, 2,40 kg

### NEUHEIT — DIE SUPERSTARKEN

#### R 500 500 VA

nur 94,— DM

50030 2x30V 2x8,3A  
50036 2x36V 2x7,0A  
50042 2x42V 2x6,0A  
134x64 mm, 3,7 kg

#### R 700 700 VA

nur 117,— DM

70030 2x30V 2x12,0A  
70036 2x36V 2x10,0A  
70042 2x42V 2x 8,3A  
139x68 mm, 4,1 kg

Ringkerntransformatoren aller Leistungsklassen von R 170 bis R 700 sind auch mit Spannungen Ihrer Wahl lieferbar!

Mögliche Eingangsspannungen:

110V; 220V; 110/220V

Mögliche Ausgangsspannungen: Eine Einzelspannung oder eine Doppelspannung von 8V bis 100V (z.B. 2x37,5V).

Der Preis dafür beträgt: Grundpreis für den Serientrafo gleicher Leistung plus 12,— DM.

Zusätzliche Hilfsspannung zwischen 8V und 50V von 0,1A bis 0,8A 5,— DM.

Schirmentwicklung zwischen Primär- und Sekundär-Wicklung 4,— DM.

### Wechselrichter (Spannungswandler)

220V 50Hz Wechselspannung aus der 12V= oder 24V= Batterie!

Außer den aufgeführten Typen ist noch ein umfangreiches Geräteprogramm in Industriequalität lieferbar.

### FA-Wechselrichter

Für hohe Ansprüche und universellen Einsatz 220V~ aus der Batterie, kurzzeitig hoch überlastbar

verpolungsgeschützt  
Fernsteueranschluß  
Frequenz konstant  
50Hz ± 0,5%  
Wirkungsgrad  
über 93%

sehr geringer  
Leerlaufstrom

12V oder 24V zum gleichen Preis lieferbar.

Betriebsbereiter offener Baustein  
ohne Gehäuse:

FA 5 F 200VA 194,40 DM

FA 7 F 350VA 269,70 DM

FA 9 F 500VA 339,00 DM

Betriebsbereites komplettes Gerät im formschönen Stahlblechgehäuse:

FA 5 G 200VA 244,00 DM

FA 7 G 350VA 329,00 DM

FA 9 G 500VA 398,00 DM

### NEU · NEU · NEU · NEU · NEU · NEU

Unser Spitzenprodukt zum Superpreis!!!

Zwei Geräte in einem

#### 1. Hochleistungs-Stromerzeuger

220V aus der Batterie, hoch überlastbar, Überlastschutz, kurzschlußsicher

#### 2. Leistungstarkes Batterieladegerät

Formschönes Stahlblechgehäuse, ideal für Camping, Reisemobile, Boote etc.

Mit WL-HOCHLEISTUNGS-STROMERZEUGERN betreiben Sie Verbraucher wie z.B. Beleuchtung, Motoren, Fernseher usw.

Im Ladebetrieb werden Batterien beliebiger Kapazität geladen.

WL 412 12v 400VA DM 449,00

WL 424 24V 400VA DM 449,00

WL 612 12V 600VA DM 539,00

WL 624 24V 600VA DM 539,00

WL 924 24V 900VA DM 629,00

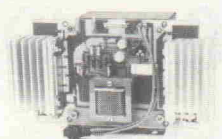
Batteriekabel 3 m DM 15,00

Fernbed.-Kabel 6m DM 12,00

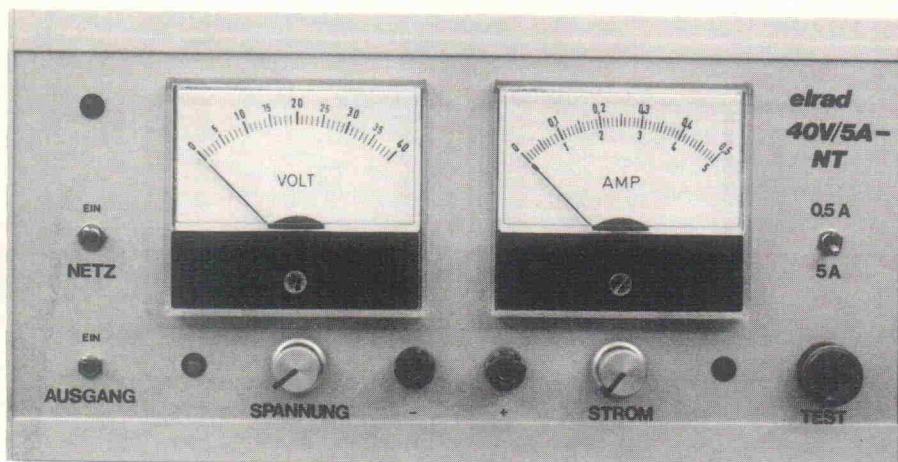
Netzkabel f. Laden DM 9,50



Freunde!  
Auf zu den  
günstigen Preisen!







Darf's ein bißchen mehr sein?

# Labornetzgerät 0—40 V/5 A

Teil 1

Nachfolgend stellen wir Ihnen eine Spannungsquelle für Ihren Arbeitsplatz vor. Das Gerät ermöglicht echte Spannungsregelung im Bereich 0—40 V bei satten 5 A im gesamten Spannungsbereich. Die Strombegrenzung ist einstellbar von 0—5 A. Zwei Meßinstrumente zeigen Strom und Spannung an. Regelungsverluste werden durch Einsatz eines automatischen Transformator-Umschaltkreises gemindert.

Vor einiger Zeit veröffentlichten wir bereits ein Netzgerät, dessen Ausgangsspannung von 0—30 Volt bei einem Maximalstrom von 1,2 A regelbar war. Das Gerät verfügte über eine einstellbare Strombegrenzung, und die technischen Daten genügten den meisten Laboranforderungen.

Seitdem ist die Entwicklung in der Elektronik jedoch weit vorangeschritten. Sowohl in der Hobbyelektronik als auch im Labor dringt man heute allgemein in Bereiche vor, die jenseits dessen liegen, was noch vor einiger Zeit gängig war. Es wurde klar, daß Bedarf an einer Laborspannungsquelle

Tabelle 1

Technische Daten	
Ausgangsspannung	0—40 V, einstellbar
Ausgangsstrom	0—0,5 A, einstellbar 0—5 A, einstellbar
Regelung	< 50 mV (bis 2,5 A Laststrom) < 100 mV (bis 5 A Laststrom)
Brummen	
in Betriebsart 'Konstant-U'	< 3 mV RMS
in Betriebsart 'Konstant-I'	< 10 mV RMS

mit einem größeren Leistungsbereich bestand. So begannen wir zu ermitteln, welche Art von Gerät wohl benötigt werden würde.

In ausgiebigen Gesprächen mit zahlreichen Hobbyisten stellte sich heraus, daß am zweckmäßigsten ein Ausgangsspannungsbereich von 0—40 V bzw. 0—50 V bei einer gewünschten Stromabgabe von maximal ca. 3—4 A wäre. Zu definieren blieb, was nun 'Laborqualität' bedeutete.

## Was heißt 'Laborqualität'?

Eine 'ideale' Spannungsquelle sollte

- eine zwischen Null und einem gewählten Grenzwert regelbare Spannung liefern
- weder am Ausgang noch durch das Gerät selbst Brumm bzw. Rauschen abgeben
- Strombegrenzung zwischen Null und einem jeweils gewählten Grenzwert ermöglichen
- über gleichzeitige Anzeige von Ausgangsstrom und -spannung verfügen und
- im gesamten Einstellbereich vor Kurzschlüssen am Ausgang geschützt sein.

Zudem waren möglichst 'bedienerfreundliche' Eigenschaften gefordert, also Anzeige von Strom- und Spannungsregelbetrieb sowie problemloses Schalten des Ausgangs sowie der Strombereiche.

Welche technischen Daten kämen unserem 'Idealbild' am nächsten? Bei der Schaltungsentwicklung und Fehlersuche an hochverstärkenden, empfindlichen Baugruppen, DC-Steuerungen sowie NF- und Hochfrequenzschaltungen muß man zunächst einmal sicher sein, daß auftretende Störungen nicht auf das Verhalten der angeschlossenen Spannungsquelle zurückzuführen sind. Brumm- und Rauschfreiheit sind daher von beträchtlicher Bedeutung. Anzustreben ist hier ein Wert unter 10 mV, wobei er vorzugsweise sogar 5 mV nicht überschreiten sollte. Bezüglich des Strombegrenzungsverhaltens wäre Ähnliches wünschenswert, auch wenn letzteres kein gar so wesentliches Kriterium darstellt.

Da Schwankungen der Versorgungsspannung in bestimmten Schaltungen beträchtlichen Schaden anrichten können, ist die Regelung der Ausgangsspannung im gesamten Regelbereich von oberster Bedeutung. Auch bei er-

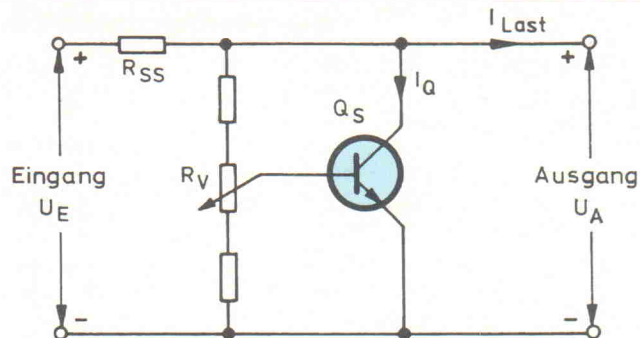


heblichen Abweichungen in der Netzspannung und trotz großer Schwankungen in der Stromaufnahme des jeweils angeschlossenen Geräts (bis hin zum Höchstwert) sollte die Ausgangsspannung praktisch konstant bleiben. Die Stabilisierung läßt sich sowohl in Prozent (vom abzugebenden Höchstwert) als auch als Spannungsschwankung ausdrücken. Letzterem gibt man gewöhnlich den Vorzug, da das Verhalten im gesamten Abgabebereich widerspiegelt wird.

Ein Stabilisierungswert von 0,1% (100 mV bei 100 V) ist für Niedrigstrom-Netzgeräte (bis ca. 1 A) typisch, bei Geräten für höhere Ströme liegt er jedoch eher bei 0,5%. Dies wären bei einer 50-V-Spannungsquelle etwa 250 mV.

## Stabilisierungsprinzipien

Zur Stabilisierung von Versorgungsspannungen bedient man sich einer Anzahl von Grundanordnungen. Die Auswahl erfolgt jeweils nach dem Verwendungszweck. Die betreffenden Sta-

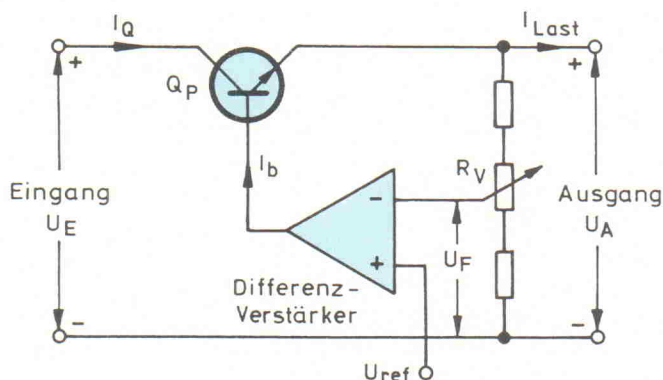


**Parallelregelung.** Grundschriftung einer Parallelregelung.

Bei wachsendem Laststrom ( $I_{Last}$ ) wird die Ausgangsspannung ( $U_A$ ) abfallen, wodurch der Basisstrom durch  $Q_S$  absinkt. Hierdurch wiederum fällt auch der Kollektorstrom ( $I_Q$ ) des Parallelregeltransistors  $Q_S$ . Der Spannungsabfall an  $R_{SS}$  sinkt daraufhin, die Ausgangsspannung bleibt konstant. Sinkt der Laststrom, tritt das Gegenteil ein.

Bei wachsender Eingangsspannung  $U_E$  beginnt  $U_A$  zu steigen, wodurch auch der Basisstrom durch  $Q_S$  zunimmt.  $I_Q$  nimmt infolgedessen zu, und der Spannungsabfall an  $R_{SS}$  wird größer, so daß die Ausgangsspannung beibehalten wird. Sinkt  $U_E$ , so tritt das Gegenteil ein.

Wird die Schleiferstellung von  $R_V$  verändert, so ändert sich auch der Kollektorstrom von  $Q_S$  und damit die an  $R_{SS}$  abfallende Spannung, wodurch die Ausgangsspannung bestimmt wird. Im unbelasteten Zustand ist die Verlustleistung an  $Q_S$  am größten.



**Serienregelung.** Grundschriftung einer Serienregelung.

Bei wachsendem Laststrom ( $I_{Last}$ ) wird die Ausgangsspannung ( $U_A$ ) abfallen. Dies führt dazu, daß die Fehlerspannung ( $U_F$ ) ebenfalls abnimmt. Da nun der Differenzverstärker als invertierender Verstärker geschaltet ist, steigt mit sinkender Fehlerspannung der Basisstrom ( $I_b$ ) des Längstransistors ( $Q_P$ ). Hierdurch steigt der Kollektorstrom ( $I_Q$ ) des Transistors  $Q_P$  ebenfalls, die Ausgangsspannung wird beibehalten. Sinkt  $I_{Last}$ , so tritt das Gegenteil ein.

Bei zunehmender Eingangsspannung ( $U_E$ ) beginnt auch die Ausgangsspannung zu steigen und  $U_F$  ebenfalls. Dies hat ein Absinken des Basisstroms von  $Q_P$  zur Folge, wodurch  $I_Q$  absinkt und die Ausgangsspannung beibehalten wird. Sinkt  $U_E$ , so tritt das Gegenteil ein.

Wird eine Veränderung der Schleiferstellung von  $R_V$  vorgenommen, so verändert sich auch  $U_F$ , wodurch die Ausgangsspannung bestimmt wird.

bilisierungsarten und ihre Merkmale lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- **Parallelregelung.** Ein vorwiegend für Geräte niedriger Leistung (15–20 W) geeignetes Verfahren. Die Anordnung bietet gute Regelungsmöglichkeiten und ist in sich kurzschlußsicher. Allerdings geht in unbelastetem Zustand die gesamte zur Verfügung stehende Leistung in Form von Wärme verloren. Eine Strombegrenzung läßt sich in diese Art Schaltung nur schwer integrieren, dafür sind jedoch die Kosten sehr niedrig.
- **Serienregelung.** Vermutlich das meistverbreitete Verfahren. Es eignet sich für Netzgeräte von bis zu 200 W Leistung. Es werden gute Stabilisierungseigenschaften sowie Brumm- und Rauschwerte erzielt. Die Strombegrenzung ist problemlos, und die Kosten sind verhältnismäßig gering.
- **Thyristorregelung.** Dieses Verfahren eignet sich im wesentlichen für Anordnungen mittlerer bis großer Leistung. Die Verlustleistung ist bei guten Stabilisierungseigenschaften gering, allerdings kommt es im Vergleich zur Serienregelung in höherem Maße zu Rauschen bzw. Welligkeit. Daneben erfordern die



schaltbedingten Störungen eine aufwendige Abschirmung.

- **Serienregelung mit Thyristor-Vorregelung.** Vereinigt in sich die Vorzüge der beiden vorgenannten Verfahren und eignet sich vorwiegend für Anwendungen mittlerer bis hoher Leistung (in der Größenordnung bis zu mehreren hundert W). Die Thyristor-Vorregelung liefert eine grob vorstabilisierte Spannung von etwa 5 V über der gewünschten Ausgangsspannung; ihr nachgeschaltet ist eine herkömmliche Serienregelung. Dies hält die Verlustleistung in der Serienregelung gering. Allerdings sind die Kosten verhältnismäßig hoch.

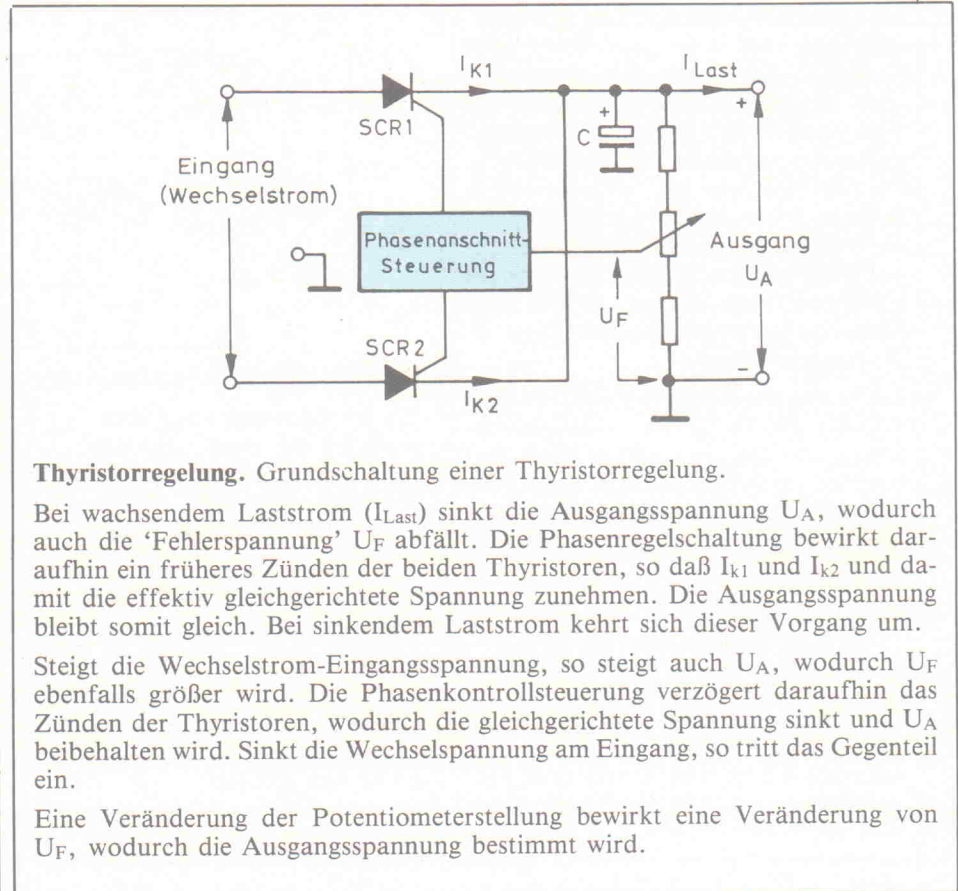
- **Getaktete Regelung.** Dieses Verfahren kommt ebenfalls bei mittlerer bis hoher Leistung zur Anwendung. Ein Serien-Schalelement speichert Energie in einer Spule bzw. einem Kondensator; hierbei wird die gewünschte stabilisierte Ausgangsspannung dadurch erlangt, daß man die Impulsdauer des Schaltelements steuert.

Dieses Verfahren hält die Verlustleistung in der Regelstrecke bei gleichzeitig gutem Stabilisierungsverhalten gering. Bei Verwendung moderner, eigens für diese Anwendung entwickelter ICs sind die Kosten denen einer Serienregelung vergleichbar. Rauschen und Welligkeit am Ausgang lassen sich jedoch mitunter nur schwer unterdrücken, und die Schaltung gibt starke Breitband-Hochfrequenz-Störungen ab, wodurch eine sorgfältige und aufwendige Abschirmung erforderlich wird.

## Merkmale dieses Netzgeräts

Wir wählten einen Ausgangsspannungsbereich von 0–40 V, da wir der Meinung waren, daß sich damit die überwiegende Mehrzahl aller Prüf-, Entwicklungs- und Fehlersuchaufgaben bewältigen ließe. Aus ähnlichen Gründen entschieden wir uns für einen maximalen Ausgangsstrom von 5 A. Es ergibt sich also eine Ausgangsleistung von 200 W, so daß der Wahl des geeigneten Regelungsverfahrens zentrale Bedeutung zukommt.

Es boten sich aus naheliegenden Gründen zwei Verfahren an — nämlich Serienregelung und getaktete Regelung. Aufgrund vorangegangener Erfahrungen



**Thyristorregelung.** Grundsaltung einer Thyristorregelung.

Bei wachsendem Laststrom ( $I_{Last}$ ) sinkt die Ausgangsspannung  $U_A$ , wodurch auch die 'Fehlervoltage'  $U_F$  abfällt. Die Phasenregelschaltung bewirkt daraufhin ein früheres Zünden der beiden Thyristoren, so daß  $I_{K1}$  und  $I_{K2}$  und damit die effektiv gleichgerichtete Spannung zunehmen. Die Ausgangsspannung bleibt somit gleich. Bei sinkendem Laststrom kehrt sich dieser Vorgang um.

Steigt die Wechselstrom-Eingangsspannung, so steigt auch  $U_A$ , wodurch  $U_F$  ebenfalls größer wird. Die Phasenkontrollsteuerung verzögert daraufhin das Zünden der Thyristoren, wodurch die gleichgerichtete Spannung sinkt und  $U_A$  beibehalten wird. Sinkt die Wechselspannung am Eingang, so tritt das Gegenteil ein.

Eine Veränderung der Potentiometerstellung bewirkt eine Veränderung von  $U_F$ , wodurch die Ausgangsspannung bestimmt wird.

gen mit getakteten Regelschaltungen hegten wir begründeten Zweifel an deren Eignung für Netzgeräte in 'Laborqualität'. Trotz umfangreichster Vorichtsmaßnahmen war es unmöglich, derartige Netzgeräte in der Nähe empfindlicher Schaltkreise zu betreiben — zu deren Versorgung taugten sie erst recht nicht. Traurig, aber wahr.

Der Reiz, der einer solchen Schaltung anhaftet (hoher Wirkungsgrad bei geringer Verlustleistung), macht also in dieser Anwendung deren Nachteile nicht wett. Es werden aufwendige Abschirm- und Filtermaßnahmen erforderlich, die den Erbauer vor zusätzliche Probleme stellen und die Kosten in die Höhe treiben.

Folglich galt unser Augenmerk der Serienregelung — und der Frage, wie sich die Verlustleistung senken ließe. Für eine Ausgangsspannung von 40 V wären am Eingang der Stabilisierungsstufe ca. 50 V Gleichspannung erforderlich gewesen. Bei 5 A Leistung und einem Kurzschluß hätte die Verlustleistung demnach schlimmstenfalls 250 W betragen! Dies hätte äußerst starke Transistoren und riesenhafte Kühlkörper bedeutet.

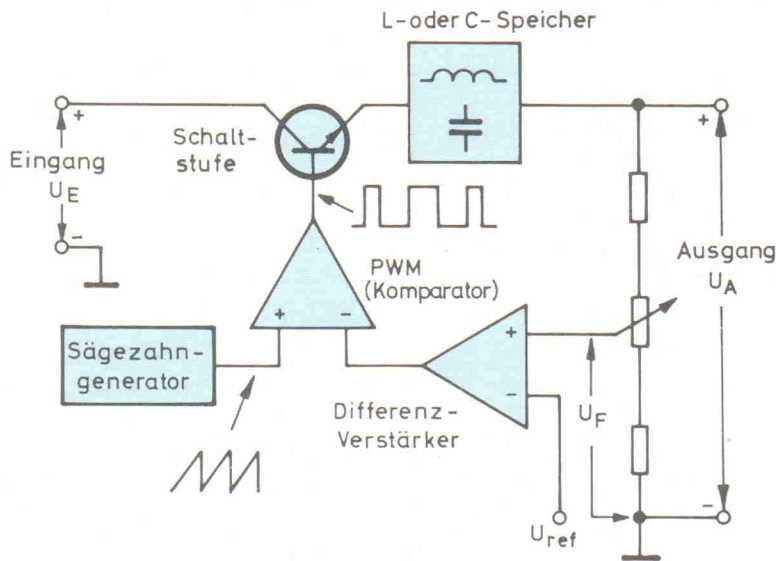
Da eine Vorregelung also zu mehr Kosten und Störungen geführt hätte, galt es, die Verlustleistung auf andere Art zu senken, weshalb uns schließlich die Idee kam, die Sekundärwicklung des Transformators umschaltbar auszuführen.

Mittels einiger billiger ICs, die als Vergleicher dienten, sowie ein paar preiswerter Relais wurde es möglich, den Gleichrichter in Abhängigkeit von der eingestellten Ausgangsspannung an jeweils andere Trafo-Anzapfungen zu legen.

Allerdings hatte dies Verfahren den Nachteil, daß ein spezieller Transformator erforderlich wurde. Gelänge es jedoch, die Anzapfungen so zu wählen, daß sich allgemein nützliche und sinnvolle Spannungen ergäben, so könnte der fragliche Trafo schnell zu einem Standardbauteil werden. Dies vor Augen, beschlossen wir, die 36-V-Sekundärwicklung bei 15 und 24 V anzupapfen.

Der Transformator-Prototyp wurde für uns von der Firma Schaffer in Pfarrkirchen gewickelt. Er leistet 183 VA und weist eine zusätzliche 15 V/





## Getaktete Regelung. Grundaufbau einer getakteten Regelungsschaltung.

Der Ausgang eines Sägezahngenerators wird in einem impulsbreitenmodulierenden (PWM-) Vergleich mit dem Ausgangspegel des Differenzverstärkers verglichen. Der Vergleich treibt eine Schtanordnung. Diese schaltet mit einer hohen Frequenz ein und aus und speichert die ungestabilisierte eingehende Energie in einer Spule bzw. einem Kondensator.

Mit wachsendem Laststrom fällt die Ausgangsspannung  $U_A$  und mit ihr die Fehlerspannung  $U_F$ . Der Impulsbreitenmodulator/Vergleicher bleibt daraufhin am Ausgang pro Sägezahnperiode länger eingeschaltet. Entsprechend länger bleibt die Schtanordnung leitend, wodurch mehr Energie im L- bzw. C-Glied gespeichert und die Ausgangsspannung beibehalten wird. Bei Absinken des Ausgangstroms tritt das Gegenteil ein.

Da die Schtanordnung nur die Zustände 'ein' bzw. 'aus' kennt, geht in ihr wenig Leistung verloren. Veränderungen der Potentiometerstellung bewirken eine Veränderung von  $U_F$ , wodurch die Ausgangsspannung bestimmt wird.

Transformator-Sekundärwicklungen. Die Wahl fiel auf diesen IC-Typ, weil er ein Absenken der Ausgangsspannung auf 0 V ermöglicht, was die Relais-Treibertransistoren sicher sperren läßt. Die Umschaltung zwischen den Trafo-Anzapfungen erfolgt, sobald der Wert der Ausgangsspannung etwa 12 bzw. 25 V passiert (ein Abgleich ist innerhalb eines Bereichs von einigen Volt möglich). Die Umschaltunkte arbeiten mit etwa einem Volt Hysterese, um ein 'Klappern' der Relais zu vermeiden, falls sich die eingestellte Ausgangsspannung einmal mit dem Umschaltpunkt decken sollte.

Zur Anzeige von Ausgangsspannung und -strom sind separate Anzeigeelemente vorhanden. Es gibt zwei Strombegrenzungsbereiche, nämlich 0–0,5 A und 0–5 A. Der Punkt, an dem das Netzgerät von Festspannung auf Strombegrenzung (Konstantstrom) schaltet, ist innerhalb der beiden Bereiche frei wählbar.

Auf der Frontplatte befindet sich eine Drucktaste zur Stromvorgabe, die die Ausgangsanschlüsse kurzschließt. Zwei Leuchtdioden zeigen an, in welcher Betriebsart das Gerät gerade arbeitet. Ein Schalter im Ausgangstromkreis gestattet die Trennung von Netzgerät und Last, so daß das Gerät nicht abgeschaltet oder -geklemmt zu werden braucht, falls man einmal ohne seine Hilfe arbeiten möchte.

Es hat sich herausgestellt, daß das Gerät leistungsmäßig die Anforderungen an ein Labornetzteil, wie sie als wünschenswert genannt wurden, eher noch übersteigt. Tabelle 1 (s. o.) zeigt die genauen Werte. (Schluß folgt)

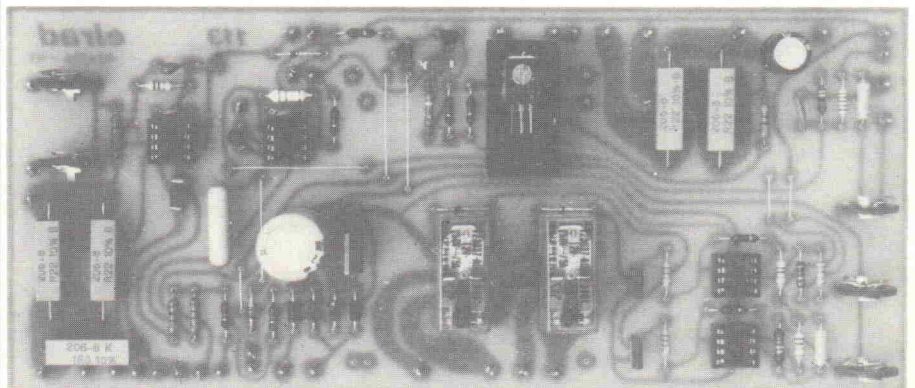
200 mA-Wicklung auf, die für die Versorgung der Operationsverstärker in der Regelstufe sowie zum Erzeugen einer 5 V-Referenzspannung benötigt wird. Selbstverständlich kann man diese Hilfsspannung alternativ auch durch Verwenden eines kleinen zusätzlichen Hilfstrafo erzeugen, nur ist dieses Verfahren nicht so elegant wie das von uns gewählte.

Die maximale Verlustleistung des Regelteils liegt bei unserem Netzgerät bei ca. 120 W — ein gegenüber 250 W beträchtlich leichter zu handhabender Wert. Er fällt an, wenn bei einem Ausgangsstrom von 5 A eine Spannung von etwa 25 V gewählt wird. Bei maximaler Verlustleistung pegelt sich die Kühlkörpertemperatur um 65° C ein.

Die Regelungsstufe benutzt zur Strom- und Spannungsregelung zwei CA 3130 als Differenzverstärker. Die Funktion des Längstransistors übernehmen zwei

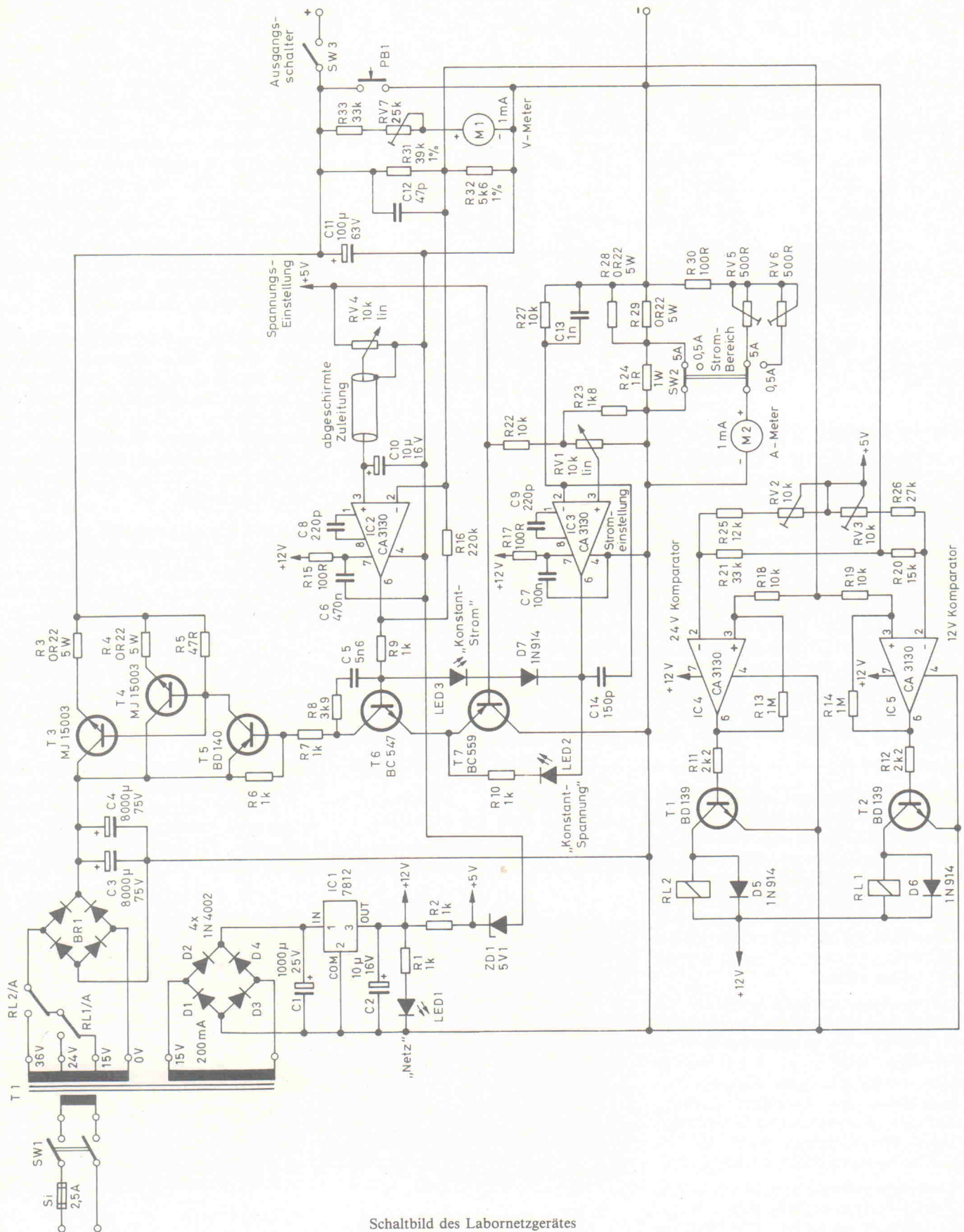
parallelgeschaltete NPN-Leistungstransistoren vom Typ MJ 15003.

Zwei weitere CA 3130 dienen als Vergleicher für die Umschaltung der



Die fertig bestückte Platine





Schaltbild des Labornetzgerätes



## Wie funktioniert's?

In unserem Netzgerät kommt eine Serienregelschaltung mit zusätzlicher Strombegrenzung zum Einsatz. Die 36-V-Sekundärwicklung des Netztransformators verfügt über Anzapfungen, die bei Einstellung der Ausgangsspannung automatisch über Relais angewählt werden, um die Verlustleistung im Längstransistor so gering wie möglich zu halten.

Eine zusätzliche 15 V Sekundärspule (bzw. ein zweiter Transformator) liefert die Versorgung für die Referenzspannung, die Relais, die Relaissteuerung sowie die beiden Operationsverstärker für die Rückmeldung von Spannung und Strom (IC2 und IC3).

Die 36 V-Sekundärwicklung des Netztransformators ( $T_1$ ) liefert 5 A und ist bei 15 und 24 V angezapft. Die jeweils benötigte Anzapfung wird über die Kontakte der Relais RL1 und RL2 angewählt.

Diese Relais werden von Q1 und Q2 gesteuert, die wiederum über ein Vergleicherpaaar (IC4 und IC5) und die dazugehörigen Widerstände (R13, 14, 18 und 19) geschaltet werden. Die Widerstände bewirken eine kleine Hysterese, so daß es zu keinem Relaisklappen kommt, wenn sich die Ausgangsspannung einmal genau mit der Umschaltspannung decken sollte.

Die Widerstände R21, 25, 20 und 26 sowie die beiden Trimpotentiometer RV2 und RV3 wirken als einstellbare Spannungsteiler, gespeist aus der 5 V-Referenzspannung. Diese Spannungsteiler bestimmen die Schaltspannungen für die beiden Vergleicher. Mit Hilfe der Trimpotis läßt sich die Umschaltspannung innerhalb gewisser Grenzen einstellen.

Relais RL1 schaltet bei einer Spannung von etwa 12 V, RL2 dagegen bei etwa 25 V. Auf diese Weise erhalten die beiden Längstransistoren genügend Spannung, um wirksam zu regeln, jedoch keine Überspannung, die nur unnötigerweise verlorengelassen würde.

Als Differenzverstärker, der in erster Linie für die Spannungsregelung verantwortlich ist, dient IC2, ein Operationsverstärker mit FET-Eingang vom Typ CA3130. Dieser vergleicht die Spannung an seinem nichtinvertierenden Eingang (Pin 3) mit der an seinem invertierenden Eingang (Pin 2), welcher über einen (von R31 und R32 gebildeten) Span-

nungsteiler die Ausgangsspannung mißt. Der nichtinvertierende Eingang ist an den Schleifer von RV4 geführt, der eine Einstellung der Referenzspannung zwischen 0 und 5 V erlaubt.

Über den Widerstand R9 liegt der Ausgang von IC2 an der Basis von Q6, der zusammen mit Q5 den zur Ansteuerung der Basen der beiden parallelen Längstransistoren (Q3 und Q4) erforderlichen Strom liefert.

Die RC-Kombination aus R8 und C5 stellt um Q6 eine Gegenkopplung her und trägt, indem es die Verstärkung der Anordnung bei hohen Frequenzen abschwächt, zu höherer Stabilität bei.

Der Differenzverstärker zur Strombegrenzung wird von IC3 und den ihn umgebenden Bauelementen gebildet — C14 und C9, R17 und C7. Der Widerstand R17 bildet mit dem Kondensator C7 ein einfaches Tiefpaßfilter, damit eine relativ 'saubere' Versorgung des Operationsverstärkers sichergestellt wird. C9 kompensiert den Operationsverstärker, und C14 sorgt für Rückkopplung, damit die Gesamtverstärkung des Rückkopplungskreises bei hohen Frequenzen gesenkt wird. Dies gewährleistet Stabilität in der Betriebsart 'Stromregelung'.

Der nichtinvertierende Eingang an IC3 erhält eine einstellbare Referenzspannung über RV1, R22 und R23. Der invertierende Eingang liegt über R27 am negativen Ausgangsanschluß des Netzgerätes.

Dieser Operationsverstärker mißt nichts anderes als den Spannungsabfall an der aus R24, R28 und R29 gebildeten Widerstandskette. Diese Spannung ist proportional dem Strom, der dem Gerät entnommen wird. Der Widerstandswert dieser Reihe ist mittels des Strombereichsschalters SW2 umschaltbar.

Im 5 A-Bereich überbrückt der Schalter den Widerstand R24, wodurch sich ein Gesamt Widerstand von  $0,11 \Omega$  ergibt. Wird beispielsweise eine 5 A-Strombegrenzung gewünscht, so drückt man die Strom-Vorgabetaste PB1 und regelt das Strom-Einstellpoti RV1 aus, so daß 5 A fließen. Hierdurch liegt am Pin 3 des IC3 eine Bezugsspannung von 0,55 an. Der Operationsverstärker vergleicht diese Referenzspannung sodann mit der an der Widerstandskombination anliegenden Spannung.

IC3 liefert nun eine Ausgangsspannung, die geeignet ist, seine beiden Eingänge auf die gleiche Spannung zu bringen, und da 5 A an der Widerstandskombination einen Spannungsabfall von 0,55 V erzeugt, wird der Laststrom auf 5 A begrenzt.

Dies setzt allerdings voraus, daß die Ausgangsspannung hoch genug gewählt worden ist, um mehr als den gewünschten Strom durch den Verbraucher zu schicken. Ist dies nicht der Fall, so geht der Verstärker von einer allzu großen Stromabweichung aus, die er nicht zu beheben imstande ist. Die Bezugsspannung am Pin 3 des IC3 liegt dann über der an Pin 2 anliegenden Spannung, was an seinem Ausgang eine Spannung etwa in Höhe seiner positiven Versorgungsspannung entstehen läßt, d.h. etwa 12 V. Die Leuchtdiode LED2 erhält damit ihre Durchlaßvorspannung und meldet, daß das Gerät in der Betriebsart 'Spannungsregelung' arbeitet — d.h. der Ausgang wird über das Spannungspoti geregelt.

Das Stromanzeigegerät M2 ist als Voltmeter geschaltet, das die an der Widerstandskombination in der Minusleitung des Netzgerätes anliegende Spannung mißt. Die beiden Trimpotentiometer RV5 und RV6 dienen zum Abgleich der beiden Ausgangs-Strombereiche.

Ein Brückengleichrichter (Br1) sowie zwei  $8000 \mu\text{F}/75 \text{ V}$  Kondensatoren liefern die Versorgung für das Netzgerät.

Die Operationsverstärker für die Strom- und Spannungsregelung benötigen eine 12 V-Versorgungsspannung, die entweder aus einer unabhängigen Sekundärwicklung des Netztrafos oder aus einem zweiten kleinen Transformator gewonnen wird. Sie sollte bei 12 V mindestens bis 150 mA belastbar sein, aber eine Leistung von 15 V/200 mA bietet mehr Reserven.

Die Dioden D1 bis D4 dienen zur Gleichrichtung dieser Versorgung, wobei C1 als Siebkondensator fungiert. IC1 dient zur Stabilisierung auf 12 V. Eine parallelgeschaltete Zenerdiode 5V1 liefert die 5 V-Bezugsspannung, die die Operationsverstärker für die Strom- und Spannungsregelung (IC2 und IC3) als Referenzspannung benötigen.

Die LED-Netzkontrollleuchte LED1 wird über den Vorwiderstand R1 aus der +12 V-Schiene gespeist. Der Ausgangsschalter SW3 erlaubt ein Abschalten der Versorgungsspannung, ohne die Netzzufuhr abzuschalten.





Für die kalte Jahreszeit:

# Walkman-Station

Christian Persson

**Der Winter kommt, und selbst funky music unter freiem Himmel läßt die Quecksilbersäule nicht wieder klettern. Wer auch in der warmen Stube heißen Sound hören will und einen 'Walkman' hat (oder einen ähnlichen batteriebetriebenen Kassettenspieler mit Kopfhörerausgang), sollte diesen nicht zum Winterschlaf in irgendeine Ecke verbannen: Unsere Bauanleitung beschreibt eine Heimstation, die erstens die Stromversorgung des kleinen Batteriefressers übernimmt und zweitens den nötigen Dampf zum Betrieb von Lautsprechern liefert.**

Die 'Walkman-Station' wird am Kopfhörerausgang des Kassettenspielers betrieben. Bei der bekannt guten Wiedergabequalität, die viele dieser kleinen Geräte erzielen, kommt es dann nur noch auf die angeschlossenen Lautsprecherboxen an: Wenn diese eine brauchbare Wiedergabetreue bieten, ist die vollwertige Heim-Stereoanlage komplett (zumal es auch 'Walkmänner' mit UKW-Tuner gibt).

Ein integrierter Stereo-Leistungsverstärker vom Typ TDA 2004 enthält den

größten Teil der notwendigen Elektronik. Die Schaltung ist aus diesem Grund recht einfach nachzubauen, die 'Walkman-Station' eignet sich also auch für den weniger erfahrenen Hobby-Bastler. Allerdings wird das Gerät am Netz betrieben; größte Sorgfalt beim Aufbau und Vorsicht bei der Inbetriebnahme sind deshalb angebracht.

Zusätzlichen Komfort bietet eine Klangregel-Schaltung. Da Baß- und Höhenregler sowieso nie links von der

Mittelstellung eingestellt werden, haben wir die Linear-Position an den linken Anschlag der Potis verlegt: Es handelt sich um eine passive — allerdings sehr wirksame — Klangregelung, die lediglich die Anhebung von Bässen und Höhen ermöglicht. Die Baßanhebung kann zu sehr hohen Ausgangsamplituden führen; man sollte sie 'mit Gefühl' einsetzen, um eine Übersteuerung und häßliche Verzerrungen zu vermeiden.

Das Verstärker-IC von SGS-Ates besitzt nahezu alle guten Eigenschaften, die man sich bei Leistungsverstärkern wünscht. Dazu zählen Kurzschlußschutz des Ausgangs, Überhitzungsschutz, Schutz gegen überhöhte Versorgungsspannung (über 18 Volt), oberwellenarmes Übersteuerungsverhalten (Soft Clipping), geringe Verzerrungen und niedriger Rauschpegel.

Bei einer Versorgungsspannung von über 17 Volt, wie sie das hier vorgesehene Netzteil liefert, liegt die theoretisch erzielbare Ausgangsleistung je Kanal bei 15 Watt (an 2 Ohm). Allerdings ist das Netzteil aus Kostengründen so dimensioniert, daß dieser Wert nur bei kurzen Impulsen erreicht werden kann. Realistisch ist die Leistungsangabe 2x8 Watt (an 4-Ohm-Lautsprechern), was übrigens im Hinblick auf die Lautstärke keinen großen Unterschied macht. Die Baßtüchtigkeit kann man durch einen größeren Siebelko (C10) von 4700  $\mu$ F noch verbessern.

Wer unbedingt Höchstleistungen 'herausholen' möchte, kann durch Parallelschalten von Lautsprechern die Ausgangsbelastung erhöhen (minimale Impedanz: 1,6 Ohm). Dann wird jedoch ein stärkeres Netzteil erforderlich; insbesondere der Brückengleichrichter muß gegen einen Typ mit höherer Belastbarkeit ausgetauscht werden. Zudem empfiehlt es sich, das Verstärker-IC mit einem Kühlkörper zu versehen.

## Auch als Auto-Booster

Interessant sind die möglichen Leistungsreserven des Verstärker-ICs bei einer anderen Anwendung, für die sich die Schaltung ebenfalls ausgezeichnet eignet: Als Nachbrenner ('Booster') für Autoradios. Das gesamte Netzteil und die damit verbundenen Probleme fallen dann natürlich fort. Auch das Potentiometer P1 kann entfallen. Es wird lediglich ein Teil der Platine zum Aufbau der Schaltung benötigt. Das



rechte Drittel kann abgesägt werden.

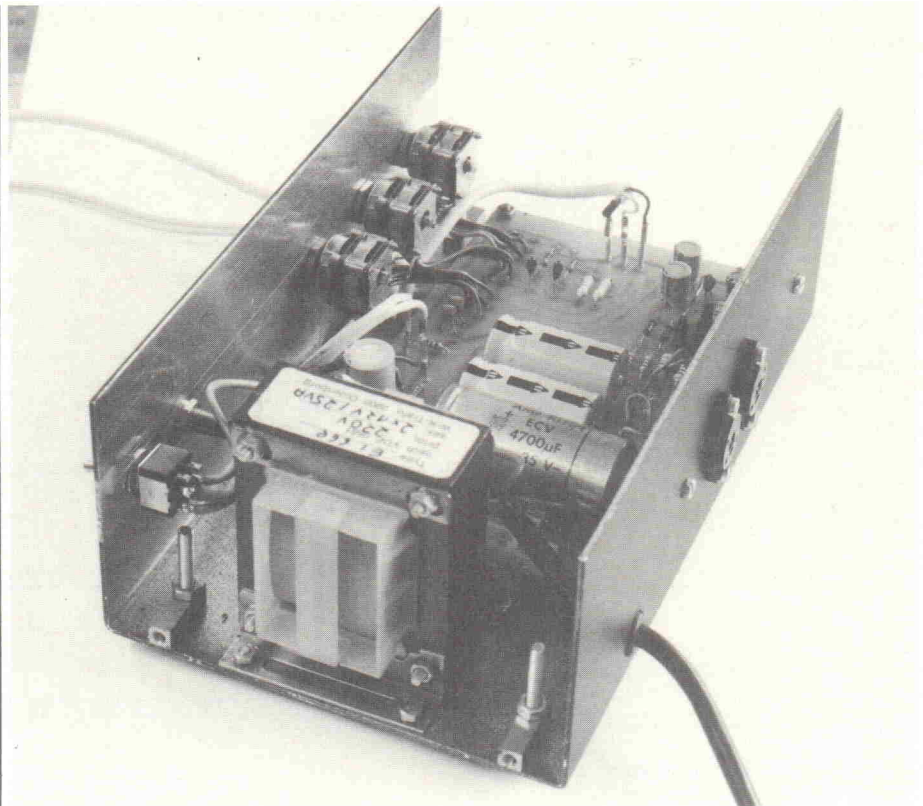
Die Verstärkung des TDA 2004 kann man in gewissen Grenzen durch die Dimensionierung der Widerstandskombination R4/R5 einstellen. Allerdings neigt das IC zum Schwingen, wenn ein Verstärkungsfaktor von 40 unterschritten wird. R5 sollte demnach einen Mindestwert von 22 Ohm haben. Die Gesamtverstärkung der Schaltung, inklusive Klangregelung, liegt dann etwa beim Faktor 4.

### Masseprobleme umgangen

Die beim Entwurf aufgestellte Forderung, daß die Station auch den Versorgungsstrom für das Kassettenlaufwerk zu liefern habe, warf ein schwerwiegendes Problem auf: Eine gemeinsame Masseleitung für Signalspannung und Stromversorgung mußte zwangsläufig zu Verzerrungen und Störungen des Tonsignals führen. Der beim Kassettenbetrieb stark schwankende Versorgungsstrom ruft nämlich einen Spannungsabfall auf der Masseleitung hervor, der in das Signal eingeht und natürlich ebenfalls hoch verstärkt wird. Ergebnis: Deutlich hörbares 'Surren' des Motors in den Lautsprechern.

Es sind verschiedene Schaltungstricks denkbar, die das Problem mildern könnten. Wir haben uns für eine konsequente Trennung beider Stromversorgungen entschieden, um allen Schwierigkeiten aus dem Weg zu gehen. Es besteht lediglich eine 'lockere' Kopplung über einen genügend großen Widerstand (R8). Signalmasse und Versorgungsmasse treffen erst am Verstärker-IC zusammen. Der Aufbau für das zweite Netzteil hält sich in Grenzen, denn das Laufwerk benötigt nur einen Strom von rund 100 mA. Ein Spezialtrafo ist unnötig; man kann einen Standard-Trafo mit zwei gleichen, galvanisch getrennten Sekundärwicklungen verwenden. Einweggleichrichtung und knappe Glättung (C11) reichen bei dem zur Verfügung stehenden Spannungsüberschuß aus, um den Regler IC2 mit einer pulsierenden Gleichspannung in genügender Höhe zu versorgen.

Bitte beachten Sie bei der Wahl des Spannungsreglers, welche Versorgungsspannung das anzuschließende Gerät benötigt. Und noch ein sehr wichtiger Hinweis: Wenn der Walkman über eine Netzteil-Anschlußbuchse verfügt (was meistens der Fall ist),



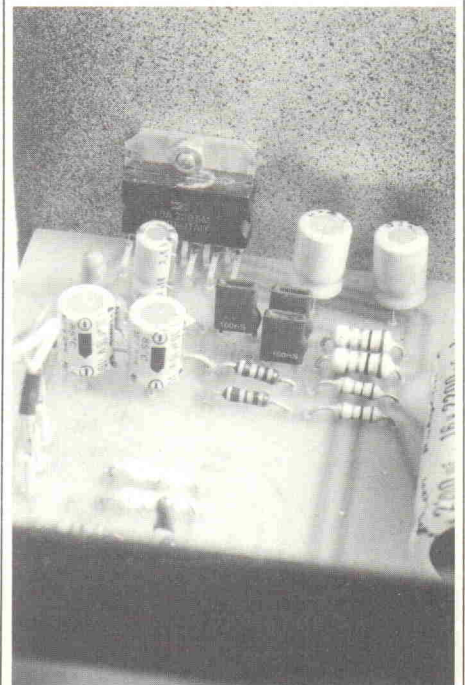
so sollten Sie vor deren Verwendung die Polarität überprüfen. Ist eine solche Buchse nicht vorhanden, läßt sich die Stromversorgung sehr einfach über die Federn des Batteriefachs anschließen.

### Aufbau

Gehen Sie genau nach dem Bestückungsplan vor; achten Sie besonders auf die richtige Polung der Diode, der Gleichrichter-Brücke und der Kondensatoren. Das Verstärker-IC muß exakt senkrecht eingelötet werden, damit es ohne Probleme an die Gehäuse-Rückwand geschraubt werden kann. Auch der Spannungsregler nutzt das Metall des Gehäuses zur Wärmeableitung. Damit die oben beschriebene Massentrennung funktioniert, muß dieser jedoch isoliert werden. Die Platine wird an der Rückseite lediglich durch die ICs gehalten, an der Vorderseite sind zwei Schrauben mit Abstandshülse zur Befestigung vorgesehen. Die drei Potentiometer werden über kurze Kabelverbindungen angeschlossen. Dasselbe gilt für die Lautsprecherbuchsen und die Kontroll-LED.

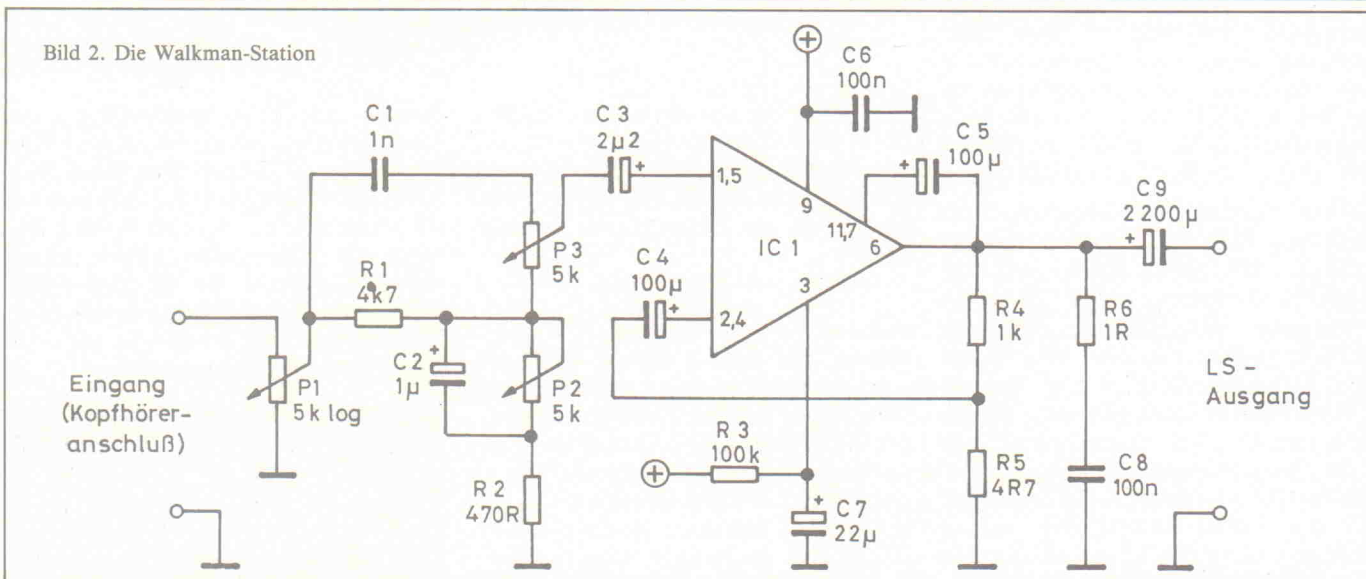
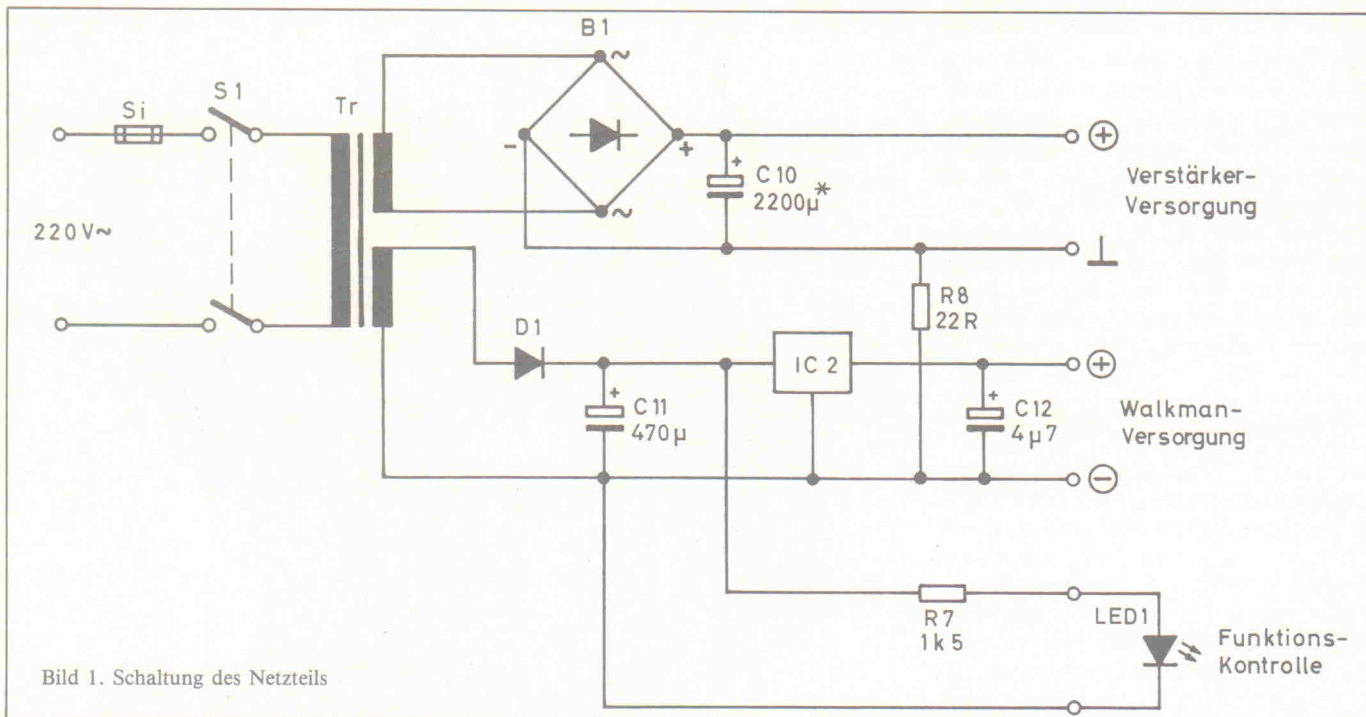
Der empfohlene Gehäusertyp bietet genügend Platz für die Platine und einen 25-VA-Trafo. Allerdings bleibt nicht viel 'Luft'. Es empfiehlt sich, vor der Bearbeitung des Gehäuses und dem

Bohren von Befestigungslöchern die Platzaufteilung genau festzulegen. Gehen Sie beim Verlegen des Netzkabels mit größter Sorgfalt vor. Da es sich um ein Metallgehäuse handelt, muß unbedingt der Schutzleiter angeschlossen werden. Isolieren Sie die Netz-Zuleitung, so daß jeder Kontakt mit dem Gehäuse und jede Berührung bei offenem Gerät ausgeschlossen sind. □





# Bauanleitung: Walkman-Station



## Stückliste

### Widerstände

R1,1a	4k7
R2,2a	470R
R3	100k
R4,4a	1k
R5,5a	4R7
R6,6a	1R ½ W
R7	1k5 ½ W
R8	22R

### Potis (Stereoausführung)

P1	5k log.
P2,3	5k lin.

### Kondensatoren

C1,1a	1nF
C2,2a	1µF, 16 V (Tantal)

C3,3a	2µ2, 16 V (Tantal)
C4,4a,5,5a	100µF, 16 V
C6,6a,8a	100nF
C7	22µF, 16 V
C9,9a	2200µF, 16 V
C10	2200 (4700) µF, 25 V*
C11	470µF, 25 V
C12	4µ7, 16 V (Tantal)

### Halbleiter

IC1	TDA 2004, 2005
IC2	7806 (7808*)
D1	1N4001
B1	B80C1500
LED1	LED mit Chromfassung

### Sonstiges

#### Platine

S1	Netzschalter 2 x ein, Miniaturausführung
Si	Sicherung 220 V, 0,25 A, flink
	Sicherungshalter für Printmontage
	Netztrafo 2 x 12 V sek./25 VA
	Stereo-Klinkenstecker, 3,5 mm*
	Niedervolt-Stecker*
	Netzkabel mit Schutzkontaktstecker
	Gummidurchführungen
	2 Lautsprecher-Einbaubuchsen
	1 Metallgehäuse (B x H x T = 200 x 75 x 120) (z. B. HK 200/75 von Hudzik, Düsseldorf (* siehe Text))



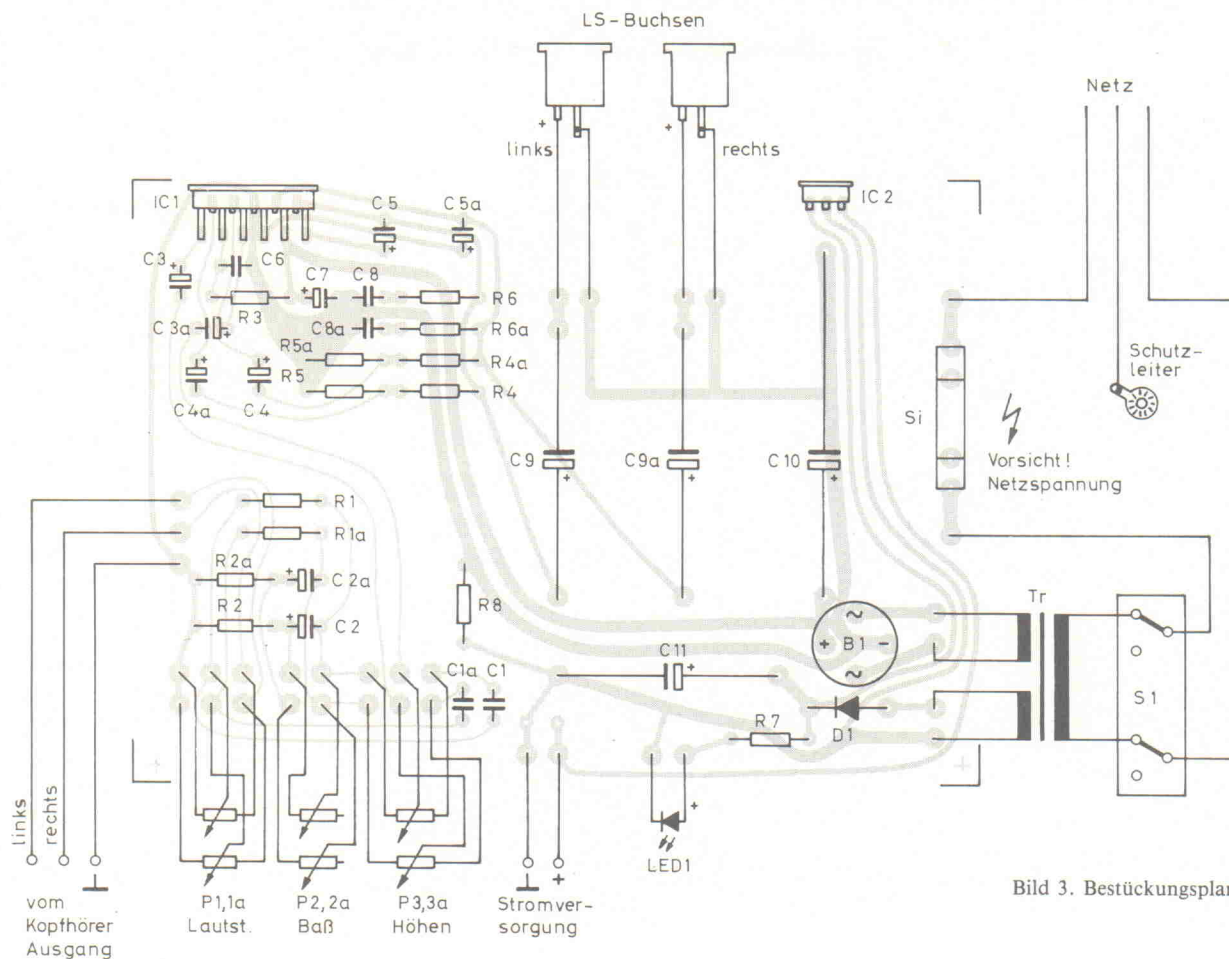
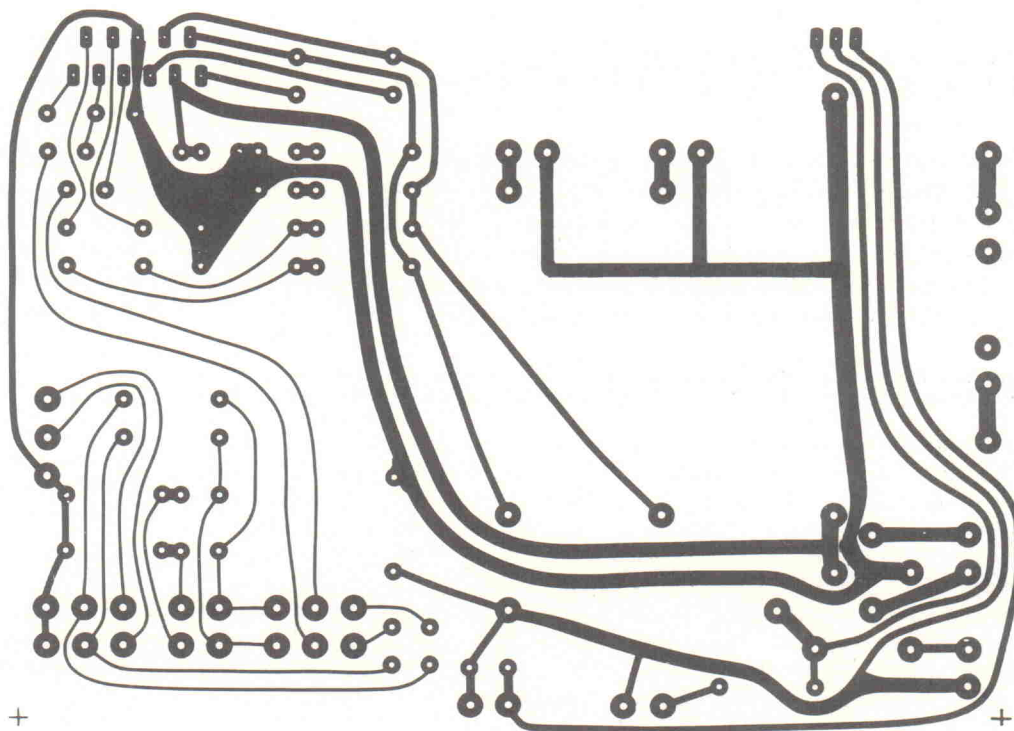
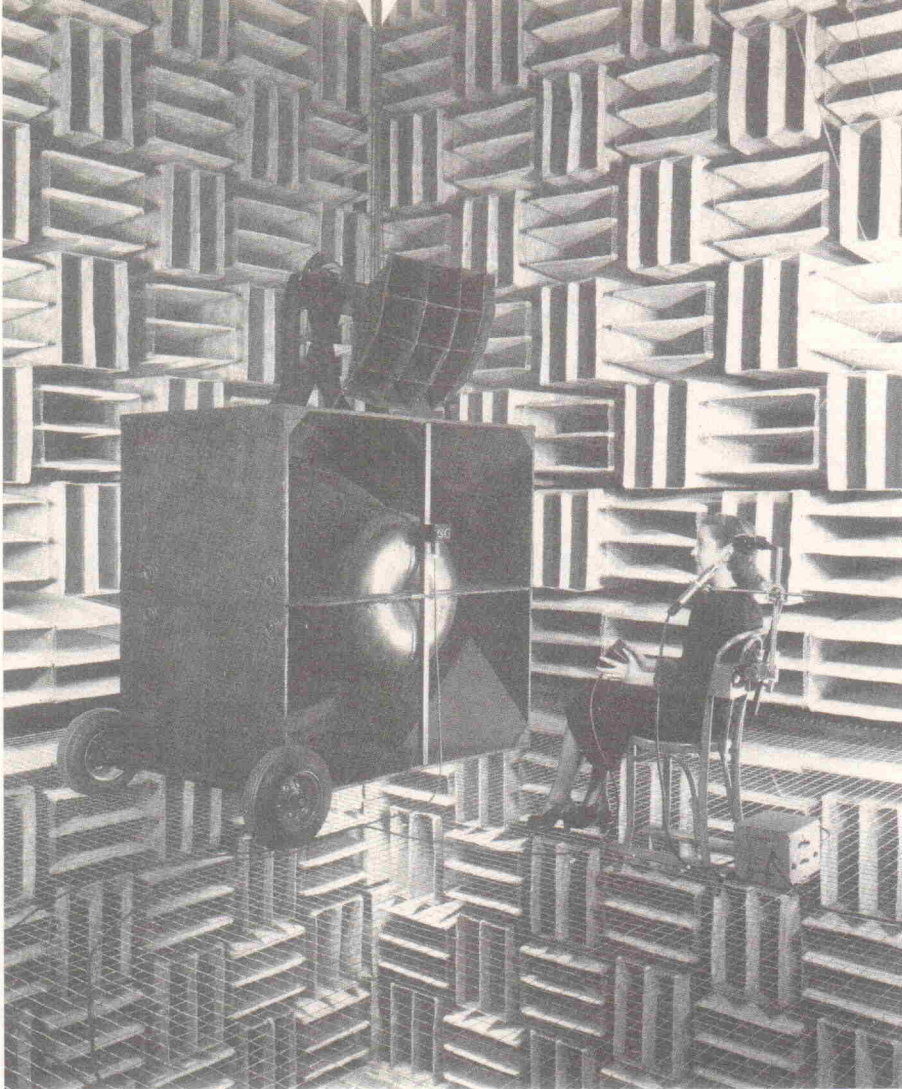


Bild 3. Bestückungsplan

Bild 4. Platinen-Layout







# Der Lautsprecher — das unbekannte Wesen

Auf dem abenteuerlichen Weg, den ein NF-Signal vom Mikrofon bis zum Ohr des HiFi-Genießers zurücklegt, gibt es eine gefährliche Klippe — die Lautsprecherbox. Sie ist meistens das schwächste Glied in dieser langen Signalverarbeitungskette. Daher sollte hinter einem Mittelklasseverstärker eine gute Box 'hängen', hinter einem guten Verstärker eine sehr gute Box, hinter einem Spitzenverstärker eine ...?

Die Preise solcher Lautsprecherkombinationen haben schon so manchen zu Hammer und Leim greifen lassen. Wer bei seinen Heimwerkeraktivitäten dabei auf Bausätze namhafter Hersteller zurückgreift, wird in der Regel recht ordentliche Ergebnisse erhalten. Doch es geht auch ohne Bausatz: Man nagle eine Kiste, säge passende Löcher hinein und ... fertig ist der Lautsprecher-Sarg.

Das Kriterium für die Konstruktion ei-

gener Lautsprecherboxen sind *nicht* die Maße der Schrankwand, in der sie später untergebracht werden sollen. Lautsprecher-Chassis und Lautsprecher-Gehäuse bilden eine untrennbare Einheit — die Gehäusedaten hängen also von den Chassiseigenschaften ab. Daher ist es unumgänglich, zunächst das ausgewählte Chassis zu untersuchen.

Fast immer wird es sich beim Baß- und Mitteltonsystem um einen dynami-

schen Lautsprecher handeln, dessen Prinzip schon 1925 von den beiden Amerikanern Kellogg und Rice erfunden wurde. Dieser — damals als 'hornlos' bezeichnete — Lautsprecher sollte

## Zur Geschichte

die gebräuchlichen Grammophon-Schalldosen ablösen. Er arbeitete nach dem elektrodynamischen Prinzip. Da der Permanentmagnet noch nicht erfunden war, sorgte ein Elektromagnet für das notwendige Feld.

Nur wenige Tage nach Kellogg und Rice stand der Engländer Voigt enttäuscht vor den Türen des Patentamtes. Sein vom Prinzip her gleicher, aber wesentlich fortschrittlicherer Lautsprecher wurde nicht als eigenständige Erfindung anerkannt. Er erhielt allerdings später u. a. ein Patent auf eine Leichtmetallmembran. Sein Lautsprecher wird sogar heute noch, inzwischen mit Pappkonus und Kobaltmagnet, von der Firma Lowther gefertigt.

Schon damals teilte sich die Zunft der Boxenbauer in zwei Lager. Einige — wie Voigt und Klipsch — koppelten ihre Lautsprecher an Hörner an. Andere — wie Kellogg und Rice — gingen soweit, 56 Lautsprecher mit 20 cm Durchmesser in ein Gehäuse einzubauen.

Solche Konstruktionen waren natürlich nur für professionelle Anwendungen vorgesehen. Die immer zahlreicher werdenden privaten 'Audiofans' verlangten kompaktere Lösungen. So entstanden Voigts Viertelwellenleitung, ein Vorläufer der Transmissionline, Boxen ohne Rückwand und auch erstmals geschlossene Boxen, die aber weitgehend baßfrei waren: die Treiber waren noch zu schlecht.

In den dreißiger Jahren bemerkte der Amerikaner Thuras, daß sich die Baßwiedergabe einer geschlossenen Box verbesserte, wenn man das Gehäuse mit einem Loch bestimmter Größe versah. Die auf Resonanzfrequenz des Systems abgestimmte Baßreflex-Box war erfunden.

Es folgte eine wahre Flut von exotischen Bauvorschlägen, doch führte die allgemeine Unkenntnis der theoretischen Zusammenhänge meist zu katastrophalen Ergebnissen.

Erst in den fünfziger Jahren fand Nowak, daß Lautsprecher und Gehäuse zusammen ein berechenbares Filter bil-



den. Er konnte aber noch keine brauchbare mathematische Lösung anbieten.

Der Holländer de Boer interpretierte 1961 die Lautsprecher-Gehäuse-Einheit als ein Filter 4. Ordnung nach Bessel, Butterworth oder Tschebyscheff. Diese Theorie wurde 10 Jahre später von dem Australier Thiele aufgegriffen und erweitert. Er wollte alle wichtigen Lautsprecherparameter von einer Impedanzmessung ableiten. Sein Landsmann Small setzte dieses Verfahren in die Praxis um. Er beschrieb das geschlossene Gehäuse als ein Filter 2. Ordnung und stellte die entsprechenden Berechnungsgrundlagen auf. Durch seine Arbeit ist es möglich geworden, Gehäuseberechnungen mit vertretbarem Aufwand zu erstellen.

### Zur Theorie

Eine anschauliche Methode zur Beschreibung eines Lautsprecher-Gehäuse-Systems ist die Überführung seines akustischen Verhaltens in das Verhalten einer äquivalenten elektrischen Schaltung (Bild 1). Diese Ersatzschaltung hat die Charakteristik eines Bandpasses 4. Ordnung, der bei entsprechender Bedämpfung in einen Hochpaß 2. Ordnung übergeht: der Frequenzgang fällt also unterhalb der Grenzfrequenz mit 12 dB pro Oktave ab. Ein solches Filter läßt sich in seinen Übertragungseigenschaften ausreichend durch den Qualitätsfaktor  $Q$  beschreiben. Die verschiedenen Filtertypen weisen spezifische Vor- und Nachteile auf: Das Besselfilter ( $Q = 1/\sqrt{3}$ ) bewirkt einen relativ frühen Baßabfall bei sehr gutem Impuls- und Phasenverhalten. Beim Tschebyscheff-Filter

( $Q > 1,1$ ) gibt es einen Amplitudenanstieg im Bereich der unteren Grenzfrequenz, es zeigt jedoch ein schlechtes Phasen- und Impulsverhalten. Das Butterworth-Filter ( $Q = 1/\sqrt{2}$ ) stellt einen günstigen Kompromiß zwischen beiden dar (Bild 2).

#### 1. Der Q-Faktor

Der  $Q_{TS}$ -Faktor (hier steht T für total und S für speaker) ist ein Qualitätsmerkmal; er gibt an, wie gut ein Lautsprecher im Bereich seiner Resonanzfrequenz bedämpft ist.  $Q_{TS} = 0,5$  bedeutet, daß der Lautsprecher bei seiner Resonanzfrequenz das 0,5fache seines Bezugspegels abstrahlt. Je kleiner also  $Q_{TS}$ , desto stärker die Resonanzdämpfung.  $Q_{TS}$  setzt sich aus dem elektrischen Anteil  $Q_{ES}$  und dem mechanischen Anteil  $Q_{MS}$  zusammen, wobei

$Q_{ES}$  den maßgeblichen Teil beisteuert.  $Q_{ES}$  resultiert aus der Dimensionierung des Magneten. Höhere magnetische Flußdichte im Luftspalt bewirkt eine bessere elektrische Bedämpfung.  $Q_{MS}$  repräsentiert die mechanische Dämpfung des Schwingungssystems.

Da der Magnet der teuerste Teil des Lautsprechers ist, wird klar, wie manche billige Fernostangebote zu ihrem 'Bumsbaß' kommen — durch ihren Minimagneten sind sie völlig unzureichend bedämpft und schwingen unkontrolliert nach.

Hochwertige Lautsprecher haben  $Q$ -Faktoren zwischen 0,2 und 0,65. Niedrigere Werte sind unpraktisch, da sie ohne aktive Entzerrung keine Tiefbaßwiedergabe ermöglichen.

#### 2. Die Resonanzfrequenz

Die Resonanzfrequenz  $f_s$  ergibt sich aus der gesamten bewegten Masse der Membran und der Nachgiebigkeit ihrer Aufhängung. Sie ist die Frequenz, bei der das System am besten schwingt und den größten Schalldruck erzeugt. Lautsprecher mit weicher Aufhängung, wie sie meistens im HiFi-Bereich benutzt werden, haben Resonanzfrequenzen zwischen 18 und 40 Hz.

#### 3. Das Nachgiebigkeitsvolumen

Die Nachgiebigkeit einer Lautsprecheraufhängung kann durch ein äquivalentes Luftvolumen angegeben werden. Luft ist ein elastischer, nachgiebiger Stoff — eine Lautsprechermembran ist ebenfalls elastisch und nach-

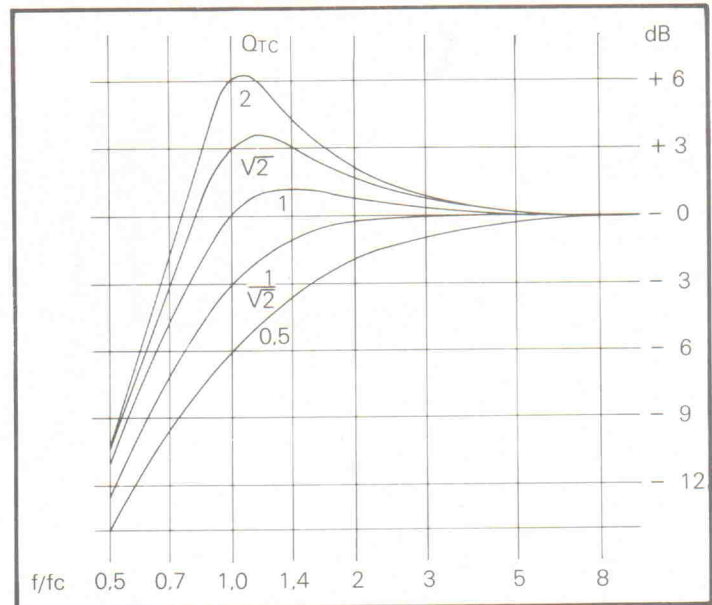
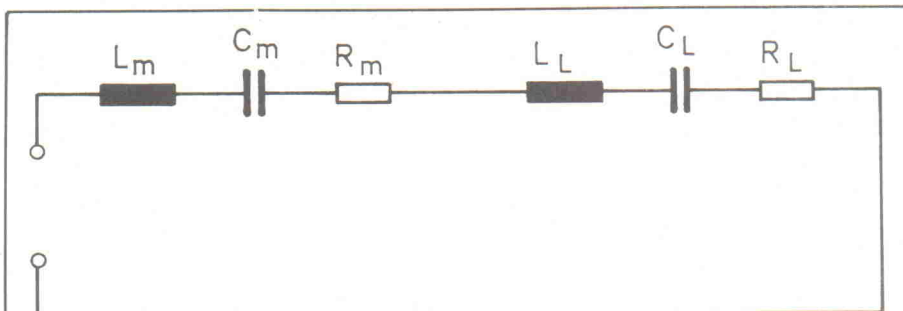


Bild 2. Abhängigkeit des Frequenzgangs vom Q-Faktor der Box



- $L_m$  — Masse von Membran und Schwingspule
- $C_m$  — Nachgiebigkeit der Membranaufhängung
- $R_m$  — mechanischer Widerstand der Membranaufhängung
- $L_l$  — Masse der äußeren bewegten Luft
- $C_l$  — Nachgiebigkeit des Luftvolumens im Gehäuse
- $R_l$  — mechanischer Widerstand der äußeren bewegten Luft

Bild 1. Elektrisches Äquivalent einer geschlossenen Box



giebig eingespannt. Ein  $V_{AS}$ -Wert von 801 bedeutet hier, daß die Aufhängung des Lautsprechers genauso nachgiebig ist wie 801 Luft.

## Die Messungen

Die obengenannten drei Werte —  $Q_{TS}$ ,  $f_s$ ,  $V_{AS}$  — finden sich in den Datenblättern guter Lautsprecherhersteller. Sollten diese Angaben nicht vorhanden sein, so lassen sie sich mit relativ geringem Aufwand messen.

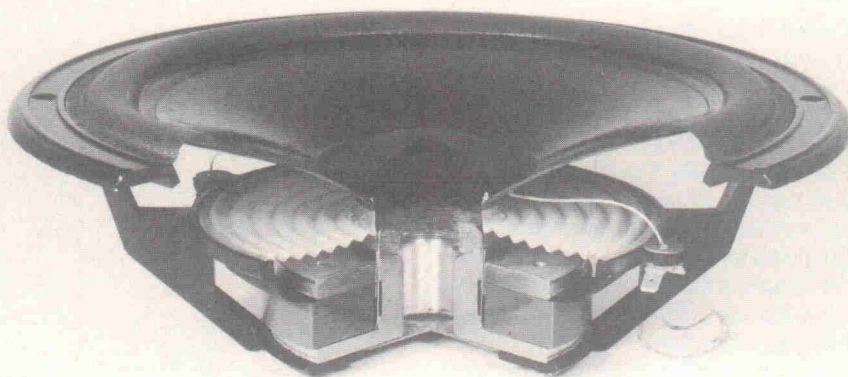
Notwendig ist ein guter Sinusgenerator, der bis 10 Hz herab arbeitet und dessen Frequenzanzeige genau ist oder über einen Frequenzzähler kontrolliert wird. Der Generator betreibt einen Lautsprecher-Endverstärker. Ein gutes NF-Millivoltmeter ist ebenfalls wichtig. Einen Bauvorschlag dafür brachte elrad 2/83. Normale Vielfachinstrumente arbeiten meist nicht genau genug.

Zum Einbau der zu messenden Lautsprecher sollte ein Testgehäuse mit entsprechenden Schallwänden vorhanden sein. Das Volumen kann zwischen 10 und 20 Litern betragen. Außerdem werden gebraucht:

- 1 Widerstand  $R_V$  1 k $\Omega$ /5 W
- 1 Präzisionswiderstand  $R_N$  ca. 50  $\Omega$ /2 W  
(z. B. 20 x 1 k $\Omega$  Metallfilm, parallel)

Bild 3 zeigt den Meßaufbau.

Der Widerstand  $R_N$  wird an die Klemmen X, Y angeschlossen, der Generator liefert 100 Hz Sinusspannung, das NF-Voltmeter steht im 100 oder 200 mV-Bereich. Der Pegel des Generators wird so eingestellt, daß die Anzeige des Voltmeters dem Wert von  $R_N$  genau entspricht. Wird nun die Frequenz des Generators zwischen 10 und 200 Hz variiert, muß die Anzeige konstant bleiben. Der Pegel am Generator darf jetzt nicht mehr verändert werden: Die Anordnung ist geeicht.



$R_N$  wird entfernt; die Messung kann beginnen:

Zuerst wird das Chassis im nicht eingebauten Zustand gemessen. Dabei sollte es so freistehend wie möglich befestigt werden.

- a) Der Gleichstromwiderstand der Schwingspule wird mit einem Ohmmeter bestimmt und der Wert als  $R_E$  notiert.
- b) Der Lautsprecher wird an die Klemmen X, Y angeschlossen.
- c) Bei langsamer Frequenzänderung wird der maximale Ausschlag des Voltmeters als  $R_M$  abgelesen. Die zugehörige Frequenz ist  $f_s$ .
- d) Daraus folgt:

$$r_o = \frac{R_M}{R_E}$$

$$R_1 = R_E \sqrt{r_o}$$

- e) Nun sind die beiden Stellen  $f_1$  und  $f_2$  oberhalb und unterhalb von  $f_s$  auf der Frequenzskala zu suchen, bei denen auf dem Millivoltmeter der Zahlenwert von  $R_1$  erscheint (Bild 4).

- f) Kontrollrechnung:  $f_s = \sqrt{f_1 \cdot f_2}$   
Wenn dieser Wert um weniger als 1 Hz vom gemessenen  $f_s$  abweicht, war die Messung genau.

- g) Der  $Q_{TS}$ -Faktor kann bestimmt werden:

$$Q_{MS} = \frac{f_s \sqrt{r_o}}{f_2 - f_1}$$

$$Q_{ES} = \frac{Q_{MS}}{r_o - 1}$$

$$Q_{TS} = \frac{Q_{MS} \cdot Q_{ES}}{Q_{MS} + Q_{ES}}$$

- h) Das gleiche Meßverfahren (Punkte b ... f) wird noch einmal durchgeführt — jetzt bei eingebautem Lautsprecher. Das Chassis wird dabei mit der Membran nach innen auf die Schallwand gesetzt, damit sich das Volumen der Testbox nicht verringert. Man erhält so die Resonanzfrequenz  $f_c$  des eingebauten Lautsprechers.
- i) Aus den bisherigen Meßergebnissen läßt sich der  $V_{AS}$ -Wert errechnen ( $V_B$  ist das Volumen des Testgehäuses):

$$V_{AS} = V_B \cdot \left( \frac{f_c^2}{f_s^2} - 1 \right)$$

## Das Gehäuse

Aus den vorangegangenen Messungen sind die Systemdaten bekannt:

$f_s$  — Resonanzfrequenz

$Q_{TS}$  — Q-Faktor des Systems

$V_{AS}$  — Nachgiebigkeitsvolumen

Der Q-Faktor  $Q_{TG}$  des zu berechnenden Gehäuses ist noch festzulegen. Aus bereits genannten Gründen ist der

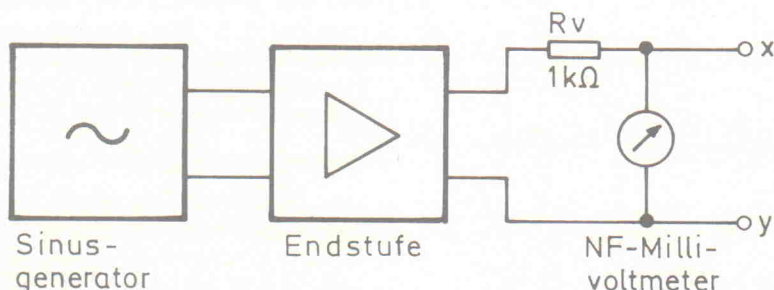


Bild 3. Meßaufbau



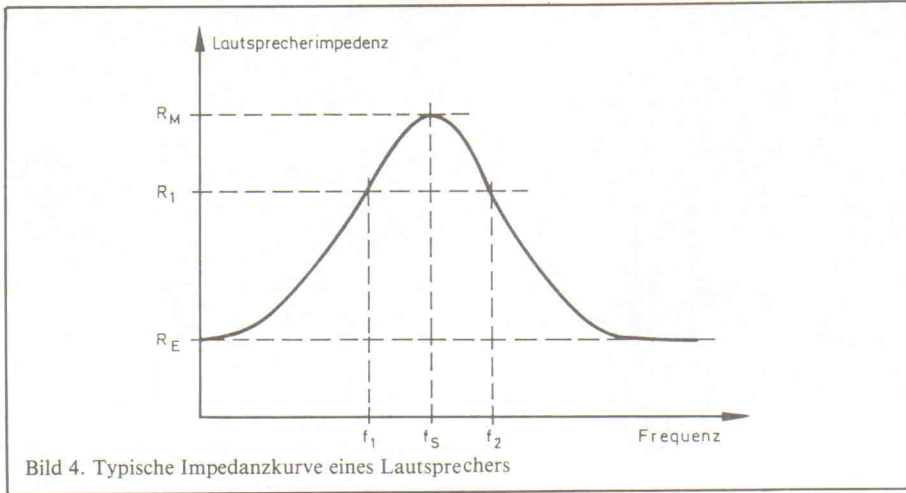


Bild 4. Typische Impedanzkurve eines Lautsprechers

Wert  $1/\sqrt{2} = 0,707$  günstig (Butterworth-Filter). Werte bis 0,9 können eingesetzt werden. Das Gehäuse wird dann kleiner, der Baß etwas unsauberer.

Das Gehäusevolumen  $V_G$  der neuen Box ergibt sich aus:

$$V_G = \frac{V_{AS}}{\frac{Q_{TG}^2}{Q_{TS}^2} - 1}$$

Da geschlossene Gehäuse in der Regel durch Füllmaterial zusätzlich bedämpft werden, kann man vom errechneten Volumen  $V_G$  etwa 10 % abziehen.

### Beispiel

Zur Verdeutlichung des Rechenganges sei ein Beispiel mit dem Chassis M21 WN15-17 der dänischen Firma VIFA angeführt. Es handelt sich um ein hervorragendes 20-cm-System mit spezieller Membranbeschichtung für den Einsatz in geschlossenen Boxen. Die Chassisparameter brauchen nicht ausgemessen zu werden — sie sind natürlich wie bei allen guten Lautsprechern im Datenblatt angegeben:

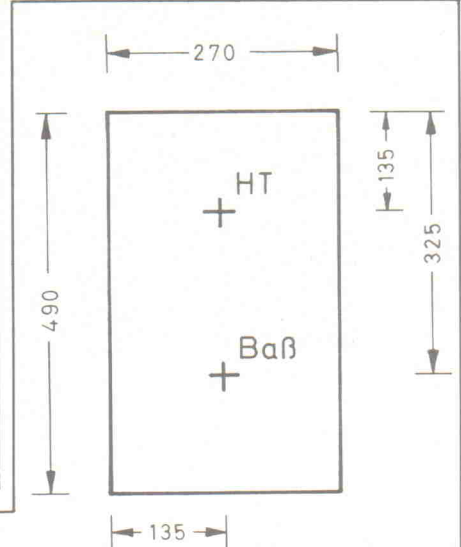
$$V_{AS} = 801$$

$$Q_{TS} = 0,37$$

$$f_s = 30 \text{ Hz}$$

Der Q-Faktor sei auch hier wieder  $Q_{TG} = 0,707$ . Mit diesen Werten wird das Gehäusevolumen:

$$V_G = \frac{V_{AS}}{\frac{Q_{TG}^2}{Q_{TS}^2} - 1} = \frac{801}{\frac{(0,707)^2}{(0,37)^2} - 1} = 30,181$$



Höhe 490 mm  
Breite 270 mm  
Tiefe 300 mm  
Wandstärke 19 mm

Baß M21 WN15-17  
Hochton DT 25 G-5  
Weiche DC 02

Bedämpfung: BAF-Wadding, locker im Gehäuse verteilt

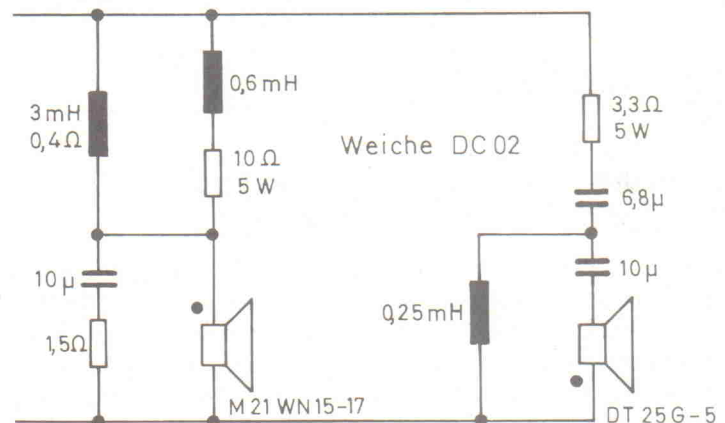


Bild 5. Bauvorschlagn für eine Regalbox

Bei 10 % Abzug ergibt sich mit 27 Litern eine vernünftige Gehäusegröße für eine Regalbox, die mit dem angegebenen System einen sehr guten Klangeindruck aufweist. Zum Nachbau dieser Kombination ist eine Bauskizze angefügt (Bild 5).

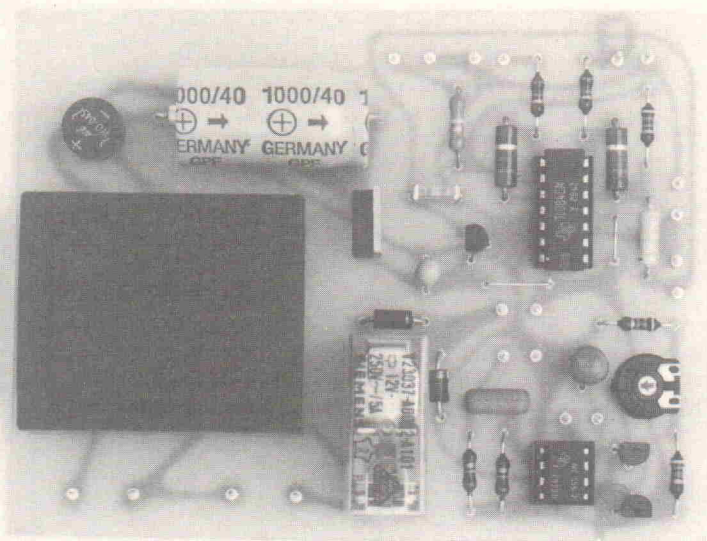
Geschlossene Gehäuse werden heute von einigen Leuten schief angesehen — völlig zu Unrecht. Top-Hersteller wie

KEF, Bowers, Wilkens, Cabasse, Scriptum, Infinity, Magnat, Canton usw. wenden dieses Prinzip mit Erfolg an. Jeder Kenner weiß diese Boxen zu schätzen. Es kommt nur darauf an, wie man es macht!

Voraussichtlich in der nächsten Ausgabe folgt die Berechnung von Baßreflex-Boxen.







Für Ihr Heimlabor:

# Belichtungssteuerung für Schwarzweiß- Vergrößerungen

**Dieser Belichtungsmesser, der mit einem Zeitgeber gekoppelt ist, vereinfacht die Arbeit beim Schwarzweißvergrößern. Es wird eine Lichtmessung an einer Bezugsstelle des Bildes vorgenommen, die 'Zeiteinstellung' auf den Balancepunkt zweier LEDs eingestellt, der Zeitgeber gestartet — und Ihr Vergrößerer wird für die erforderliche Zeit eingeschaltet.**

Der Grund für den Bau eines Belichtungsautomaten wie diesen ist einleuchtend: Vermeidung von Probestreifenbelichtungen (umständlich, teuer und zeitraubend) für unterschiedliche Negative und verschiedene Vergrößerungsmaßstäbe. Käufliche Belichtungsautomaten sind oft schwierig zu bedienen und häufig zu teuer. Einige arbeiten nach dem Funktionsprinzip der festen Belichtungszeit, für die die passende Blendeneinstellung am Vergrößerer gefunden werden muß. Das ist unzuverlässiger als eine veränderliche Belichtungszeit, denn die meisten Vergrößerungsobjektive haben bei stärkerer Abblendung eine höhere Auflösung und eine größere Schärfentiefe.

Es gab bisher verschiedene Schaltungsveröffentlichungen von Belichtungsautomaten in den Elektronik-Fachzeitschriften; einige gehen von Fehleinschätzungen des handwerklich Prakti-

kablen aus, andere leiden an technischer Gigantomanie — in einem Fall wurden 23 ICs eingesetzt, die eine digitale Anzeige der Belichtungszeit auf eine Zehntelsekunde erlaubten. Darum dieser neue Bauvorschlag mit einer eigenwilligen, aber praktikablen Lösung.

## Funktionsbeschreibung

Die Schaltung besteht aus zwei Teilen plus Stromversorgung. Der Lichtmesser hat einen LDR (Cadmiumsulfid-Lichtwiderstand) in dem einen Zweig einer Widerstandsbrücke. Weil der Dunkelwiderstand des LDR bis auf 20—30 MOhm ansteigen kann, wird die Spannung durch einen der vier BiFET-Operationsverstärker des TL 084 gepuffert. Die Ausgangsspannungen der Brückenschaltung werden einem Fensterkomparator zugeleitet, der mit zwei Operationsverstärkern aufgebaut ist. Eine kleine Hysterese

wird durch die 15-MOhm-Widerstände hergestellt. Wegen der niedrigeren Widerstandswerte ist eine Pufferung der anderen Brückenhälfte nicht notwendig.

Die Brückenschaltung wird von einem 10-V-Spannungsregler versorgt. Das Zeit-Potentiometer, ein 2 x 1 MOhm-log-Stereo-Potentiometer, ist mechanisch gekoppelt mit dem anderen Schaltungsteil, in dem die zweite 'Potihälfte' den Zeitgeber 555 steuert. Es gibt keine elektrische Verbindung zwischen beiden Schaltungsteilen (außer der Spannungsversorgung), sondern nur die mechanische Verbindung über die Achse des Doppelpotentiometers. Ein Zeiteinstelltrimmer (2k2) ist vorhanden, um den Zeitabgleich zu vereinfachen.

## Einzelteile

Der Kondensator, der zeitbestimmend im RC-Netzwerk des 555 benutzt wird, sollte einen geringen Leckstrom haben. Normale Tantal-Kondensatoren scheinen ausreichend zu sein.

Der verwendete BiFET-4fach-Operationsverstärker TL 084 hat eine sehr hohe Eingangsimpedanz von typisch  $10^{12}$  Ohm. Er ist handelsüblich und preiswert. Der LDR-Typ ist unkritisch. In unserem Mustergerät verwendeten wir einen LDR 03. Aber auch andere Typen dürften zufriedenstellende Ergebnisse bringen, vielleicht sogar eine zweckmäßigere Bauform aufweisen. Die Abblockung des 78L10-Spannungsreglers mit Kondensatoren muß dicht an den IC-Anschlüssen geschehen (bei unserem Platinen-Layout bereits berücksichtigt).

## Abgleich und Gebrauch

Das 1 MOhm-Stereopoti auf den halben Drehwinkel einstellen, wobei der abgegriffene Widerstandswert etwa 100 kOhm betragen sollte. Dann den 2k2-Trimmer in Mittelstellung bringen. Nun suchen Sie für den Zeitgeber einen Kondensator heraus, der etwa 10 Sekunden Belichtungszeit ergibt (ca. 47...68  $\mu$ F). Das Trimpoti hat für den Feinabgleich einen Einstellbereich von +40% bis -20%. Anschließend wird eine Vergrößerung hergestellt, die mit dieser Belichtungszeit von ca. 10 Sekunden richtig belichtet wird (Blende am Vergrößerer oder/und Vergrößerungsmaßstab verändern). Nun die LDR-Meßsonde entweder auf ein mitt-



leres Grau oder auf ein Spitzlicht legen (bei der einmal gewählten Meßart sollten Sie auch später bleiben!). Jetzt mit dem Einsteller für die Papierempfindlichkeit (Poti RV2) die Brücke zur Balance bringen, so daß beide LEDs aufleuchten. Fertig! Bei Verwendung des gleichen Fotopapiers bleibt das Empfindlichkeits-Poti immer in der gleichen Stellung (evtl. markieren!). Beim praktischen Vergrößern läuft der Vorgang umgekehrt ab: Meßsonde auf dem projizierten Negativ in Position bringen, LED-Brücke ins Gleichgewicht bringen, Vergrößerer ausschalten, Fotopapier unterlegen, starten. Wir wünschen Ihnen viel Spaß und wenig Fotopapier-Ausschuß!

## Wie funktioniert's?

Ein lichtempfindlicher Widerstand (LDR) wird vom reflektierten Negativ-Licht bzw. vom direkten Spitzlicht, d. h. von der hellsten Negativ-Stelle, getroffen und nimmt einen bestimmten Widerstandswert an. Am Mittelabgriff der Brücke LDR-Zeitpoti steht deshalb eine von der Helligkeit abhängige Spannung, die von einem OP gepuffert und einer Spannungsvergleicherschaltung zugeführt wird. Hier wird sie mit einer konstanten, von der Papier-Empfindlichkeit abhängigen und deshalb einstellbaren Spannung verglichen. Die Auswertung dieses Vergleichs wird optisch über LEDs in Form einer Lichtwaage angezeigt. Das Zeitpoti RV1a muß deshalb immer so eingestellt werden, daß sein Widerstand im Verhältnis zum LDR-Widerstand einen konstanten Faktor ergibt. Der Widerstandswert des Zeitpotis RV1a wird mechanisch auf die zweite Hälfte des Potis übertragen. Dieses wiederum ist ein zeitbestimmendes Element des RC-Gliedes, das den Timer 555 (Betriebsart 'monostabile Kippstufe') steuert. Es ergibt sich für diese Schaltung insgesamt folgende Kausal-Kette:

Negativ heller → LDR-Widerstand kleiner → RV1a-Wert kleiner → RV1b-Wert kleiner → RC-Zeitkonstante kleiner → Belichtungszeit kürzer (und umgekehrt).

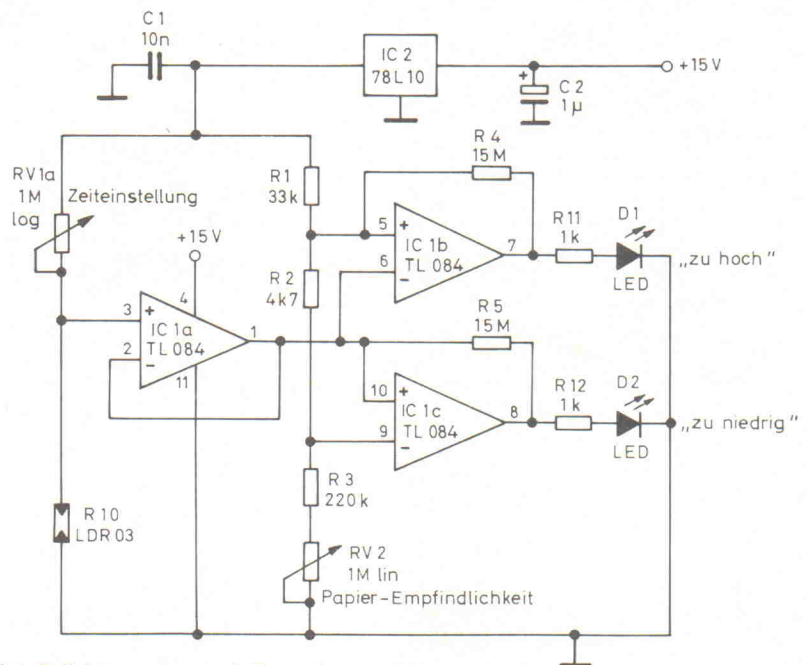


Bild 1. Belichtungsmesser mit Fensterkomparator

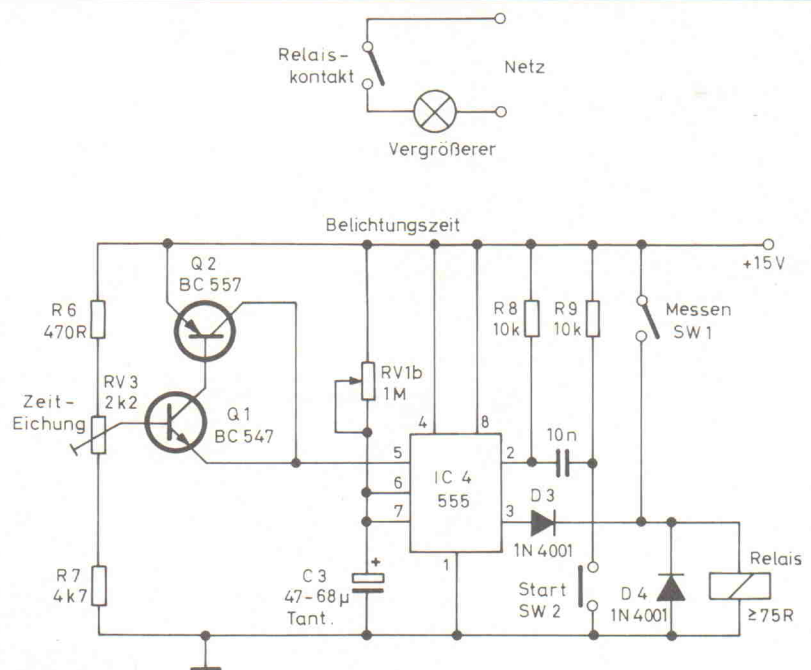


Bild 2. Zeitgeberschaltung, über Doppelpoti mit dem Belichtungsmesser gekoppelt

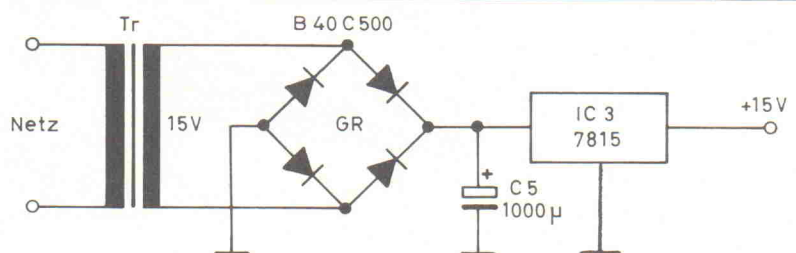


Bild 3. Schaltung des Netzteils



## Stückliste

### Halbleiter

IC1	TL 084
IC2	78L10
IC3	7815
IC4	NE 555
Q1	BC 547
Q2	BC 557
D1	LED rot
D2	LED gelb
D3,4	1N4001
GR	B40C500

### Widerstände (alle 1/4 W, 5%)

R1	33k
R2,7	4k7
R3	220k
R4,5	15M
R6	470R
R8,9	10k
R10	LDR 03 o. ä.
R11,12	1k0

### Potentiometer

RV1	2 x 1M Doppelpoti, log.
RV2	1M lin
RV3	Trimmer 2k2

### Kondensatoren

C1,4	10n MKH
C2	1μ/35 V Tantal
C3	47...68μ/15 V Tantal
C5	1000μ/35 V

### Sonstiges

Tr	Print-Trafo 15 V 4 VA
Relais	1 x EIN, 15 V (≥ 75R)
SW1	Schalter
SW2	Taster

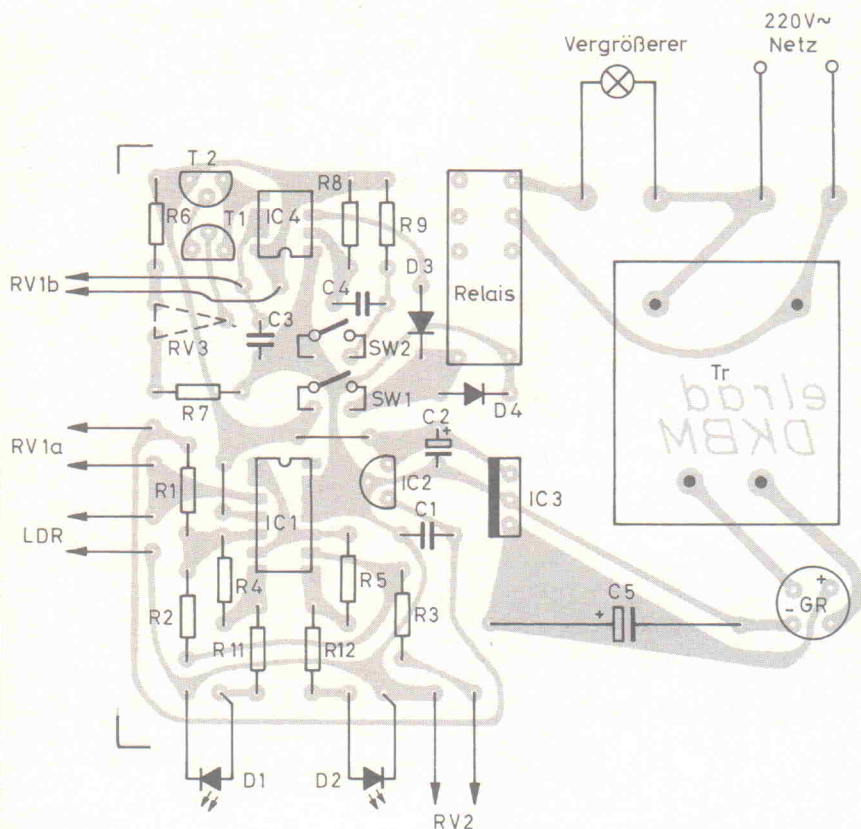


Bild 4. Bestückungsplan der Belichtungssteuerung

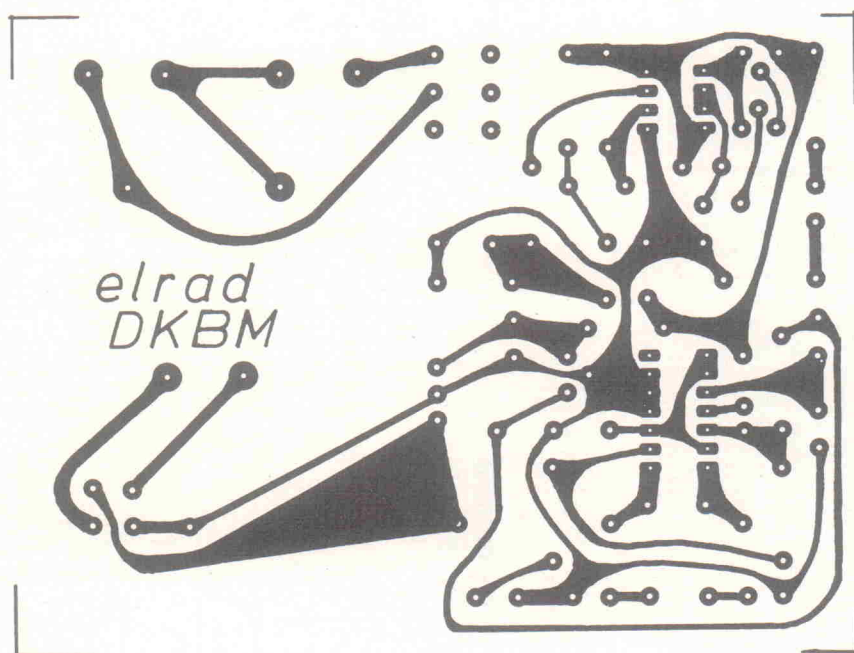


Bild 5. Platinen-Layout



# Polyphone Orgel mit Sensor-Tastatur

Teil 2

Im ersten Teil dieser Bauanleitung (Heft 10/83) brachten wir alle zum Aufbau nötigen Hinweise; hier folgt nun die Abgleichanleitung. Unsere Sensor-Orgel verfügt über zwei Oktaven Tonumfang, einen Lautsprecher-Ausgang und zwei Klangregister. Die Sensor-Tastatur ist Teil der Platine. Da die Stimmung der 25 Einzelton-Generatoren nicht ganz einfach ist, stellen wir mehrere Abgleichverfahren vor.

Als erstes sollten Sie die Katze aussperren, den Hund festbinden und die übrigen Familienmitglieder wegschicken. Diese Prozedur kann anderen nämlich ziemlich auf die Nerven gehen. Besorgen Sie sich, falls irgend möglich, einen digitalen Frequenzzähler. Mit dessen Hilfe läßt sich jeder Oszillator am

## Das Stimmen ist des Spielers Last

einfachsten auf die erforderliche Frequenz einstellen. Sie schließen dazu nur den Frequenzzähler parallel zu den Lautsprecheranschlüssen an, spielen nacheinander jede Taste und stellen das dazugehörige Trimpoti so ein, daß die in der Tabelle angegebene Frequenz erzeugt wird. Wenn man auf die Tastatur schaut, liegt das Trimpoti für das tiefste f ganz links. Daneben liegt das Poti für das tiefste fis, das dritte Poti ist für das tiefste g zuständig und so weiter. Bei dieser Arbeit muß das Tremolo ausgeschaltet sein. Wir haben die Tonbezeichnungen mit einem Filzschreiber auf die Platine geschrieben, jeweils neben die dazugehörigen Trimpotentimeter.

Das zweitbeste Stimmverfahren besteht darin, dieses Gerät mit Hilfe eines Klaviers, einer Orgel oder eines anderen Instrumentes mit festliegenden Tonhöhen zu stimmen. Man spielt einfach den benötigten Ton auf dem Klavier oder einem sonstigen Instrument und dann auf der Sensor-Orgel; dabei stimmt man diese so, daß beide die gleiche Tonhöhe aufweisen (das ist der Fall, wenn keine Schwebungen zwischen den Tönen auftreten). Dieser Abgleich muß mit Geduld und Sorgfalt geschehen; drehen Sie nicht wild an den Trimpotis herum. Diese Stimmmethode läßt sich am besten mit Register 2 und abgeschaltetem Tremolo durchführen (drehen Sie den Regler für die Tremolotiefe bis zum Linksanschlag).

## So stimmen die Profis!

Es gibt noch eine andere, langwierigere Methode, aber sie führt trotzdem zum Resultat. Besorgen Sie sich eine Stimmgabel (Sie können auch die elek-

tronische Stimmgabel aus elrad 6/80 verwenden). Die Tonhöhe der üblichen Stimmgabeln beträgt a = 440 Hz oder c = 262 Hz (dies ist c1). Um den folgenden Schritt auszuführen, brauchen Sie drei Arme — oder einen Helfer. Setzen Sie sich an einen Tisch oder an eine Bank. Legen Sie ein Buch oder einen Schwamm unter die Lautsprecher der Sensororgel. Bringen Sie den Registerschalter in Stellung 2 und drehen Sie das Tremolo weg. Versetzen Sie die Stimmgabel in Schwingungen und halten Sie das Ende ihres Schaftes an die Oberseite des Tisches oder der Bank, um einen ausreichend lauten, anhaltenden Ton zu bekommen. Berühren Sie die der Stimmgabel entsprechende Sensortaste und stellen Sie deren Trimpoti so ein, daß der Ton des Instrumentes die gleiche Tonhöhe aufweist wie die Stimmgabel (wenn das der Fall ist, entstehen keine Schwebungen). Legen Sie nun die Stimmgabel zur Seite und schicken Sie Ihren Helfer weg, damit er bei den nächsten Schritten nicht leiden muß.

Angenommen, Sie haben also gerade das c1 gestimmt (das ist das am weitesten links gelegene c der Tastatur). Spielen Sie nun gleichzeitig dieses c und das obere c und stimmen Sie das obere c, bis keine Schwebungen zu hören sind. Achten Sie darauf, daß das obere c wirklich eine Oktave höher ist als das untere. Sie müssen die Trimpotentimeter wohl kaum mehr als  $\pm 30$  Grad von ihrer Mittelstellung verdrehen, um die Oszillatoren zu stimmen.

Zählen Sie nun von c1 fünf Töne aufwärts: cis, d, dis, e, f. Spielen Sie nun dieses f und das mittlere c gleichzeitig. Stimmen Sie das f so, daß Sie einen angenehmen Klang ohne Schwebungen erhalten. Spielen Sie nun das tiefste f der Tastatur (die am weitesten links gelegene Taste) zusammen mit dem f, das Sie gerade gestimmt hatten. Stimmen Sie das tiefe f so, daß keine Schwebungen entstehen und daß es auch tatsächlich eine Oktave tiefer liegt. Spielen Sie nun gleichzeitig das allerhöchste und das mittlere f und stimmen Sie das höchste f auf Schwebungsfreiheit. Nun

Musikalische Bezeichnung	Frequenz
F	1396,9 Hz
E	1318,5 Hz
D #	1244,6 Hz
D	1174,7 Hz
C #	1108,8 Hz
C	1046,5 Hz
H	987,8 Hz
A #	932,4 Hz
A	880,0 Hz
G #	830,6 Hz
G	784,0 Hz
F #	740,0 Hz
F	698,5 Hz
E	659,3 Hz
D #	622,3 Hz
D	587,3 Hz
C #	554,4 Hz
C	523,3 Hz
H	493,9 Hz
A #	466,2 Hz
A	440,0 Hz
G #	415,3 Hz
G	392,0 Hz
F #	370,0 Hz
F	349,2 Hz

sind alle drei f-Tasten gestimmt. Zählen Sie vom mittleren f ausgehend fünf weitere Töne aufwärts: fis, g, gis, a, ais (b). Stimmen Sie dieses ais wieder so, daß — wenn es gleichzeitig mit dem f gespielt wird — ein angenehmer Klang ohne Schwebungen entsteht. Darauf stimmen Sie dasjenige ais, das eine Oktave tiefer liegt. Als nächstes kommt das dis nahe dem oberen Ende der Tastatur dran (gleichzeitig mit dem oberen ais), und dann stimmen Sie das tiefere dis. Und nun? Ganz einfach — Ihr Ausgangspunkt ist diesmal das tiefe dis.



# Bauanleitung: Polyphone Sensor-Orgel

Zählen Sie von diesem fünf Töne aufwärts bis zum gis. Und stimmen Sie dieses wieder so, daß Sie einen angenehmen Klang ohne Schwebungen erhalten. Danach wird der gleiche, eine Oktave tiefer liegende Ton gestimmt. Von dort zählen Sie wieder fünf Töne aufwärts — bis zum cis. Stimmen Sie dieses auf die bekannte Weise und dann das eine Oktave höhere cis, das

weiter rechts auf der Tastatur liegt. Zählen Sie vom tieferen cis weitere 5 Töne aufwärts bis zum fis. Stimmen Sie es und dann das eine Oktave tiefere fis. Zählen Sie aufwärts bis zum h, stimmen Sie dieses und dann das eine Oktave entfernte h. Machen Sie so weiter — von h nach e, von e nach a, von a nach d, von d nach g. Erweisen sich die Töne g und c (diese hatten Sie zu-

erst gestimmt) beim gleichzeitigen Spielen als gestimmt? Sie sollten es. Ist das nicht der Fall, dann sind sie wahrscheinlich ein wenig 'daneben', und Sie können noch einmal die obige Prozedur durchführen und an den Tönen kleinere Stimmkorrekturen vornehmen. Fertig gestimmt? Dann können Sie sich Bachs Toccata in d-moll vornehmen!

## elrad • SOFTWARE • SOFTWARE

### Komplett-Software von elrad-Software

Fast alle elrad-Programme bestehen aus einer Programmkassette oder Diskette und einem ausführlichen Handbuch in deutscher Sprache. Dieses Handbuch enthält u.a. die Beschreibung der Methoden, Programmbeschreibung, Auflistung der Programme und Muster einer Programmausführung.

#### elrad-Programmbibliothek

##### Nr. 1

(für PET 2001 (ab 8 KB), cbm 3001, TRS-80 Level II)

10 lehrreiche und unterhaltsame BASIC-Programme, u.a. Schnell-Lese-Training, Übung für das Präzisionsschreiben, Drill für das Kopfrechnen, Berechnung von Zinsseszinsen, der Computer als Hellseher.

**Komplett-Preis 19,80 DM**  
 Programmkassette allein 14,80 DM  
 Handbuch (56 Seiten) allein 8,80 DM

#### elrad-Programmbibliothek

##### Nr. 2

(für PET 2001 (ab 8 KB), cbm 3001, TRS-80 Level II)

10 BASIC-Programme, u.a. Drillprogramm für das Bruchrechnen, Übung für das Geschwindigkeitsschreiben, Tilgungsplan für ein Darlehen, Reaktionszeit-Test, Gedächtnis-Training, Trainingsprogramm für die Beobachtungsgabe, der Computer als Poet.

**Komplett-Preis 19,80 DM**  
 Programmkassette allein 14,80 DM  
 Handbuch (69 Seiten) allein 8,80 DM

#### Menüplanung

(für cbm, 32 KB)

Dieses Programm gestattet die Planung einer Mahlzeit im Dialog mit dem Computer. Sie geben die Bestandteile der Mahlzeit und die Mengen ein, das Pro-

gramm berechnet den Gehalt an Eiweiß, Fett, Kohlehydraten, Vitaminen, Mineralstoffen sowie den Energiegehalt. So können Sie schrittweise Ihre Mahlzeit zusammenstellen, bis die gewünschten Werte erreicht sind. Das Programm enthält Nährwertinformationen für mehr als 300 Lebensmittel und kann Ihnen z.B. auch eine Liste von Lebensmitteln ausgeben, die arm bzw. reich an einem bestimmten Nährstoff sind. Wahlweise Druckausgabe. Viele weitere Möglichkeiten.

Wahlweise auf Diskette oder Kassette.

**Komplett-Preis 92,50 DM**  
 Handbuch allein 24,80 DM

#### RHINO

(für PET 2001 (ab 8 KB), cbm 3001 und TRS-80 Level II)

Sind Sie des Computer-Spiele-Allerleis müde? Dann kommen Sie mit uns auf eine Safari nach Afrika. Hier warten schon lüsterne Rhinocerosse auf Sie. Suchen Sie eine Strategie, ihnen zu entkommen, ehe Sie zertrampelt werden. Ein spannendes Spiel für intelligente Leute. Mit vielen Variationsmöglichkeiten.

**Komplett-Preis 19,80 DM**  
 Programmkassette allein 16,80 DM  
 Handbuch (20 Seiten) allein 5,80 DM

#### Analog-Uhr/Digital-Uhr

(für PET 2001 (ab 4 KB) und cbm 3001)

Analog-Uhr: Ein rundes Zifferblatt mit Minuten und Stundenzeiger und einer Sekundenanzeige füllt den Bildschirm. Alles in Graphik mit doppelter Auflösung. Zusätzlich wird noch die Zeit in digitaler Anzeige eingeblendet. Digital-Uhr: Eine 6ziffrige Digitaluhr mit 40 mm hohen Ziffern gibt die sekundengenaue Zeit an.

**Komplett-Preis 19,80 DM**  
 Programmkassette allein 15,80 DM  
 Handbuch (58 Seiten) allein 7,80 DM

#### Morse-Tutor

(für PET 2001 (ab 8 KB), cbm 3001)

Übungsprogramm für das Erlernen des Morse-Codes. Die akustische Ausgabe erfolgt mit Hilfe eines anzuschließenden Radios oder Kassettenrecorders. Das Programm bietet mehrere Möglichkeiten, u.a.:

- Der Computer gibt (natürlich akustisch ein Zeichen aus, das man erkennen muß.
- Sie geben auf der Tastatur ein oder mehrere Zeichen ein (oder fortlaufende Texte), die der Computer in den Morse-Code übersetzt und ausgibt.
- Sie geben über eine Taste der Tastatur Morse-Zeichen ein und können mit Hilfe des Computers prüfen, ob sie richtig 'gegeben' haben.

**Komplett-Preis 24,80 DM**  
 Programmkassette allein 19,80 DM  
 Handbuch (26 Seiten) allein 7,80 DM

#### PACK/UNPACK

(für PET 2001 (ab 8 KB) und cbm 3001)

Ein sehr nützliches Dienstprogramm zum Anlegen, Ändern/Ergänzen und Lesen von Dateien aus numerischen Daten, die in gepackter Form im oberen Teil des Arbeitsspeichers stehen. Die Daten werden in gepackter Form auf eine Magnetkassette gespeichert. Ideal für Programme, die wegen umfangreicher numerischer Daten bisher keinen Platz im Speicher hatten.

**Komplett-Preis 19,80 DM**  
 Programmkassette allein 15,80 DM  
 Handbuch allein 7,80 DM

#### Sortier-Programme

(für PET 2001, cbm 3001)

BASIC-Unterprogramme für 7 verschiedene Sortiermethoden, jeweils in Versionen für numerische und String-

Daten. U.a. Ripple-Sort, Bubble-Sort, Shell-Sort, Quick-Sort. Alle Methoden werden im Handbuch ausführlich beschrieben. Es werden Angaben gemacht über Einsatzmöglichkeiten und Ausführungszeiten.

**Komplett-Preis 24,80 DM**  
 Programmkassette allein 14,80 DM  
 Handbuch allein 12,80 DM

#### Interaktive Graphik

(für PET 2001 (ab 8 KB) und cbm 3001)

Eine Sammlung von graphischen Programmen, die im Rahmen der Elrad/Computing Today-Serie 'Interaktive Graphik' beschrieben wurden. Enthält u.a.: Zählender Roboter, fahrende Lok, Breakthrough (Reaktionsspiel), Rangierbahnhof (Intelligenzspiel).

Programmkassette 8,80 DM

#### Numerische Mathematik

(für PET 2001 (ab 8 KB) und cbm 3001)

17 Programme, die im Rahmen der Elrad/Computing Today-Serie 'Numerische Mathematik' beschrieben wurden. U.a. Interpolationen, Kurvenanpassungen, Quadraturen, Lösung von linearen Gleichungssystemen, Lösung von Differentialgleichungen.

3 Kassetten 38,80 DM  
 Diskette für  
 Floppy Disk cbm 3040 38,80 DM

Bitte geben Sie bei Bestellung den Rechner-Typ an.

Unser Angebot wird ständig erweitert.

Mit Erscheinen dieser Software-Anzeige verlieren alle früheren ihre Gültigkeit.

Alle Preise inkl. Mehrwertsteuer.

Lieferung per Nachnahme (+ 4,50 DM Versandkosten) oder gegen Verrechnungsscheck (+ 2,50 DM Versandkosten).

Elrad-Versand  
 Postfach 27 46  
 3000 Hannover 1



# CB-Umtausch-Aktion\*

Holen Sie sich jetzt  
ein neues CB-Gerät von dnt:

- Jetzt mit 4 Watt!
- Jetzt mit 40 + 12 Kanälen!
- Jetzt AM + FM in einem Gerät
- und mit künftig grenzüberschreitenden Möglichkeiten!

Darauf kann ein  
ernsthafter CB-  
Funker nicht mehr verzichten!

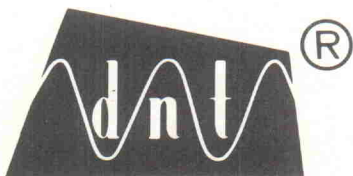


Deshalb erleichtern wir Ihnen den Einstieg in  
die neue Leistungsklasse.

## Wir nehmen Ihr altes Gerät mit DM 50.- in Zahlung!

(Beim Kauf einer neuen 40-Kanal  
dnt Mobil- oder Heimstation.)

Wenden Sie sich bitte mit dem Coupon  
an Ihren Händler



... die neue technik

**drahtlose Nachrichtentechnik service gmbh**  
Joseph-Haydn-Str. 2, 6233 Kelkheim/Ts.  
Tel. (06195) 4040



\* gültig ab sofort bis 31.12.1983



# ProSoft-Preise liegen richtig!

☎ 02 61/1 82 69 oder 1 53 22

## Hewlett Packard

(Garantie 1 Jahr)

HP-10 C	169,-
HP-11 C	208,-
HP-12 C	317,-
HP-15 C	317,-
HP-16 C	317,-
HP-97 A	1786,-
HP-41 CV	647,-
HP-75 C	2398,-
Drucker 82143 A	894,-
Kartenleser	462,-
IL-Cassettenlaufwerk	1119,-
IL-Drucker	1119,-
Optischer Lesestift	265,-
Video-Interface	581,-
2-Farben-Pl. mit IL-Anschluß	2998,-
IL-Modul	267,-
X-Funktions-Modul	188,-
X-Memory-Modul	188,-
Time-Modul	188,-
Akku für HP-41 C/V	96,-
Netz-/Ladegerät für HP-41 C/V	35,-

### Matrix-Drucker EPSON FX-80

anschlußfertig, mit IL-Anschluß für HP-41 CV und HP-75 C 2398,-

## Apple

Apple IIe	2940,-
Apple III Monitor, grün, 12 Zoll (Original Apple)	548,-
Disk II mit Controller (Original Apple)	1198,-
Disk II ohne Controller (Original Apple)	848,-
80-Zeichen-Karte mit 64 KB RAM für Apple IIe (Eigenentwicklung)	339,-

### Individuelle Software-Lösungen

Kundenkartei, Lagerverwaltung, Textbearbeitung, Auftragsabwicklung speziell nach Ihren Problemlösungen entwickelt.

## Texas-Instruments

TI-59	auf Anfrage
PC-100 C	auf Anfrage
TI-59 mit PC-100 C und 20 Programme aus der PPX-Programmbibliothek	748,-
TI-99/4 A	auf Anfrage

### Achtung! TI-59-Anwender

**Super-Software-Angebot:** ca. 500 Seiten DIN A4, über 100 Programme, Tips und Tricks, Literaturempfehlungen u.v.m. **nur DM 50,-**

### ProSoft-PPX-Programmbibliothek!

800 TI-59-Programme lieferbar. Fordern Sie die Liste an! Preis pro Programm **DM 10,-**

Alle Preise incl. MwSt. zuzüglich 5,- DM Versandkosten Lieferung per Nachnahme oder Vorkasseschek - Versandkosten Ausland DM 20,-

# ProSoft GmbH

Stegemannstraße 23 · Postfach 207 · D-5400 Koblenz · Tel. 02 61/1 82 69

## Sharp

CE-121	34,-
PC-1245	155,-
CE-125	309,-
PC-1401	258,-
PC-1251	279,-
PC-1500	388,-
PC-1500 A	auf Anfrage
CE-150	378,-
CE-155	188,-
CE-152	138,-
CE-158	389,-
CE-159	279,-
PC-1212 mit CE-122	359,-
PC-1245 mit CE-125	458,-
PC-1251 mit CE-125	549,-

### Matrix-Drucker EPSON

**RX-80**, anschlußfertig mit Parallelschnittstelle für PC-1500 1498,-

**NEU!** 24-KB-RAM-Speichererweiterung für PC-1500 Preis auf Anfrage!

### PC-1500 mit CE-150 und 20 Rollen Papier

unschlagbarer **Niedrigpreis 738,-**

**MZ-721**, 64 KB RAM, Cassettenrecorder 995,-

**MZ-731**, 64 KB RAM, Cassettenrecorder, Drucker 1380,-  
**MZ-IT 01**, Cassettenrecorder 232,-  
**MZ-IP 01**, Drucker 518,-  
**MZ-ID 04**, Bildschirm grün, 12" 571,-  
**MZ-ID 05**, Bildsch.-Farbe, 14" 1198,-

### Matrix-Drucker EPSON RX-80

anschlußf. für MZ-700er-Serie 1148,-  
**RX-80 F/T, FX-80, FX-100**, anschlußfertig für MZ-700er-Serie auf Anfrage

**NEU!** **PC-5000**, noch nicht lieferbar. Fordern Sie Infos an!

## Disketten

10 Stück, größere Mengen auf Anfrage	DM
<b>Mini-Disketten 5 1/4", 40 Spuren, single sided</b>	
1D BASF	59,-
1D Datalife by Verbatim	61,-
1S Verex by Verbatim	54,-
1S Verex by Verbatim für Apple-System	53,-

### Mini-Disketten 5 1/4", 40 Spuren, double sided, double density

2D BASF	86,-
2D Datalife by Verbatim	83,-

### Mini-Disketten 5 1/4", 77/80 Spuren, single sided, quad density

BASF	76,-
Datalife by Verbatim	78,-

## Disketten

<b>Mini-Disketten 5 1/4", 77/80 Spuren, double sided, quad density</b>	DM
BASF	86,-
Datalife by Verbatim	99,-
<b>Disketten 8" single sided, IBM-kompatibel</b>	
1S BASF	59,-
1S Verex by Verbatim	56,-
1S Datalife by Verbatim	79,-
<b>Disketten 8" double sided, double density</b>	
2D BASF	88,-
2D Datalife by Verbatim	93,-
2D Verex by Verbatim	83,-

## EPSON

HX-20 incl. Koffer und Netzteil	1589,-
Microcassette	285,-
16-KB-RAM-Einbausatz	288,-
<b>Matrix-Drucker EPSON FX-80</b>	
anschlußfertig, mit serieller Schnittstelle für HX-20	1775,-
QX-10 Bürocomputer	
256 KB RAM	8098,-

## Commodore

**Achtung Preissenkung - anrufen!**

## Plotter

C.ITOH CX-4800	2398,-
C.ITOH CX-6000	3198,-

## Drucker

EPSON FX-80	1575,-
EPSON FX-100	2098,-
EPSON RX-80	948,-
EPSON RX-80 FIT	1198,-
C. ITOH 8510 A	1575,-
C. ITOH 1550 P	2195,-
Binder 2132 AP	4998,-
Binder 4132 AP	6998,-
Binder Typenraddrucker A-10	2698,-
Binder Typenraddrucker DF 10-55 mit Einzelschacht ASF 560	8498,-
Seikosha GP-100 A	698,-
Seikosha GP-700 A	1398,-
Tintenstrahldrucker Sharp 10-700	Preis auf Anfrage

## Casio

FP-200	845,-
FP-1000	1948,-
FP-1100	2148,-

**Atari 400, 600, 800** - Preis auf Anfrage!

**DRAGON DRAGON 32** 698,-

--- ✂ --- **COUPON** --- ✂ ---

ProSoft GmbH, Postfach 207, 5400 Koblenz

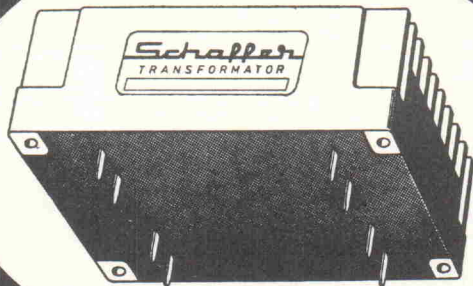
☐ Bitte senden Sie mir Infos über:

☐ Hiermit bestelle ich per Nachnahme/bei-  
liegendem Scheck:

Meine Anschrift:

Unterschrift





# Schaffer

## Flach-Transformatoren

## Die fortschrittlichen Bauelemente

SCHAFFER TRANSFORMATORENFABRIK

8340 Pfarrkirchen, Peter-Adam-Str. 6, Telefon 085 61/86 66-67, Telex 05 7312, Postfach 120  
7504 Weingarten, Bahnhofstraße 96, Telefon 072 44/24 11, Telex 07 826 685, Postfach 12 64

# MS 8000

Leistungsstarke Elektronik-Lötstation in Modulbauweise

- überdurchschnittliche Leistung (80 Watt bei 360 °C)
- kurze Anheizzeit durch Heizelement mit PTC-Verhalten
- Regelmodul wahlweise mit oder ohne Temperatur-Digitalanzeige
- stufenlos von 150 ... 400 °C einstellbar
- Potentialausgleichsbuchse
- Schaltung im Nulldurchgang, Vollwellenlogik
- hochflexible, hitzebeständige LötKolben-Anschlußleitung
- sichere keramische Trichterablage



# ERSA

Ausführliche Unterlagen – auch über das komplette Lötmaschinenprogramm – von ERSÄ, Postfach 66, D-6980 Wertheim

<b>Video-Schuster „hat“</b> Sanyo VTC 5000 P 1098,— Orion VHS 200 1388,— Schaub VHS 3914 1578,— Sharp VC 361 1718,— Hifi-Turm kompl. 998,— Sanyo System 220 1942,— Sanyo System 1400 1498,— Sanyo System 350 1498,—	Sanyo-Disc DAD 8 1669,— Sanyo-Disc CP 300 1718,— Sony CDP-111 1848,— Sharp DX 3 1798,— Cassettedecks Sharp RT 100 197,— Sharp RT 200 258,— Sharp RT 300 328,— Sanyo RDS 15 298,—	Grundig-Super WKC 3867 VD 1078,— WKC 3857 VD 858,— WKC 2837 VD 528,— WKC 2058 VD 370,— WKC 2038 VD 318,— WKC 2030 VD 215,— Blaupunkt-Super Essen 359,— Coburg M 21 455,— Heidelberg SM 21 539,— Bamberg SQR 82 1198,— Bremen SQR 32 848,—	Pioneer-Super KP 1300 485,— KP 3500 289,— KP 5500 368,— KP 4230 389,— KP 7200 474,— KP 6300 678,— KP 8300 787,— TS 107 69,— TS 108 94,— TS 131 72,— TS 1800 178,— TS 1644 139,—	TS 2000 315,— TS 1655 198,— TS 1633 126,— TS 1211 88,— TS 131 72,— TS 106 64,— TS 464 85,— TSX 10 468,— Clarion National Sharp Philips auf Anfrage	BASF-Video E 180 219,— E 240 265,— E 180 HG 253,— VCC 360 317,— VCC 480 397,— VCC 360 HG 563,— VCC 480 HG 429,— L 500 189,— L 750 214,— L 500 HG 209,— L 750 HG 248,— Mark-E 180 HG 208,—	10 ST. 20 ST. 219,— 428,— 265,— 520,— 317,— 496,— 624,— 784,— 1116,— 848,— 368,— 418,— 408,— 486,— 410,—	Maxell-Video E 180 257,— E 180 HG 319,— L 500 216,— L 500 HG 257,— L 750 HG 319,— Fuji-Video E 180 235,— E 180 SHG 280,— L 500 SHG 235,— Scotch-Video E 180 HG 235,— E 180 SHG 273,—	10 ST. 20 ST. 509,— 633,— 429,— 509,— 633,— 10 ST. 20 ST. 460,— 550,— 465,— 10 ST. 20 ST. 460,— 550,— 539,—
---	--	---	---	--	---	--	--	--

Weitere Geräte auf Anfrage — Preisänderung vorbehalten. Preise verstehen sich inkl. MwSt. plus Porto und Verpackung per NN.  
Radio-Schuster GmbH, Hifi-Video-Versand, Stuttgarter Str. 51, 7130 Mühlacker, Tel. 0 70 41/79 74 Eigener Reparaturdienst

## Ehrensache, ...

daß wir Beiträge und Bauanleitungen aus inzwischen vergriffenen elrad-Ausgaben für Sie **fotokopieren**.

Wir müssen jedoch eine Gebühr von **DM 4,—** je **abgelichteten Beitrag** erheben — ganz gleich wie lang der Artikel ist. Legen Sie der Bestellung den Betrag bitte **nur in Briefmarken** bei — das spart die Kosten für Zahlschein oder Nachnahme. **Und: bitte, Ihren Absender nicht vergessen.**

Folgende elrad-Ausgaben sind vergriffen:

11/77, 1—12/78, 1—12/79, 2/80, 3/80, 2/81, 9/81, 10/81, 12/81, 1/82, 2/82, 3/82. Special's 1, 2, 3 und 4.

**elrad - Magazin für Elektronik, Verlag Heinz Heise GmbH, Postfach 27 46, 3000 Hannover 1**

Heuers Moor 15 · 4531 Lotte 1  
Telefon (05 41) 1260 90  
Telex 944 988 okosn



Kostenlos



Schutzgebühr 5,—

Coupon ausfüllen und im Briefumschlag absenden oder Kontaktkarte (am Heftende) benutzen.

Kostenlos



## Katalog-Coupon

(Gewünschtes bitte ankreuzen)

- ☐ Sonderkatalog „Elektronik-Werkzeuge“ (kostenlos)  
☐ Sonderkatalog „Bausätze + Sortimente“ (kostenlos)  
☐ Hauptkatalog  
☐ Schutzgebühr liegt bei (5,— DM)  
☐ per Nachnahme (9,50 DM)

Name

Vorname

Straße

PLZ Ort



ok-electronic · 4531 Lotte 1











# elrad-Platinen

elrad-Platinen sind aus Epoxid-Glashartgewebe, bei einem \* hinter der Bestell-Nr. jedoch aus HP-Material. Alle Platinen sind fertig gebohrt und mit Lötack behandelt bzw. verzinkt. Normalerweise sind die Platinen mit einem Bestückungsaufdruck versehen, lediglich die mit einem „OB“ hinter der Bestell-Nr. gekennzeichneten haben keinen Bestückungsaufdruck. Zum Lieferumfang gehört nur die Platine. Die zugehörige Bauanleitung entnehmen Sie bitte den entsprechenden elrad-Heften. Anhand der Bestell-Nr. können Sie das zugehörige Heft ermitteln: Die ersten beiden Ziffern geben den Monat an, die dritte Ziffer das Jahr. Die Ziffern hinter dem Bindestrich sind nur eine fortlaufende Nummer. Beispiel 011-174: Monat 01 (Januar, Jahr 81).

Mit Erscheinen dieser Preisliste verlieren alle früheren ihre Gültigkeit.

Platine	Best.-Nr.	Preis DM	Platine	Best.-Nr.	Preis DM	Platine	Best.-Nr.	Preis DM
AM-Fernsteuerung (Satz)	011-174	10,40	4-Kanal-Mixer	121-223*	4,20	ZX 81-Mini-Interface	102-264*	5,00
Gitarrenvorverstärker	011-175	21,40	Durchgangsprüfer	012-224*	2,50	Echo-Nachhall-Gerät	112-265	8,80
Brumm-Filter	011-176*	5,50	60dB-Pegelmess	012-225	13,90	Digitale Pendeluhr	112-266*	10,20
Batterie-Ladegerät	011-177	9,70	Elektrostat Endstufe und Netz-	012-226	26,10	Leitungsdetektor	122-267*	3,00
Schnellader	021-179	12,00	teil (Satz)			Wah-Wah-Phaser	122-268*	3,10
OpAmp-Tester	021-180*	2,00	Elektrostat aktive Frequenz-	012-227	8,40	Sensordimmer, Hauptstelle	122-269	5,00
Spannungs-Prüfstift	021-181*	2,20	weiche			Sensordimmer, Nebenstelle	122-270	4,50
TB-Testgenerator	021-182*	4,30	Elektrostat passive Frequenz-	012-228	10,10	Milli-Luxmeter (Satz)	122-271	4,50
Zweitongenerator	021-183	8,60	weiche	022-229*	5,90	Digitale Küchenwaage	122-272	5,70
Bodentester	021-184*	4,00	LED-Juwelen (Satz)	022-230*	3,30	Styropor-Säge	013-273*	4,20
Regenalarm	021-185*	2,00	Gitarren-Phaser	022-231	5,90	Fahrrad-Standlicht	013-274	5,00
Lautsprecher-Rotor (Satz)	031-186*	29,90	Fernthermostat, Sender	022-232	6,00	Betriebsstundenzähler	013-275*	5,00
Sustain-Fuzz	031-187	6,70	Fernthermostat, Empfänger	022-233*	9,50	Expansions-Board (doppelseitig)	013-276	44,20
Drahtschleifenspiel	031-188*	7,30	Blitz-Sequenz	032-234*	4,20	Netzteil 13,8 V/7,5 A	023-277	5,30
Rauschgenerator	031-189*	2,80	Zweistrahlforsatz			Audio-Millivoltmeter	023-278*	3,20
IC-Thermometer	031-190*	2,80	Fernthermostat, Mechanischer	032-235	2,20	VC-20-Mikro-Interface	023-279*	6,30
Compact 81-Verstärker	041-191	23,30	Sender			Gitarren-Effekt-Verstärker	023-280*	12,20
Blitzauslöser	041-192*	4,60	MM-Eingang (Vorverstärker-	032-236	10,20	Betriebsanzeige für Batterie-		
Karrierespiel	041-193*	5,40	MOSFET)			geräte	033-281*	1,80
Lautsprecherschutzschaltung	041-194*	7,80	MC-Eingang (Vorverstärker-	032-237	10,20	Mittelwellen-Radio	033-282*	5,00
Vocoder I (Anregungsplatine)	051-195	17,60	MOSFET)	042-238*	12,20	Prototyp	033-283	31,20
Stereo-Leistungsmesser	051-196*	6,50	Digitales Lux-Meter (Satz)			Kfz-Amperemeter	043-284	3,20
FET-Voltmeter	051-197*	2,60	Vorverstärker MOSFET-PA	042-239	47,20	Digitale Weichensteuerung (Satz)	043-285*	23,80
Impulsgenerator	051-198	13,30	Hauptplatine (Satz)	052-240	3,50	NF-Nachlaufschalter	043-286*	6,70
Modellbahn-Signalhupe	051-199*	2,90	Noise Gate A	052-241	4,50	Public Address-Vorverstärker	043-287*	8,80
FM-Tuner (Suchlaufplatine)	061-200	6,60	Noise Gate B	062-242	12,90	1/3 Oktave Equaliser Satz	053-288	67,80
FM-Tuner (Pegelanzeige-Satz)	061-201*	9,50	Jumbo-Baßverstärker (Satz)	062-243	7,00	Servo Elektronik	053-289	2,80
FM-Tuner (Frequenzkala)	061-202*	6,90	GTI-Stimmbox	062-244*	15,30	Park-Timer	053-290	4,20
FM-Tuner (Netzteil)	061-203*	4,00	Drehzahlmesser für Bohr-			Ultraschall-Bewegungsmelder	053-291*	4,30
FM-Tuner (Vorwahl-Platine)	061-204*	4,20	maschine	062-245	2,90	Tastatur-Piep	053-292*	2,50
FM-Tuner (Feldstärke-Platine)	061-205*	4,60	Klau-Alarm	072-246	7,90	RAM-Karte VC-20 (Satz)	053-293*	12,70
Logik-Tester	061-206*	4,50	Diebstahl-Alarm (Auto)	072-247	5,40			
Stethoskop	061-207*	5,60	Kinder-Sicherung	072-248*	2,20	Klirrfaktor Meßgerät	063-294	18,00
Roulette (Satz)	061-208*	12,90	°C-Alarm	072-249*	4,00	Fahrtregler in Modulbauweise		
Schalldruck-Meßgerät	071-209	11,30	Labor-Netzgerät	072-250	18,20	— Grundplatine	063-295	6,00
FM-Stereotuner (Ratio-Mitte-			Frequenzgang-Analysator			— Steuerteil	063-296*	3,60
Anzeige)	071-210*	3,60	Sender-Platine	082-251	8,40	— Leistungsteil	063-297*	2,70
Gitarren-Tremolo	071-211*	7,00	Frequenzgang-Analysator			— Speed-Schalter	063-298*	3,60
Milli-Ohmmeter	071-212	5,90	Empfänger-Platine	082-252	4,80	Sound-Bender	063-299*	4,30
Ölthermometer	071-213*	3,30	Transistortest-Vorsatz für DMM	082-253*	3,70	Farbbalkengenerator (Satz)	073-300	22,70
Power MOSFET	081-214	14,40	Contrast-Meter	082-254*	4,30	Zünd-Stroboskop (Satz)	073-301	8,30
Tongenerator	081-215*	3,60	I Ching-Computer (Satz)	082-255*	7,80	Strand-Timer	073-302*	3,30
Composer	091-216	98,30	300 W PA	092-256	18,40	Akustischer Mikroschalter	073-303*	2,70
Oszilloskop (Hauptplatine)	091-217	13,30	Disco-X-Blende	092-257*	7,10	Treble Booster	083-304	2,50
Oszilloskop (Spannungsteiler-			Mega-Ohmmeter	092-258	4,00	Dreisekundenblinker	083-305	1,90
Platine)	091-218	3,60	Dia-Controller (Satz)	102-259*	17,40	Oszillografik	083-306	17,10
Oszilloskop (Vorverstärker-			Slim-Line-Equaliser (1k)	012-260	8,00	Lautsprechersicherung	093-307*	4,30
Platine)	091-219	2,60	Stecker Netzteil A	102-261	3,90	Tube-Box	093-309*	3,60
Oszilloskop (Stromversorgungs-			Stecker Netzteil B	102-262	3,90	Digital abstimmbares Filter	093-310*	4,30
Platine)	101-220	6,70	Brückenadapter	102-263*	3,90	ZX-81 Repeatfunktion	093-311*	3,80
Tresorschloß (Satz)	111-221*	20,10				Korrelationsgradmesser	093-312*	4,30
pH-Meter	121-222	6,00						

## elrad-Versand Postfach 27 46 · 3000 Hannover 1

Die Platinen sind im Fachhandel erhältlich. Die angegebenen Preise sind unverbindliche Preisempfehlungen. Der elrad-Versand liefert zu diesen Preisen per Nachnahme (plus 4,— Versandkosten) oder beiliegenden Verrechnungsscheck (plus 2,— Versandkosten).

Eine Liste der hier nicht mehr aufgeführten älteren Platinen kann gegen Freiumschlag angefordert werden.



# Forth im JUPITER ACE die Computer-Dimension der 80er Jahre



**JUPITER**  
Bus-Buffer (Extender)



**JUPITER**  
Drucker-Interface



**JUPITER**  
Joystick-Interface



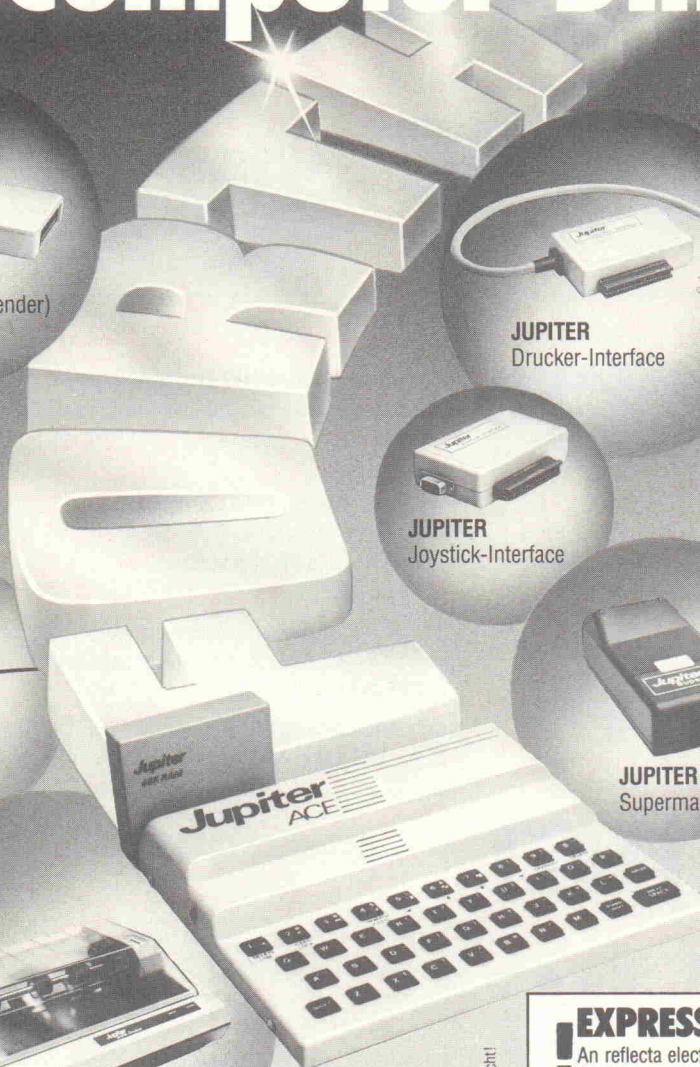
**JUPITER**  
Joystick



**JUPITER**  
Supermaus



**JUPITER**  
Grafik-Drucker



## Komplette

### Grundausstattung:

JUPITER ACE Zentraleinheit mit Voll-Tastatur, 8 k ROM, 3 k RAM, Anschlüsse für 16 k und 48 k RAM, TV und Cassetten-Recorder (anschließbar an alle SW- und Color-FS u. Cassetten-Recorder). Mit komplettem Kabelsatz.

### Mit Exklusiv-

#### Lernprogramm:

Damit Sie nach Erhalt sofort mit Ihrem JUPITER ACE kommunizieren können, begleiten ihn:

- umfangreiches FORTH-Handbuch in deutsch, mit vielen Programm-Beispielen
- PU-Kassette mit Programmlisting des Handbuchs zur Eigenkontrolle

Mit diesem Lernprogramm ist Ihr Starterfolg vorprogrammiert!

### Erweiterungs- möglichkeiten:

in Kürze lieferbar

- Serielles Interface V24/RS 23 LC, modemfähig
- Lichtgriffel
- Software
- ACE ASSEMBLER
- ACE DISASSEMBLER
- STRINGS
- und viele neue Spiele-Kassetten

Exklusiv-Vertrieb in der BRD:

**reflecta**

**electronic GmbH**

Berlichingenstraße 9  
D-8540 Schwabach  
Telefon 09122/84088  
Telex 06-24950 refl d

Exklusiv-Vertrieb in Österreich:

**AUSTRONIC**  
**Vertriebsges. mbH**

Beheimgasse 23  
A-1170 Wien

Exklusiv-Vertrieb in der Schweiz:

**Jupiter ACE Contact**  
Postfach  
CH-8305 Dietlikon

Dieser Computer läßt sich kein X für ein Z vormachen, denn er versteht FORTH.

**FORTH** – die Sprache der vierten Computer-Generation.

**FORTH** – die weitaus schnellste unter den höheren Programmiersprachen.

**FORTH** – die ideale Voraussetzung für schnelle Spiele und langwierige Berechnungen.

**FORTH** und JUPITER ACE, ideal für Steuerungsaufgaben durch den schnellen Zugriff.

Apropos Zugriff. Wir wissen, daß Sie schon lange auf diesen Computer gewartet haben. Greifen Sie deshalb schnell zum Kugelschreiber und sichern Sie sich einen Platz im Computer-Express.

Händleranfragen erwünscht!

## EXPRESS-COUPON

An reflecta electronic GmbH  
Berlichingenstraße 9  
D-8540 Schwabach

**Ja,** ich bestelle hiermit **DM**

- ☐ Stück JUPITER ACE-Grundausstattung à 398,—
- ☐ Stück 16 k RAM-Speicher à 198,—
- ☐ Stück 48 k RAM-Speicher à 329,—
- ☐ Stück FORTH-Handbuch deutsch à 24,90
- ☐ Stück JUPITER Drucker-Interface à 219,—
- ☐ Stück JUPITER Joystick-Interface à 159,—
- ☐ Stück JUPITER Bus-Buffer (Extender) à 249,—
- ☐ Stück JUPITER Grafik-Drucker à 798,—

☐ Stück JUPITER Joystick à 98,—

☐ Stück JUPITER Supermaus à 159,—

Spiele-Programmkassetten\* **DM**

- ☐ Stück »Monitor« 3 k à 39,50
- ☐ Stück »Greedy Gobbler / Blow up the world« 3 k à 39,50
- ☐ Stück »Missile man / Spacefighter« 3 k à 39,50
- ☐ Stück »Overtaker / Brands Hatch Driving« 3 k à 39,50
- ☐ Stück »Moo / Hangman« 3 k à 39,50
- ☐ Stück »Fish / Flutterer« 3 k à 39,50
- ☐ Stück »Luftwaffe« 3 k à 39,50
- ☐ Stück »Gobbledygook« (Pacman) 19 k à 59,50
- ☐ Stück »Zombies u. Potholes« 19 k à 59,50
- ☐ Stück »Othello« 19 k à 59,50
- ☐ Stück »Königreich« 19 k à 59,50
- ☐ Stück »Geisterfahrer« 19 k à 59,50
- ☐ Stück 8er-Pack Leerkassetten C 60 10,—

Name / Vorname (Bitte Blockschrift)

Straße / Haus Nr.

PLZ / Wohnort

Zahlung per ☐ Nachnahme ☐ Verrechnungsscheck anbei

Alle Preise incl. MWST., für Besteller  
DM 5,— Bearbeitungsgebühr.  
\* Spiele-Kassetten ohne Rückgaberecht

Unter-  
schrift:



# computing today

VC-20-Bit # 7	60
Spectrum-Bit # 3	64
ZX-Bit # 27	66
TRS-80-Bit # 11	68

# 56

## VC-20-Bit # 7

# Monitor- programm für VC-20

A. Pütz

Vielfach werden recht interessante Programme in Maschinensprache veröffentlicht, die man sich gerne nutzbar machen möchte. Dies können vollständige Programme oder auch nur einzelne Routinen sein, wie zum Beispiel eine schnelle Sortierroutine oder eine Suchroutine oder ein schnelles Grafikprogramm. Vielleicht möchte man sich auch nur mal die im Rechner gespeicherten Daten ansehen, beispielsweise wie der BASIC-Programmtext gespeichert ist oder wie in irgendeinem Speicherbereich die Daten abgelegt sind.

Um in Maschinensprache geschriebene Programme einzugeben oder auch nur die Abspeicherung anzusehen, benötigt man einen sogenannten Monitor. Dies ist nicht das Sichtgerät, auf dessen Bildschirm die Anzeigen erfolgen, vielmehr handelt es sich hierbei um ein Hilfsprogramm. Monitorprogramme können sehr komfortabel sein. Solche Programme enthalten meist noch die verschiedensten Routinen, um ein Programm im Probelauf zu testen. Solchen Komfort kann nur der professionelle Programmierer oder der sehr engagierte Hobbyist voll ausschöpfen.

Das vorgestellte Monitorprogramm, ab jetzt nur noch Monitor genannt, beschränkt sich auf die wesentlichen Funktionen:

- Anzeige
- Eingabe bzw. Änderung
- Lesen von Kassette
- Sichern auf Kassette
- Vergleich

Mehr ist nicht erforderlich, wenn keine umfangreichen eigenen Maschinenspracheprogramme entwickelt und ausgetestet werden sollen.

Der Monitor (Bild 1) wurde vollständig in BASIC geschrieben und verwendet nur dort, wo es unausweichlich er-

### Programm-Listing

```
Ø1Ø REM -MONITOR-
Ø2Ø REM V 2.2 2Ø.Ø9.83
Ø3Ø REM AUTOR ALEX PÜTZ

1ØØ CLR: A=15Ø+PEEK(45)+PEEK(46)*256
1Ø5 B=A AND 255: C=INT(A/256)+(B<1)
11Ø POKE 55,B: POKE 56,C
115 CLR: PRINT CHR$(147)
12Ø PRINT"MENU"
125 S=Ø: Z=9: GOSUB565
13Ø PRINT"A = ANZEIGEN"
135 PRINT"E = EINGEBEN"
14Ø PRINT"L = LADEN"
145 PRINT"S = SICHERN"

15Ø PRINT"V = VERGLEICHEN"
155 GOSUB555
16Ø GET M$
165 IF M$="A" THEN195
17Ø IF M$="E" THEN245
175 IF M$="L" THEN3ØØ
18Ø IF M$="S" THEN335
185 IF M$="V" THEN38Ø
19Ø GOTO16Ø
195 GOSUB575
```



```

200 A=D
205 GOSUB465: U=PEEK(A): GOSUB475
210 GOSUB495: H$=""
215 GET G$: IF G$="R" THEN200
220 IF G$="X" THEN115
225 IF G$="-" THEN A=A-1: GOTO205
230 IF G$="+" THEN A=A+1: GOTO205
235 IF G$="I" THEN I$="": GOSUB395
240 GOTO215
245 GOSUB575
250 PRINT: PRINT"ZAHLENSYSTEM?"
255 PRINT"H = HEXADEZIMAL"
260 PRINT"Z = DEZIMAL": GOSUB555

265 GET K$
270 IF K$="H" THEN L=1: GOTO285
275 IF K$="Z" THEN L=0: GOTO285
280 GOTO265
285 A=D: PRINT CHR$(147)
290 GOSUB395: IF I$="X" THEN115
295 A=A+1: GOTO290

300 PRINT CHR$(147)
305 PRINT"LADEN": SYS62929
310 PRINT PEEK(193)+PEEK(194)*256"-";
315 PRINT PEEK(174)+PEEK(175)*256
320 S=0: Z=22: GOSUB565
325 PRINT"<RETURN> = MENUE";
330 INPUT P: GOTO115
335 PRINT CHR$(147)
340 PRINT"SICHERN"
345 PRINT: GOSUB580: F=E+1

350 G=INT(F/256): POKE 175,G
355 POKE 174,F-G*256
360 POKE 185,1: POKE 186,1
365 G=INT(D/256): POKE 194,G
370 POKE 193,D-G*256
375 SYS 63109: GOTO115
380 PRINT CHR$(147)
385 PRINT"VERGLEICHT"
390 VERIFY: GOTO125
395 PRINT G$: A,: INPUT I$
400 IF LEN(I$)<1 OR I$="X" THEN430
405 IF M$="A" THEN L=0: GOTO445
410 IF L=1 THEN455
415 U=VAL(I$)
420 IF U>255 THEN395
425 POKE A,U: GOSUB475
430 IF M$="E" AND I$="X" THEN RETURN
435 U=PEEK(A): GOSUB475
440 GOSUB495: H$="": RETURN
445 IF LEFT$(I$,1)="H" THEN L=1
450 GOTO410
455 IF LEFT$(I$,1)<>"H" THEN I$="H"+I$
460 GOSUB520: GOTO420

```

```

465 A=A-(A<0)*65536
470 A=A+(A>65535)*65536: RETURN
475 V=U: H$="": FOR B=1 TO 0 STEP-1
480 N=INT(V/16↑B)
485 H$=H$+CHR$(N+48-(N>9)*7)
490 V=V-N*16↑B: NEXT: RETURN
495 PRINT RIGHT$(" "+STR$(A),5);
500 I$="": PRINT" = $"H$;
505 PRINT" "RIGHT$(" "+STR$(U),3);
510 IF U>31 AND U<141 OR U>159
    THEN I$=CHR$(U)
515 PRINT" = "I$: RETURN
520 I$=RIGHT$(I$,LEN(I$)-1)
525 W=ASC(LEFT$(I$,1)): GOSUB540
530 U=W*16: W=ASC(RIGHT$(I$,1))
535 GOSUB540: U=U+W: RETURN
540 W=W-48+(W>57)*7
545 IF W>15 THEN W=256
550 RETURN
555 S=0: Z=22: GOSUB565
560 PRINT"CODE EINGEBEN:";: RETURN
565 POKE 781,Z: POKE782,S
570 POKE 783,0: SYS 65520: RETURN
575 PRINT CHR$(147)
580 PRINT"EINGEBEN DEZIMAL!"
585 INPUT"ANF-ADR:";D
590 IF M$<>"S" THEN E=D: GOTO600
595 INPUT"END-ADR:";E
600 IF E<D OR E>65535 THEN575
605 RETURN

```

&lt;&gt;

Bild 1. Programm-Listing

43/ 44	Zeiger Anfang BASIC-Anwenderbereich
45/ 46	Zeiger Anfang Variablen-Bereich
55/ 56	Zeiger Ende BASIC-Anwenderbereich
174/175	Zeiger Programm-Ende für Load/Save
185	Register Sekundäradresse
186	Register Gerätenummer
193/194	Zeiger Programm-Anfang für Load/Save
781	X-Register für SYS
782	Y-Register für SYS
783	Status-Register für SYS
62929	SYSTEM-Routine LOAD (Einsprungstelle)
63109	SYSTEM-Routine SAVE (Einsprungstelle)
65520	SYSTEM-ROUTINE PLOT (Einsprungstelle)

Bild 2. Im Programm verwendete Adressen

schien, Routinen des Betriebssystems (Bild 2). Die Verwendung dieser einfachen Programmiersprache hatte mehrere Gründe.



Diese lagen einmal darin, daß es dadurch auch dem 'Nur-BASIC-Benutzer' möglich sein sollte, den Monitor abzutippen und sich damit nutzbar zu machen. Vorteil eines BASIC-Programms ist auch, daß es innerhalb des Anwenderbereichs voll verschiebbar ist, was mit den meisten Maschinenspracheprogrammen nicht möglich ist. Dies ist deshalb von besonderer Bedeutung, weil es notwendig sein kann, daß ein Maschinenspracheprogramm ganz oder teilweise in den vom Monitor benutzten Speicherbereich abgelegt werden soll. Ein weiterer Vorteil ist, daß der Umgang mit dem Monitor in gleicher Weise geschieht wie mit jedem anderen BASIC-Programm.

Der Monitor belegt nur den unbedingt notwendigen Platz und schützt den daran anschließenden Speicherbereich, damit dieser nicht von BASIC-Daten (Variable, Felder, Strings) überschrieben wird. Die letzte Speicherstelle des für BASIC reservierten Speicherbereichs läßt sich durch Eingabe von

? PEEK(55) + PEEK(56)\*256

ermitteln. Bis zu dieser Adresse befindet sich der gesamte Anwenderbereich, der außer dem BASIC-Programm auch die Variablen, Felder und Strings umfaßt. Oberhalb der mit obiger Abfrage ermittelten Adresse steht ein Bereich zur Verfügung, in welchem ohne weitere Vorkehrungen Maschinenspracheprogramme gespeichert werden können.

Einige Maschinenspracheprogramme erfordern auch eine Verschiebung des Monitors auf eine höhere Adresse, weil sie den Anfang des Anwenderspeichers benötigen und sonst mit dem Monitor kollidieren. In einem solchen Falle sind vor dem Laden des Monitors folgende Vorkehrungen zu treffen:

- End-Adresse des Maschinenspracheprogramms + 2  
= neue Adresse für Monitor (adr)
- Zeiger für BASIC-Programmanfang neu setzen:  
POKE 43, adr AND 255  
POKE 44, INT(adr/256)
- Den Anfang des Anwenderspeichers neu markieren:  
POKE adr-1,0  
NEW

Damit ist der für BASIC reservierte Programmbereich höhergelegt, und der Monitor kann von Kassette geladen und mit RUN gestartet werden.

Mit '? FRE(X)' kann bekanntlich der zur Verfügung stehende Speicherplatz im Anwenderbereich abgefragt werden. Wer diese Abfrage nach dem Start des Monitors stellt, darf sich über die ungewohnt niedrige Zahl nicht wundern. Der Monitor beansprucht keineswegs fast den gesamten Speicherbereich für sich. Der Grund für diese niedrige Anzeige liegt vielmehr darin, daß der Monitor die End-Adresse des für BASIC reservierten Speicherbereichs herabgesetzt hat. Es ist also lediglich der BASIC-Bereich auf eine Mindestgröße geschrumpft. Dies reicht aus, denn es ist ja nur der Monitor dort gespeichert. Mit '?FRE(X)' wird nicht der gesamte zur Verfügung stehende Speicherplatz angezeigt, sondern nur der für BASIC freie Anwenderbereich. Der übrige Speicherplatz ist nach wie vor vorhanden.

Werden Maschinenspracheprogramme abgetippt, dann dürfen diese nur in darin vorgegebene Adressen abgelegt werden. Solche Programme können in der Regel nicht in

00251-00254	
00678-00767	
00820-00827	
00828-01023	frei nur bei Diskbetrieb
01024-04095	nur frei, wenn 3 K-Erweiterung und mindestens 8 K-Erweiterung.
04609-08191	)
08192-16383	) nur wenn mit RAMs bestückt.
16384-24575	) Ausgenommen der von einem BASIC-
24576-32767	) Programm belegte Bereich.
40960-49151	nur wenn mit 8 K-RAM bestückt.

Bild 3. Freie Adressen für Programme

andere Speicherbereiche verschoben werden. Für Maschinenspracheprogramme stehen beim VC-20 die in Bild 3 genannten Speicherbereiche zur Verfügung.

## Laden und Start

Das Programm wird mit LOAD von Kassette geladen und mit RUN gestartet. Sofern erforderlich, ist vorher die Anfangs-Adresse des Anwenderbereichs zu ändern.

## Menue

Nach dem Start meldet sich der Monitor auf dem Sichtgerät mit:

```
MENUE
A = ANZEIGEN
E = EINGEBEN
L = LADEN
S = SICHERN
V = VERGLEICHEN
CODE EINGEBEN:
```

Durch Eingabe des zugeordneten Buchstabens wird die gewünschte Funktion gewählt. Das Programm kehrt stets zu diesem Menue zurück.

## A = Anzeigen

In dezimaler Form ist anzugeben, ab welcher Adresse die gespeicherten Werte angezeigt werden sollen. Die Eingabe ist durch Drücken der <RETURN>-Taste abzuschließen. Es kann jede Adresse zwischen 0 und 65535 angesprochen werden. Die Anzeige erfolgt auf dem Bildschirm in einer Zeile und enthält nebeneinander:

```
Adresse,
Wert in hexadezimal,
Wert in dezimal,
das sich hieraus ergebende Zeichen.
```

Von der Anzeige ausgeschlossen sind lediglich solche Zeichen, die eine Steuerfunktion auslösen, welche die Bildschirmanzeige oder das Programm störend beeinflussen können.

## Steuerbefehle

Durch die Eingabe der nachstehenden Befehle kann im Anzeigemodus die Ausgabe gesteuert werden:



- + Adresse +1
- Adresse —1
- I eingeben/ändern
- R zurück zur Anfangsadresse
- X zurück zum Menue

Mit '+' und '—' kann also durch den ganzen Speicher gewandert werden. Bekanntlich umfaßt der Speicher die Adressen 0 bis 65535. Durch eine Routine im Monitor sind Anfang und Ende des Speichers derart miteinander verknüpft, daß beim Aufwärtszählen '+' auf 65535 die Adresse 0 und beim Abwärtszählen '—' auf 0 die Adresse 65535 folgt.

## E = Eingeben

Während Eingaben im Anzeige-Modus durch Drücken der 'I'-Taste lediglich für kleinere Änderungen bzw. Korrekturen gedacht sind, ist der direkte Eingabe-Modus für größere Programme oder Programm-Routinen bestimmt.

### Eingabe im Anzeige-Modus

Wird im Anzeige-Modus die 'I'-Taste gedrückt, dann bedeutet dies, daß der in der zuletzt angezeigten Adresse gespeicherte Wert geändert werden soll. Diese Adresse wird als Abfrage wiederholt. Die Eingabe kann in dezimaler als auch in hexadezimaler Form erfolgen. Einer Hexadezimalzahl ist ein 'H' voranzustellen, die Zahl 'FF' ist also als 'HFF' einzugeben. Eine Hexadezimalzahl muß stets zweistellig sein, also nicht 'HA', sondern 'H0A'. Bei einer Dezimalzahl (0—255) ist dagegen kein Vorzeichen notwendig.

Die Eingabe wird durch Drücken der <RETURN>-Taste abgeschlossen. Danach liest das Programm die Speicherstelle und zeigt die Daten zur Kontrolle auf dem Bildschirm an.

### Eingabe im Eingabe-Modus

Zu Beginn ist die Anfangsadresse des Maschinenspracheprogramms in dezimaler Form zu nennen. Anschließend ist anzugeben, in welchem Zahlensystem (H = Hexadezimal, Z = Dezimal) die Eingabe des Programms erfolgt. Die getroffene Wahl des Zahlensystems gilt solange, bis anstelle einer Zahleneingabe der Buchstabe 'X' eingegeben wurde und der Monitor zum Menue zurückkehrt.

Nach Eingabe einer Zahl und Drücken der <RETURN>-Taste wird die eingegebene Zahl in die angegebene RAM-Adresse eingeschrieben. Zur Kontrolle werden die Daten anschließend aus dem Speicher gelesen und angezeigt.

Wird anstelle einer Zahl der Buchstabe 'X' eingegeben, dann erfolgt die Anzeige des Menue, anderenfalls wird der Adreßzähler um 1 erhöht und die nächste Eingabe kann erfolgen. Eine Prüfung auf formelle Richtigkeit der Eingaben erfolgt nur in einem begrenzten Rahmen. Hierbei wird lediglich geprüft, ob eine Dezimalzahl zwischen 0 und 255 und eine Hexadezimalzahl zwischen 00 und FF liegt. Ist die Eingabe formell falsch, dann verbleibt der Monitor bei der letzten Adresse und erwartet die richtige Eingabe.

## L = Laden

Durch die Eingabe des Buchstabens 'L' wird vom Programm die Lade-Routine des Betriebssystems angesprochen. Das auf Kassette befindliche Maschinenspracheprogramm wird exakt in den am Band-Anfang gekennzeichneten

Adressenbereich geladen. Ist der Ladevorgang abgeschlossen, dann werden Anfangs- und End-Adresse des geladenen Maschinenspracheprogramms angezeigt. Nach Drücken der <RETURN>-Taste geht das Programm dann zum Menue.

Bevor ein Maschinenspracheprogramm geladen wird, ist zu prüfen, ob der erforderliche Speicherbereich frei ist. Ein dort evtl. bereits vorhandenes Programm (oder andere Daten) werden überschrieben!

## S = Sichern

Durch Eingabe des Buchstabens 'S' kann das im Speicherbereich befindliche Maschinenspracheprogramm auf Kassette gesichert werden.

Unbedingte Voraussetzung ist, daß sich im Recorder die zu beschreibende Kassette befindet und der Recorder auf 'Aufnahme' geschaltet ist. Wichtig ist hierbei auch, daß sich das magnetisierbare Band knapp vor dem Löschkopf des Gerätes befindet. Ganz vorsichtige Leute entfernen das Vorspannband oder verwenden spezielle Daten-Kassetten.

Um das Programm auf Kassette ausgeben zu können, ist die Anfangs- und die Endadresse des Maschinenspracheprogramms anzugeben. Bei Abspeicherung auf Kassetten ist ein Programmname nicht erforderlich. Der Monitor enthält daher keine Routine, die eine Übernahme eines Programmnamens ermöglicht.

## V = Vergleichen

Das auf Kassette gesicherte Maschinenspracheprogramm kann mit dem gespeicherten Programm verglichen werden. Hierzu wird im MENUE die 'V'-Taste gedrückt. Der Recorder muß selbstverständlich auf Widergabe geschaltet sein.

Stimmen die auf Kassette und im RAM gespeicherten Daten überein, dann wird auf dem Bildschirm 'OK' und das MENUE angezeigt. Stimmen die Daten jedoch nicht überein, dann geht nach Anzeige von 'VERIFY ERROR IN xxxx' das Betriebssystem in den Direktmodus über. Das Maschinenspracheprogramm ist jedoch nach wie vor im RAM gespeichert. Der Monitor muß allerdings mit RUN neu gestartet werden.

Mit dem Monitor erstellte und auf Kassette gespeicherte Programme können zur Ausführung mit LOAD geladen werden. Durch den auf dem Band befindlichen Kennsatz (Header) wird dieses Programm in den richtigen Adreßbereich gelegt.

Werden solche Programme zusammen mit einem BASIC-Programm benutzt, beispielsweise eine schnelle Sortieroutine oder eine Grafikroutine, dann ist erforderlichenfalls vorher Anfang oder Ende des BASIC-Anwenderbereichs zu verlegen. In das Programm-Listing (Bild 1) wurden der besseren Lesbarkeit halber sehr viele Leerstellen eingefügt. Außer in den Strings sind diese für den Programmablauf vollkommen entbehrlich und nehmen nur unnötigen Platz weg. Deshalb diese Leerstellen bei der Eingabe des Monitorprogramms nicht berücksichtigen. □

## Literatur

- <1> VC-20  
Programmier-Handbuch  
Commodore



## Spectrum-Bit # 3

# Das unsichtbare Labyrinth

Dieses kurze Labyrinthspiel, das geschrieben wurde, um den 'Spectrum' seine Kunst zeigen zu lassen, enthüllt ein kleines Problem bei der Bildschirmabfrage. Die Unsichtbarkeit war tatsächlich das Problem, aber nicht so, wie man es erwarten könnte.

Die Idee des Spiels ist folgende: Es gibt einen Schatz in der Stahlkammer in der Mitte des Labyrinths und einen Schatzwächter, der sich normalerweise jedem in den Weg stellt, der sich der Stahlkammer nähert. Der Spieler startet am Eingang des Labyrinths, mit dem Ziel, den Zugang zum Schatz mit möglichst wenigen Schritten zu erreichen. Um das jedoch zu erschweren, sind die Mauern des Labyrinths unsichtbar. Der herumlaufende Wächter kann als Anhaltspunkt für die Richtung und Ausdehnung der Durchgänge dienen; aber wenn man auf ihn stößt, wird man von ihm zerdrückt. Die Bewegung des Spielers wird durch die Cursor-Tasten (ohne shift) gesteuert.

## Die Bewegung der Zeichen

Wie auch der ZX80 und ZX81 hat der Spectrum einen Bildschirm, der aus 704 Schreibstellen aufgebaut wird. Die linke obere Ecke wird mit 0,0 bezeichnet; zuerst die Zeilenkoordinate, gefolgt von der Spaltenkoordinate. Der PRINT AT r,c Befehl schreibt ein Zeichen bzw. Graphiksymbol an die angegebenen Koordinaten, wogegen die SCREEN\$(r,c)-Funktion den String (ein-Byte) des Zeichens (ein-Byte-String) ergibt, das sich an den spezifizierten Koordinaten befindet. Im Programm läuft der Wächter automatisch die Labyrinthgänge entlang. Diese Routine beginnt bei Zeile 900. R1 und C1 enthalten die Zeilen- und Spaltenkoordinaten, die Variable A enthält die Richtung der Reise: 0,3,6,9 für Nord, Ost, Süd bzw. West. Die momentane Position des Wächters wird vorübergehend in SR und SC gespeichert und seine neue Position berechnet (910—913). Ist seine neue Position gültig? Es könnte dort eine Mauer geben, und deshalb muß der Bildschirm an dieser Position getestet werden, ob sich dort irgendein Zeichen befindet, das keinen Gang darstellt. Als Gang dient das Leerzeichen — Code 32 —, und so erhält man in BASIC:

```
IF SCREEN$(R1,C1)="" THEN PRINT ... Wächter
auf R1,C1 und ein Leerzeichen auf SR,SC und Hinaus-
sprung aus der Wächterbewegungsroutine. Unglücklicher-
weise funktioniert das nicht! In der ersten Version dieses
Programmes wurde die unsichtbare Wand dargestellt aus
dem Graphik-Leerzeichen — Code 128 —, aber
SCREEN$() betrachtet dieses als normales Leerzeichen,
und CODE (SCREEN$()) ergibt 32. Um genau zu ermit-
teln, was passiert, wurde das folgende kleine Programm
durchgeführt:
```

```
5 REM SCREEN$ TEST
10 PAPER 7: INK 0: CLS
15 FOR R=0 TO 7: READ N:
   POKE USR "A"+R,N: NEXT R
20 FOR N=32 TO 164: PRINT
   AT 7,0; "CODE.....";N;" ";
   AT 9,0; "CHARACTER...";CHR$(N);
   AT 11,0; "SCREEN$.....";SCREEN$(9,15));
   AT 13,0;"CODE(SCREEN$).
   ";CODE(SCREEN$(9,15));
   " ":PAUSE 0: NEXT N
30 DATA 0,24,126,24,24,36,102,0
```

Die Ergebnisse sind ziemlich traurig. Alle stämmigen Graphiksymbole und die vom Benutzer definierbaren Graphiksymbole ergeben einen Null-String bezüglich SCREEN\$() und Code 0 bezüglich CODE(SCREEN\$()). Das Programm kann nicht unterscheiden zwischen einem Gang (Code 32) und einer festen Wand (Code 143).

Sollte man den Display File mit PEEK untersuchen? Der Spectrum-Bildschirmspeicher ist völlig anders als beim ZX80/81 organisiert. Dieser Speicherbereich, bezeichnet als Display File, ist 6144 Bytes lang. Er ist bitweise (bit-mapped) eingetragen, was bedeutet, daß die Bits auf 1 oder 0 gesetzt sind, entsprechend dem zugeordneten Bildpunkt: beleuchtet oder nicht. Die Auflösung des Spectrum-Bildschirmes ist 256 auf der X-Achse und 176 auf der Y-Achse, was 45056 Bildpunkte ergibt. Es gibt noch weitere 4096 'Pixels' auf den unteren beiden Zeilen des Bildschirms, aber diese stehen im allgemeinen nicht für den Benutzer zur Verfügung. Die Gesamtzahl der Bildpunkte (und damit der Bits) ist deshalb 49152, welche durch 8 geteilt die 6144 Bytes des Display Files ergeben. Jedes Zeichenquadrat wird aus 64 Bildpunkten gebildet, und so braucht es 8 Bytes des Display Files, um ein Zeichen auf dem Bildschirm abzubilden. Um die Sache noch komplizierter zu machen, sind diese 8 Bytes nicht in fortlaufender Reihenfolge angeordnet, sondern über den ganzen Display File verteilt. Auf S. 164 des Spectrum-Manuals wird das kurz und beiläufig erwähnt, so, als ob es für den Benutzer von keinem Interesse wäre. PEEKing des Display Files ist möglich, aber es ist ein ziemlich langsamer Prozeß.

## Das gelöste Problem

Zeile 915 zeigt die Lösung zu diesem Problem. Jedes Zeichenquadrat auf dem Schirm hat sein eigenes Byte im Speicher, um die zugehörigen Farbmerkmale zu speichern. Wenn die Farbmerkmale des Labyrinthganges von denen der Wand abweichen, können wir zwischen ihnen unterscheiden. Die Spectrum-Funktion ATTR(r,c) ergibt den Code des Farbmerkmals des einzelnen Quadrats, das untersucht wird. In der Endversion des Programmes sind die unsichtbaren Wände Leerzeichen (Code 32), und die festen Wände sind invertierte Leerzeichen (Code 143). Die Gänge sind ebenfalls Leerzeichen, aber das Farbmerkmal der Wand (sichtbar oder unsichtbar) ist 58, was grüne Farbe auf weißem Papier darstellt. Das Farbmerkmal des Ganges hingegen ist 63: weiße Farbe auf weißem Papier. Die CODE(SCREEN\$())-Funktion ist aber weiterhin nützlich. In Zeile 917 testet sie den Bildschirm, um festzustellen, ob das Spielerzeichen (Code 0) vorhanden ist. Man



## PROGRAMM-LISTING

```

5 REM THE INVISIBLE MAZE
6 REM R. SARGENT AUG 1982
10 LET A=6: LET Z=0: LET P=1: LET M=0
12 POKE 23561,255: POKE 23562,255
50 BORDER 6: PAPER 7: INK 7: cls
102 DATA 0,0,31,2,10,19,2,21,24,3,5,6,3,24,25,4,16,17,5,3,4,
5,9,14,5,17,18,5,24,25,7,3,4,7,9,11,7,17,18,7,20,22,7,24,
25,8,18,19,9,4,5,12,16,22,12,24,25,14,10,11,14,16,20,
14,28,30,16,9,14,16,16,20,17,2,4,17,9,14,17,17,19,19,2,
31,13,13,14,11,19,20,14,24,25,0,0,99
104 DATA 0,0,19,2,2,5,7,2,11,13,2,16,5,6,16,2,7,5,16,7,
17,12,9,13,13,10,14,9,11,11,7,18,8,8,19,9,9,21,11,7,22,11,
1,27,5,7,27,10,16,27,18,1,29,2,4,29,8,10,29,17,1,31,18,
12,4,13,16,23,17,15,24,16,16,25,17,8,24,9,0,0,99
106 DATA 2,4,4,4,4,11,4,14,4,19,4,21,5,20,5,22,7,13,8,9,
8,12,9,19,9,25,10,3,10,9,11,5,12,12,12,17,14,22,15,4,16,
22,2,8,13,3,14,14,11,25,0,99
107 DATA 0,24,126,24,24,36,102,0,255,231,195,195,195,
231,195,255
200 PRINT: INK 0: AT 20,3: "Welcome to the invisible maze":
AT 21,3: "Please wait."
201 LET I=4: LET W=32: GO SUB 515
202 PRINT AT 20,2: INK 4: "■": AT 21,0: "■■■■": AT 20,0:
"■": AT 20,1: INK 0: CHR$ 144
209 FOR C = 144 TO 145
210 FOR N=0 TO 7: READ R: POKE USR CHR$ (C) + N,R:
NEXT N: NEXT C
401 PRINT PAPER 7: INK 2: AT 9,14: "■": AT 9, 16: "■": AT
10,13 +: "■": AT 10,16: "■■■": AT 11,14: "■": AT
11,16: "■"
402 PRINT AT 10,15: INK 0: CHR$ 144 :PRINT AT 10,14: INK
2: CHR$ 145 :LET R1=10: LET C1=15
406 PRINT : INK 0: AT 21,3: "Press any key to continue.":
PAUSE 0
408 PRINT AT 20,3: INK 0: "The guardian of the treasure ": AT
21,3: " is about to take exercise. ": PAUSE 100
410 LET I=4: LET W=32: LET P=1: GO SUB 9050
412 PRINT : INK 0: AT 20,3: "You may now attempt to
rescue": AT 21,3: " the treasure. Moves made 0": BEEP 4,4
413 LET R2=20: LET C2=1: LET P=1: LET A=6
420 GO SUB 900
421 IF Z=2 THEN GO TO 480
422 LET SC=C2: LET SR=R2
423 LET K$=INKEY$: IF K$="C" OR K$="c" THEN LET
I=4: LET W=143: PRINT : INK 4: AT 18,14: "■": AT
18,7: "■": AT 5,8: "■": GO SUB 515
424 IF K$="0" THEN GO TO 9999
425 IF K$="5" THEN LET C2=C2-1
426 IF K$="6" THEN LET R2=R2+1
427 IF K$="7" THEN LET R2=R2-1
428 IF K$="8" THEN LET C2=C2+1
429 IF K$<"5" OR K$>"8" OR K$=" " THEN GO TO 420
430 LET M=M+1: PRINT AT 21,29: INK 0: M
431 IF R2=10 AND C2=15 THEN PRINT AT 10,15: CHR$
144: AT 11,15: " ": GO TO 460: REM WON
432 IF R2=7 AND (C2=14 OR C2=15 OR C2=16) THEN
PRINT AT 8,15: INK 2: "■"
433 IF ATTR (R2,C2)=63 THEN PRINT AT R2,C2: INK
0 + CHR$ 144: PRINT AT SR,SC: " ": GO TO 420
434 IF CODE (SCREEN$ (R2,C2))=0 THEN GO TO 480: REM
LOST
436 LET C2=SC: LET R2=SR: PRINT AT R2,C2: INK 0: CHR$
144: GO TO 420
459 REM WON
460 PRINT: INK 0: AT 20,3: "YOU HAVE GAINED THE
TREASURE": AT 21,3: "Will you try again? Y/N "
461 PRINT : INK 0: FLASH 1: AT R2,C2: CHR$ 144: PAUSE
200: GO TO 9998
479 REM LOST
480 PRINT : INK 0: AT 20,3: "YOU HAVE BEEN EATEN !
": AT 21,3: "Will you try again? Y/N ": FLASH 1: AT
R1,C1: CHR$ 144: AT R2,C2: CHR$ 144: PAUSE 200:
PRINT: FLASH 0: INK 0: AT R2,C2: " ": AT R1,C1: CHR$
144: GO TO 9998
514 REM MAZE DRAWER SUB-R
515 RESTORE 100
518 READ R,S,F: IF F=99 THEN GO TO 540
520 FOR C=S TO F: PRINT AT R,C: INK I: CHR$ W: NEXT C:
GO TO 518
540 READ S,C,F: IF F=99 THEN GO TO 560
550 FOR R=S TO F: PRINT AT R,C: INK I: CHR$ W: NEXT R:
GO TO 540
560 READ R,C: IF C=99 THEN RETURN
565 PRINT AT R,C: INK I: CHR$ W: GO TO 560
900 REM MOVE GUARDIAN SUB-R
907 LET SR=R1: LET SC=C1
910 IF A=0 THEN LET R1=R1-1
911 IF A=3 THEN LET C1=C1+1
912 IF A=6 THEN LET R1=R1+1
913 IF A=9 THEN LET C1=C1-1
915 IF ATTR (R1,C1)=63 THEN PRINT AT SR,SC: " ": AT
R1,C1: INK 0: CHR$ 144: PAUSE P: RETURN
917 IF CODE (SCREEN$ (R1,C1))=0 THEN LET Z=2: PRINT
AT SR,SC: " ": RETURN
918 LET C1=SC: LET R1=SR
920 IF A=9 THEN LET A=0: GO TO 907
922 LET A=A+3: GO TO 907
9997 REM TIDY UP AND END
9998 PAUSE 0: IF INKEY$="X" OR INKEY$="y" THEN
RESTORE 100: GO TO 5
9999 POKE 23561,35: POKE 23562,5: BORDER 7: PAPER 7:
INK 0: CLS

```

muß sich jedoch vergegenwärtigen, daß 35 verschiedene Zeichen alle mit Code 35 beantwortet werden, so daß man die Funktion vorsichtig benutzen sollte.

Eine letzte Bemerkung zum Spiel: Falls ein Spieler es satt hat, ein Labyrinth mit unsichtbaren Wänden zu bewältigen, sollte er CHEAT eintippen; es wirkt Wunder! □

## Das Handbuch zum elrad-COBOLD-Computer!

Christian Persson

6502/65C02

### MASCHINENSPRACHE

Programmieren ohne Grenzen

1983, ca. 250 Seiten mit vielen Abbildungen, Großformat DIN A4 quer. DM 48,—

### Drei Bücher in einem!

**Programmierkurs:** Eine 'locker geschriebene', praxisnahe Einführung in die uC-Technik und -Programmierung, die keine Vorkenntnisse verlangt. Die umfassende Anleitung vom ersten Tastendruck bis zum Entwurf komplexer Systemprogramme. Mit dem COBOLD-Computer steht ein komfortables Trainingssystem zum Selbstunterricht zur Verfügung, das nach der 'Lehrzeit' seinen Wert behält!

**Programmsammlung:** Leistungsfähige Standard-Routinen, wie sie jeder 6502-Anwender oft braucht — zum Teil in sich abgeschlossene Bestandteile des 4-KByte-Betriebssystems: Rechenprogramme, Such- und Sortierprogramme, Kartiverwaltung, Peripherieansteuerung, Serielle Datenübertragung, schnelle Kassettenrecorder-Software (4800 Baud), Multiplex-Display, Tastaturabfrage, Codieren/Decodieren und vieles mehr. Ein Nachschlagewerk für den Software-Entwickler.

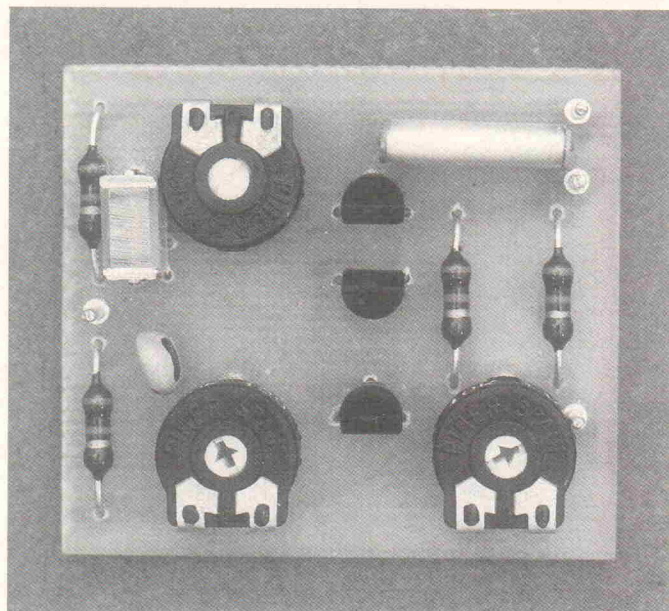
**COBOLD-Dokumentation:** Die unentbehrliche Arbeitsgrundlage für den COBOLD-Anwender. Beschreibt Hardware und Software in allen Details: Monitor-, Editor-, Texteditor-Befehle, Assembler, Disassembler, Kassettenaufnahme, Integrieren externer Programme, Terminal-, Drucker-, TTY-Anschluß und vieles mehr. Die große Vielseitigkeit des COBOLD-Computers wird nutzbar gemacht.

Versandbedingungen: Die Lieferung erfolgt per Nachnahme (plus DM 5,00 Versandkosten) oder gegen Verrechnungsscheck (plus DM 3,00 Versandkosten).

**Verlag Heinz Heise GmbH · Postfach 2746 · 3000 Hannover 1**



# ZX-Bit # 27



## Invers-Modul für den ZX 81

K.-H. Passegger

Die standardmäßige Darstellung des ZX 81 auf dem Bildschirm — schwarze Zeichen auf weißem Untergrund — ermüden einerseits die Augen ziemlich schnell, andererseits ist es für die Lebensdauer der Bildröhre nicht gerade zuträglich, wenn der 'Weiß-Anteil' permanent ist. Für gewisse Programme ließen sich auch durch eine inverse Darstellung oder eine Umschaltungsmöglichkeit ganz neue Effekte erzielen.

Es wäre also wünschenswert, weiße Zeichen auf schwarzem Untergrund zur Darstellung zu bringen. Besonders vorteilhaft wäre es, die Darstellungsform mittels Schalter zu wählen, um effektiv für gewisse Programme eine softwaremäßige Umschaltung vornehmen zu können.

Zwei Möglichkeiten stehen zur Wahl:

- Darstellungsart per Schalter wählbar (Bild 1),
- Darstellungsart per Schalter wählbar oder per Programm (Bild 2).

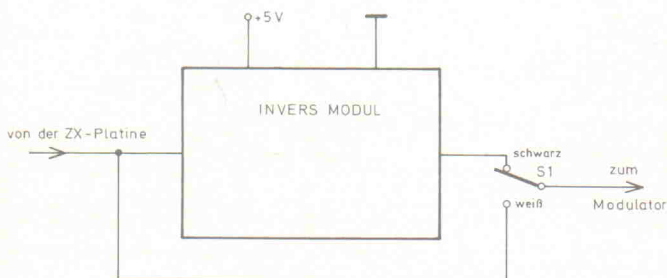


Bild 1. Anschlußschema des Invers-Moduls

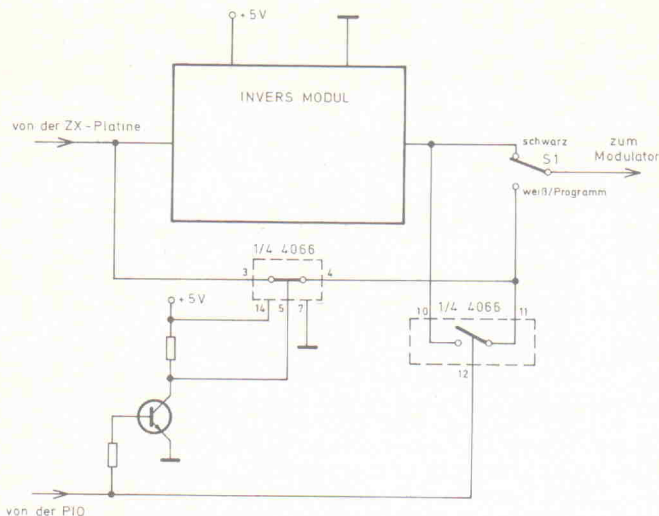


Bild 2. Anschlußschema des Invers-Moduls mit Umschaltmöglichkeit per Software

Bei der 2. Möglichkeit ist aber eine PIO unerlässlich, wie sie in der gängigen ZX-Literatur beschrieben wird.

### Funktionsweise

Der Kundenchip des ZX 81 besorgt die Aufbereitung des Videosignals mit allen dazugehörigen Synchronisationssignalen. Bild 3 zeigt das Impulsdiagramm am Eingang des UHF-Modulators. Über einen Schalter S1 wird das Signal entweder über die Zusatzschaltung geführt — inverse Darstellung — oder unbeeinflusst dem Modulator zugeführt.

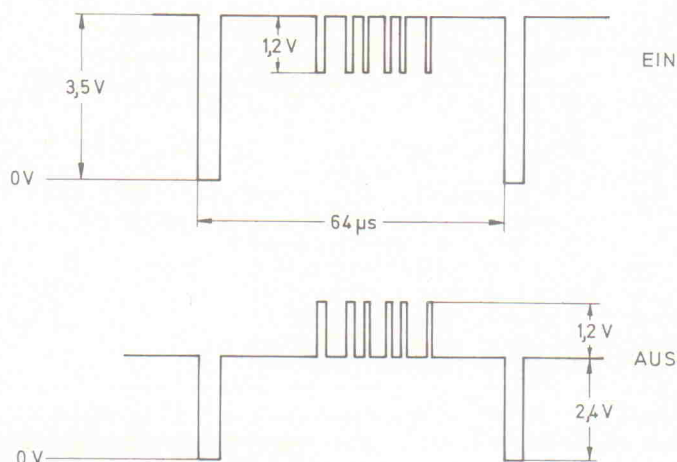


Bild 3. Impulsdiagramm. Ein- und Ausgangssignal des Invers-Moduls.

### Beschreibung der Schaltung

Die Schaltung nach Bild 4 spaltet das Signal zum Modulator in Bildinhalt- und Synchronisationsimpulse. Beide Signale werden über je einen Transistor geführt (T1, T2). Während das Bildsignal nun in der gewünschten, der invertierten Form, vorliegt, müssen die Synchronisationsimpulse über einen weiteren Transistor (T3) geführt werden, da die Phasenlage des Bildes ja unverändert bleiben soll und deshalb die Umkehrung der Synchronisationsimpulse vor der Zusammenführung der Signale wieder korrigiert werden muß.



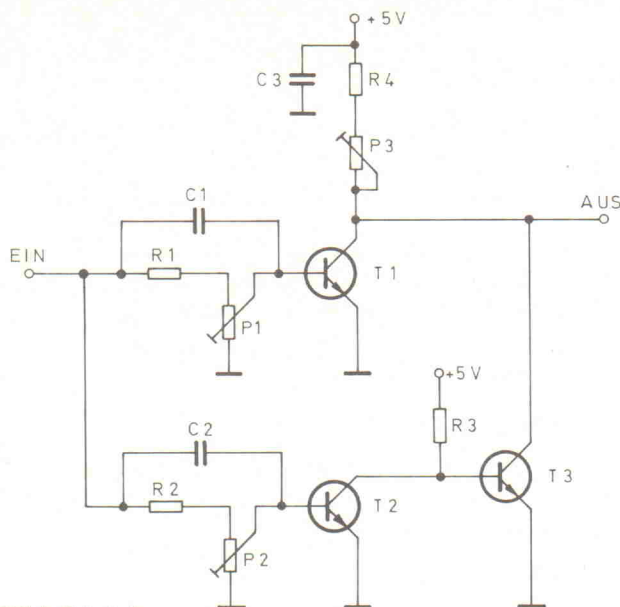


Bild 4. Schaltplan

Für die Umschaltung per Software, wofür eine PIO (gleich welcher Art) notwendig ist, muß lediglich ein IC hinzugefügt werden. Der PIO-Port, der in Stellung von S1 auf Weiß/Programm (Bild 2) einen Analog-Schalter direkt und den anderen über einen Transistor-Inverter steuert, bildet so den Umschalter S1 nach.

Wenn am Portausgang High anliegt, ist die inverse Darstellung eingeschaltet, bei Low wird das Invers-Modul überbrückt und auf dem Bild erscheint die ursprüngliche Darstellungsform.

### Abgleich

Mit den drei vorgegebenen Potentiometern läßt sich problemlos ein einwandfreies Bild einstellen.

Die Potentiometer haben folgende Funktionen:

- P1: für die Grundhelligkeit:  
Diese reicht vom helleren Grau bis Tiefschwarz.
- P2: für den Kontrast:  
Hiermit läßt sich die Zeichenabbildung auf minimale Verzerrungen einstellen.
- P3: für die Zeichen Helligkeit.

### Stückliste

Widerstände	
R1...R4	1k
Kondensatoren	
C1	2p2
C2	220n
C3	100p
Trimmwiderstände	
P1	100k
P2	20k
P3	10k
Halbleiter	
T1...T3	BF 241
Sonstiges	
S1	Schalter 1 x Um
Platine	

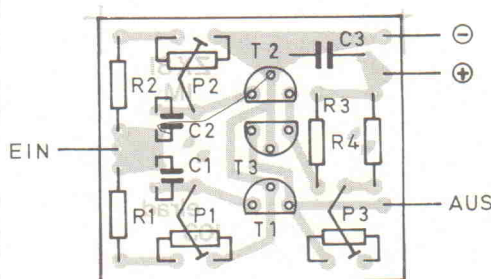


Bild 5. Bestückungsplan

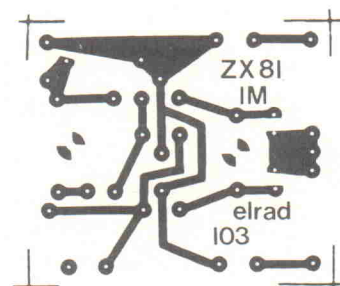


Bild 6. Layout des Invers-Moduls

### Tips für den Nachbau:

Der Eingriff in den Computer selbst bleibt denkbar gering. So muß außer der Abnahme der 5 V Versorgungsspannung, Bild 7 zeigt eine geeignete Stelle, lediglich die Verbindung von der Platine zum Modulator, wie in Bild 8 skizziert, aufgetrennt werden. Den Platz für einen Miniaturschalter wird jeder selbst leicht finden.

Zum Schluß noch das FS-Gerät mit Helligkeit und Kontrast so einstellen, daß sich in beiden Schalterstellungen ein einwandfreies Bild ergibt, und schon hat man einen Freiheitsgrad mehr.

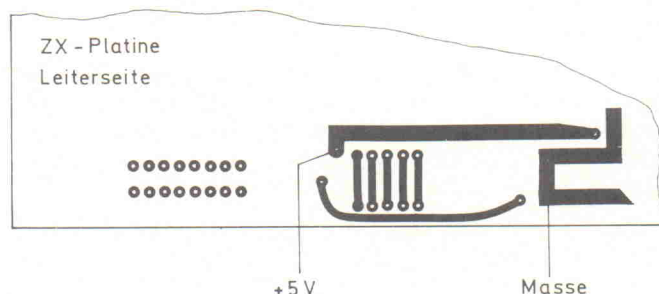


Bild 7. Anschluß der Versorgungsspannung

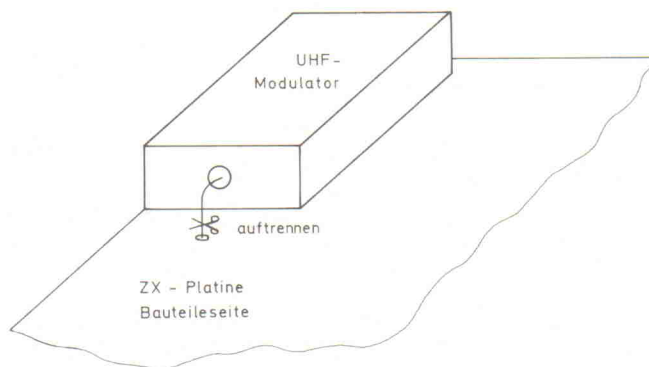


Bild 8. Auftrennen der Verbindung zum Modulator



# TRS-80-Bit # 11

## Leitungsgleichung

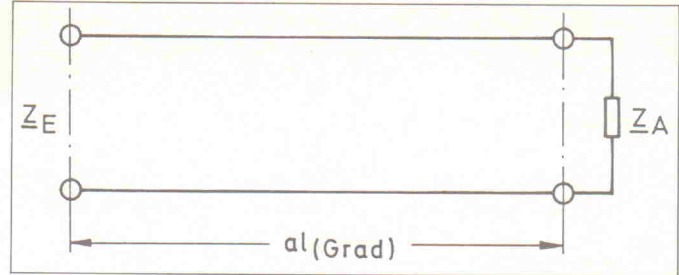
Ludwig Brandt

Das folgende Programm berechnet den Eingangswiderstand einer Leitung, wenn der Abschlußwiderstand gegeben ist, bzw. den Abschlußwiderstand bei gegebenem Eingangswiderstand. Dieses Programm ist bei der Bearbeitung von Antennen- und Anpassungsfragen häufig praktischer als das Arbeiten mit Buschbeck- oder Smith-Diagrammen.

Die beiden Variationen sind mit 'Leitungsgleichung 1' (bis Zeile 150) und Leitungsgleichung 2 (ab Zeile 200, aufgerufen mit RUN200) benannt. Sie unterscheiden sich lediglich durch Änderung von Vorzeichen und Vertauschen von  $Z_A$  mit  $Z_E$ .

In der Formel wird das '+'-Zeichen im Zähler und im Nenner zu einem '-'-Zeichen. Im Programm sind die Änderungen in den Zeilen 130 und 230 ersichtlich.

Im Sonderfall einer kurzgeschlossenen Leitung von  $90^\circ$  Länge oder einem ungeraden Vielfachen von  $90^\circ$  wird der Zähler der Leitungsgleichung zu Null. Dieser Fall ist in den Zeilen 135 und 235 behandelt. Die eckigen Klammern in diesen Zeilen bedeuten das Potenz-Zeichen.



$Z_E$  = Komplexer Eingangswiderstand ( $R_E \pm jX_E$ ) (Ohm)

$Z_A$  = Komplexer Abschlußwiderstand ( $R_A \pm jX_A$ ) (Ohm)

$Z_L$  = Wellenwiderstand (Ohm)

$al$  = Elektrische Länge der Leitung (Grad)

$$al = \frac{360}{\lambda} \times l = 1,2 \times f \times l \quad (f \text{ in MHz, } \lambda \text{ und } l \text{ in Meter})$$

$$Z_E = \frac{Z_A \cdot \cos(al) + jZ_L \cdot \sin(al)}{\cos(al) + j\frac{Z_A}{Z_L} \cdot \sin(al)}$$

### Literaturhinweise:

#### 1. Rechnen mit komplexen Zahlen:

elrad 1980/10 S. 29: R. Grabowski, Numerische Mathematik, Teil 3

BYTE Nov. 1980 S. 116: W. R. Harlow, Complex Number Subroutines

#### 2. Hochfrequenztechnik:

J. Kammerloher, Hochfrequenztechnik Bd. 1

F. Vilbig, Lehrbuch der Hochfrequenztechnik

```

100 'LUDWIG BRANDT / BADERSTR. 2 / 8230 BAD REICHENHALL / MAI 1983
103 'LEITUNGSGLEICHUNG 1
104 'GESUCHT:ZE, GEGEBEN:ZA, ZL, AL
105 'ZE=(ZE#COS(AL)+(j)ZL#SIN(AL))/(COS(AL)+(j)(ZA/ZL)#SIN(AL))
106 'ZE=KOMPLEXER EINGANGSWIDERSTAND IN OHM (RE +- jXE)
107 'ZA=KOMPLEXER ABSCHLUSSWIDERSTAND IN OHM (RA +- jXA)
108 'ZL=WELLENWIDERSTAND IN OHM
109 'AL=ELEKTR.LEITUNGSLAENGE IN GRAD (AL=1.2#F#L / F: FREQUENZ IN MHZ, L: LAENGE IN METER)
110 CLS:PRINT"EINGABE ABSCHLUSSWIDERSTAND ZA:";PRINT:INPUT"RA (IN OHM)=";R1:INPUT"jXA (IN OHM)=";I1
115 INPUT"EINGABE WELLENWIDERSTAND ZL (IN OHM)=";W
120 INPUT"LEITUNGSLAENGE IN GRAD";AL:AL=AL#.01745329252
125 R2=R1#COS(AL);I2=I1#COS(AL)+W#SIN(AL)
130 R3=COS(AL)-(I1/W)#SIN(AL);I3=(R1/W)#SIN(AL)
135 N=R3#I2+I3#I2:IFN=0THENPRINT"ZE = UNENDLICH !!":END
140 R4=(R2#R3+I2#I3)/N:I4=(I2#R3-R2#I3)/N
145 R4=INT(R4#10+.5)/10:I4=INT(I4#10+.5)/10
150 PRINT:PRINT"EINGANGSWIDERSTAND ZE:";PRINT"REALTEIL RE =";R4;" OHM / BLINDTEIL jXE = ";I4;" OHM":END
200 'LEITUNGSGLEICHUNG 2
201 'GESUCHT:ZA, GEGEBEN:ZE, ZL, AL
210 CLS:PRINT"EINGABE EINGANGSWIDERSTAND ZE:";INPUT"RE (IN OHM)=";R1:INPUT"jXE (IN OHM)=";I1
215 INPUT"EINGABE WELLENWIDERSTAND ZL (IN OHM)=";W
220 INPUT"EINGABE LEITUNGSLAENGE (IN GRAD)=";AL:AL=AL#.01745329252
225 R2=R1#COS(AL);I2=I1#COS(AL)-W#SIN(AL)
230 R3=COS(AL)+(I1/W)#SIN(AL);I3=- (R1/W)#SIN(AL)
235 N=R3#I2+I3#I2:IFN=0THENPRINT"ZA = UNENDLICH !!":END
240 R4=(R2#R3+I2#I3)/N:I4=(I2#R3-R2#I3)/N
245 R4=INT(R4#10+.5)/10:I4=INT(I4#10+.5)/10
250 PRINT:PRINT"AUSGANGSWIDERSTAND ZA:";PRINT"REALTEIL RA =";R4;" OHM / BLINDTEIL jXA = ";I4;" OHM":END

```



EINGABE:

ABSCHLUSSWIDERSTAND RA= 30 , jXA= 0 OHM  
WELLENWIDERSTAND ZL= 60 OHM  
LEITUNGSLAENGE= 90 GRAD

\*

ERGEBNIS:

EINGANGSWIDERSTAND RE= 120 , jXE= 0 OHM  
\*\*

EINGABE:

ABSCHLUSSWIDERSTAND RA= 0 , jXA= 0 OHM  
WELLENWIDERSTAND ZL= 60 OHM  
LEITUNGSLAENGE= 90 GRAD

\*

ERGEBNIS: ZE = UNENDLICH!!

\*\*

EINGABE:

EINGANGSWIDERSTAND RE= 60 , jXE= -60 OHM  
WELLENWIDERSTAND ZL= 75 OHM  
LEITUNGSLAENGE= 235 GRAD

\*

ERGEBNIS:

AUSGANGSWIDERSTAND RA= 137.6 , jXA= 69.7 OHM  
\*\*

## Computerbausatz voll Apple kompatibel

64K ohne ROMs sonst komplett ....	550,—
48K wie oben .....	450,—
FERTIGKARTEN geprüft:	
64K Computerboard ohne ROMs ....	750,—
48K wie oben .....	650,—
16K Karte .....	130,—
Z 80 Karte .....	140,—
80 Zeichenkarte mit Softswitch .....	260,—
Floppy Controller .....	160,—
Laufwerk Shugart SA 390 mit Gehäuse	740,—
Laufwerk Siemens F 122 mit Gehäuse	770,—
Preh Tastatur AK 68 .....	370,—
Schaltnetzteil .....	198,—
Drucker NEC 8023 .....	1450,—
Drucker-Interface mit Kabel .....	190,—
Disketten Maxell MD1 .... 10 Stück	69,—

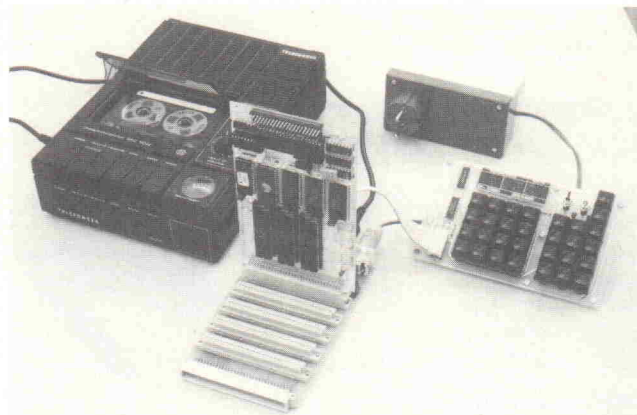
Info's gegen frankierten Rückumschlag

# SILBER Elektronik

Düsseldorf 02 11/7 33 32 18 & 6 79 05 74 · Postfach 70 32

# COBOLD

DER Lern- und Proficomputer auf drei Platinen!  
Von uns für ELRAD entwickelt.



COBOLD — ein Computer mit zauberhaften Qualitäten dank eines neuen, raffinierten Hardware-Konzepts und eines sagenhaft komfortablen Betriebssystems.

- ein Maschinensprache-Computer auf Basis 6502/65C02, der auch Textverarbeitung, BASIC und FORTH kann.
- der sinnvollste Einstieg in die Microprozessortechnik.
- der Computer für alle — auch Ihre — Problemstellungen.
- beschrieben mit Bauanleitung in ELRAD 3, 4 + 5/83.

Lernen auch Sie zaubern wie ein Cobold — steigen Sie ein in die Microprozessortechnik mit dem neuen elrad-COBOLD-System! Fordern Sie Prospekte an!

### Die Komplett-Ausstattungen:

GRUNDVERSION: (CIM 65-Prozessorkarte, Basis- und TD-Platine) mit CPU 6502, RIOT 6532, 2 K RAM, Monitor-EPROM. Basisplatine bestückt mit 1 Federleiste.

Bausatz ..... DM 398,—  
Bausatz mit fertiger CPU-Karte ..... DM 449,—  
Fertig aufgebautes System ..... DM 498,—

ERWEITERTE VERSION (Grundversion mit 4 K RAM, 3x RIOT 6532, Basisplatine mit 5 Federleisten).

Bausatz ..... DM 498,—  
Bausatz mit fertiger CPU-Karte ..... DM 549,—  
Fertig aufgebautes System ..... DM 598,—

NETZTEIL für den COBOLD im Steckergehäuse DM 59,— (Bausatz) bzw. DM 86,— (fertig).

DAS HANDBUCH für den COBOLD: „6502/65C02 Maschinensprache“ von C. Persson DM 48,—.

### EINZELTEILE:

CIM 65-Prozessorkarte fertig aufgebaut (ohne CPU, RIOT, Speicher, Adreß-PROM ..... DM 169,86  
EPROM 2732 mit Monitor progr. .... DM 69,—  
Adreß-PROM nach Ihren Wünschen progr. .... DM 29,—  
Kpl. Tastensatz für TD-Platine (bedruckt) ..... DM 67,—  
PLATINEN EINZELN: CIM 65-Prozessorkarte ..... DM 65,—  
Basis-Platine ..... DM 24,—  
TD-Platine ..... DM 28,—

### ERGÄNZUNGEN:

BUS-Platine für 5 weitere Steckplätze ..... DM 19,—  
OSZILLOSKOP-MONITOR für COBOLD und andere 6502-Computer  
Bausatz wie in elrad 8/83 ..... DM 98,—

SINCLAIR-ZUSATZ-TASTATUR s.u.) für COBOLD und Oszilloskop-Monitor ..... DM 95,—

LOW-COST-ASCII-TASTATUR (universell für alle Computer, insbes. COBOLD, APPLE) DM 139,— (Bausatz) bzw. DM 179,— (fertig),  
formschönes Gehäuse dazu DM 36,—.

Das große COBOLD-Terminal ist bereits lieferbar! Preise und Prospekt auf Anfrage.  
An 'Hochsprachen' liefern wir für COBOLD BASIC und FORTH. Gehäuse und weitere Platinen — Prospekte anfordern!

### Die TASTATUR für SINCLAIR ZX 80/81

Sind Sie mit der Folien-„Tastatur“ Ihres Sinclair auch so unzufrieden? Dann schließen Sie doch einfach unsere **moderne Zusatz-Tastatur** an!

— durch **mechanische Tasten** sicheres und angenehmes Tastgefühl

— „Rückmeldung“ durch Knackeffekt

— einfachster Anschluß

— jederzeit wieder abnehmbar durch Steckverbindung

— **äußerst preisgünstig: DM 95,— (Bausatz)**

— auch für COBOLD verwendbar (siehe Heft 7/83)

ZX-EXPANSION-BOARD (elrad 1/83) komplett mit Platine, Stecker 12K RAM DM 219,— (Bausatz)

### UNSERE WEITEREN PRODUKTE:

Drucker und Plotter von C. IIOH

APPLE-kompatible Computer, von CSC und IBS, Apple-Zusatzkarten

Arbeitsplatzcomputer von **COBOLD** und **olivetti**

VERSAND: per NN (+ Versandkosten) oder per Vorauskasse (V-Scheck oder Überweisung auf Pschtko Han 14 29 28-308, keine Versandkosten). Preise inkl. MwSt. Ausland nur gegen Vorauszahlung. **Händleranfragen erwünscht.**

# MARFLOW-COMPUTING GmbH

Brüderstraße 2 · 3000 Hannover 1 · Telefon 05 11/1 88 61



# 19"-Gehäuse

im Profi-Design zum Superpreis  
Material 1 mm Stahlblech  
Frontplatte 4 mm Alu, mattschwarz  
Ideal für Slim-Line-EQ, 28-Band EQ,  
PA-Verstärker etc.

Typ	Höhe	Preis
1HE	44 mm	45,—
2HE	88 mm	52,—
3HE	132 mm	62,—
4HE	176 mm	69,—
5HE	220 mm	75,—
6HE	264 mm	79,—

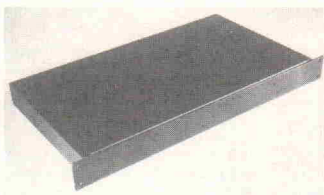
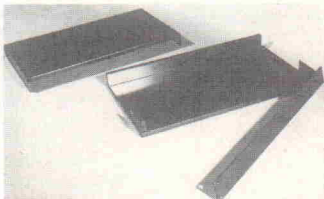
Chassis-Böden  
lieferbar für 6,— DM

Alle Gehäuse 255 mm tief

Alle Gehäuse jetzt mit  
schwarz strukturiertem  
Kunststoffüberzug versehen.  
Dadurch extrem  
kratzfest!

Preise incl. MwSt. Lieferung per NN. Händleranfragen  
erwünscht.

A/S-Beschallungstechnik, Gretzke & Siegel GbR  
5840 Schwerte, Mülmkestr. 11, Tel. 02304/21477



## Der Mikrocomputer für Einsteiger!



Nur DM **299.—**  
(unverb. Preisempfehlung)

**microtronic** computer system  
2090

- Computer-Technologie für jeden verständlich.
- Ohne Vorkenntnisse sofort programmieren und experimentieren.
- Alles über Bit, Byte, Rom, Ram, Speicher, Adressen.
- Spielend lernen, wie ein Computer funktioniert.

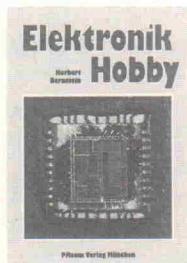
**Schulung für die Zukunft, die bereits begonnen hat!**

Beim guten Fachhandel für Spielwaren und Elektronik.  
Kostenlose Information durch

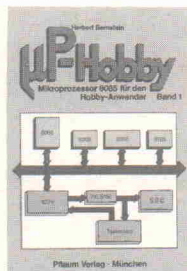


**BUSCH GmbH**, Postfach 13 60, D-6806 Viernheim

## Freude am Hobby mit den richtigen Büchern



H. Bernstein  
**Elektronik-Hobby**  
DM 39,80



H. Bernstein  
**µP-Hobby**  
Band 1: Mikroprozessor  
8085 für den Hobby-  
Anwender  
DM 38,—



O. Kilgenstein  
**Einführung in die  
Elektronik  
durch Experimente**  
DM 23,—

H. Bernstein  
**Opto-Hobby**  
Optoelektronische Bauelemente für den Hobbyisten  
DM 39,80

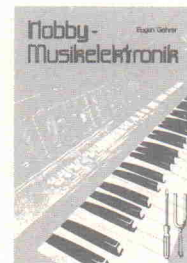


W. D. Schleifer  
**Programmierbare  
Modelleisenbahnen**  
Band 1: Baustein-Elektronik für die Interface-Technik und neue Spielmöglichkeiten  
DM 39,80



H. Bernstein  
**IC-Hobby**  
Band 1: Operationsverstärker und CMOS-Schaltkreise  
DM 32,—

**IC-Hobby**  
Band 2: Integrierte Digital- und Linearschaltungen  
DM 32,—



E. Gehr  
**Hobby-Musikelektronik**  
DM 26,—

Ausführlich informieren  
Sie unsere Fachprospekte.  
Sie erhalten diese auf Anforderung kostenlos.  
Unsere Bücher bekommen  
Sie in Ihrer Buchhandlung.

**Pflaum Verlag**  
Lazarettstraße 4  
8000 München 19





# profisoft bringt's!

## Soft- und Hardware Spectrum

### Scramble

Dieser Flug durch einen mit mannigfaltigen Gefahren gespickten Tunnel fordert Geschicklichkeit und schnelle Entscheidungen. Haben Sie die Nerven für dieses aktionsreiche Spiel? Wagen Sie den Versuch!

Art. Nr. SP 201 DM 25,-

### Invaders

Jetzt bekommen Sie dieses geradezu schon klassische Computerspiel in Farbe auf Ihren Spectrum. Zusätzlich können Sie jetzt auch einen Schuttschirm in Aktion treten lassen. Die drei verschiedenen Schwierigkeitsstufen ermöglichen jedem sein individuelles Spiel.

Art. Nr. SP 202 DM 25,-

### Gulpman

Das ist Gulpman, den Sie vom ZX 81 her kennen. Diese Puckman-Version ermöglicht Ihnen die Wahl zwischen 15 verschiedenen Labyrinth, 10 Tempo- und 10 Schwierigkeitsstufen. Ein hervorragend geschriebenes Actionspiel!

Art. Nr. SP 204 DM 29,-

### Spectrum Schach

Das bewährte Schachprogramm von Artic Computing, nun auch für den Spectrum 48K!

Art. Nr. SP 223 DM 34,-

### Spectrum Sprach-Schach

Wie Spectrum Schach, jedoch mit Sprachausgabe des gewählten Zuges (Englisch).

Art. Nr. SP 222 DM 36,-

### Editor/Assembler

Sie möchten in Maschinencode programmieren? Dann brauchen Sie dieses leistungsstarke Hilfsprogramm! Zusätzlich besitzen Sie jetzt folgende «Extras»: Automatische Zeilennummerierung, fünfbuchstellige Labels, einfache Editierung und Cursor-Kontrolle, Ausgabe an den ZX-Drucker. Der Assembler akzeptiert alle ZX 80-Mnemonic (und andere), Hexadezimal- und Dezimalzahlen und weitere spezielle Assembler-Befehle wie ORG, END, DEFB, DEFW, EQU... Sie sparen jetzt wertvolle Arbeitszeit... mit Editor/Assembler!

Art. Nr. SP 206 DM 35,-

### M-Coder II

Ein verbesserter Basic Compiler, der jetzt Stringvariable annimmt, keine Gleitkommaarithmetik!

Art. Nr. SP 207 DM 35,-

### Tasword

Ein Textverarbeitungsprogramm mit der Option für 64 Z/Zeile. Mit deutscher Anleitung, 48K.

Art. Nr. SP 221 DM 39,-

### Toolkit

DIE Hilfe für den Basic-Programmierer nun auch für den Spectrum. RENUMBER, BLOCKVERSchiebung - BLOCK-LÖSCHEN, VARIABLENANZEIGE, STRING-TAUSCH u.a.

Art. Nr. SP 218 DM 30,-

### Maschinencode-Fibel für den Spectrum

Deutsche Einführung in die Maschinensprache auf dem Spectrum. Mit ROM-Listing.

Art. Nr. SP 307 DM 25,-

### Aufrüstsatz

für den Spectrum 16K auf 48K.

Art. Nr. 301 DM 98,-

### Joystick + Interface

für den Spectrum.

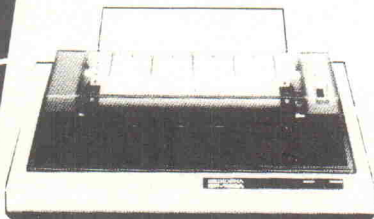
Art. Nr. 310 DM 95,-

### Interface Centronics-parallel

Akzeptiert LLIST, SPRINT ohne Software. Jetzt lieferbar.

Art. Nr. 311 DM 178,-

## ZX-DRUCKER



Komplettsystem mit Centronicschnittstelle und Verbindungskabel

nur DM 864,- + Porto

## Software Commodore 64

Diese spannenden Action-Spiele sind nur ein Auszug aus unserem ständig wachsenden Angebot. Fragen Sie uns nach weiteren Neuheiten für den Commodore 64.

Centropod Art. Nr. VC 160 DM 29,-

Cyclons Art. Nr. VC 161 DM 29,-

Escape-MCP Art. Nr. VC 162 DM 29,-

Pakacuda Art. Nr. VC 164 DM 29,-

PS: Wir suchen laufend gute Programmierer

## Software ZX 81

### Toolkit

DAS Hilfsprogramm für den Programmierer. Mit neun Befehlen incl. RENUMBER und APPEND sparen Sie Stunden! 28,-

### Erweitertes Basic

Erweitert den Befehlssatz mit einer Vielzahl von Befehlen, die Sie schon immer vermisst haben (READ, DATA, ON/ERROR/GOTO u.v.a.m.). 1,7K Speicherbedarf.

Art. Nr. 42083 DM 29,-

### Meditor

Ein zweites Betriebssystem mit Screen-, Grafik- und Texteditor, beliebig große Bildschirmmatrix, Fensterscroll, Bildschirmmaske etc. Art. Nr. 081 DM 35,-

### Sortierverfahren

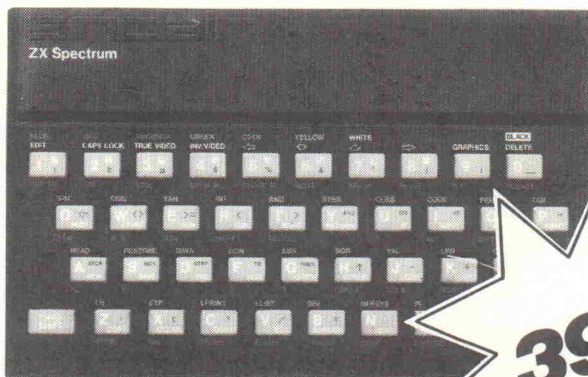
Wer sich ernsthaft mit Basic beschäftigt und diverse Verfahren des Datensortierens studieren möchte, ist mit dieser Programmcassette + Dokumentation bestens bedient. Art. Nr. 030 DM 25,-

### Maschinencode-Fibel für den ZX 81

(mit ROM-Listing) von J. Merz. Eine leichtverständliche Einführung in die Maschinensprache für den Anfänger, der weiter möchte. Art. Nr. 078 DM 19,80

Drucker, Speicher, Schnittstellen etc. finden Sie im **ZX-81-Katalog**.

## SPECTRUM



NEU

16K 398,-  
48K 529,-

398,-

### 16K Grundversion - mit deutschem Handbuch

## Software VC 20:

Alle Programme laufen auf dem Grundgerät

### Night Crawler \*

Superschnelles Actionspiel. 40 Spielstufen! Bestehen Sie gegen Spinnen, Riesenschlangen und ... den kleinen gelben Steinbeißer.

Art. Nr. VC 101 DM 29,-

### Kramble

Kämpfen Sie sich Ihren Weg frei um nach Hause zu kommen! Bestehen Sie gegen alle Angriffe! 8 Phasen! Die stärkste uns bekannte Version!

Art. Nr. VC 103 DM 29,-

### Space Phreeks \*

Es bleibt Ihnen nur eine Chance zu überleben! Erreichen Sie einen neuen Planeten! Starke Kampfverbände versuchen dies zu verhindern.

Art. Nr. VC 102 DM 29,-

### Anhilator \*

Retten Sie die Menschheit mit Ihrem Kampfgleiter vor schnellen Raumschiffen, Fernlenkraketen und anderen Gegnern. Superschnelles Actionspiel mit faszinierenden Bewegungsmöglichkeiten.

Art. Nr. VC 104 DM 29,-

### Moonbase Alpha

Retten Sie Ihre Mondbasis Alpha vor einem herannahenden Kometen. Geben Sie Ihrem Computer dazu einige Befehlsbefehle ein und benutzen Sie die Möglichkeiten, die er Ihnen anbietet. Für Denker!

Art. Nr. VC 105 DM 25,-

### Hopper \*

Nun auch für den VC 20: Hopper, der neue Spielhallenfavorit! Bringen auch Sie Ihren Frosch sicher in sein Lachgebiet im Kampf mit der Natur und gegen die Uhr!

Art. Nr. VC 106 DM 29,-

\* Joystick erforderlich

Im Fachhandel erhältlich oder anfordern:

### ZX-81-Katalog Spectrum-Katalog Commodore-Katalog

gegen frankierten Rückumschlag (DIN C 5).

### Händleranfragen willkommen!

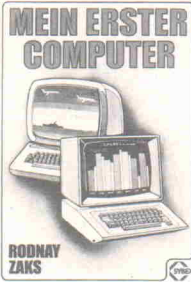
So wird bestellt:  
Der Bestellung Scheck beilegen  
oder per Nachnahme bezahlen.  
Alle Preise incl. MwSt., Porto,  
Verpackung.

profisoft

Sutthausen Straße 50-52 · 4500 Osnabrück  
Telefon 0541/53905



# AKTUELLE BÜCHERTIPS:



Rodnay Zaks  
**Mein erster Computer**  
150 Abb., 305 S., 1981.  
DM 28,00

Die Einführung für jeden, der den Kauf oder den Gebrauch eines Kleincomputers erwägt. Das Buch setzt weder technisches Spezialwissen noch eine EDV-Erfahrung voraus. Alle Konzepte und Begriffe werden vor ihrer Anwendung erklärt. Das Wie und Warum des persönlichen und geschäftlichen Gebrauchs von Kleincomputern wird allgemeinverständlich dargestellt.



Ch. Langfelder  
**BASIC ohne Probleme Band 1: Unterweisung**  
Eine Einführung in BASIC mit CBM-Rechnern (CBM 8032)  
226 S., 1983  
DM 36,00

In 12 Kapiteln wird der Leser Schritt für Schritt mit der Programmiersprache BASIC, dem CBM-Rechner und seiner Bedienung vertraut gemacht. Jedes Kapitel schließt mit Übungen und Aufgaben ab — als Kontrolle für den jeweiligen Wissensstand. Im Anhang befinden

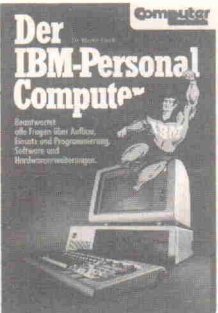
sich dann unter anderem die Lösungen der Aufgaben, ein Glossar, ein Stichwortregister usw.



Rodnay Zaks/Austin Lesea  
**Mikroprozessor Interface Techniken**  
400 Abb., 440 S., 1980.  
DM 48,00

Dieses Buch zeigt systematisch alle nötigen Techniken, Bauteile und Schaltkreise, die für die Schnittstellenentwicklung in der Erstellung eines vollständigen Systems wichtig sind. Die beschriebenen Techniken sind anwendbar auf alle Mikroprozessoren. Alle Hardware- und Softwareaspekte werden dargestellt. Durchschnittliches

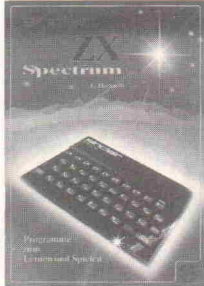
technisches Wissen und Computerefahrung werden vorausgesetzt.



M. Henk  
**Der IBM-Personal-Computer**  
Aufbau, Einsatz, Programmierung, Software- und Hardwareerweiterungen  
260 S., 1983.  
DM 53,00

Mit dem Personal-Computer von IBM (IBM-PC) erhält der Personal Computer-Markt ein neues Gesicht: Er wird bereichert und in den ohnehin unteilbaren Computermarkt integriert.

Das vorliegende Buch beschreibt den IBM-Personal Computer in seiner Hardware und Software und zeigt die bereits vom US-Markt her übertragbaren Tendenzen seiner Vermarktung und Anwendung auf. Aus dem Inhalt: Die IBM und der PC im Markt · Die Hardware des PC · Die Betriebssysteme · Die Programmiersprachen · Textverarbeitung · Tabellen und Planungsprogramme · Spielen, Lehren und Lernen · Zusätzliche Hardware-Produkte · Zusätzliche Software-Produkte · IBM-PC-kompatible Rechner und Mitbewerbersysteme.



Sinclair ZX Spectrum  
Programme zum Lernen und Spielen  
224 S., ca. 120 Abb., 1983  
DM 28,00

Dieses Buch ist zur praktischen Anwendung bestimmt. Die wesentlichen Grundzüge des Programmierens beim SPECTRUM werden dargelegt. Programme aus dem kaufmännischen Bereich, Lehr- und Lernprogramme sowie viele Spiele helfen Ihnen in BASIC mit Ihrem Spectrum zu lernen. Sie erhalten auch direkt angewend-

bare Programme.

Dieses Buch erweitert den Horizont der Möglichkeiten, die Ihnen mit dem SINCLAIR ZX SPECTRUM gegeben sind. Aus dem Inhalt: Inbetriebnahme des ZX Spectrum / Programmieren in Basic / Experimente mit den Farben des ZX / ZX Spectrum als Musikinstrument / Der Gebrauch des Spectrum im kaufmännischen Bereich / Spectrum als Lehr- und Lernmittel / Spiele mit dem Spectrum / Dreidimensionale Grafik / Erläuterungen zum Maschinencode / Leitfaden für besseres Programmieren.



R. E. Williams/B. J. Taylor  
**SuperCalc richtig eingesetzt**  
Alle Tricks der Tabellenkalkulation erklärt an 7 praxisnahen Beispielen  
139 S., 1983  
DM 38,00

Ein Übungsbuch mit Beispielen für Anwender des Computer-Programms SuperCalc und für solche, die es werden wollen. Wenn Sie die Übungen in diesem Buch Schritt für Schritt durchführen und ausprobieren, werden Sie sehr schnell in der Lage sein, die Vielzahl der Anwendungsmöglichkeiten

von SuperCalc zu erkennen und zu beherrschen. Gerade die vielen Anwendungsmöglichkeiten machen SuperCalc zu einem der interessantesten und nützlichsten Programme, die für Personal Computer angeboten werden.



Rodnay Zaks  
**Programmierung des Z80**  
200 Abb., 608 S., 1982.  
DM 48,00

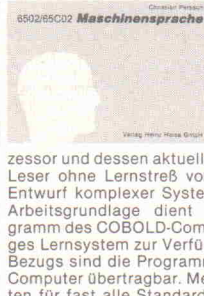
Dieses Buch beschreibt alle notwendigen Aspekte des Mikroprozessors Z80 samt Vor- und Nachteilen. Es ist angelegt als eine schrittweise Einführung, mit Übungen und Fragen, um das Erlern zu vertiefen. Es beinhaltet eine vollkommene Aufzeichnung des Befehlssatzes und eine umfassende Beschreibung der internen Funktionen. Der Leser lernt das Programmieren auf einer praktischen Ebene.



H. Stein  
**Der '8086' in der Praxis**  
180 S., 1982  
DM 32,00

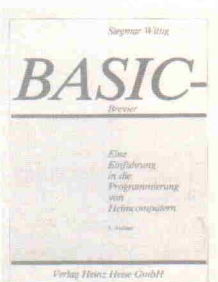
In der letzten Zeit hat kaum ein anderer Prozessor so große Bedeutung erlangt wie der Intel 8086. Die Gründe sind Zuverlässigkeit, einfache Erweiterungsmöglichkeiten, ein durch zusätzliche japanische Anbieter akzeptabler Preis und die Verwendung von bekannten 8085-Ein- und -Ausgabebausteinen für Peripheriegeräte. Dieses Buch stellt dem Leser die Schnittstelle zwischen

Prozessor und Peripheriebausteinen vor. Der Schwerpunkt liegt auf der Realisierung der Ein- und Ausgabekonzepte, die ohne großen Meßgeräteaufwand mit elementaren Testtechniken prüfbar sind.



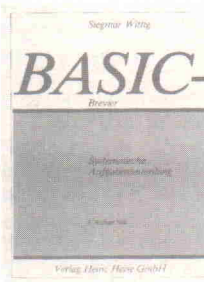
Christian Persson  
**6502/65C02 Maschinensprache**  
250 S., über 100 Abb. und Flußdiagramme  
DM 48,00

Ein praxisorientiertes, lerngerecht gestaltetes Buch über den weltweit erfolgreichsten Mikroprozessor und dessen aktuelle CMOS-Versionen. Es führt den Leser ohne Lernstreß vom ersten Tastendruck bis zum Entwurf komplexer Systemprogramme. Als Beispiel und Arbeitsgrundlage dient das komfortable Betriebsprogramm des COBOLD-Computers, mit dem ein preisgünstiges Lernsystem zur Verfügung steht. Dank des konkreten Bezugs sind die Programme besonders leicht auf andere Computer übertragbar. Mehr als 100 Unterprogramme bieten für fast alle Standard-Probleme effiziente Lösungen. Darüber hinaus werden Konzept und Strukturierung eines großen Betriebsprogramms verdeutlicht.



Siegm. Wittig  
**BASIC-Brevier**  
Eine Einführung in die Programmierung von Heimcomputern  
238 S., 4. erw. Aufl. 1983.  
DM 34,00

Das bewährte Lehrbuch für den Anfänger. Schon nach dem zweiten Kapitel kann man eigene kleine Programme schreiben, weil das Buch nicht nur BASIC beschreibt, sondern auch zeigt, wie man damit programmiert. Das Buch behandelt die BASIC-Versionen der modernen Mikrocomputer und gibt im Text und in Anhängen konkrete Hinweise zu speziellen Fabrikkarten (Apple, Atari, Commodore, Epson, Heath-Zenith, Tandy, Texas Instruments, Sinclair ZX81 und ZX Spectrum).



Siegm. Wittig  
**BASIC-Brevier. Systematische Aufgabensammlung**  
210 S.  
DM 29,80

Die gängigen BASIC-Sprachelemente werden anhand von 207 Aufgaben steigenden Schwierigkeitsgrades systematisch geübt. Eine Tabelle erlaubt die Auswahl von Aufgaben mit gewünschten Kombinationen der Sprachelemente. Alle Lösungsprogramme werden angegeben. Dieses Buch ist zugleich eine einzigartige Sammlung von wichtigen Programmen (z. B. Sortieren, Mischen, Einfügen, Suchen, Konversionen, Simulation, Bit-Manipulation u.v.m.). Das Buch eignet sich zum Gebrauch neben jedem modernen BASIC-Lehrbuch oder Hersteller-Handbuch. Alle Lösungsprogramme sind auch auf Disketten erhältlich.

## Versandbedingungen

Die Lieferung der Bücher erfolgt per Nachnahme (plus DM 5,00 Versandkosten) oder gegen Verrechnungsscheck (plus DM 3,00 Versandkosten).

Zu bestellen beim

**elrad-Versand**  
**Postfach 27 46**  
**3000 Hannover 1**



# Neues Home-Computer- Zubehör

nur DM 550,-

## Drucker- Schnittstelle

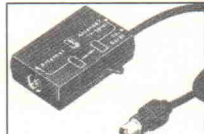
direkt ohne Peribox für TI 99/4 A  
anzustecken (ohne Kabel)



nur DM 25,-

## Antennen- umschalt-Box

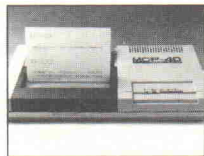
erspart umstecken des Antennen-  
steckers für Benutzung eines Home-  
Computers



nur DM 695,-

## Neuheit: Vier-Farb- Drucker/Plotter

neu eingetroffen mit Parallel-Schnittstelle  
für TI 99/4A, A II, VC, Color-Genie, etc.



Ringstr. 70  
2300 Kiel  
Telefon (0431) 676766  
Telex 17- 435130

## Auszug aus unserem neuen Angebot

Dioden/Gleichrichter			
1N4001	100	8.50	AA119 50 9.-
1N4004	100	9.90	BA159 50 12.50
1N4007	100	11.50	BY127 20 6.-
1N4148	100	5.50	BY227 20 8.-
1N5408	20	9.80	BY255 20 8.-
			RG30M 10 9.-

Zener-Dioden (bitte gewünschten Wert angeben)  
0.5 W (= ZPD/ZF) 2.4 V - 36 V ..... je Wert 50 St. 6.-  
1.3 W (= ZPY/ZY) 3.3 V - 91 V ..... je Wert 25 St. 7.-  
1.3 W (= ZPY/ZY) 100 - 200 V ..... je Wert 10 St. 6.-

Brückengleichrichter (höhere Spannungen auf Anfrage)					
B40C 1500 rund	20	11.-	B80/70-10 (200 V/10 A)	2	9.-
B40C 3700/2200	10	15.-	B80/70-25 (200 V/25 A)	2	12.-
B40C 5000/3300	10	19.-	B80/70-35 (200 V/35 A)	2	15.-
B40/35-10 (100 V/10 A)	2	8.-	B250C 1500 rund	20	15.-
B40/35-25 (100 V/25 A)	2	11.-	B250C 3700/2200	5	12.-
B40/35-35 (100 V/35 A)	2	14.-	B250C 5000/3300	5	14.-
B80C 1500 rund	20	12.-	B250/220-10 (600 V/10 A)	2	10.-
B80C 3700/2200	10	17.-	B250/220-25 (600 V/25 A)	2	13.-
B80C 5000/3300	10	20.-	B250/220-35 (600 V/35 A)	2	16.-

Transistoren							
2N2219	10	8.50	AF379	5 11.-	BLY89	1	35.-
2N3054	10	15.-	BC107	20 7.-	BU205	10	29.-
2N3055	10	12.-	BC141	10 6.-	BU208	10	30.-
2N3055 (RCA)	10	18.-	BC161	10 6.-	BU208D	10	33.-
			BC177	20 7.50	BUX28	1	8.-
2N3553	3	9.90	BC237	100 15.-	BUX37	1	9.-
2N3866	5	8.80	BC107	10 6.-	BUY50	1	10.-
2N4427	5	9.50	BF244	10 7.-	MJ2501	5	15.50
2N5590	1	17.50	BF245	10 7.50	MJ2955	5	15.-
2N5591	1	22.10	BF259	10 9.50	MJ3001	5	14.50
2N6080	1	17.80	BF768	1 5.-	MRF237C	1	8.-
2N6082	1	29.50	BFY90	10 10.-	MRF250	1	85.-
2N6084	1	39.-	BLY87	1 17.50	MRF450A	1	49.-
2SC1307	5	20.-	BLY88	1 28.00	TIP2955	5	10.-
					TIP3055	5	9.50
					TIP355A	1	48.-

Thyristoren			
TH 0,8/400, 0,8 A/400 V, TO-92	± EC103D	10	St. 8.80
TH 4/400, 4 A/400 V, TO-202	± T106D/C106D	10	St. 12.-
TH 10/400, 10 A/400 V, TO-220	±	10	St. 20.-

Triacs			
TRI 4/400, 4 A/400 V, TO-202	± Q4004F41	10	St. 18.-
TRI 10/400, 10 A/400 V, TO-220	± Q4010L	10	St. 30.-
Diac ER 900 = D32 = A9903 = HT32		20	St. 6.80

Sonderangebot (nur solange Vorrat reicht)  
2N3055H (Westinghouse), 120 W/100 V ..... 10 St. 17.-  
2N6258, Superpower-Trans., 250 W, 80 V, 30 A ..... 1 St. 12.-  
2N6259, Superpower-Trans., 250 W, 150 V, 30 A ..... 1 St. 14.-  
BSW41, NPN-Trans., TO-18 ± BC107/108 ..... 100 St. 20.-  
LED-Sortiment 3 mm + 5 mm, je 10 St. rot, grün, gelb ..... 60 St. 12.-

Mindestauftragswert DM 30.-. Lieferung erfolgt nur gegen NN zu den angegebenen Verpackungseinheiten (bzw. Vielfache). Die Preise verstehen sich rein netto inkl. MwSt. ab Lager Getreide, Verp. und Porto werden selbstständig berechnet. Zwischenverkauf vorbehalten. Bei Auslandsaufträgen gewähren wir einen Exportrabatt von 10 % auf die Preise. Auslandsversandpauschale DM 12.-/Sendung. Preise für Wiederverkäufer auf schriftliche Anfrage. Katalog/Preisliste gegen DM 3.- in Briefmarken. Bei Auftrag über DM 100.- kostenlos bzw. Rückerstattung.

IHR SPEZIALVERSAND FÜR EINZELHALBLEITER UND GERMANIUM

**ADATRONIK GmbH & Co. KG**  
Isardamm 135e, 8192 Getreide

## LAUTSPRECHER HUBERT



WASSERSTR. 172  
4630 BOCHUM 1  
TEL. 0234/30 11 66

## NEUER KATALOG 83/84

wird gegen 5-Mark-Schein  
zugeschickt!

» Boxenbau für Anspruchsvolle ! «

JAPAN 1C	LA 3155	6.80	TA 7313AF	5.80
AN 103	LA 3350	6.80	TA 7604	29.00
AN 214	LA 4220	5.80	TA 7990ZF	16.95
AN 217F	LA 4400	7.80	uPC 554	16.80
AN 236	LA 4420	5.45	uPC 558H	2.50
AN 315	LA 4422	7.00	uPC 566H	2.20
AN 337	LA 4430	6.30	uPC 571C	11.80
AN 362L	M 51513L	7.50	uPC 573C	7.20
AN 7145H	M 51515L	10.95	uPC 575C2	4.50
AN 7146	M 51517L	12.50	uPC 576H	7.20
BA 301	TA 7120P	3.50	uPC 577H	7.20
BA 311	TA 7122	3.60	uPC 587C2	7.50
BA 511A	TA 7159	8.00	uPC 592H2	7.00
BA 521	TA 7200P	8.20	uPC 1038H	8.60
BA 611	TA 7201P	9.00	uPC 1181H	5.50
HA 1339A	TA 7202P	9.50	uPC 1182H	5.50
HA 1366WR	TA 7203P	8.50	uPC 1185H	10.90
HA 1366W	TA 7204P	6.20	uPC 1186H	4.70
HA 1366B	TA 7205P	6.20	STK 437	24.70
HA 1370	TA 7213	10.50	STK 439	25.50
HA 1397	TA 7215P	10.80	STK 441	34.95
HA 1399	TA 7222AF	7.00	STK 443	39.00
HA 1399K	TA 7227PF	16.60		
	TA 7310P	4.20		

Versand per NN zuzüglich Versandkosten  
ELEKTRONIK-STUDIO, Postfach 1212, 6143 Lorsch

# Power Stroboskop Bausätze

bei Vollast: 3600 W  
Tel.: 04231/4383  
Selbstbau = 1/2 Preis

Taube u. Czaplă Electronic · Lindhooper Str. 6a · 2810 Verden

## LIEBEN SIE KARAJAN, SPLIFF UND ANTOLINI??

Nun, Sie verlangen ganz schön viel  
von einer Lautsprecherbox!  
Dürfen Sie aber auch.  
Sollen Sie sogar.

Leider werden Ihnen viele Boxen diesen  
dynamischen Spielraum nicht gönnen.

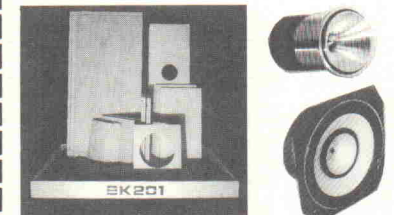
Jetzt gibt es eigentlich nur zwei Möglich-  
keiten: Entweder, Sie besuchen ein Live-  
Konzert — oder Sie hören sich unsere  
**BACK-LOADED's v. FOSTEX**  
einmal genauer an!



Exzellenter Wirkungsgrad und höchste  
Dynamik — bei vergleichsweise kleinen  
Abmessungen — sorgen für eine atem-  
beraubende Lebendigkeit!

## IHR PREISVORTEIL:

Bei Selbstmontage Ihrer komplett  
vorgefertigten ACR-Box sparen Sie  
noch einmal einen schönen Batzen —  
bis zu 50%!!



Bereits heute ist der Vorsprung zu übli-  
chen Kompaktboxen enorm.  
Schon morgen wird er geradezu gewal-  
tig unter Verwendung der neuen Digi-  
taltechnik!

Neugierig? Dann nichts wie hin:

D-2900 Oldenburg Ziegelhofstr. 97	D-8000 München Ainmillerstr. 2
D-4000 Düsseldorf Steinstr. 28	CH-1227 Genf/Carouge 8, rue du Pont-Neuf
D-5000 Köln Unter Goldschmied 6	CH-4057 Basel Feldbergstr. 2
D-6000 Frankfurt Gr. Friedberger Str. 40	CH-8005 Zürich Heinrichstr. 248
D-6600 Saarbrücken Nauwieserstr. 22	CH-8621 Wetzikon Zürcherstr. 30

# ACR

ACR AG., Heinrichstraße 248, CH-8005 Zürich  
Telefon 01 — 421222 Telex 58310 acr ch





## Bausätze und Zubehör

(Apple-komp. Computer-Bausätze)

Motherboard 48K Platine mit Schaltbild.....	140,—
Bausatz kplt. mit allen Bauteilen, Slots, IC-Fassungen, Groß- und Kleinschreibung.....	598,—
Fertig-Platine, aufgebaut u. getestet	698,—
Epson, Grafik, Drucker-Interface, komplett mit Kabel.....	239,—
Schaltteil 5A 2.5A 1A 1A....	238,—
Modulator m. Fernsehumschaltung...	39,—
Joystick f. Apple m. Mittel-zentrierung.....	59,—

## Z80 A-Karte

komplett aufgebaut und getestet	DM 149,—
Bausatz wie oben.....	DM 98,—
Leerplatine wie oben.....	DM 54,—

### ACHTUNG! PREISENKUNG!

#### Floppy-Controller für Apple-komp. Computer

Dieser Controller kann 2 Apple-Laufwerke steuern oder 2 Laufwerke mit Shugart-komp. Bus (auch doppelseitig 40 oder 80 Track), z.B. BASF - TEAC - PHILIPS - SHUGART etc., aufgebaut und getestet..... 198,—  
Bausatz wie oben..... 178,—  
Leerplatine wie oben incl. Prom und Eprom..... 79,—

#### Patch-Diskette

ermöglicht die Modifikation der drei häufigsten Betriebssysteme für Apple II bzw. kompatible Computer zum Betrieb von 1x35 bis 2x80 Track Laufwerken bis 640K pro Drive..... 100,—  
Manual vorab 15,— (wird beim Kauf der Patch-Diskette angerechnet)

16K-Karte (Language), aufgebaut und getestet.....	138,—
Bausatz wie oben.....	98,50
Leerplatine wie oben.....	54,—

#### Neue 80 Zeichenkarte mit Softswitch für wahlweise Zeichensätze

Die Karte wird nur noch aufgesteckt, außer dem Videokabel ist keine Verbindung mehr nötig.  
Aufgebaut u. getestet (Charaktersatz 2x2716) mit Schaltplan..... 236,—  
Wie oben, mit umschaltbarem Zeichensatz (2x2732)..... 256,—  
Bausatz wie oben..... 198,—  
Leerplatine wie oben..... 79,—

#### EPROM-Programmierer für 2716-2732 usw.

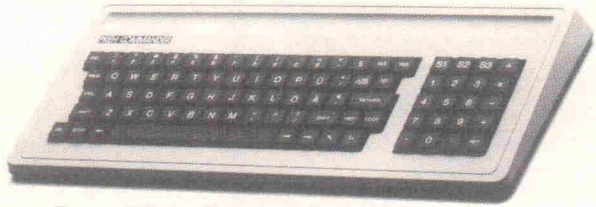
incl. Software.....	198,—
Bausatz wie oben.....	158,—
Leerplatine wie oben.....	79,—
Experimentierplatine f. Apple.....	19,80

## Die Alternative...

### Preh

## Commander Keyboards

(Sonderanfertigung für Applekompatible Computer)



### Preissenkung

Auf die Preh-Qualität brauchen auch Sie nicht mehr zu verzichten.

AK 68 -Apple spez.- kplt. mit Gehäuse, Anschlußkabel und deutschem Tastensatz..... 259,—

AK 88 -Apple spez.- kplt. mit Gehäuse, Anschlußkabel, deutschem Tastensatz, separatem Zehner-Block sowie Sondertasten für Rechenfunktionen u. häufig gebrauchten Controller-Codes..... 289,—

AK 68 -Apple spez.- wie oben beschrieben, ohne Gehäuse . 188,50

AK 88 -Apple spez.- wie oben beschrieben, ohne Gehäuse . 244,50

### Speziell für den versierten Amateur:

AK 68 -XY-Matrix zur eigenen Entwicklung..... 138,—

### ECB-Bus

298,—

Floppy-Controller mit Printerinterface für TRS 80 und Video-Genie.

### Super-Doubler

298,—

für TRS 80 und Video-Genie, passend zu unserem Floppy-Controller und jedem TRS 80 und Video-Genie Expansions-Interface. Aufwendige PLL Datenseparatorschaltung. Auch für 8" Laufwerke geeignet.

### Buswandler-Karte

38,—

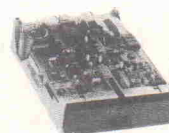
Ermöglicht den direkten Anschluß des Floppy-Controllers an Video-Genie.

### Buffer-Karte

98,—

Ermöglicht allen TRS 80 und Video-Genie Besitzern den Zugang zum weit verbreiteten ECB Bus (Kontron, Elzet usw.). Aufgebaut und getestet.

## 5 1/4" Floppy-Laufwerke



TEAC

TEAC Floppy Slimline FD55A 40TR/SS.....	649,50
TEAC Floppy Slimline FD55B 40/TRDS.....	784,50
TEAC Floppy Slimline FD55E 80TR/SS.....	761,50
TEAC Floppy Slimline FD55F 80TR/DS.....	959,—

### BASF 6106

solange Vorrat reicht!!!..... 390,—

Floppy-Kabel 34pol. für 2 Laufwerke mit Shugart-Bus..... DM 42,—

Floppy-Kabel für Video-Genie..... DM 42,—

Preise freibleibend

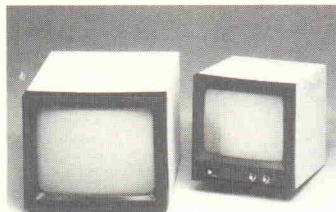


## Monitore

Die Neuen sind da!!!

Zenith 15 MHz	
ZVM 123 grün	285,—
ZVM 122 orange	308,—
Sanyo 2112 15MHz grün	285,—
Sanyo 2212 15MHz orange	308,—

## Monitore mit großer Bandbreite, 22 MHz

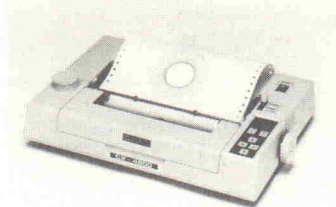


CD 9" G grün	354,—
CD 9" L orange	398,—
CD 12" G grün	364,—
CD 12" L orange	429,—

## Drucker

Star DP 510	1095,—
Itoh 8510 A.	1598,—

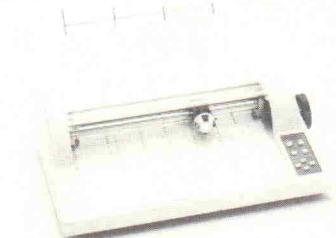
## Plotter



Itoh Plotter CX 4800... 2460,—



Itoh Plotter CX 6000... 3320,—



YEW Plotter PL 1000... 2998,—

Alle Plotter mit Centronics-Schnittstelle

## Disketten 5 1/4"

Verbatim-verex	
10 Stück	54,—
Verbatim SS/DD	
10 Stück	69,—
Verbatim DS/DD	
10 Stück	110,—

## Steckverbinder

64 pol Vg-Stiftleiste	
A+C	4,—
64 pol Vg-Federleiste	
A+C	4,80

Sub-Miniatur-Steckverbinder, gerade, mit Lötkehl

## Stecker

9 pol	1,95
15 pol	2,60
25 pol	3,30
37 pol	5,20
50 pol	7,90

## Buchsen

9 pol	2,55
15 pol	3,75
25 pol	5,40
37 pol	7,55
50 pol	9,75

## Gehäuse-Kappen

9 pol	2,95
15 pol	2,95
25 pol	3,30
37 pol	3,60
50 pol	3,95

## Neu im Programm:

### AMP-Sub-Miniatur-Steckverbinder zum Anpressen von Flachbandkabel

#### Stecker gerade

9 pol	10,75
15 pol	13,20
25 pol	19,15
37 pol	23,60

#### Stecker 90°

9 pol	9,25
15 pol	10,15
25 pol	14,55
37 pol	20,75

#### Buchsen gerade

9 pol	11,10
15 pol	14,05
25 pol	19,20
37 pol	23,95

#### Buchsen 90°

9 pol	9,40
15 pol	10,20
25 pol	15,20
37 pol	21,95

Stiftleisten anreihbar gerade, einreihig, 1-50 pol, vergoldet... pro Stift 0,14

Stiftleisten gerade, zweireihig, 1-100 pol, vergoldet... pro Stift 0,14

Stiftleisten 90° abgewinkelt, einreihig, 1-50 pol... pro Stift 0,15

Stiftleisten 90° abgewinkelt, zweireihig, 1-100 pol... pro Stift 0,15

Stiftleisten 90° abgewinkelt, mit Schutzwanne, zweireihig  
34 pol.. 7,10 44 pol.. 8,10 50 pol.. 10,20

Verriegelung... Paar 0,60

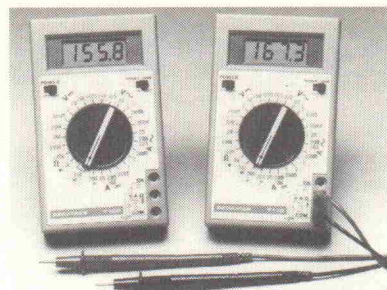
#### Buchsenstecker

für Flachbandkabelanpressung, zweireihig (passen für Stiftleisten)

20 pol	4,25
26 pol	5,50
34 pol	7,10
40 pol	7,90
44 pol	8,90
50 pol	9,50

#### Stromversorgung für Floppy-Laufwerke

3 pol Buchse	2,55
4 pol Buchse	2,95
6 pol Buchse	3,40
3 pol Stift	2,55
4 pol Stift	2,95
6 pol Stift	3,40



## Beckman-Multimeter

T 90	189,—
T 100	229,—
T 110	269,—



## Stecker f. Floppy

Direkte Kartenstecker

34 pol	14,50
44 pol	19,50
50 pol	22,50

## 2 pol Jumper

10 Stück	2,—
----------	-----

## 74S-Serie

S00	1,30
S02	1,30
S03	1,30
S04	1,40
S20	1,30
S32	1,50
S40	1,30
S86	1,90
S124	6,70
S157	4,30
S174	3,60
S175	3,60

## 6500-Serie

6502 CPU	16,50
6502A CPU	
2 MHz	25,85
6504 CPU	20,95
6520 PIO	10,50
6520A PIO	
2 MHz	15,85
6522 VIA	16,95
6532 PIA	25,95

## 6800-Serie

6800 CPU	9,95
6800A CPU	
1,5 MHz	10,95
6802	9,95
6802A	10,95
6809	24,95
6809A	32,95
6810	5,95
6821	4,95
6821A	5,95
6840	13,95
6843	49,60
6844	39,50
6845	19,95
6850	4,95
6852	5,95
6875	9,75

## Z80-Serie

Z80A CPU	8,45
Z80B CPU	24,50
Z80A CTC	7,85
Z80A DART	17,45
Z80A DMA	18,80
Z80A PIO	7,85
Z80A SIO-0	18,80
Z80A SIO-1	18,80
Z80A SIO-2	22,45

## 26-Serie

2621 USG	23,95
2636 PVI	67,50
2650 CPU	43,20

Philips Eprom-Löschlampe... 54,90

## Eproms

M 2532	15,95
M 2708	11,95
M 2716	9,90

M 2732	15,95
M 2758	15,95
M 2764	15,50

## RAMS

M 2101	6,95
M 21L02	3,75
M 2102	2,75
M 2112	8,95
M 2114-2	5,45
M 6116LP3	15,90
6514	10,85
4116-200	3,95
4164	16,50
M 4044	8,45
M 6514	6,40
M 6504	6,40

## Sonder-IC's

8255	10,95
NE 558	8,95
UAA 3000	11,60
UAA 1003-1	26,50
HA 12044	23,45
ICL 7106	17,50
ICL 7106R	17,50
ICL 7107	17,50
ICL 7117	17,50
ICL 7116	17,50
ICL 7126	17,50
ICL 8038	13,20
ICM 7224	39,50
SL 480	6,—
SL 490	8,40
ML 920	15,—
ML 926	8,45
ML 927	8,45
ML 928	6,—
ML 929	6,—
ZN 205	25,30
ZN 215	16,20
ZN 414	2,95
ZN 424	4,45
ZN 425	14,70
ZN 426	8,95
ZN 427	26,70
LM 3914	9,90
LM 3915	9,90
LM 3916	11,10
MK 5009	25,65
MK 5314	11,20
MK 5387	16,50

## Floppy-Controller

UPD 765	49,—
FD 1771	32,50
FD 1791	49,—
FD 1793	49,—
FD 1797	59,—
TDC 9216	51,60

## Hilfsbausteine

4702 Baudrat	27,50
EF 9366	162,50
8T28	4,95
MC 1488	2,05
MC 1489	2,05



# Wir haben das Floppy-Gehäuse für Sie!

## 19" System 42 TE 3HE

(135 x 216 x 300)

Komplett vorgefertigt für 2 Laufwerke 5 1/4" Slimline (Teac) oder 2 3/4" (BASF, Philips), Netzteil und Floppy-Controller.

Material Aluminium – Farbe beige/braun

**Bausatz.....DM 126,-**

Elektr. Zubehör (Euroschnur, Si-halter, Netzschalter usw.)..... **DM 10,-**

Fertig montiert mit Zubehör... **DM 148,50**

Passendes Netzteil (auch für Floppy-Controller ausreichend)

Bausatz..... **DM 79,50**

Fertig-Gerät..... **DM 89,50**

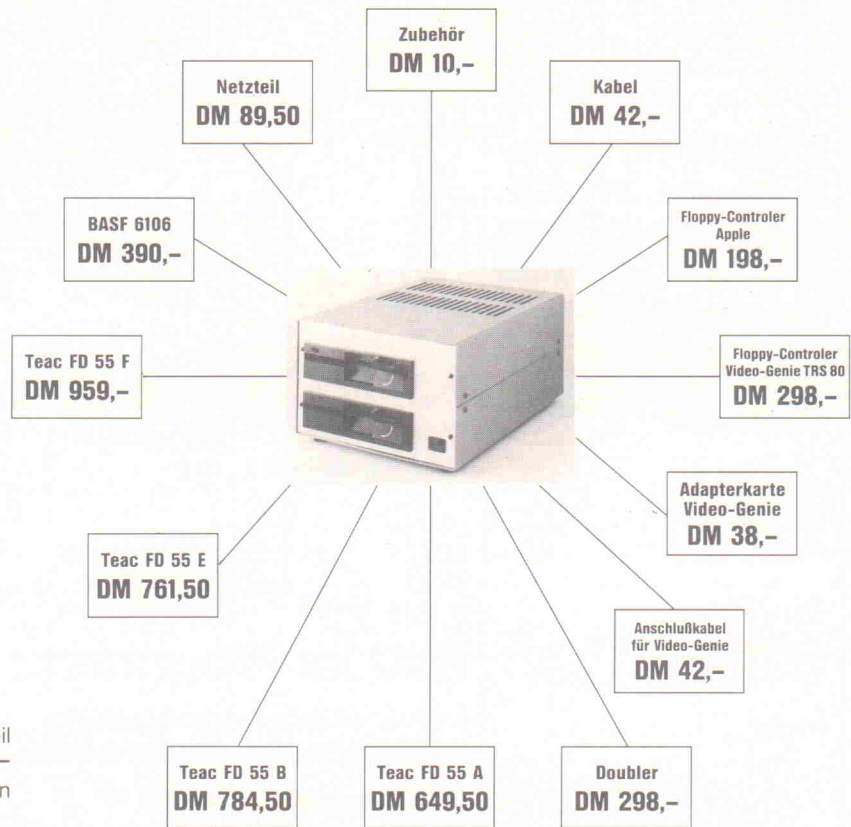
### Beispiele für Kombinationsmöglichkeiten:

2 BASF-Laufwerke eingeb. im Gehäuse ohne Netzteil..... **DM 928,50**

2 BASF-Laufwerke eingeb. im Gehäuse mit Netzteil..... **DM 1018,-**

2 BASF-Laufwerke eingeb. im Gehäuse mit Netzteil und Floppy-Controller für Video-Genie. **DM 1316,-**

Beim Kauf einer kompletten Floppy-Station gewähren wir 3% Rabatt.



**Gesamtsystem:\*)** modular, sehr flexibel — volle Ausnutzung der Leistungsfähigkeit der Z80 CP/M, Turbodos, MP/M, CP/M 3.0 fähig — deutsche Entwicklung, Service und Fertigung

— Z80 — CP/M — ECB — Europa —

Z80 — CP/M — ECB — Europa

Z80 — CP/M — ECB — Europa

### RAM-Karte:

- 256 kByte dynamisches RAM 4 MHz ohne WAIT, 6 MHz optional)
- refreshcontroller AM 2964 B
- DRAM — Treiber AM 2966
- Interrupt Daisy Chain fähig
- decodiert 21 Adressen, kann in Systemen bis 2 Mbyte laufen
- wahlweise mit zusätzlicher I/O-Erweiterung
  - entweder 2 serielle, voll gepufferte Kanäle
  - oder Parallelschnittstelle (Z80 PIO) und 4 Timer

**525,- DM**

### Multimode Floppy-controller: inkl. BIOS

- WD 179x Diskcontroller Chip
- verarbeitet alle IBM-kompatiblen Formate 5 1/4" SD bis 8" DD
- automatische Writeprecompensation
- beliebige Kombination von 8" und 5 1/4" Laufwerken
- Datenseparator mit digitaler PLL
- automatische Densitycontrol und Sideslect
- Diskettenkapazität bis 1,2 MB bei 8" und 780 kB bei 5 1/4"
- 14 verschiedene Formate werden vom BIOS automatisch erkannt (Exedy, Superbrain, Osborne, CCS, etc.)

**615,- DM**

### CPU-Karte:

- Z80A CPU 4 MHz (Z80B CPU 6 MHz optional)
- Z80 SIO, zwei serielle Port, voll gepuffert
- Z80 PIO, Centronics Port oder Rechnerkopplung
- Z80 CTC, Baudratengenerator und Interruptsteuerung
- LS 610 Memorymanager bis 2 MByte
- 2 byte-wide Sockel für 8 k RAM/ROM ausblendbar
- voll Z80 Interrupt und DMA fähig
- Multiprozessorfähig

**856,- DM**

### Videokarte:

- lokaler Programm-, Daten- und Bildspeicher
- bis zu vier untereinander mischbare Zeichengeneratoren
- zusätzlich ein frei programmierbarer Zeichensatz
- 6fach Attributsteuerung, frei mischbar (hell, dunkel, invers, normal, blinkend, unterstrichen)
- hohe Ausgabe-geschwindigkeit (bis zu 7500 Zeichen/Sekunde)
- dezimal gesteuerte low-resolution Grafik (12000 Punkte)
- 74 verschiedene Steuersequenzen, frei programmierbar
- frei programmierbare Tastaturbelegung mit Funktionstasten (bis zu 80 Zeichen pro Taste)
- 6 verschiedene Bildformate
- zusätzlich einblendbare Statuszeile

**712,- DM**

### Buskarten:

- 10 Steckplätze
- 9 Steckplätze mit aktivem Terminator
- 9 Steckplätze ohne Terminator
- 18 Steckplätze mit aktivem Terminator

**75,- DM**

— Europa — ECB — CP/M — Z80 —

\*) alle Karten aufgebaut u. elektronisch getestet. Ausführliche Unterlagen pro Karte 45,- DM (wird beim Kauf voll angerechnet).



## IC-Fassungen Amp

### ◆◆◆ Preissenkung ◆◆◆

PD 08	-,15
PD 14	-,30
PD 16	-,35
PD 18	-,40
PD 20	-,45
PD 22	-,50
PD 24	-,50
PD 28	-,65
PD 40	-,80

## Präzisionskontakte vergoldet

### ◆◆◆ Preissenkung ◆◆◆

PZ 08	-,60
PZ 14	1,-
PZ 16	1,15
PZ 18	1,30
PZ 20	1,45
PZ 22	1,55
PZ 24	1,70
PZ 28	2,-
PZ 40	2,85

## DIP-Schalter Amp

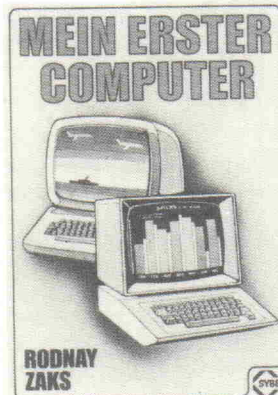
2 pol.	-,70
4 pol.	1,50
6 pol.	1,80
8 pol.	2,40
10 pol.	3,-

## Flachbandkabel Amp AWG 28

16 pol.	2,70
26 pol.	4,45
34 pol.	5,60
40 pol.	6,80
50 pol.	8,50
64 pol.	10,90

## Amp Nullkraftfassungen

zif 20	19,50
zif 24	23,90
zif 28	25,90



## Schwingquarze

32.768 kHz 3 x 8 mm	2,50
100.000 kHz HC 13	18,60
455.000 kHz HC 13	16,40
1.000.000 MHz HC 33	12,20
1.008.000 MHz HC 33	14,20
1.843.200 MHz HC 33	5,50
1.000.000 MHz HC 43	17,30
2.000.000 MHz HC 33	5,-
2.079.152 MHz HC 33	4,60
2.097.152 MHz HC 18	11,65
2.457.600 MHz HC 33	4,60
2.457.600 MHz HC 18	9,65
2.562.500 MHz HC 33	9,65
2.000.000 MHz HC 18	11,65
3.000.000 MHz HC 33	4,65
3.276.000 MHz HC 18	3,20
3.579.545 MHz HC 18	3,-
4.000.000 MHz HC 18	2,80
4.194.304 MHz HC 18	2,70
4.194.812 MHz HC 18	3,10
4.433.618 MHz CTV	2,90
4.915.200 MHz HC 18	3,70
4.956.200 MHz HC 18	3,70
5.000.000 MHz HC 18	2,90
5.068.800 MHz HC 18S	2,80
5.120.000 MHz HC 18	3,20
5.185.000 MHz HC 18S	2,80
5.200.000 MHz HC 18	3,70
6.000.000 MHz HC 18	2,80
6.144.000 MHz HC 18	2,80
6.400.000 MHz HC 18	2,80
6.553.600 MHz HC 18	2,80
8.000.000 MHz HC 18	2,95
8.867.238 MHz HC 18	2,95
9.216.000 MHz HC 18	3,70
9.830.400 MHz HC 18	2,95
10.000.000 MHz HC 18	2,95
10.240.000 MHz HC 18	3,70
10.700.000 MHz HC 18	3,-
10.730.000 MHz HC 18	5,55
12.000.000 MHz HC 18	3,20
14.318.180 MHz HC 18	3,90
14.745.600 MHz HC 18	3,40

### Sonderpreise

Vielschichtkondensatoren 5 mm RM 63 V 100 NF 100 Stck.	18,50
AMP Schrumpfschlauch- sortiment	9,80
Cherry Tastatur Gehäuse	37,50

Rodnay Zaks  
**MEIN ERSTER COMPUTER**  
2., überarbeitete Ausgabe  
305 Seiten 150 Abbildungen  
Ref.-Nr. 200D DM 28,-  
ISBN 3-88745-020-5  
(1982)

Die Einführung für jeden, der den Kauf oder den Gebrauch eines Kleincomputers erwägt. Das Buch setzt weder technisches Spezialwissen noch eine EDV-Erfahrung voraus. Alle Konzepte und Begriffe werden vor ihrer Anwendung erklärt. Das Wie und Warum des persönlichen und geschäftlichen Gebrauchs von Kleincomputern wird allgemeinverständlich erklärt.

Hal Glatzer  
**EINFÜHRUNG IN DIE  
TEXTVERARBEITUNG**  
208 Seiten 67 Abbildungen  
Ref.-Nr. 101D DM 34,-  
ISBN 3-88745-018-3  
(1982)

Das Buch für all diejenigen, die regelmäßig das Wort in Texten, Briefen, Manuskripten, Verträgen und der Werbung be- und verarbeiten müssen. Dieses Buch beschreibt, aus was eine Textverarbeitungsanlage besteht, wie man sie nutzen kann und zu was sie fähig ist. Beispiele verschiedener Anwendungen und die Kriterien, unter der eine Textverarbeitungsanlage ausgesucht werden sollte, werden eingehend beschrieben.

Rodnay Zaks  
**EINFÜHRUNG IN PASCAL UND  
UCSD/PASCAL**  
540 Seiten 130 Abbildungen  
Ref.-Nr. 310D DM 48,-  
ISBN 3-88745-004-3  
(1982)

Das Buch für jeden, der die Programmiersprache PASCAL lernen möchte. Vorkenntnisse in Computerprogrammierung werden nicht vorausgesetzt. Das Werk ist eine einfache und doch umfassende Einführung, die schrittweise Ihnen alles Wichtige über Standard-PASCAL beibringt und die Unterschiede zu UCSD/PASCAL ganz klar herausarbeitet. Abgestufte Übungen vertiefen das Erlernte und lassen Sie sehr schnell bis zur Erstellung eigener Programme fort-schreiten.

J.-P. Lamoitier  
**APPLE BASIC Übungen**  
240 Seiten 185 Abbildungen  
Ref.-Nr. 500D DM 38,-  
ISBN 3-88745-016-7  
(1982)

Das Buch für APPLE-Nutzer, die einen schnellen Zugang zur Programmierung in BASIC suchen. Das Buch enthält eine Reihe von abgestuften Übungen mit zunehmendem Schwierigkeitsgrad. Ihre Programmierfähigkeiten werden aufgebaut und erprobt an vielen Anwendungsprogrammen aus dem geschäftlichen Bereich. Alle Programme in APPLE-SOFT II BASIC geschrieben und voll lauffähig auf Ihrem APPLE.

Rodnay Zaks  
**PROGRAMMIERUNG DES Z80**  
608 Seiten 200 Abbildungen  
Ref.-Nr. 280D DM 48,-  
ISBN 3-88745-006-X  
(1982)

Dieses Buch beschreibt alle notwendigen Aspekte des Mikroprozessors Z80 samt Vor- und Nachteilen. Es ist angelegt als eine schrittweise Einführung, mit Übungen und Fragen, um das Erlernte zu vertiefen. Es beinhaltet eine vollkommene Aufzeichnung des Befehlssatzes und eine umfassende Beschreibung der internen Funktionen. Der Leser lernt das Programmieren auf einer praktischen Ebene.

Pocket  
**MIKROCOMPUTER LEXIKON**  
176 Seiten  
Ref.-Nr. 120D DM 9,80  
ISBN 3-88745-008-6  
(1982)

Jeder hat etwas zum Thema Computer zu sagen. Seien Sie sicher, daß Sie auch alles verstehen! Dieses Lexikon in Taschenformat enthält über 1300 Definitionen, Zahlen und Kurzformeln griffbereit. Ein Glossar in englischer Sprache, technische Daten, Standards und Lieferantenadressen machen dieses Buch zu Ihrer Informations-Börse.

Arthur Naiman  
**EINFÜHRUNG IN WORDSTAR(TM)**  
208 Seiten 30 Abbildungen  
Ref.-Nr. 105D DM 38,-  
ISBN 3-88745-019-1  
(1983)

Dieses Buch wurde für diejenigen geschrieben, die **WORDSTAR** kaufen möchten, es schon besitzen oder einfach wissen wollen, was ein starkes **Textbearbeitungsprogramm** leisten kann. Es ist eine klar gegliederte Einführung, die aufzeigt, wie WORDSTAR funktioniert, was man damit tun kann und wie es tatsächlich eingesetzt wird. Ein gesonderter Teil beschreibt die Anwendung auf APPLE(TM) und TRS(TM) Mikrocomputern.

Rodnay Zaks  
**CP/M HANDBUCH MIT MP/M**  
310 Seiten 100 Abbildungen  
Ref.-Nr. 300D DM 44,-  
ISBN 3-88745-002-7  
(1981)

Das Standardwerk über CP/M, das meistgebrauchte Betriebssystem für Mikrocomputer. Für Anfänger ermöglicht dieses Buch Schritt für Schritt die Anwendung von CP/M mit all seinen Möglichkeiten. Alle notwendigen Operationen am System sind klar, folgerichtig und leicht lesbar erklärt. Für Fortgeschrittene ist es ein umfassendes Nachschlagewerk über die CP/M-Versionen 1.4, 2.2 und MP/M.

**BASIC COMPUTER SPIELE - BAND 1**  
224 Seiten 56 Abbildungen  
Ref.-Nr. 140D DM 32,-  
ISBN 3-88745-009-4  
(1982)

Herausgegeben von David Ahl, 101 phantastische Mikrocomputerspiele in Microsoft BASIC mit Programmlisting und einem Spieldurchlauf. Direkt zum Eingeben in Ihrem Mikro und zum Spielen. Programmänderungen für andere BASIC-Versionen werden in der Einführung erläutert.

**BASIC COMPUTER SPIELE - BAND 2**  
224 Seiten 61 Abbildungen  
Ref.-Nr. 180D DM 32,-  
ISBN 3-88745-010-8  
(1982)

Noch mehr herrliche Mikrocomputerspiele, herausgegeben von David Ahl. Alle Spiele sind in BASIC für Ihren Personalcomputer samt Durchlauf und Listing geschrieben. Inklusive Tips zum Umstellen auf andere Basics und viele Anregungen zu Programmerweiterungen.

# ehring-elektronik

41 Duisburg 12 (Meiderich) Albrechtstraße 34. Telefon (0203) 42 20 90



COMPUTER .  
HALBLEITER .  
BAUSÄTZE



## Testen Sie



## Was Profis Ihnen bieten:

**KIKUSUI Qualität:**

COS 5020/COS 5021  
20 MHz-2-Kanal-Oszilloskop  
COS 5040/COS 5041  
40 MHz-2-Kanal-Oszilloskop

Rufen Sie uns an:

**TGS-TELONIK GmbH**  
Büro Köln: (022 03) 61055  
Büro Frankfurt: (06 11) 28 00 49  
Büro Stuttgart: (0 71 42) 68 45



Tübinger Straße 103 · D-7000 Stuttgart 1  
Telefon (07 11) 60 22 33

## SCHACHCOMPUTER-VERSAND

**SUPER-SONDERANGEBOTE, z. B.:**

NOVAG "CONSTELLATION" ..... nur DM 359,—  
Netzteil ..... nur DM 37,—  
"MEPHISTO II" (incl. Netzteil) ..... nur DM 398,—  
Weitere Schachcomputer-Fabrikate auf Anfrage.

### elrad-Folien-Service

Ab Heft 10/80 (Oktober) gibt es den elrad-Folien-Service. Für den Betrag von 3,— DM erhalten Sie eine Klarsichtfolie, auf der sämtliche Platinen-Vorlagen aus einem Heft abgedruckt sind. Diese Folie ist zum direkten Kopieren auf Platinen-Basismaterial im Positiv-Verfahren geeignet.

Überweisen Sie bitte den Betrag von 3,— DM auf das Postcheckkonto 9305-308 (Postcheckamt Hannover). Auf dem linken Abschnitt der Zahlkarte finden Sie auf der Rückseite ein Feld "Für Mitteilungen an den Empfänger". Dort tragen Sie bitte die entsprechende Heftnummer mit Jahrgang und Ihren Namen mit Ihrer vollständigen Adresse in Blockbuchstaben ein.

Es sind zur Zeit alle Folien ab Heft 10/80 (Oktober 1980) lieferbar.

Die "Vocoder", "Polysynth" und "COBOLD"-Folien sind nicht auf der monatlichen Klarsichtfolie. Diese können nur komplett gegen Vorauszahlung bestellt werden.

Vocoder ..... DM 7,— Polysynth ..... DM 22,50  
COBOLD ..... DM 3,—

**elrad - Verlag Heinz Heise GmbH**  
Postfach 27 46, 3000 Hannover 1

### ZX 81 und ZX Spectrum

Zubehör von Logitek

**Zubehör für ZX-Spectrum:**  
Druckinterface komplett mit Kabel.  
LPRINT, LLIST, COPY ist jetzt mit normalem Drucker möglich ..... DM 275,—  
Alugehäuse nimmt Spectrum, Netzteil u. 5 Erweiterungen auf DM 198,—  
Alugehäuse einzeln ..... DM 119,—  
Busplatine für 5 Karten ..... DM 98,—  
80 K Speichernachrüstung DM 198,—  
32 Bit Portmodul für  
ZX-Spectrum und ZX-81 ..... DM 128,—  
Stecker DM 12,— Gegenst. DM 6,—  
**Zubehör für ZX-81:**  
64 K RAM Modul ..... DM 198,—  
Stecker DM 10,— Gegenst. DM 5,—  
Programmkassette auf Anfrage  
Ausführliche deutsche Beschreibung wird mitgeliefert.

Preise incl. Mehrwertsteuer.  
Versand per NN zzgl. 6,50 DM Porto  
und Verpackung ab Lager Berlin.

**LOGITEK**

Höft und Lesser GbR  
Pankstraße 49, 1000 Berlin 65  
Telefon (0 30) 4 61 64 92

## Jetzt platzt die Bombe!



**HOT LINE, Postfach 32**  
7570 Baden-Baden

### Platinen 1a cu u Fotobesch. u Lichtschutz

	Pertinax	u Foto- besch.	Epoxyl	2 S. Fotob.	Epoxyl Fotob.
100x160	à 1,00	à 1,40	à 1,70	à 2,70	à 3,00
200x150	à 1,80	à 2,60	à 3,30	à 5,20	à 5,70
200x300	à 3,60	à 5,20	à 6,60	à 10,40	à 11,40

Eisen 3. Chlorid 500 g .... 2,80  
Ätzsulfat 500 g ..... 3,80

**Gerhard Schröder**  
Priestergasse 4  
7890 Waldshut-Tiengen 2

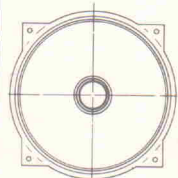
## Aktuelle Büchertips auf den Seiten 72 und 127

## AKTUELL

**ELRAD BAUSÄTZE** kompl. laut Stückliste  
incl. Platinen/Sonstiges/Gehäuse + IC-Fass.

Power VU-Meter	Preis auf Anfrage	Labornetzgerät 0-40V/5A	a. Anfrage
Dia-Synchronisierungsgerät	45,95	ZX 81 Invers-Modul	a. Anfrage
Belichtungssteuerung f. S/W-V.	49,90	ZX 81 Sound-Platine	a. Anfrage
PLL-Telefonruftmelder	29,90		
Polyph. Orgel ohne Geh. (a. Anfr.)	59,90	<b>ANGEBOT DES MONATS!!!</b>	
Fliegenklatsche	Preis auf Anfrage	ZX 81 Expansion-Board	199,90
Sym. Mikrofonverstärker	17,95	Echo/Nachhall	11/82 99,90
Glühkerzenregelung	79,90	Gitarren-Phaser	2/82 35,95
Tube Box	34,95	Labor-Netzgerät	7/82 149,90
Kompressor	39,90	Farbbalkengenerator	149,—
Digital-NF-Filter	54,75		
Korrelationsgradmesser	24,95	<b>A. MEDINGER ELECTRONIC</b>	
Spannungsregler	14,95	Königswinterer Str. 116	
Lautsprechersicherung	25,95	5300 Bonn 3	Tel. 02224/80685
ZX 81 Repeatfunktion	11,95	Per NN + 6,—/Vorkasse + 3,50	
Treble Booster	29,90		

### LAUTSPRECHER LADEN



Objektive Beratung  
zum Selbstbau von

HIFI-BOXEN

DISCO-BOXEN

MUSIKERBOXEN u.a.

Dipl. Ing. FH Ronald Schwarz  
c/o BLACKSMITH  
Richard-Wagner-Str. 78  
6750 Kaiserslautern  
Tel.: 0631 16007

Audax, Celestion, Dynaudio,  
Electro-Voice, Seas,  
Scan-Speak, RCF, KEF,  
Vifa, Eton, Focal  
u.a.

Außerdem umfangreiches  
Bauteile- und Zubehörsortiment

Preisliste gegen 1,— in Bfm.

# Heim-Computer für jedermann!



## LASER<sup>®</sup> 110

Dieser „persönliche Computer“ eignet sich als Helfer beim Studium, am Arbeitsplatz, bei Analysen und Statistiken oder im privaten Bereich.

Viele Anwendungsbereiche durch verschiedene interessante Software-Programme, z. B.: Russian Roulette, Poker, elektronisches Notizbuch, Kochrezept-Kartei, Tiefkühlkost-Überwachung, Partnerauswahl, Adreßverwaltung, Lohn/Gehalt mit manuellen Abzügen, Mitgliederabrechnung für Vereine und viele weitere Möglichkeiten!

Laser 110, einfarbig 4 K Byte RAM

erweiterbar auf 16 K Byte RAM oder 64 K Byte RAM

nur DM **258,—**

Ausführliche Information bei: **OPPERMANN electronic**

Elektronische Bauelemente

Im Dühlfeld 29 · 3051 Sachsenhagen  
Telefon 057 25 / Sa.-Nr. 1084



# Norton-OpAmp LM 3900

als Linearverstärker, Komparator,  
Schmitt-Trigger, Spannungsregler,  
Konstantstromquelle und Generator

Diese Ausgabe der Laborblätter ist dem doch etwas ungewöhnlichen Norton-Operationsverstärker LM 3900 gewidmet. Es werden 30 Anwendungen dieses vielseitig verwendbaren OpAmps vorgestellt. Ein großer Vorteil des LM 3900: Er benötigt nur eine Versorgungsspannung.

Die meisten der bekannten Operationsverstärker, wie z. B. der 741, CA 3140, LF 351 usw., arbeiten nach dem Prinzip des Spannungs-Differenzverstärkers (s. Bild 1a). Ihre Ausgangsspannung ist der Differenz der Eingangsspannungen

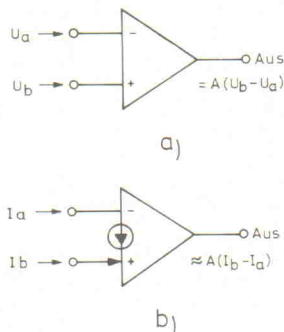


Bild 1. Ein konventioneller Operationsverstärker (a) ist ein Spannungs-Differenzverstärker. Der Norton-OpAmp dagegen ist ein Strom-Differenzverstärker.

an den beiden Eingängen proportional. Es ist aber auch ein Verstärker denkbar, dessen Ausgangsspannung der Differenz zweier Eingangsströme entspricht. Bild 1b zeigt das Schaltsymbol eines derartigen Verstärkertyps, der auch als 'Norton-Verstärker' bekannt ist.

Der bekannteste Vertreter ist der LM 3900. Es handelt sich hier um ein IC, das vier identische, getrennt zugängliche Verstärker enthält. In Bild 2 ist das Anschlußschema des ICs vor-

gestellt, das in einem 14 Pin-Dual-In-Line-Gehäuse untergebracht ist. Der LM 3900 ist speziell als billiger Vierfach-Operationsverstärker mittlerer Qualität konzipiert worden, der mit nur einer Betriebsspannung auskommen und einen hohen Ausgangsspannungshub haben sollte. Der LM 3900 arbeitet mit Betriebsspannungen im Bereich 4 V...36 V. Die Bandbreite beträgt 2,5 MHz (Verstärkung = 1), die Leerlaufverstärkung 70 dB.

## Arbeitsweise

Die Arbeitsweise des LM 3900 unterscheidet sich erheblich von der eines konventionellen Operationsverstärkers und benötigt spezielle Techniken zur Erstellung der Arbeitspunkte. Die Eigenschaften bezüglich der Verstärkungsstabilität und der Bandbreite sind nicht so gut wie die moderner OpAmps nach dem Spannungs-Differenzverstärkerprinzip, aber der Norton-Verstärker eignet sich ausgezeichnet für Gleichspannungs- und Niederfrequenzanwendungen mit nur einer Betriebsspannung. Die folgenden Abschnitte behandeln Arbeitsweise und Anwendungen.

Der LM 3900 beinhaltet vier identische Strom-Differenzverstärker, deren Schaltung Bild 3 entspricht. Um das Verständnis der vollständigen Schaltung zu erleichtern, zeigt Bild 4 in sechs Schaltungen die einzelnen Entwicklungsstufen bis zur endgültigen Version nach Bild 3.

Bild 4a stellt die Grundschialtung des invertierenden Verstärkers dar. Q1 ist eine Verstärkerstufe in Emitterschaltung, deren Kollektor von einer Konstantstromquelle gespeist wird. Man erhält so einen invertierenden Verstärker hoher Verstärkung. Q2 stellt einen nichtinvertierenden Emittterfolger dar, der ebenfalls an einer Konstantstromquelle arbeitet. Die obere Grenzfrequenz des nichtinvertierenden Verstärkers wird mit C1 begrenzt, um die Stabilität der Schaltung zu verbessern. Die Ausgangsspannung dieser Stufe kann sich bis auf einige 100 mV zwischen null Volt und der Betriebsspannung bewegen.

Die Gesamtstromverstärkung der Schaltung nach Bild 4a ist das Produkt der Verstärkungen der beiden Transistoren. Bild 4b illustriert, wie sich die Stromverstärkung ohne Verringerung des Ausgangsspannungshubes durch Einfügen des Transistors Q3 weiter steigern läßt. Der Ausgang der Schaltung nach Bild 4 kann einige 10 mA abgeben, aber nur etwa 1,3 mA (über die Konstantstromquelle von Q2) aufnehmen. Die Schaltung nach Bild 4c verdeutlicht, wie der Aufnahmestrom (als Stromsenke) bei Übersteuerung erhöht

werden kann. Die Zuschaltung des Transistors Q4 bewirkt nämlich, daß die Stufe bei Übersteuerung im B-Betrieb arbeitet.

In Bild 4d sind die beiden Konstantstromquellen als Transistoren Q5 und Q6 dargestellt. Diese beiden Stromquellen werden über ein Netzwerk gespeist, das in das LM 3900-IC eingebaut ist. Bild 4d zeigt bereits die Prinzipschaltung einer LM 3900-Verstärkerstufe, sie arbeitet jedoch nur als Inverter. Der nichtinvertierende Teil des LM 3900 wird mit Hilfe der Stromspiegelschaltung nach Bild 4e gebildet, die aus zwei integrierten, identisch angepaßten Transistoren besteht und einen Ausgangsstrom hervorruft, der immer dem Eingangsstrom proportional ist. Die Schaltung arbeitet folgendermaßen: Der Eingangsstrom der Schaltung nach Bild 4e gelangt an die Basen beider Transistoren. Angenommen, beide Transistoren haben eine Stromverstärkung von 100 und ziehen den gleichen Basisstrom von 5  $\mu$ A. In diesem Fall beträgt der Kollektorstrom beider Transistoren 500  $\mu$ A. Zu beachten ist, daß der Kollektorstrom des Transistors Q7 dem Eingangsstrom der Schaltung entspricht, der somit ebenfalls 500  $\mu$ A plus 2-5  $\mu$ A, also 510  $\mu$ A, beträgt und daß der Kollektorstrom des Transistors Q8 der Ausgangs- oder 'Spiegelstrom' der Schaltung ist. Die Eingangs- und Ausgangsströme dieser Schaltung sind immer identisch (innerhalb weniger Prozent), egal, wie hoch der Eingangsstrom auch ist (natürlich innerhalb der zugelassenen Grenzwerte).

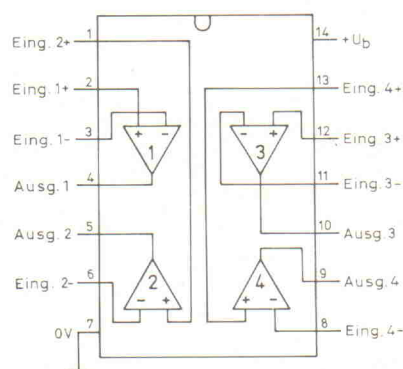


Bild 2. Anschlußbelegung des LM 3900.

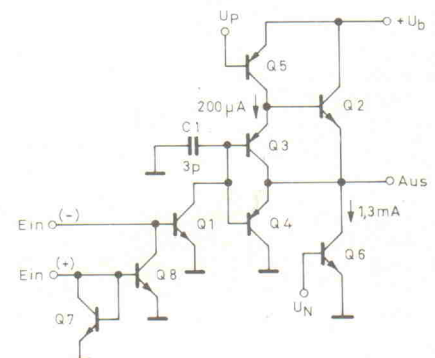
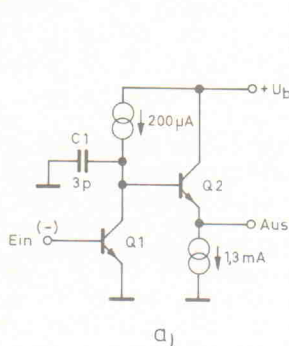
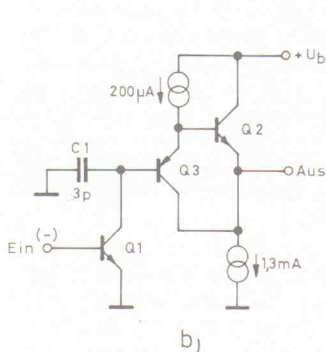


Bild 3. Schaltung eines der vier identischen Verstärker im LM 3900.

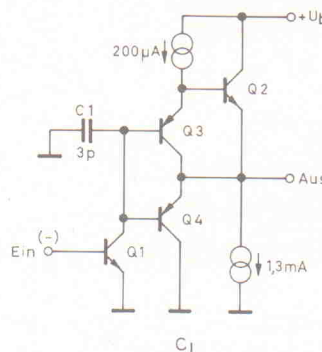




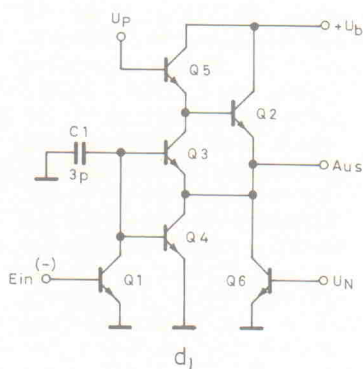
Grundschaltung des invertierenden Verstärkers



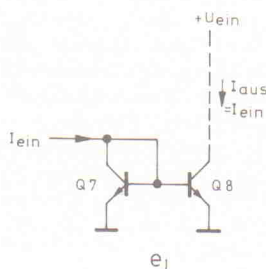
Verbesserte Version des invertierenden Verstärkers



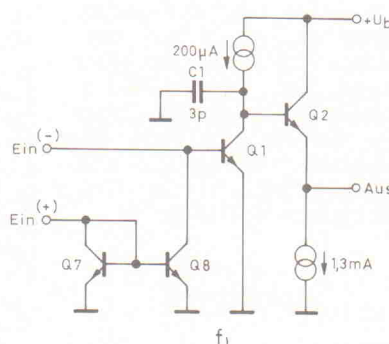
Verbesserte Version des invertierenden Verstärkers mit erhöhter Übersteuerungsfestigkeit.



Zur Schaltung (c) hinzugefügte Konstantstromquelle



Stromspiegelschaltung



Grundschaltung des Norton-Operationsverstärkers

Bild 4. Entwicklungsstufen des Norton-Verstärkers bis zur endgültigen Schaltung nach Bild 3.

Zum Abschluß dieser Einführung zeigt Bild 4f, wie sich die Stromspiegelschaltung in die Grundschaltung nach Bild 4a so einbauen läßt, daß ein Norton-Verstärker entsteht. Hier wird die Spiegelschaltung über den nichtinvertierenden Eingang angesteuert, den Spiegelstrom liefert der invertierende Eingang. Dieser liegt auch unmittelbar an der Basis des Transistors Q1. Dadurch ist der Basisstrom von Q1 gleich  $(I+)$  —  $(I-)$  und ist so gleich der Differenz der beiden Eingangsströme. Der vollständige Verstärker (Bild 3) entspricht daher dem bereits erwähnten Strom-Differenzverstärker und läßt sich als Operationsverstärker verwenden.

Ein grundlegender Unterschied zum 'normalen' Operationsverstärker besteht darin, daß beide Eingänge an eine Basis-Emitterstrecke gehen und daher spannungsmäßig gesehen als virtueller Nullpunkt anzusehen sind. Der Norton-Verstärker arbeitet wie ein konventioneller

Operationsverstärker, wenn vor beide Eingänge hochohmige Widerstände geschaltet werden, so daß die Eingangsströme den Eingangsspannungen direkt proportional sind. Wird diese Technik angewandt, gibt es für die Gleichtaktspannung des LM 3900 praktisch keine obere Grenze.

Die Stromverstärkung der einzelnen Stufen des LM 3900 ist

sehr hoch. Die Ausgangsspannung beginnt von der halben Betriebsspannung in Richtung null Volt zu fallen, wenn der

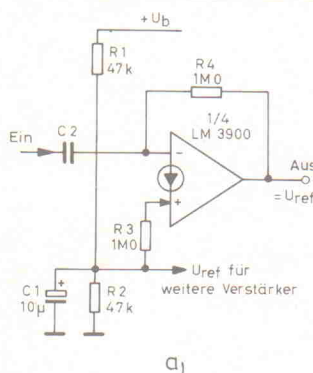
### Arbeitspunkt-einstellung

Eingangsstrom des Transistors Q1 über etwa 30 nA ansteigt. Dieser Strom entspricht normalerweise der Differenz zwischen

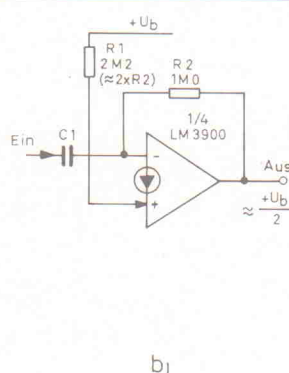
den beiden Strömen an den Eingängen. Die Eingangsströme sollten sinnvollerweise im Bereich  $0,5 \mu\text{A}$  bis  $500 \mu\text{A}$  liegen (ideal sind etwa  $10 \mu\text{A}$ ).

Bei Linearanwendungen ist der Arbeitspunkt eines OpAmps im allgemeinen so eingestellt, daß ohne Ansteuerung am Ausgang die halbe Betriebsspannung liegt, um den größtmöglichen unverzerrten Ausgangsspannungshub zu bekommen. Bild 5a zeigt, wie sich der Arbeitspunkt für die eben genannte Bedingung einstellen läßt. R1-R2-C1 erzeugen eine entkoppelte Referenzspannung, die der halben Betriebsspannung entspricht. Diese Spannung treibt einen Referenzstrom über R3 in den nichtinvertierenden Eingang. Ein Gegenkopplungsstrom gelangt über R4 an den invertierenden Eingang. Die Ausgangsspannung des Operationsverstärkers stellt sich nun automatisch so ein, daß die beiden Eingangsströme gleich groß werden und sich somit der interne Basisstrom des Transistors Q1 auf nahezu Null (ca. 30 nA) reduziert. Für die in Bild 5a gezeigte Schaltung ist diese Bedingung erfüllt, wenn die Ausgangsspannung  $U_{\text{aus}}$  der Referenzspannung  $U_{\text{ref}}$  entspricht. Im praktischen Betrieb können von einer Referenzspannung mehrere Operationsverstärker gespeist werden.

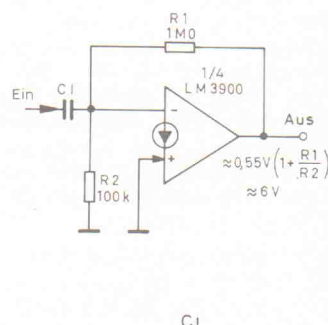
Eine Variante der Referenzspannungserzeugung ist in Bild 5b vorgestellt. In diesem Fall wird der nichtinvertierende Eingang über R1 von der Betriebsspannung gespeist. R1 soll etwa doppelt so groß wie R2 sein, damit die Ausgangsspannung etwa halb so groß



a)



b)



c)

Bild 5. Erzeugung der Referenzspannung für einen OpAmp des Typs LM 3900; a) mit Spannungsteiler; b) aus der Betriebsspannung abgeleitet; c) von der Basis/Emitterstrecke eines Transistors abgeleitet.



wie die Betriebsspannung ist. Ein Nachteil dieser Methode besteht darin, daß die Welligkeit der Betriebsspannung mit dem Verstärkungsfaktor 0,5 in der Ausgangsspannung auftritt.

In den Schaltungen nach Bild 5a und 5b liegt das Eingangssignal am invertierenden Eingang des Verstärkers, es kann natürlich auch an den nichtinvertierenden Eingang gelegt werden.

Die Methode zur Referenzspannungserzeugung nach Bild 5c eignet sich nur dann, wenn der OpAmp ausschließlich als invertierender Verstärker betrieben werden soll. In diesem Fall ist der nichtinvertierende Eingang gesperrt. Der Spannungsteiler für die Gegenkopplung (R1—R2) geht vom Ausgang nach null Volt, wobei der invertierende Eingang am Verbindungspunkt der beiden Widerstände liegt. Da dieser Eingang der Basis-Emitterstrecke eines Transistors entspricht ( $U_{BE}$  ca. 0,55 V), stellt sich die Ausgangsspannung automatisch auf einen Wert von  $U_{Aus} = U_{BE} \cdot (1 + R1/R2)$  ein, oder, mit den angegebenen Bauelementwerten, auf etwa 6 V.

### Linearverstärker-Schaltungen

Die Bilder 6...11 zeigen ein halbes Dutzend Möglichkeiten, den LM 3900 als Linearverstärker einzusetzen. In der Schaltung nach Bild 6 erzeugen die Widerstände R2 und R3 die Referenzspannung zur Arbeitspunkteinstellung. Unter Verwendung der Schaltung nach Bild 5b beträgt die Ausgangsspannung ohne Ansteuerung etwa  $\frac{1}{2} U_B$ . Das Eingangssi-

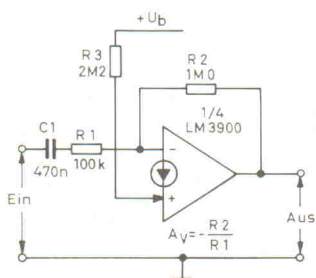


Bild 6. Invertierender Wechselspannungsverstärker; die Referenzspannung wird nach Bild 5b) erzeugt.

gnal gelangt über R1 an den invertierenden Eingang. Die Spannungsverstärkung wird vom Verhältnis der Widerstände R2:R1 bestimmt. Die vorliegende Schaltung arbeitet als invertierender Verstärker mit dem Verstärkungsfaktor 10.

Bild 7 zeigt eine andere Möglichkeit, einen invertierenden Verstärker mit 10facher Verstärkung zu realisieren. Hier wird zur Arbeitspunkteinstellung die Methode nach Bild 5c verwendet. Das Verhältnis der Widerstände R2:R1 bestimmt wieder die Verstärkung.

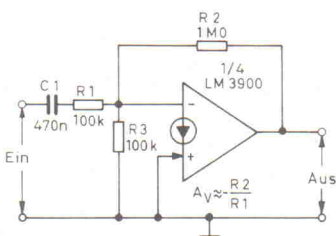


Bild 7. Invertierender Wechselspannungsverstärker mit Referenzspannungserzeugung nach Bild 5 c).

Die Schaltung nach Bild 8 stellt einen nichtinvertierenden Verstärker mit 10facher Verstärkung vor. Die Arbeitspunkteinstellung erfolgt nach der in Bild

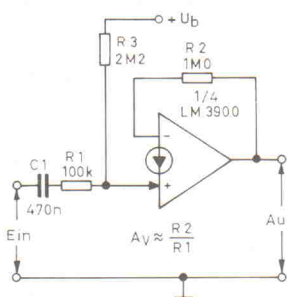


Bild 8. Nichtinvertierender Verstärker.

5b gezeigten Methode. Das Eingangssignal gelangt über R1 an den nichtinvertierenden Eingang.

Die Operationsverstärker des LM 3900 sind nicht besonders schnell. Die Anstiegszeiten betragen etwa  $0,5 \text{ V}/\mu\text{s}$  und begrenzen dadurch die nutzbare Bandbreite erheblich. Aus Bild 9 geht hervor, wie sich die nutzbare Bandbreite durch Einfügen eines weiteren Transistors in Emitterschaltung vergrößern läßt. Die Schaltung zeigt einen invertierenden Verstärker mit 100facher Verstärkung und einer Bandbreite von 200 kHz. Wegen der sehr hohen Gesamtverstärkung muß bei der Schaltungsauslegung sehr sorgfältig gearbeitet werden, da sonst Instabilitäten und Schwingneigung auftreten können. R7 und C2 dienen zur Bandbreitenbegrenzung und sichern ein stabiles Arbeiten der Schaltung.

Bild 10 illustriert, wie sich die Schaltung nach Bild 9 so abändern läßt, daß man einen Verstärker mit einem Ausgangsspannungshub von 150 V (hängt nur von der zulässigen Kollektorspannung von Q1 ab) erhält. Die Ruheausgangsspannung soll 75 V betragen, so daß über R1 in den nichtinvertierenden Eingang ein Strom von  $7,5 \mu\text{A}$  fließt. Deshalb muß über R3 von der Betriebsspannung des Operationsverstärkers (+15 V) ein Strom von ebenfalls  $7,5 \mu\text{A}$  in den invertierenden Eingang fließen, um eine korrekte Arbeitspunkteinstellung zu bekommen.

Die Schaltung nach Bild 11 beschreibt einen LM 3900 als nichtinvertierenden Verstärker mit der Verstärkung 1 (Spannungsfolger, Puffer, Impedanzwandler). Das Eingangs-

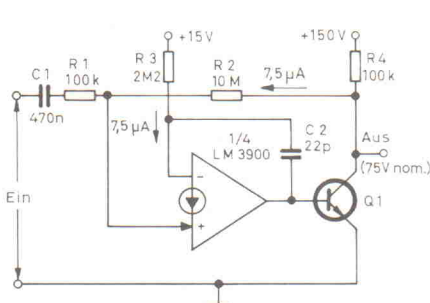


Bild 9. Verstärker mit erhöhter Bandbreite 200 kHz; Verstärkungsfaktor 100.

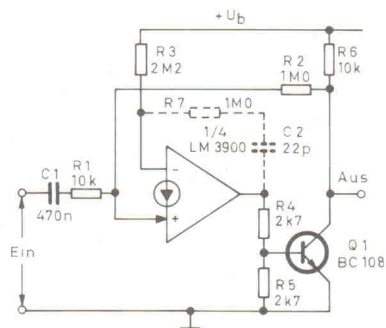


Bild 10. Verstärker mit hoher Ausgangsspannung und 100facher Verstärkung.

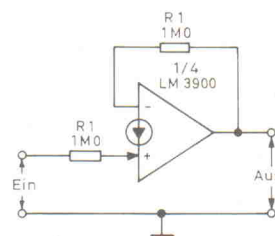


Bild 11. Gleichspannungsfolger (Impedanzwandler).

signal gelangt über R1 an den nichtinvertierenden Eingang. R1 und R2 haben gleiche Widerstandswerte, um die 1fache Verstärkung zu bewirken. Hinweis: Hat R1 den halben Wert von R2, beträgt die Verstärkung 2.

### Komparatoren und Schmitt-Trigger

Der LM 3900 läßt sich als Spannungsvergleicher (Komparator) verwenden, wenn vor beide Eingänge Strombegrenzungswiderstände gleichen Wertes geschaltet werden und an einen Widerstand die Vergleichsspannung, an den anderen die Signalspannung angelegt wird, wie in den Bildern 12...14 angegeben.

Die Schaltung nach Bild 12 arbeitet als invertierender Komparator, wobei die Ausgangsspannung auf logisch '1' (Betriebsspannung) springt, wenn die Eingangsspannung  $U_{ein}$  unter die Vergleichsspannung  $U_{ref}$  läuft.

Bild 13 zeigt eine Schaltung entgegengesetzter Wirkungsweise, d. h. die Ausgangsspannung geht auf logisch '0' (null Volt), wenn die Eingangsspannung unter die Vergleichsspannung läuft.



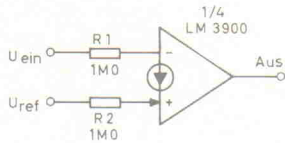


Bild 12. Invertierender Spannungsvergleich (Komparator).

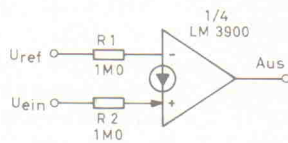


Bild 13. Nichtinvertierender Komparator.

## Komparator-Anwendungen

Die Komparatoren der Bilder 12 und 13 können Ausgangsströme von einigen Milliampere liefern. Der verfügbare Ausgangsstrom läßt sich auf einige 100mA erhöhen, wenn ein NPN-Transistor in Emitterschaltung nachgeschaltet wird. Bild 14 stellt einen derartigen nichtinvertierenden Komparator mit höherer Schaltleistung dar.

Dem LM 3900-Komparator läßt sich sehr leicht ein Hystereseeffekt aufprägen, so daß er als Schmitt-Trigger arbeitet. Dazu muß ein hochohmiger Widerstand zwischen Ausgang und nichtinvertierenden Eingang geschaltet werden. Hinweise hierzu geben die Bilder 15 und 16. Bild 15 zeigt einen invertierenden Schmitt-Trigger, Bild 16 einen nichtinvertierenden. Das Verhältnis  $R_2 : R_3$  bestimmt die Höhe der Hysteresespannung.

Die Schaltungen der Bilder 17 bis 20 illustrieren einige übliche Anwendungen der Spannungs-komparatoren.

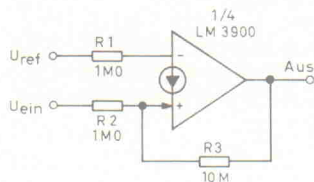


Bild 16. Nichtinvertierender Schmitt-Trigger.

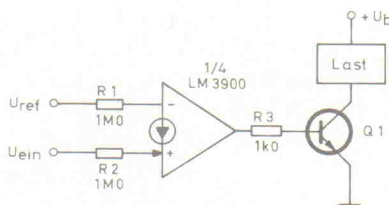


Bild 14. Nichtinvertierender Komparator mit erhöhter Ausgangsleistung.

Der Entwurf nach Bild 17 stellt einen Übertemperaturschalter dar. Seine Ausgangsspannung geht auf logisch '1', wenn die Temperatur des NTC-Widerstandes (NTC = negative temperature coefficient)  $TH_1$  einen mit dem Potentiometer  $RV_1$  eingestellten Sollwert überschreitet. Der Spannungsteiler aus  $R_1$  und  $R_2$  liefert die halbe Betriebsspannung an  $R_3$ , der wiederum den Referenzstrom in den invertierenden Eingang einspeist.  $TH_1$  und  $RV_1$  bilden ebenfalls einen Spannungsteiler, der über  $R_4$  einen einstellbaren Strom in den nichtinvertierenden Eingang fließen läßt. Die Spannung am Verbindungspunkt des Spannungsteilers aus  $TH_1$  und  $RV_1$  steigt mit der Temperatur, und die Ausgangsspannung des Verstärkers geht auf logisch '1', wenn diese Spannung die halbe Betriebsspannung überschreitet.

Die Wirkungsweise der Schaltung nach Bild 17 läßt sich umkehren, so daß sie als Untertemperaturschalter arbeitet. Dazu müssen nur  $TH_1$  und  $RV_1$  vertauscht werden.  $TH_1$ ,  $RV_1$ ,  $R_1$  und  $R_2$  sind als Brückenschaltung ausgebildet; daraus folgt, daß Schwankungen der Betriebsspannung keinen Einfluß auf die Schaltschwelle haben.

Bild 18 zeigt eine Variante der vorhergehenden Schaltung, die als Untertemperaturschalter wirkt. In diesem Fall kommt der Referenzstrom über  $R_1$ , er fließt in den invertierenden Eingang; der veränderliche Strom fließt über  $R_2$  in den nichtinvertierenden Eingang. Wenn nun der Wert von  $R_1$  etwa doppelt so groß wie der von  $R_2$  gemacht wird, ist der Strom am invertierenden Eingang der Betriebsspannung proportional, und der Schwellpunkt ist ebenfalls von Schwankungen der Betriebsspannung unabhängig.

Eine Variante dieser Schaltung zeigt Bild 19. Ihre Ausgangsspannung geht auf logisch '1', wenn die Betriebsspannung un-

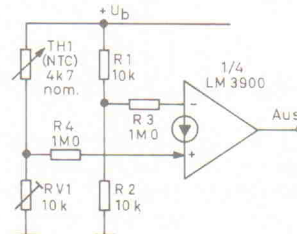


Bild 17. Übertemperaturschalter.

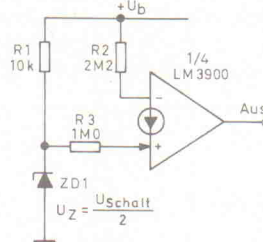


Bild 18. Untertemperaturschalter.

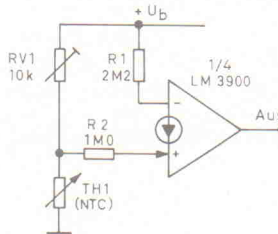


Bild 19. Unterspannungsdetektor.

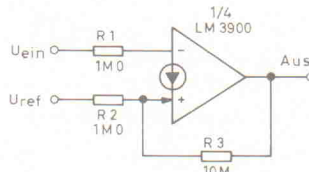


Bild 15. Invertierender Schmitt-Trigger.

ter einen von der Zenerdiode  $ZD_1$  vorgegebenen Wert fällt. Handelt es sich bei  $ZD_1$  um eine 5,6V-Diode, springt die Ausgangsspannung auf logisch '1', wenn die Betriebsspannung auf einen Betrag unter ca. 11V fällt. Der genaue Schwellpunkt läßt sich mit einer Reihenschaltung aus einem 820 kΩ-Widerstand und einem 470 kΩ-Potentiometer einstellen.

In Bild 20 ist der Komparator als Logikgatter mit 3 Eingängen dargestellt.

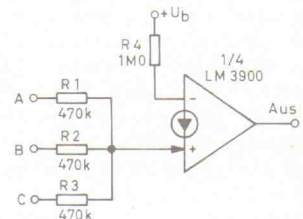
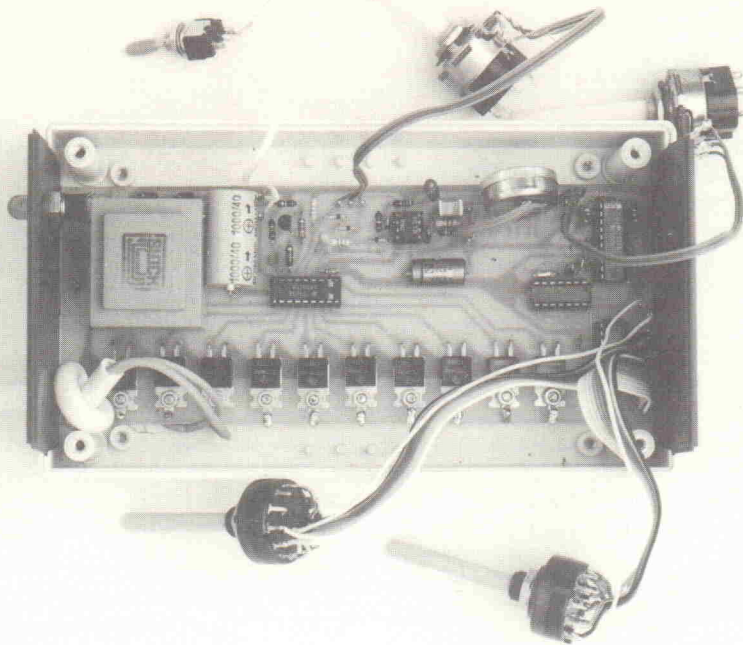


Bild 20. OR-Gatter mit drei Eingängen. Die Schaltung läßt sich durch Vertauschen der Eingänge in ein NOR-Gatter umwandeln.

Bei der Schaltung nach Bild 20 fließt der Referenzstrom über  $R_4$  in den invertierenden Eingang. Ein größerer Strom kann über die Widerstände  $R_1 \dots R_3$  in den nichtinvertierenden Eingang eingespeist werden. Die Ausgangsspannung geht auf logisch '1', wenn einer der Eingangsströme den Referenzstrom übersteigt. Die Schaltung arbeitet also als 3fach-OR-Gatter. Da ja die Eingänge des LM 3900 eine Basis-Emitterstrecke bilden, darf die direkte Eingangsspannung etwa 550mV nicht überschreiten. Jede logische '1' erzeugt somit einen der Signalspannung proportionalen Strom, der mit nur sehr geringen Verlusten die Eingänge steuert. Die Schaltung kann daher auf eine große Anzahl OR-Eingänge erweitert werden. Durch Vertauschen der OpAmp-Eingänge erhält man ein NOR-Gatter.

Erhöht man die Werte von  $R_1 \dots R_3$  auf 2M7, so entsteht ein AND-Gatter. Die Ausgangsspannung geht nur dann auf '1', wenn an allen drei Eingängen ein '1'-Signal liegt, so daß der in den nichtinvertierenden Eingang fließende Strom den Referenzstrom übersteigt. Durch Vertauschen der Eingänge erhält man ein NAND-Gatter.





Für Ihre Privat-Disco:

# Frequenzselektive Pegelanzeige

**Diese Schaltung bietet Ihnen neue Möglichkeiten zur Erzeugung einer effektvollen Disco- oder Partybeleuchtung. Sie ist preisgünstig und kann einzeln oder in Gruppen zur Beleuchtung Ihrer Tanzfläche eingesetzt werden.**

Unsere Pegelanzeige ist eine bislang auf dem kommerziellen Markt nicht erhältliche Einheit zur Klang-Lichtumsetzung. Sie geht über die üblichen 3-Glühlampen-Systeme weit hinaus, während die Kosten sich in Grenzen halten.

Im hier beschriebenen Schaltungsentwurf zeigt eine Reihe von 10 normalen 220 V-Glühlampen den Musikpegel (oder auch jeden anderen akustischen Pegel) innerhalb eines wählbaren Frequenzbereiches an. Die Anzeige entspricht dem überdimensionalen Abbild eines Voltmeters mit Leuchtbalken- oder Leuchtpunktanzeige. Je größer die im gewählten Frequenzband auftretenden NF-Signale sind, desto mehr Glühlampen leuchten auf. Bei entsprechendem Aufbau gehen die im Takt der Musik schwankenden Leuchtzeilen vom Fußboden aus. Die Lichtzeile ist sehr preisgünstig. Jede 220 V-Glühlampe bis 100 W ist verwendbar. Außerdem kann sie für den Einsatz auf großen Tanzflächen problemlos erweitert werden. Werden mehrere Schaltungseinheiten in einer Reihe aufeinanderfolgender Frequenzbänder betrieben, so entsteht ein Spektrumanalysator mit riesigen Bandpegelanzeigen.

Zum Aufbau der Bandpaßfilter haben wir einen neuen, auf dem Markt erhältlichen Filterbaustein mit der Bezeichnung MF10 gewählt (siehe auch elrad 8/83). Dieses IC arbeitet nach dem Prinzip geschalteter Kapazitäten und enthält zwei Filter zweiter Ordnung, deren Eckfrequenz direkt von der Frequenz des Steuersignals am Takteingang bestimmt wird. Daher entstehen hier keine Probleme bei der Auslegung und Dimensionierung der Filterstufen, und auch die Schwierigkeiten bei der Umschaltung der Eckfrequenzen — in konventionellen Filterstufen müssen dafür mehrere engtoleriertere Bauteile umgeschaltet werden — entfallen bei der Verwendung von Filter-ICs, die auf der Basis geschalteter Kapazitäten arbeiten.

Mit Hilfe eines digitalen Teilers kann die Taktfrequenz und damit auch die Eckfrequenz der Filter in Oktavinkrementen verändert werden. In unserer

Schaltung wird eine Tiefpaßstufe in Reihe mit einem Hochpaßfilter betrieben. So entsteht ein Bandpaßfilter, dessen obere und untere Eckfrequenzen unabhängig voneinander mit Drehschaltern eingestellt werden können. Die Filter benötigen keinen Abgleich und können mit wenigen zusätzlichen Bauelementen aufgebaut werden.

## Zur Schaltung

Obwohl die Schaltungsfunktion auf einen komplizierten und teuren Entwurf schließen läßt, kann das Gerät durch Verwendung gängiger Bauelemente und integrierter Bausteine kostengünstig aufgebaut werden.

Da die Triacs kein Kühlblech benötigen, haben wir uns entschlossen, die gesamte Schaltung auf einer Platine aufzubauen. Auch das kleine Kristallmikrophon, mit dem das Audiosignal aufgenommen wird, ist direkt auf der Leiterplatte befestigt.

Da die Platine zusammen mit den Glühlampen als eine Einheit aufgebaut werden kann, entfallen die besonders auf Tanzflächen lästigen und auch gefährlichen Verbindungskabel.

Weil die Triacs im Nulldurchgang geschaltet werden, treten keine Störungen des Audiosignals auf.

Der Gebrauch der Schaltung ist kinderleicht. Sie stecken lediglich den Netzstecker ein, und schon ist sie betriebsbereit. Andere Verbindungen sind nicht nötig, da das eingebaute Kristallmikrophon das NF-Signal aufnimmt. Mit einem Potentiometer kann die Empfindlichkeit der Schaltung an den Lautstärkepegel angepaßt werden. Die Grundhelligkeit der Leuchtanzeige kann mit einem zweiten Potentiometer nach Belieben verändert werden.

Ohne Audiosignal arbeitet der zuletzt erwähnte Schaltungsteil also wie ein Dimmer.

Die Glühlampen-Leuchtzeile kann entweder an die Wand gehängt oder auf den Fußboden gestellt werden. Durch Verkleidung der Leuchtzeilen mit farbiger und wärmebeständiger Acetatfolie können Sie auch farbiges Licht erzeugen. Alternativ dazu können Sie natürlich auch farbige Glühlampen verwenden.

Ein aus drei Leuchtzeilen bestehendes Lichtsystem mit roten, grünen und blauen Glühbirnen für den Baß-, Mittel- und Hochtonbereich ist ein gu-



# Bauanleitung: Disco-Pegelanzeige

ter Anfang zur Tanzflächenbeleuchtung in Diskotheken.

Die Eckfrequenzen der Filter können beispielsweise so eingestellt werden, daß sich folgende Durchlaßbereiche ergeben: 20 Hz — 312 Hz, 312 Hz — 2,5 kHz, 2,5 kHz — 20 kHz. Wenn Sie weitere Lichtzeilen verwenden wollen, dann können Sie die Bandgrenzen auch entsprechend enger wählen.

Denken Sie dann aber an den Gesamtstromverbrauch der Lichtanlage und sorgen Sie dafür, daß der Netzstecker nicht verschmört und Ihre Netzsicherung nicht anspricht.

## Der Aufbau

Mit Ausnahme der Einstellelemente werden alle Bauelemente auf der Leiterplatte montiert. Auch die Triacs, der Transformator und selbst das Mikrophon befinden sich, wie aus Bild 4 ersichtlich, auf der Platine. Die Bestückung sollte sinnvollerweise mit den Drahtbrücken beginnen; dann schließen sich Widerstände, ICs usw. an. Aus Vorsichtsgründen sollten Sie IC-Fassungen verwenden. IC5 besitzt 18 Anschlüsse und IC20 sogar 20. Bei der Platinenbestückung folgen Sie am besten dem Bestückungsplan, damit alle Bauelemente ihren richtigen Platz finden. Lediglich der Transformator, die Triacs und das Kristallmikrophon werden noch nicht eingebaut.

An die Metallflächen der Triacs werden die Verbindungskabel zu den Glühlampen festgeschraubt. Das Metall ist jeweils mit dem Mittelanschluß des Triacs verbunden. Dieses Mittelbein muß bei allen Triacs weggeschnitten werden, damit es nicht zu ungewollten Kontakten mit den anderen Anschlüssen kommt. Dadurch verein-

facht sich auch der Platinenentwurf. Die verbleibenden zwei Anschlüsse pro Triac werden direkt in der Platine verlötet, und die Metallflächen werden mit passenden Schrauben und Muttern auf der Platine befestigt.

Die Schrauben ragen auf der Bestückungsseite heraus und werden unter Verwendung von Lötösen, Unterlegscheiben und weiterer Muttern zur Befestigung der Glühlampen-Anschlußkabel verwendet. Um die Stromversorgung für die Elektronik einfach zu halten, wird ein Platinen-Netztransformator verwendet. Er wird wie jedes andere Bauelement in die Platine eingesteckt und verlötet.

Sie können auch andere Transformatortypen verwenden, wichtig ist nur, daß sie zur Leiterbahnführung der Platine passen. Zum Anschluß der Netzkabel an den Transformator sollten Sie, wie auch für die Triacs, in den entsprechenden Leiterbahnen Befestigungsschrauben vorsehen. Auf den Fotos der bestückten Platine sind die Anschlüsse zu erkennen.

Das von uns verwendete Kristallmikrophon hat einen Durchmesser von 23 mm und sollte ganz zum Schluß eingebaut werden.

Das Metallgehäuse des Mikrophons hat eine abschirmende Wirkung und ist intern mit einem der Mikrophonanschlüsse verbunden. Dieser Anschluß sollte mit einem Ohmmeter festgestellt und entsprechend Bestückungsplan auf halbes Versorgungsspannungspotential (+ 5 V) gelegt werden. Das Mikrophon wird mit flexiblem, dünnem Kabel angeschlossen. Um Körperschallübertragung auf das Mikrophon zu vermeiden, kann ein Stückchen Schaumstoff zwischen Mikrophon und

Platine geschoben und verklebt werden.

Statt des Kristallmikrophons können Sie auch ein Elektretmikrophon verwenden. Damit erreichen Sie eine noch bessere Audio-Signalaufnahme. Die meisten Elektretmikrophone besitzen einen eingebauten FET-Impedanzwandler und müssen mit einer Spannung von mindestens 1,5 V versorgt werden. Glücklicherweise erzeugen wir auf der Platine eine Referenzspannung von 1,4 V, die direkt mit dem Elektretmikrophon verbunden werden kann.

Wenn die Platine fertig bestückt ist, können die beiden Einstellpotentiometer und der Betriebsartenschalter angeschlossen werden. Verwenden Sie dazu Platinenlötstifte. Die Verbindung der Drehschalter mit der Platine sollte über Flachbandkabel erfolgen. Beachten Sie, daß mit den Drehschaltern stets einer der 10 Eckfrequenzgänge ausgewählt wird und daß die jeweils gewählten Frequenzen der beiden Drehschalter sich gerade um eine Bandbreite unterscheiden.

Die oberen Eckfrequenzen reichen von 40 Hz bis 20 kHz und die unteren von 20 Hz bis 10 kHz.

## Überprüfung und Abgleich

Nachdem alle Einstellelemente angeschlossen sind, können einige Überprüfungen vorgenommen werden, bevor das Gerät endgültig fertiggestellt wird.

Anfangs sollten Sie keine Glühlampen einschrauben und auch keine ICs einstecken. Denken Sie aber daran, daß alle Schaltungsteile unter Spannung stehen.

Das Netzkabel wird über einen zweipoligen Netzschalter und eine 5 A-Sicherung angeschlossen. Dann überprüfen Sie mit einem Voltmeter, ob ca. 10 V an C5 und 5 V an C7 liegen. Auch an den Anschlüssen 8 und 4 von IC1, 8 und 13 von IC2, 16 und 8 von IC3, 14 und 7 von IC4 sowie den Anschlüssen 3 und 2 von IC5 müssen 10 V anliegen. Wenn alles in Ordnung ist, ziehen Sie den Netzstecker heraus und setzen die ICs in die Schaltung ein.

Jetzt können Sie eine Glühlampe mit dem Schraubanschluß von SCR5 und der Netzphase verbinden. Dann stellen Sie den Drehschalter zur Auswahl der oberen Eckfrequenz auf 5 kHz ein und

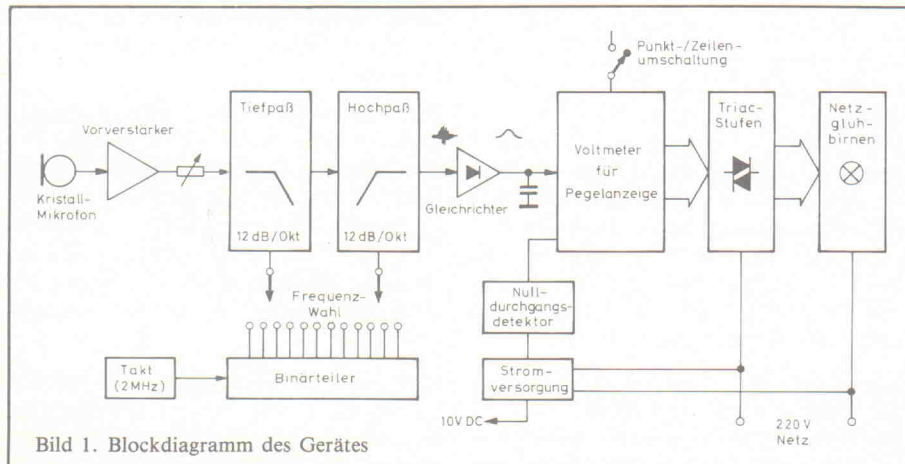


Bild 1. Blockdiagramm des Gerätes



wählen am anderen Drehschalter eine untere Eckfrequenz von 640 Hz. Auf diese Weise machen Sie das Gerät innerhalb eines breiten Frequenzbandes empfindlich und können überprüfen, ob es auf Ihre Sprache reagiert. Nach dem Einschalten wählen Sie an SW3 die Betriebsart 'Leuchtzeile'. Nun verändern Sie die Stellung von RV2; dabei sollte die Glühlampe je nach Stellung des Potentiometers stärker oder schwächer leuchten. Drehen Sie in Richtung 'schwächer leuchten' bis zum Anschlag. Damit ist die Hintergrundbeleuchtung in Nullstellung. Nun sollte ein Audiosignal, abhängig von der Empfindlichkeitseinstellung an RV1, die Glühlampe wieder zum Aufleuchten bringen.

Wenn die Empfindlichkeit der Schaltung an RV1 vergrößert wird, dann sollte sie sogar auf Sprache mit normaler Lautstärke ansprechen. Sind alle Tests erfolgreich verlaufen, können Sie die restlichen Glühlampen anschließen und die Funktion der kompletten Leuchtzeile überprüfen.

Wird das Einstellpotentiometer für die Grundhelligkeit aufgedreht, müssen alle Glühlampen zu leuchten beginnen. Haben Sie das nachgeprüft, drehen Sie RV2 auf Null zurück; alle Lampen müssen nun verlöschen.

Wird die Schaltungsempfindlichkeit mit RV1 erhöht, müssen die Glühlampen bei Auftreten eines akustischen Signals aufleuchten.

Nachdem Sie eine passende Empfindlichkeitseinstellung gefunden haben, können Sie mit Hilfe eines Kassetendecks oder Radios die verschiedenen, an den Drehschaltern wählbaren Frequenzbänder überprüfen. Die Leuchtzeile kann jederzeit auf Punktdarstellung umgeschaltet werden. Dadurch ergeben sich weitere, vom akustischen Signal abhängige Lichteffekte mit insgesamt konstanter Helligkeit.

## Das Gehäuse

Der Aufbau der frequenzabhängigen Lichtzeile ist weitgehend von den individuellen Erfordernissen abhängig. Wir haben beispielsweise große schwarze Glühlampenhalterungen aus Kunststoff verwendet und die ganze Leuchtzeile einschließlich Leiterplatte in ein Gehäuse eingebaut. Das Gehäuse stellt eine in sich geschlossene Einheit dar.

Die Glühlampenfassungen können

aber ebenso auf eine Holzleiste geschraubt und mit der separat in einem Kunststoffgehäuse installierten Schaltung verbunden werden. Die Fotos zeigen den von uns gewählten Aufbau.

Die nun folgenden Hinweise sollten Sie aus Sicherheitsgründen genau beachten!

Die positive Versorgungsspannungsleitung der elektronischen Schaltung ist direkt mit dem Nulleiter des Netzes verbunden. Durch zufälliges Vertauschen des Netzsteckers kann demnach die Schaltung an Phase liegen. **Daher sollten Berührungen und Eingriffe nur bei herausgezogenem Netzstecker vorgenommen werden!** Weitere Sicherheitsmaßnahmen:

- Die Leiterplatte sollte möglichst in ein isolierendes Kunststoffgehäuse eingebaut werden.
- Die Schaltungsmasse darf **nicht** mit dem Nulleiter verbunden werden!
- Netz- und Betriebsartschalter sollten für 220 V Wechselspannung und den maximal von der Schaltung aufgenommenen Strom ausgelegt sein.
- Die Potentiometer und Drehschalter sollten ausnahmslos Plastikachsen und Plastikknöpfe besitzen. Wenn irgend möglich, sollten die Metallgehäuse der Potentiometer isoliert gegen das Chassis montiert werden oder ihre Anschlüsse direkt mit der Platine so verlötet werden, daß nur noch die Plastikachsen durch das Chassis nach außen ragen.
- Aus Gründen der Berührungssicherheit muß auch das Mikrofon im Gehäuse untergebracht werden. Kommen Sie auf keinen Fall auf die Idee, den Mikrophoneingang dieser Schaltung elektrisch mit einem Audiosignal Ihrer HiFi-Anlage zu verbinden (das ist nur dann ohne Gefahr für Sie und Ihre Anlage möglich, wenn ein NF-Trenntransformator verwendet wird).

## Schaltungsmodifikationen

Wenn Sie vorhaben, mit der vorgestellten Schaltung zu experimentieren, hier einige Hinweise:

Wird R3 verringert, sinkt die Verstärkung des Mikrofonvorverstärkers.

Eine Verringerung von R4 und R8 erhöht die Verstärkung der Filterstufen,

Tabelle 1

Frequenzen (Hz)			
Teiler-Ausgang (IC3)	Taktfrequenz	Filter-Eckfrequenz	Mittenfrequenz
Q1 (+2)	1M	20k	—
Q2 (+4)	500k	10k	16k
Q3 (+8)	250k	5k	8k
Q4 (+16)	125k	2k5	4k
Q5 (+32)	62k5	1k25	2k
Q6 (+64)	31k2	625	1k
Q7 (+128)	15k6	312	500
Q8 (+256)	7k8	156	250
Q9 (+512)	3k9	78	128
Q10 (+1024)	1k9	39	64
Q11 (+2048)	980	20	32

und mit Vergrößerung von R6 und R10 steigt die Güte der Filter.

Mit R18 kann die Frequenz des Taktgenerators verändert werden (die angegebene Dimensionierung gilt für 2 MHz).

R21 legt den Steuerstrom der Triacs fest.

Eine Vergrößerung von C3 oder R16 erhöht die Anstiegs- und Abfallzeitkonstante. R16 kann gegebenenfalls als 25 k-Potentiometer ausgeführt werden.

## Wie funktioniert's?

Das in Bild 1 dargestellte Blockdiagramm zeigt die Baugruppen der Einheit: Von einem Mikrofon wird Schall aufgenommen und in eine dem akustischen Signal proportionale Spannung umgewandelt. Anschließend wird sie verstärkt und in einer Serienschaltung von digital einstellbarem Tief- und Hochpaßfilter bandbegrenzt. Durch Gleichrichtung und entsprechende Glättung ergibt sich ein Spannungsverlauf, der näherungsweise die Intensität des aufgenommenen Schallsignals beschreibt.

Mit dieser Spannung wird ein Leuchtzeilen-Voltmeterbaustein angesteuert. In dieser Schaltung treibt der Baustein jedoch keine LED-Zeile, sondern Triacs, mit denen eine Anordnung aus 10 Netzglühlampen geschaltet wird. Die Anzahl der leuchtenden Glühlampen ist der Höhe des auftretenden Schalldrucks proportional.

Die Versorgungsspannung von 10 V für die elektronische Schaltung und



die 100 Hz-Impulse zur Steuerung der Triacs in den Nulldurchgängen der Netzspannung werden in einem einfach aufgebauten Netzteil gewonnen.

Bild 5 zeigt die vollständige Schaltung der frequenzselektiven Pegelanzeige. Der Luftschall wird mit dem Mikrophon MIC1 in eine elektrische Spannung umgewandelt und mit IC1a verstärkt. IC1a arbeitet als nichtinvertierender Verstärker mit der Spannungsverstärkung  $v' = 100$ . Dadurch wird die für den Anschluß von Kristallmikrophonen notwendige hohe Eingangsimpedanz erreicht. R1 legt sie auf 2 MOhm fest. Zur Empfindlichkeitseinstellung wird das Ausgangssignal von IC1a an einem als Spannungsteiler arbeitenden Potentiometer RV1 abgenommen und über R4 dem Eingang der Filterschaltung zugeführt.

Die Filterschaltung ist mit einem auf Basis geschalteter Kapazitäten arbeitenden monolithischen Baustein mit der Bezeichnung MF10 aufgebaut. Das IC enthält zwei identische Filterschaltungen zweiter Ordnung (12 dB pro Oktave), die auf unterschiedliche Weise betrieben werden können.

Die Eckfrequenz der Filter wird auf einfache Weise durch die Frequenz eines Rechtecksignals am Takteingang bestimmt.

Die mit dem MF10 realisierten Hoch- und Tiefpaßfilter sind in Reihe geschaltet. Die angegebenen Widerstandswerte gelten für eine Durchlaßverstärkung von 3 bei einer Güte  $Q = 1$ . Die Eckfrequenzen betragen  $\frac{1}{50}$  der Taktfrequenz und können für jedes Filter unabhängig vom anderen gewählt werden.

Durch Serienschaltung eines Tief- und Hochpaßfilters entsteht das gewünschte Bandpaß-Übertragungsverhalten. Die Bandbreite und Frequenzlage wird durch Ansteuerung der beiden Takteingänge mit entsprechenden Rechtecksignalen festgelegt.

Anschluß 10 ist der Takteingang des Tiefpaßfilters. Damit wird die obere Eckfrequenz festgelegt. Die untere Eckfrequenz wird durch die Taktfrequenz an Anschluß 11 des als Hochpaß betriebenen Schaltungsteils bestimmt. Die Taktsignale werden in einer separaten CMOS-Logik erzeugt. IC4c und d bilden einen astabilen Multivibrator mit einer

Schwingfrequenz von 2 MHz. Dieses Rechtecksignal gelangt direkt auf den Teilerbaustein IC3 (ein CD 4040). An den Ausgängen  $Q_n$  des Bausteins stehen von Stufe zu Stufe die jeweils um den Faktor 2 in der Frequenz reduzierten Taktsignale zur Verfügung. Die sich ergebenden Frequenzen sind in Tabelle 1 aufgeführt. Musikliebhaber werden wissen, daß die gewählte Frequenzteilung zu Oktavschritten führt.

Da der 4040 elf Teilerausgänge besitzt, wird die Audiobandbreite in 11 Oktaven unterteilt. Die Frequenzen werden über 2 Drehschalter ausgewählt und gelangen über die zwei verbleibenden Buffer von IC4 auf die Steuereingänge der Hoch- und Tiefpaßfilter.

Die bandbegrenzten Audiosignale gelangen über C2 auf den mit IC1b aufgebauten Präzisions-Vollweggleichrichter. Daher tritt an C3 eine positive, dem Audiosignal proportionale Ladespannung auf. R16 bestimmt die Aufladezeitkonstante und R15 die Entladezeit von C3.

Aus der 1,4 V-Referenzspannung wird über den Spannungsteiler RV2 eine Offsetspannung abgeleitet, die auf den nichtinvertierenden Eingang von IC1b gelangt. Auf diese Weise kann eine 'Hintergrund'-Spannung zur audioproportionalen Gleichspannung addiert werden. Damit läßt sich die Grundhelligkeit der Lichtzeile unabhängig vom NF-Signal einstellen.

Die Referenzspannung von 1,4 Volt wird aus dem Spannungsabfall gewonnen, der an den beiden in Durchlaßrichtung betriebenen Dioden D1 und D2 auftritt. Sie liegen über R14 zwischen dem +10 V- und +5 V-Versorgungsspannungspotential.

Mit der Referenzspannung wird weiterhin auch die interne Widerstandsleiter des LM 3915 (Anschluß 6, IC5) gespeist.

Der LM 3915 setzt die an seinem Signaleingang (Anschluß 5) auftretende audioproportionale Gleichspannung so um, daß seine 10 Ausgänge in Abhängigkeit von der Eingangsamplitude durchgeschaltet werden.

Anschluß 4 bestimmt das Nullpotential der Widerstandsleiter. Er liegt auf der +5 V 'Quasi'-Masse. Dieses Potential wird mit Hilfe des niederohmigen Teilers aus R13 und R20 gebildet.

Um die Triacs direkt mit IC5 steuern zu können, wird der Nulleiter des Netzes mit der positiven Versorgungsspannung von IC5 und den zusammengeschalteten Anschlüssen A1 der Triacs verbunden. Die geschalteten Ausgänge von IC5 liefern einen konstanten Strom, der direkt in die Gate-Anschlüsse der Triacs eingespeist wird. Ein Anschluß jeder Glühlampe wird mit dem Anschluß A2 eines Triacs verbunden und der andere mit der Netzphase. R21 legt den Ausgangsstrom des LM 3915 fest. Normalerweise liegt dieser Widerstand direkt zwischen Anschluß 7 und 0 V. In dieser Schaltung wird der Strom durch R21 jedoch zusätzlich mit Q1 geschaltet. Wenn Q1 sperrt, können die Triacs nicht angesteuert werden. Q1 wird mit Impulsen getaktet, die auftreten, wenn die Netzspannung durch Null geht. Q1 erlaubt also nur dann einen Stromfluß durch R21 und damit das Durchschalten der Triacs, wenn die Netzspannung 0 Volt erreicht (das passiert 100mal pro Sekunde).

Die Triacs sperren automatisch wieder, wenn der Netzstrom zu Null wird, vorausgesetzt, daß kein Steuersignal ansteht.

Um einen Triac zu zünden, muß zum einen ein entsprechendes audioproportionales Signal am Eingang von IC5 anstehen, zum anderen muß ein Nulldurchgangsimpuls auftreten. Durch Einschalten der Triacs in den Nulldurchgängen der Netzspannung sind die Einschaltströme durch die Glühlampen gering, und die störenden hochfrequenten Schaltspitzen werden weitgehend vermieden.

Die Schaltung wird mit einer Versorgungsspannung von 10 V betrieben, die mit einer Zenerdiode ZD1 stabilisiert wird. Die Entkopplung erfolgt mit C5. Der Transformator besitzt eine Mittelanzapfung und liefert 9—0—9 V. Die Spannung wird mit den Dioden D6 und D7 vollweggleichgerichtet.

Q2 wird mit dem an D6 und D7 auftretenden 100 Hz-Signal gesteuert, um die Nulldurchgänge der Netzspannung zu detektieren. Fällt die Steuerspannung an der Basis von Q2 unter 0,6 V, dann sperrt der Transistor (Zeitpunkt des Nulldurchganges), und Q1 wird leitend. D5 und R17 trennen die gleichgerichtete Spannung an D6 und D7 von der 10 V-Versorgungsspannung.



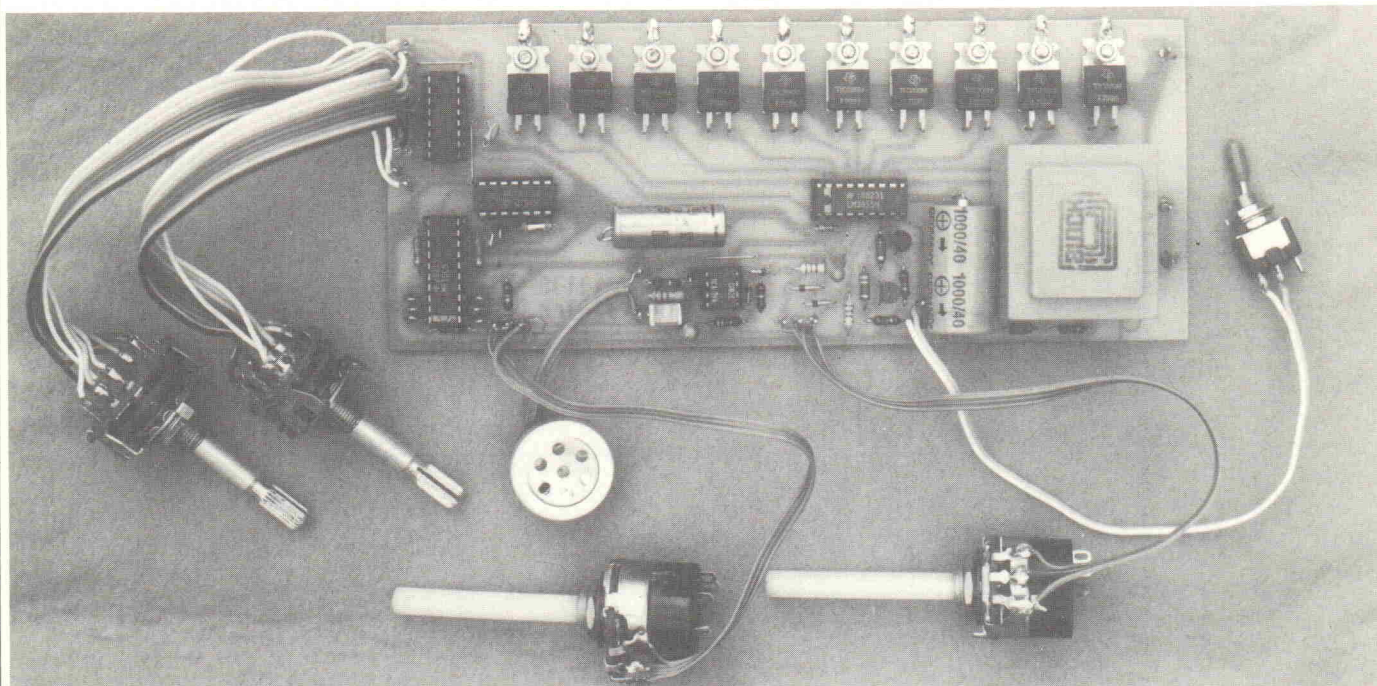


Bild 2. Platinenansicht

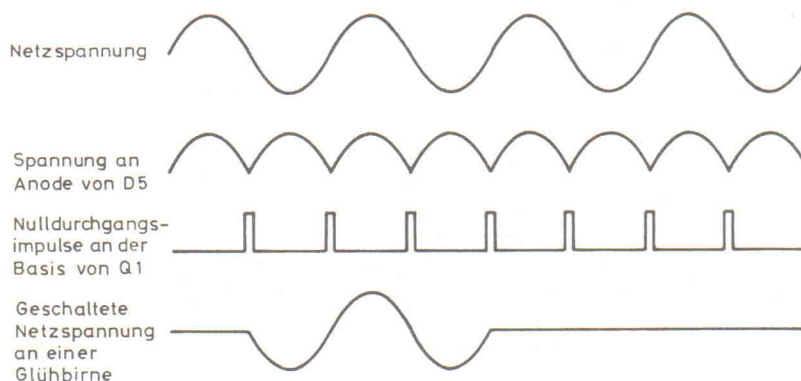


Bild 3. Spannungsverläufe bei der Triac-Ansteuerung

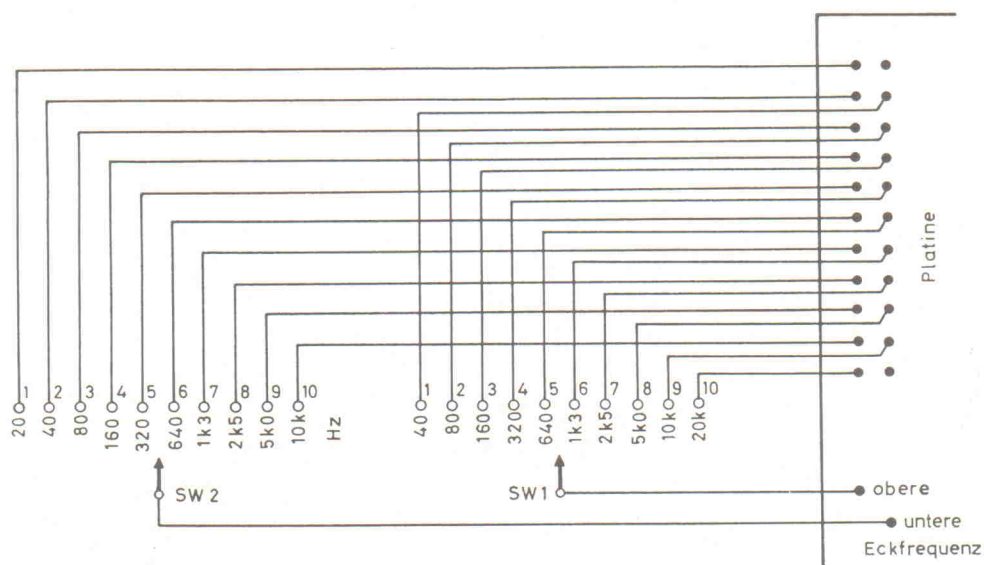


Bild 4. Verdrahtungsplan für die Frequenzschalter



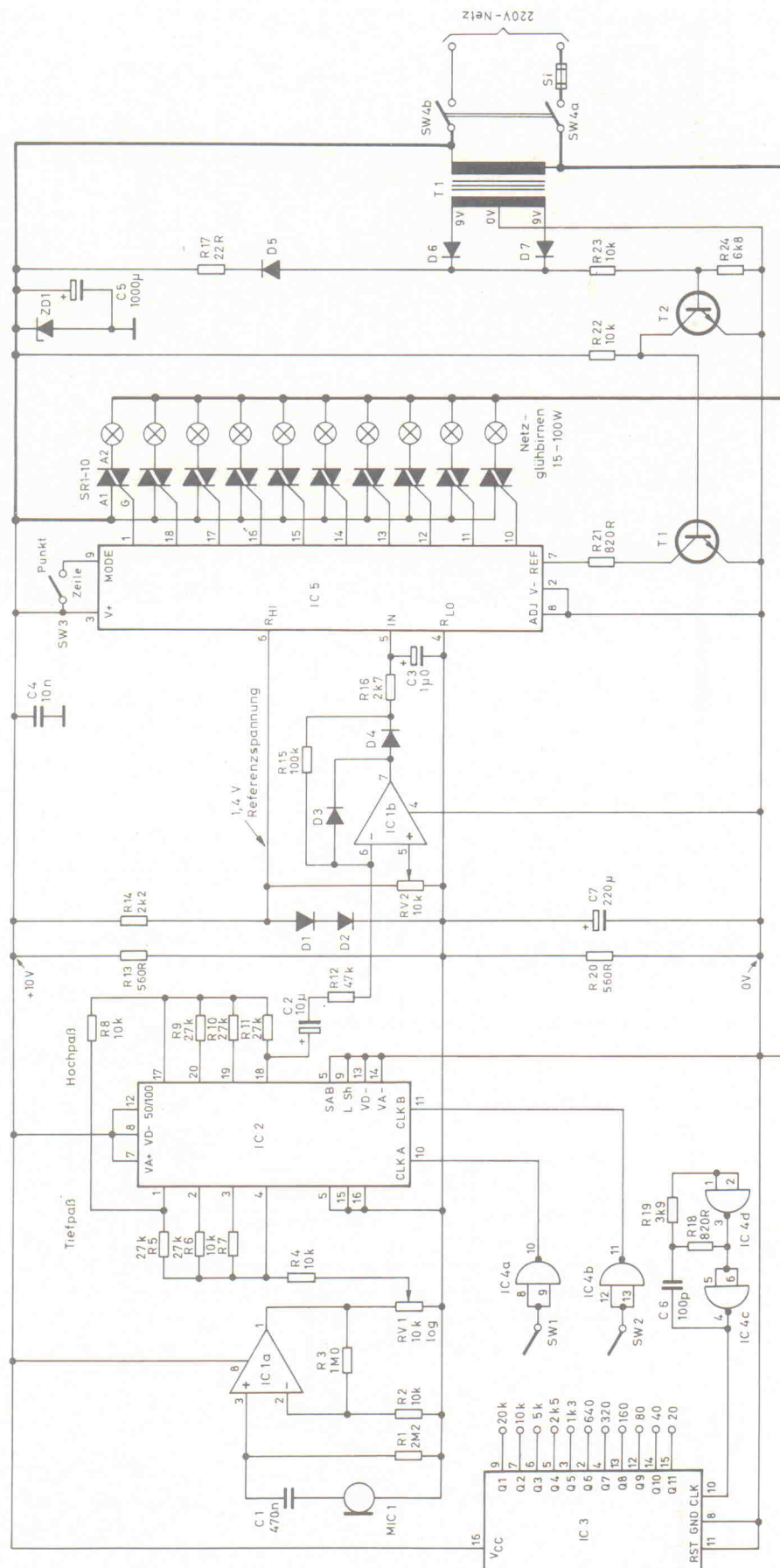


Bild 5. Gesamtschaltbild der frequenzselektiven Pegelanzeige



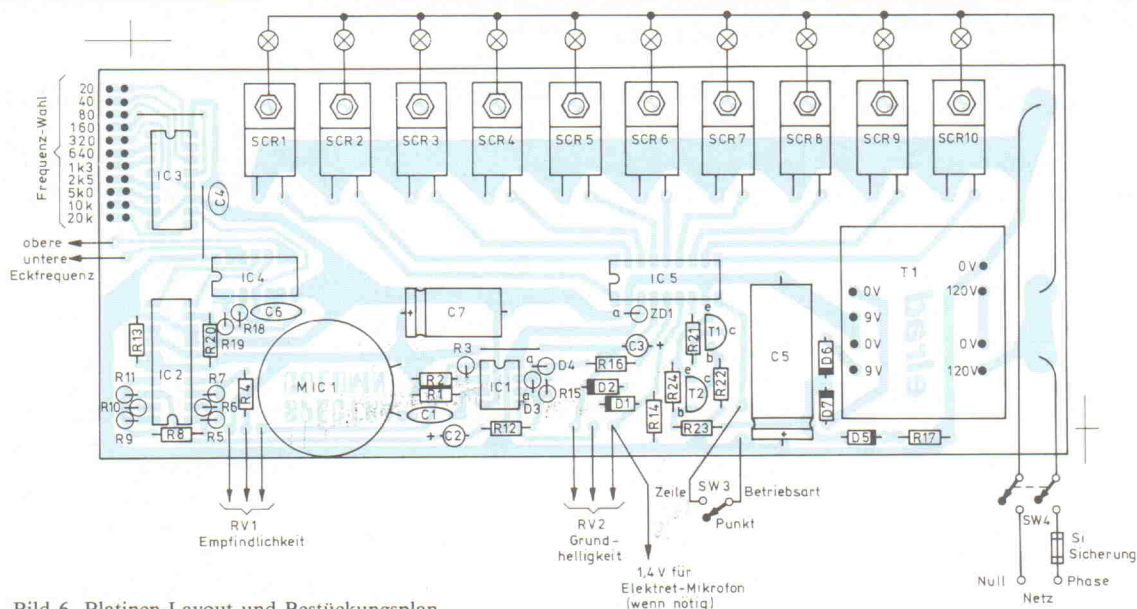
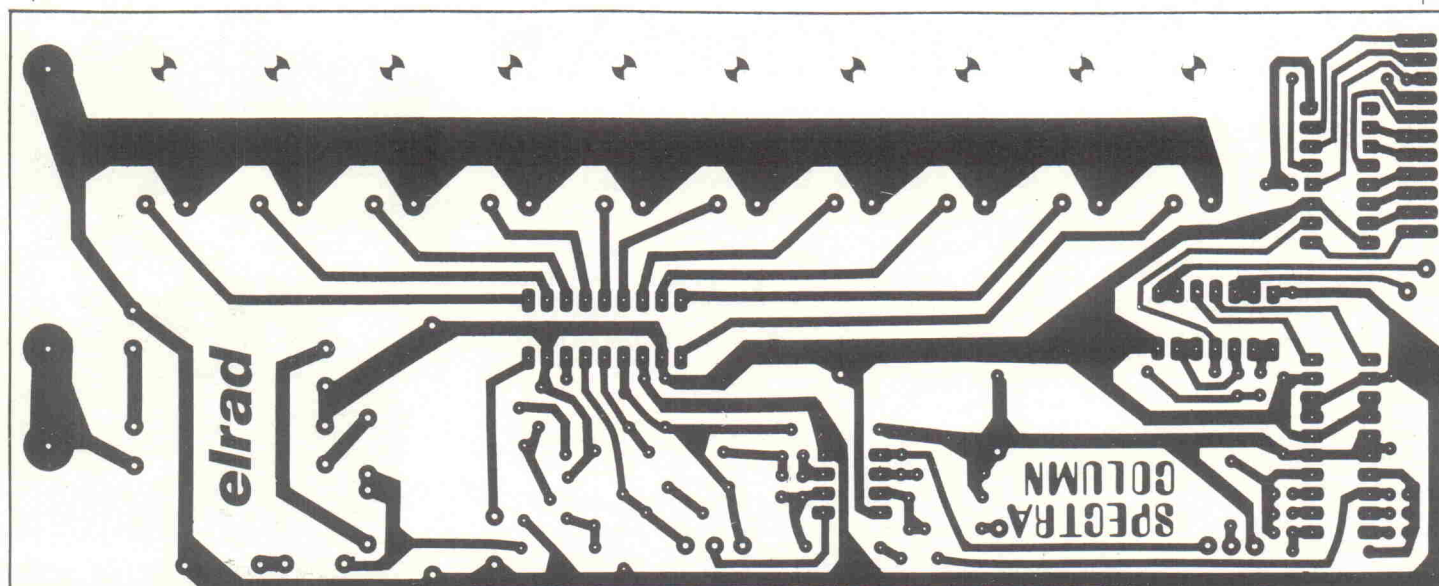


Bild 6. Platinen-Layout und Bestückungsplan

## Stückliste

Widerstände (alle 1/4 W, 5%)

R1	2M2
R2,4,8,22,23	10k
R3	1M0
R5-7,9-11	27k
R12	47k
R13,20	560R
R14	2k2
R15	100k
R16	2k7
R17	22R
R18,21	820R
R19	3k9
R24	6k8

Potentiometer  
RV1,2 10k log.

## Kondensatoren

C1	470n MKH
C2	10µ/16 V Tantal
C3	1µ0/35 V Tantal
C4	10n ker.
C5	1000µ/25 V axial, Elko
C6	100p
C7	220µ/16 V axial, Elko

## Halbleiter

IC1	TL082
IC2	MF10CN
IC3	4040B
IC4	4011B
IC5	LM3915
Q1,2	BC184L
SCR1-10	TIC206D

D1-4	1N4148
D5-7	1N4001
ZD1	10 V/400 mW Zener

## Sonstiges

SW1,2	Drehschalter 1 x 12
SW3	Kippschalter 1 x EIN
SW4	Netzschalter 2 x EIN, 250 V, 5 A
MIC1	Kristallmikrofon- Kapsel
T1	2 x 9 V-Trafo, 3 VA, Printausführung
FS1	5-A-Sicherung mit Halter
außerdem	10 Netz-Glühlampen 15—100 W und da- zugehörige Fassungen



# PLL-Telefonrufmelder

C. Dannheim

Wer war noch nicht in einer solchen Situation: Das Telefon läutet, aber — man hört das Klingeln nicht, weil man sich just in diesem Augenblick in einem vom Telefon relativ weit entfernten Raum aufhält. Und damit ist ein vielleicht wichtiges Gespräch nicht zustande gekommen. Der hier vorgestellte PLL-Telefonrufmelder ermöglicht es, Anrufe auch an vom Fernsprechapparat entfernten Stellen akustisch oder auch optisch zu signalisieren.

Beim Läuten des Telefons wird der Fernsprechapparat mit einem 25-Hz-Wechselstrom angesteuert, wobei ein kräftiges Streufeld entsteht. Dieses Ruf-Streufeld induziert in einer Adapterspule L eine 25-Hz-Wechselspannung. Um ein möglichst großes Nutzsignal zu erhalten, sollte die Aufnehmerspule in der unmittelbaren Nähe der Telefonklingel platziert werden. Die induzierte Ruf-Wechselspannung wird einem als invertierenden Verstärker geschalteten Operationsverstärker des Typs 741 zugeführt. Hier erfolgt eine durch R1 und R2 festgelegte (in diesem Fall 3300fache) Verstärkung. Über das RC-Glied C2R4 wird das 25-Hz-Signal dem integrierten PLL-Ton-Decoder 567 zugeleitet (PLL = Phase Locked Loop). Dieses IC schaltet den Ausgang (Pin 8) an Masse, sobald das Eingangssignal frequenzmäßig mit derjenigen Frequenz übereinstimmt, die durch RV1, R5 und C3 festgelegt ist. Hierbei gilt:

$$f_0 = \frac{1}{1,1 \cdot C3 \cdot (RV1 + R5)}$$

Bei der angegebenen Dimensionierung reagiert unser Ton-Decoder auf 25-Hz-Signale.

An den Relais-Ausgang können Sie einen beliebigen akustischen oder optischen Melder anschließen. Bei einem Anruf wird dieser synchron zur Telefonklingel geschaltet.

## Aufbau ...

Der Aufbau dieser kleinen Schaltung sollte bei Verwendung unseres Platinen-Layouts keine Probleme aufwerfen. Es werden nur handelsübliche Bauteile verwendet. Falls Sie ein anderes 6-V-Relais als das angegebene benutzen wollen, achten Sie darauf, daß der Spulenstrom 100 mA nicht übersteigen darf, d. h., der Spulenwider-

stand darf nicht kleiner als 60 Ohm sein.

Die  $\pm 6$ -V-Stromversorgung kann aus Batterien vorgenommen werden, jedoch empfiehlt es sich, insbesondere bei Dauerbetrieb, ein kleines Netzteil aufzubauen. Ein Schaltungsvorschlag ist in Bild 3 zu sehen.

## ... und Abgleich

Zum Abgleich der Schaltung bieten sich zwei Möglichkeiten:

a) mit Frequenzzähler:

An Pin 5 des ICs 567 kann die zu decodierende Frequenz, in diesem Fall also 25 Hz, hochohmig einem Frequenzzähler zugeführt werden. Die exakte Frequenz wird mit RV1 eingestellt. Alternativ hierzu kann man auch eine Periodendauer-Messung durchführen, wobei sich ein Wert von 40 ms ergeben sollte.

b) ohne Meßgerät:

Man ermittelt experimentell die Grenzen des Decodier-Bereichs, indem man während eines Anrufs an RV1 hin und her dreht. RV1 bleibt dann mittig eingestellt (d. h. in der Mitte des Fangbereiches). □



## Stückliste

### Widerstände

Kohleschicht,  $\frac{1}{4}$  W, 5 %

R1,3,4 1k

R2 3M3

R5 33k

RV1 10k

### Kondensatoren

C1 1n, MKH

C2,3 1 $\mu$ , MKH

C4 4 $\mu$ 7, Tantal, 16 V

C5 47 $\mu$ , Tantal, 16 V

### Halbleiter

IC1 LM 741

IC2 LM 567

D1 1N4148

### Sonstiges

L Aufnehmerspule

Rel Relais 6 V, z. B. Siemens V23037-A0001-A101

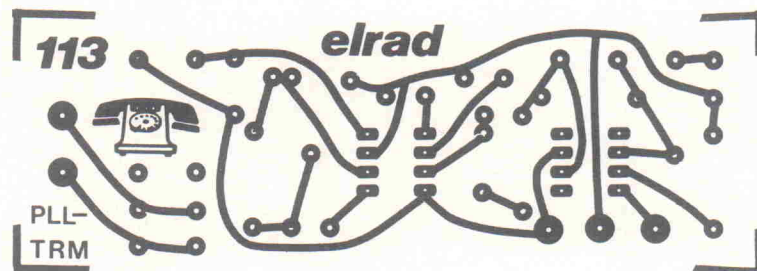


Bild 1. Platinen-Layout



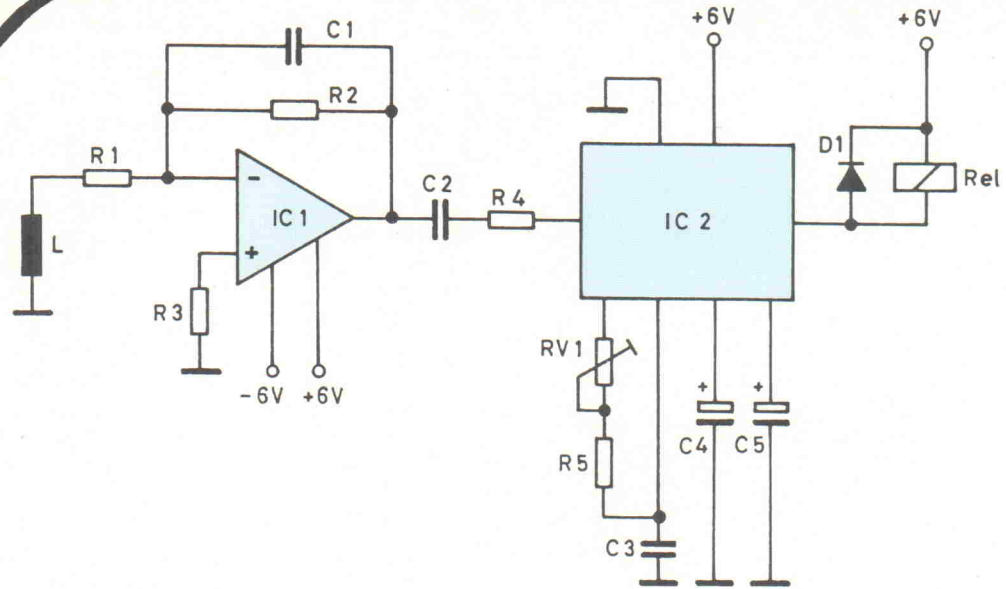


Bild 2. Schaltung des 'Gerätchens'

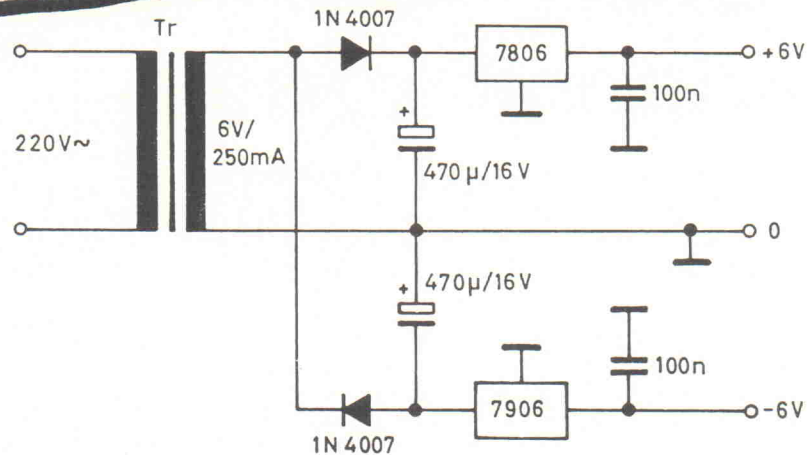


Bild 3. Schaltungsvorschlag für ein Netzteil

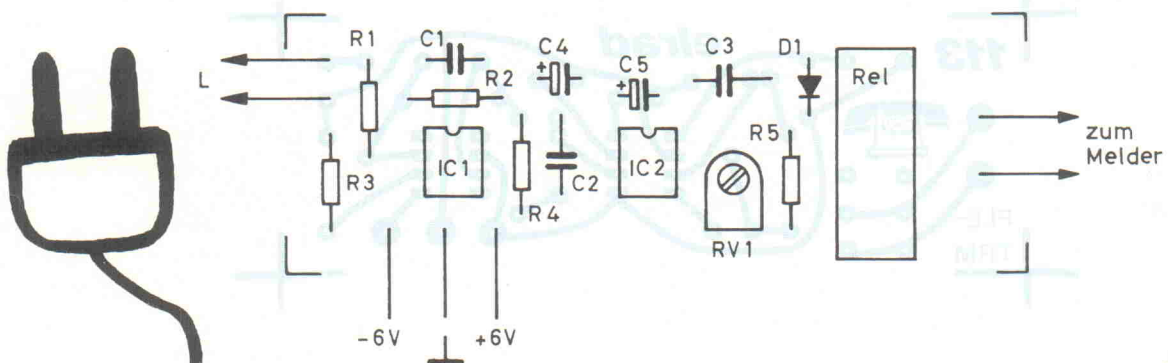
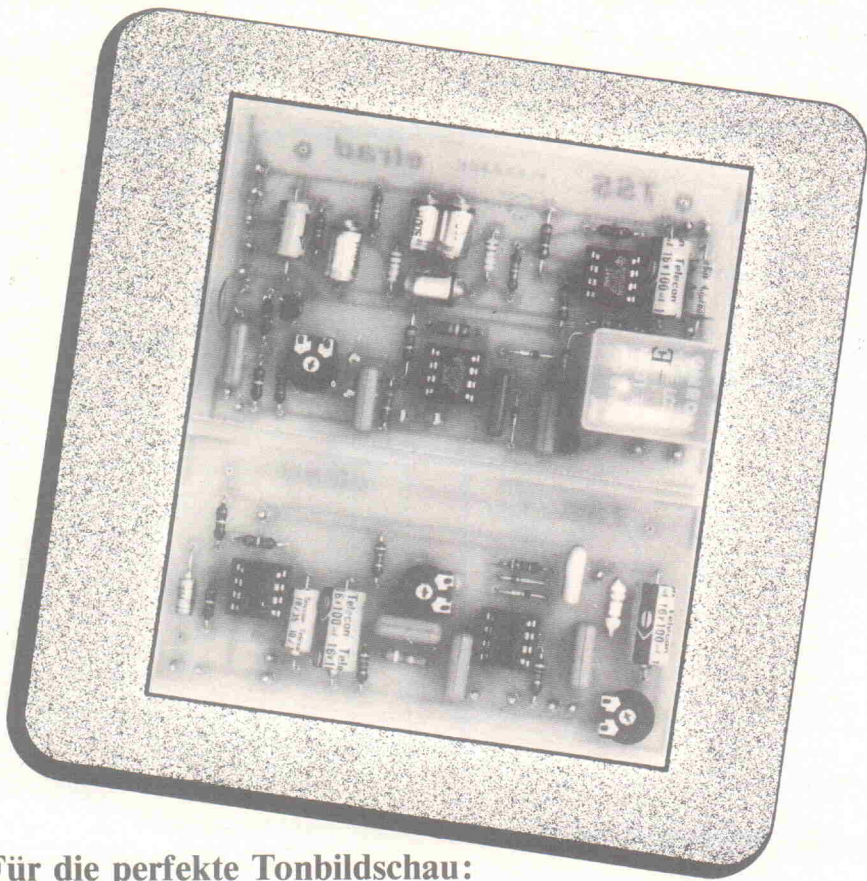


Bild 4. Bestückungsplan





Für die perfekte Tonbildschau:

# Dia-Synchronisiergerät

**Wenn Sie Ihren Freunden beim Vorführen der letzten Urlaubs-Dias gähnende Langeweile ersparen wollen, unterlegen Sie doch einfach Ihre Dia-Schau mit Musik und flotten Sprüchen — synchron zu den Dias, versteht sich. Unser Dia-Synchronisiergerät ist Ihnen hierbei eine wertvolle Hilfe.**

Es gibt verschiedene Typen von Dia-synchronisiergeräten. Das gemeinsame Funktionsprinzip beruht darauf, kurze Pieptöne auf Cassette oder Band aufzuzeichnen, die dann bei Wiedergabe dazu benutzt werden, den Diatransportmechanismus des Projektors zu steuern. Im einfachsten Anwendungsfall wird ein monophoner Cassettenrecorder oder ein Spulentonbandgerät als programmierbarer Zeitgeber eingesetzt. Bei Benutzung eines Stereogerätes können die Pieptöne auf dem einen Kanal aufgezeichnet werden, während der andere Kanal die Musikuntermalung bzw. Ihren Sprach-Kommentar überträgt.

Raffiniertere Geräte erlauben die Mischung von Musik und Sprache während der Aufnahme. Wenn während der Wiedergabe die Pieptöne durch eine spezielle Detektorschaltung erkannt werden, wird der Diatransport durchgeführt; alle anderen NF-Signale werden ignoriert, so daß ein zufälliges Weiterschalten des Projektors vermieden wird.

Dieses System hat den Vorteil, daß es eine Diaschau entweder in monophoner oder in stereophoner Unterma- lung — je nach Geräteausstattung — ermöglicht. In der Praxis ist das jedoch nicht voll befriedigend, weil die Pieptöne auch von den Zuschauern deutlich zu hören sind und somit eine Störung bedeuten.

Dieses Problem kann aber überwunden werden, wenn der oben beschriebene Aufbau mit einer zusätzlichen Stufe versehen wird, die während der Wiedergabe die Pieptöne wieder herausfiltert.

Unser Dia-Ton-Synchronisierer funktioniert genau nach diesem Prinzip, ist dazu recht einfach, kostengünstig und erfordert keine Meßmittel, um ihn gebrauchsfertig einzustellen. Es gibt allerdings geringfügige Qualitätseinbußen, die dadurch hervorgerufen werden, daß die 'Piepser' zunächst eingeblendet und dann wieder herausgefiltert werden. Aber der Qualitätsverlust (bei Stereo nur in einem Kanal!) ist

kaum merkbar, auch dann nicht, wenn Ihre Diaschau nicht so mitreißend sein sollte, wie Sie es sich vielleicht erhofft haben.

Die Tonimpulse haben eine relativ hohe Frequenz (etwa 5 kHz). Wenn sie herausgefiltert werden, werden auch alle anderen Signale aus der unmittelbaren Nachbarschaft dieser Frequenz entfernt. Dies ergibt unvermeidlich einen gewissen Verlust an Klangqualität, der aber unerheblich ist, weil nur ein sehr schmales Frequenzband betroffen ist. Die Grundfrequenzen der Musik liegen normalerweise unterhalb von 5 kHz, so daß bei der Filterung nur einige Oberwellen abgeschwächt werden. Es ergibt sich insgesamt eine geringe Verminderung des Signal/Geräusch-Abstandes; aber das sei nur am Rande erwähnt.

Das Gerät wird mit einer normalen 9-Volt-Batterie betrieben. Es ist mit jedem normalen Cassettenrecorder oder Spulentonbandgerät kombinierbar.

## Die Schaltung

Befassen wir uns zunächst mit der Aufnahmeschaltung (Bild 1). IC1 wird als Tongenerator benutzt. Die Oszillatorschaltung ist in Form einer Wien-Brücke angeordnet, die eine gute Sinuswellenform am Ausgang ergibt. Die Arbeitsfrequenz wird durch R2, RV2, C3, C4 und R4 bestimmt; der Einstellbereich von RV2 erlaubt eine Frequenzeinstellung im Bereich von 2 kHz bis 10 kHz. Für den praktischen Betrieb wird RV2 so eingestellt, daß sich bei anschließender Wiedergabe die maximale Abschwächung durch das Kerbfilter in der Wiedergabeschaltung ergibt; das ist normalerweise etwa 5 kHz.

R3, D1 und D2 bilden einen Gegenkopplungs- und Verzerrungszweig. RV3 wird so eingestellt, daß die Schwingungen (mit möglichst sauberer Sinusform am Ausgang) gerade einsetzen. Die Dioden D1 und D2 dienen der Stabilisierung des Oszillators, was auch die Einstellung von RV3 weniger kritisch macht.

IC2 wird als Operationsverstärker in Summierschaltung betrieben. RV1 bestimmt den Pegel des Ausgangssignals. Das Tonsignal erscheint nur dann an RV1, wenn die Taste SW2 betätigt wird.

## Der Wiedergabeteil

Der Schaltplan des Wiedergabeteils ist in Bild 2 zu sehen. C17 koppelt das



Eingangssignal vom Aufnahmegerät auf das Kerbfilter, das in Form eines Doppel-T-Filters aufgebaut ist (mit C18, C19, C20, C21, R17, R18, R19 und RV5). Durch RV5 kann die Abschwächung des Filters auf einen sehr hohen Wert getrimmt werden (mehr als 80 dB).

Die Schwierigkeit bei einem einfachen Doppel-T-Filter liegt darin, daß es auch die Signale außerhalb der Resonanzfrequenz noch erheblich abschwächt, was die Wiedergabequalität erheblich beeinträchtigen würde. Typische Dämpfungswerte für ein Doppel-T-Filter sind 10 dB Abschwächung bei halber und doppelter Arbeitsfrequenz. In unserer Schaltung handelt es sich jedoch um ein aktives Filter, das um IC4 herum aufgebaut ist. Die beiden Gegenkopplungsschleifen vom Ausgang auf die beiden Eingänge erscheinen vielleicht befremdend, die Wirkung ist jedoch, daß die Verstärkung (mit dem Faktor 1) stabilisiert wird. Dies kann aber nur bei Frequenzen erreicht werden, die im Doppel-T-Filter nicht zu stark geschwächt werden. Bei der Arbeitsfrequenz ist die Abschwächung wesentlich größer als die Rückkopplung. Auf diese Weise wird die Filterkurve erheblich verbessert, was weniger Verluste neben der Arbeitsfrequenz und eine tiefe Abschwächungskerbe auf der Arbeitsfrequenz ergibt.

C15 koppelt das Wiedergabe-Eingangssignal auf einen Emitterfolger mit Q2, was sicherstellt, daß die nächste Stufe niederohmig angesteuert wird. Die Stufe um IC3 ist ein aktives Bandpaß-Filter, das mit RV4 auf die Arbeitsfrequenz abgestimmt werden kann. Der Ausgang von IC3 treibt einen Spannungsverdoppler-Gleichrichter, der seinerseits den Transistor Q1 treibt. Wenn ein Signalimpuls im Eingangssignal enthalten ist, erzeugt dieser an der Basis von Q1 eine kräftige positive Vorspannung, die den Transistor öffnet: Das Relais wird aktiviert und somit der Wechselmechanismus des Diaprojektors betätigt.

SW1 ist der Betriebsartenschalter. Er schaltet den Ausgang des Tongenerators auf den Wiedergabeteil, wenn das Gerät in Aufnahmestellung steht. Zugleich dient der Betriebsartenschalter als Ein-Aus-Schalter für beide Schaltungsteile. Beachten Sie, daß die Spannungsversorgung auch auf den Wiedergabeteil geschaltet wird, wenn der Schalter in Betriebsart Aufnahme steht, damit das Relais den Projektor für den Diawechsel betätigen kann.

## Aufbau

Ein Aluminiumgehäuse von etwa 203 x 127 x 51 mm nimmt alle Bauteile einschließlich der Batterie bequem auf. Die vier Bedienknöpfe werden auf die Frontplatte montiert. Der Taster SW2 kann auch in einem getrennten Handstück untergebracht werden, das mit einigen Metern Verbindungsleitung über einen Stecker an das Gerät angeschlossen wird. Stecker und Steckbuchse müssen aber beide Adern vom Gehäuse isolieren. SK1 bis SK5 sind auf der Rückwand montiert. Es sollten hier die zur sonstigen Anlage passenden Steckverbinder gewählt werden. Die übrigen Einzelteile sind auf zwei gedruckten Schaltungen untergebracht, eine für die Wiedergabe-, die andere für die Aufnahmeschaltung. Bestückungsplan und Verdrahtung sind in den Bildern 3 und 4 gezeigt. Für die Drahtanschlüsse auf den Platinen sollten Lötnägel benutzt werden. Das vorgesehene Relais paßt direkt auf die Platine, aber andere Ausführungen sind auch brauchbar, wenn sie 185 Ohm Spulenwiderstand (oder mehr) haben, bei 6 Volt arbeiten und über einen Kontakt verfügen, der etwa 2 Ampere schalten kann. Wenn ein anderes Relais verwendet wird, muß eventuell die Platine geändert werden, oder das Relais wird außerhalb der Platine montiert.

## Inbetriebnahme

Ein erster Schnelltest des Gerätes kann vorgenommen werden, indem das Ge-

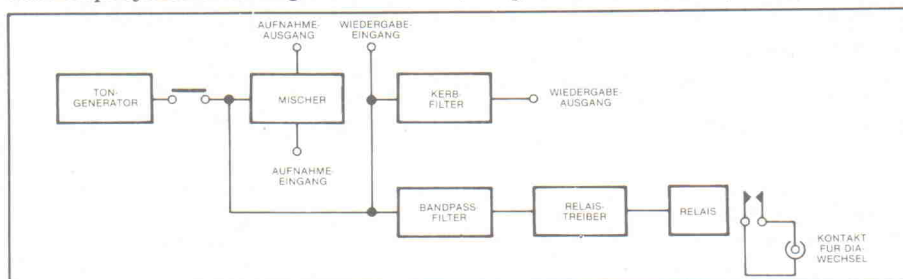
rät in Aufnahmestellung geschaltet und die Signaltontaste betätigt wird. Wenn an der Ausgangsbuchse SK2 ein Verstärker mit Lautsprecher (oder auch nur ein Kopfhörer) angeschlossen ist, sollte, wenn SW2 gedrückt wird, ein Ton hörbar sein, vorausgesetzt, RV3 steht am Anschlag gegen den Uhrzeigersinn. Mit RV1 läßt sich die Lautstärke regeln, mit RV2 die Tonhöhe.

Der nächste Schritt ist nun, RV5 etwa in Mittelposition zu setzen und den Ausgang SK5 abzuhören. Beim Durchdrehen von RV2 sollte eine Stelle gefunden werden, an der der Ton am stärksten abgeschwächt wird. Durch wechselweises Abstimmen von RV2 und RV5 sollte es möglich sein, die Grundfrequenz des Signaltones zum Verschwinden zu bringen. Wenn der Signaltongenerator stark schwingt, dann erzeugt er viele Oberwellen (Vielfache der Grundfrequenz), die auch am Ausgang erscheinen. Abhängig von der Tonhöhe sind vermutlich zwei Harmonische hörbar. Eine Einstellung von RV3 im Uhrzeigersinn führt zu weicherem Schwingen, aber verändert auch die Tonhöhe ein wenig, was mit RV2 wieder ausgeglichen werden kann. Durch Probieren an RV1 und RV3 sollte ein weicher Sinuston gefunden werden, den das Filter bis auf einen unwesentlichen (= unhörbaren) Pegel abschwächt.

Durch Einstellen von RV4 sollte es möglich sein, das Relais immer dann zum Anziehen zu veranlassen, wenn der Signaltonknopf SW2 gedrückt wird; dabei sollte RV4 in Mittelstellung stehen.

Falls passende Meßgeräte vorhanden sind, können diese zum Abgleich von RV4 auf die korrekte Frequenz eingesetzt werden. Beim Fehlen von Meßmitteln besteht der beste Weg darin, eine Aufnahme des Tonsignals zu machen (über Ausgang SK2), und zwar bei einem Aufnahmepegel von etwa -12 dB bis -18 dB. Wenn dann das Wiedergabesignal in die Buchse SK4 eingespeist wird, kann man den Regler RV4 so einstellen, daß sich ein zuverlässiges Ansprechen des Relais ergibt.

Es kann vorkommen, daß der Ausgang des Aufnahmegerätes nicht in der Lage ist, das Gerät zuverlässig anzusteuern. In diesem Fall ist es besser, die Empfindlichkeit der Detektorschaltung zu erhöhen, statt den Aufnahmepegel zu übersteuern: C15 sollte dann vergrößert werden.





# Bauanleitung: Dia-Synchronisiergerät

Im umgekehrten Fall, wenn das Aufnahmegerät einen zu hohen Wiedergabepegel hat, muß der Wert von C15 verkleinert werden, weil sonst das Bandpaßfilter übersteuert wird, was zu gelegentlichen ungewollten Fortschaltungen des Diaprojektors führt.

Vor dem endgültigen Einsatz des Gerätes sollten Sie sich überzeugen, daß RV2 und RV5 auf beste Tonunterdrückung eingestellt sind. RV3, einmal richtig eingestellt, wird nicht mehr nachgestellt! RV1 wird so eingestellt, daß sich ein Aufnahmepegel von etwa -15 dB unter dem Pegel der Programmquelle ergibt. Solange man bei der gleichen Signalquelle (= Signal-

spannung) bleibt, braucht RV1 nicht verändert zu werden.

## Der Betrieb

Der normale Weg, eine Bandaufnahme mit dem Dia-Synchronisierer herzustellen, ist, das Gerät mit dem Diaprojektor zu verbinden und das Diamagazin zu laden. Die erläuternden Worte und/oder die Begleitmusik werden durch den Synchronisierer (der natürlich in Aufnahmeposition stehen sollte!) in das Aufnahmegerät geschleift. Die Transporttaste SW2 wird dann an denjenigen Stellen betätigt, an denen ein Diawechsel erfolgen soll; das Relais

betätigt den Projektor, und zugleich wird ein Signalton aufgezeichnet.

Um höchste Zuverlässigkeit zu erreichen, sollte SW2 nur so lange betätigt werden, wie es für einen korrekten Diawechsel erforderlich ist. Zu langes Betätigen der Taste kann zu einem doppelten Diawechsel bzw. zu einem Rücktransport führen. Eine gute Bandqualität kann helfen, Fehlfunktionen zu vermeiden.

Falls das Gerät an eine Stereo-Anlage angeschlossen wird, gibt man üblicherweise das Synchronisier-Signal auf den linken Kanal. Für den rechten Kanal kann man eine direkte Verbindung von der Eingangsbuchse zur Ausgangsbuchse vorsehen.

## Wie funktioniert's?

Ein Mischer und ein Tongenerator werden dazu benutzt, Tonimpulse hoher Frequenz zu einem beliebigen NF-Eingangssignal hinzuzufügen, wenn ein Drucktaster kurz betätigt wird. Das gemischte Ausgangssignal wird einem Kanal eines Aufzeichnungsgerätes zugeführt. Ein weiterer Schaltungsteil übernimmt bei 'Wiedergabe' die Aufbereitung des Summensignals. Der Sinn dieser Schaltung ist, die zugefügten Signalimpulse wieder vom Nutzsignal zu trennen. Dazu werden die Fortschaltimpulse aus dem Nutzsignal durch einen Bandpaß herausgefiltert. Das Ausgangssignal des Filters steuert einen Relaisreiber immer dann an, wenn ein 'Schaltburst' erkannt wird. Der Relaiskontakt schaltet dann den Fortschaltungsmechanismus des Diaprojektors.

Zugleich wird bei Wiedergabe das NF-Signal des Aufnahmegerätes einem Kerbfilter zugeführt, das die Frequenz für den Diawechsel im Wiedergabekanal stark abschwächt, aber den anderen Inhalt nahezu ungehindert passieren läßt. In der Praxis entfernt das Kerbfilter also auch einen Teil des NF-Nutzsignals, aber der Verlust an Wiedergabequalität ist nicht schwerwiegend.

Die 'Pieptöne' werden bei Aufnahme dem Aufzeichnungssignal zuge-mischt, und auch zugleich dem Bandpaßfilter und dem Relaisreiber zugeleitet, was den Diaprojektor auch in Stellung 'Aufnahme' zu einem Diawechsel veranlaßt. □

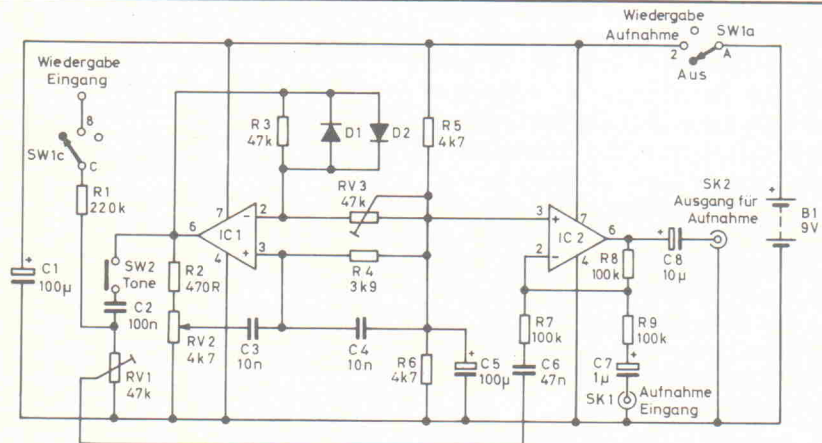


Bild 1. Aufnahmeteil mit Tongenerator

## Stückliste

### Widerstände

(alle 1/4 W, 5% Kohleschicht)

R1	220k
R2	470R
R3,20	47k
R4	3k9
R5,6,13	4k7
R7,8,9,14,15	100k
R10,11,22,23	15k
R12	680k
R16	22k
R17,19	68k
R18,21	180k
R24	1M

### Potentiometer und Trimmer

RV1,3	47k/0,1 W horizontal
RV2	4k7 linear
RV4	4k7/0,1 W horizontal
RV5	47k linear

### Kondensatoren

(alle Folientypen, wenn nicht anders angegeben)

C1,5,9	100µ/10V, axial, Elko
C2,10,12	100n
C3,4,16	10n
C6	47n
C7	1µ/25 V
C8	10µ/25 V, axial, Elko
C11	22n
C13,14	1n
C15	3n3 ker.
C17,22	4µ7/63 V, axial, Elko
C18,19,20,21	470p Styroflex

### Halbleiter

IC1,2	741C
IC3,4	LF351 BIFET OpAmp
Q1,2	BC650
D1,2,3,4,5	1N4148

### Verschiedenes

RLA1	Relais, 12 V, Umschaltkontakt
SW1	3 x 4 Drehschalter
SW2	Drucktaster



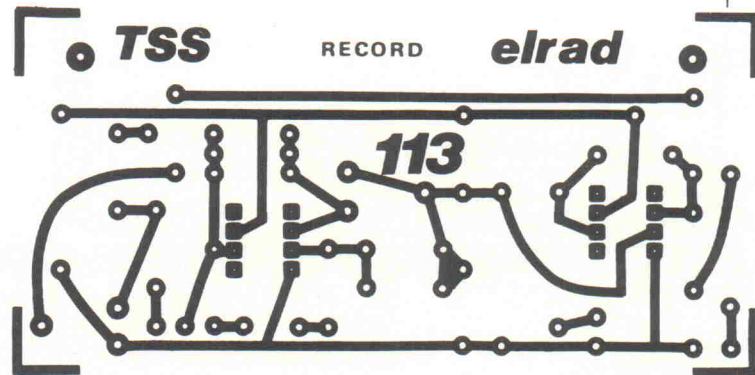
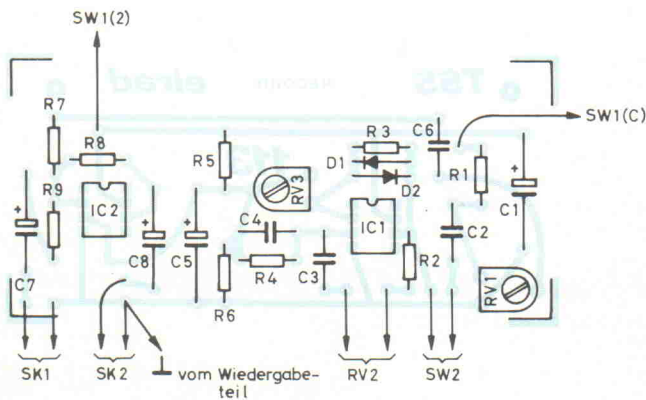
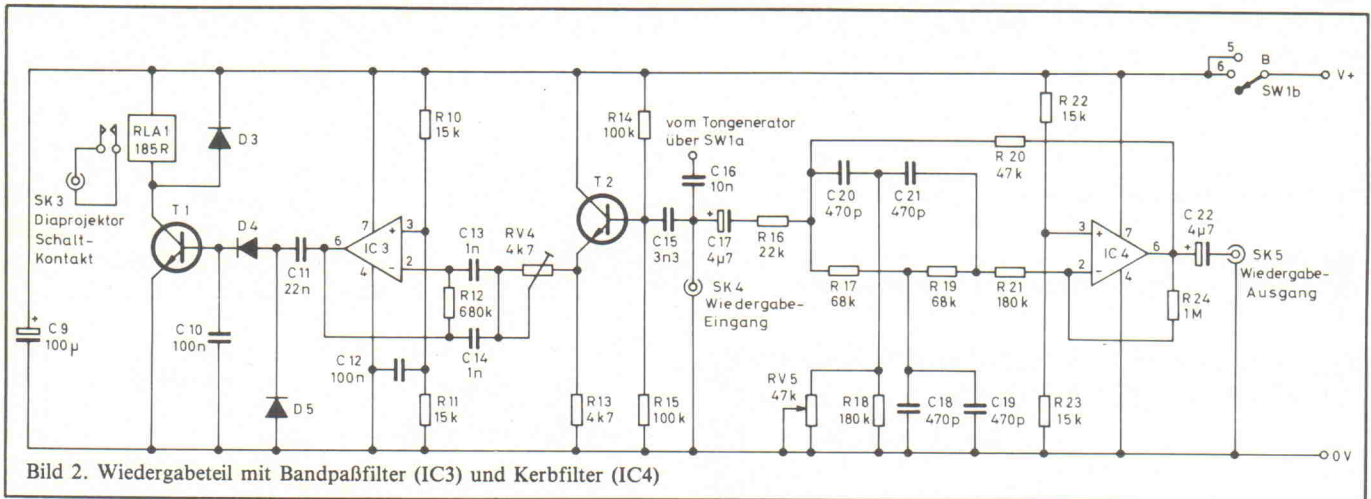
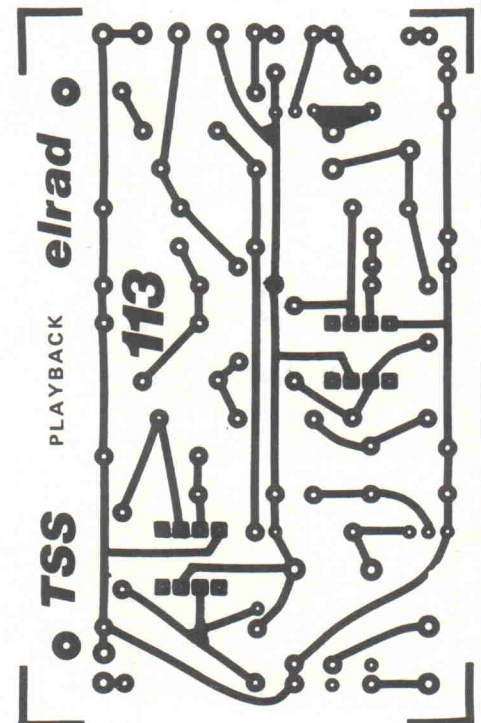
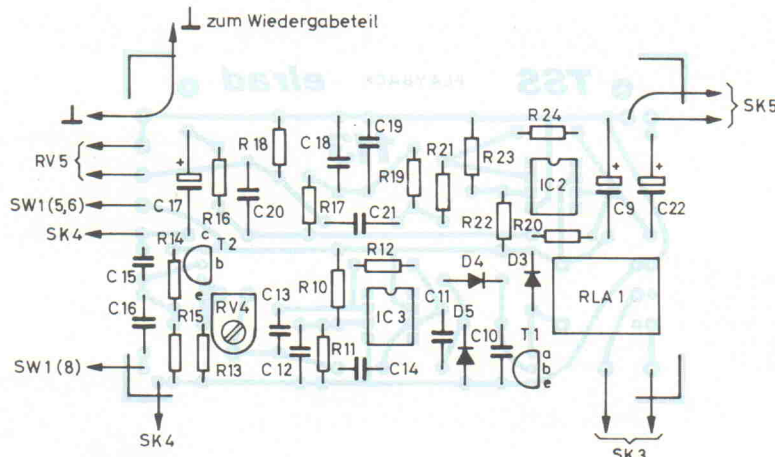
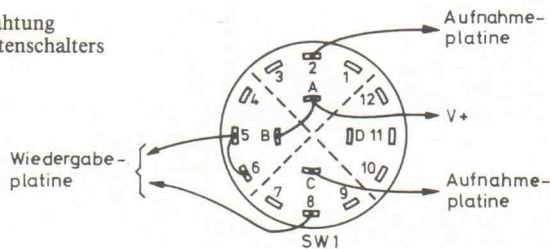


Bild 6. Platinen-Layouts

Bild 5. Verdrahtung des Betriebsartenschalters



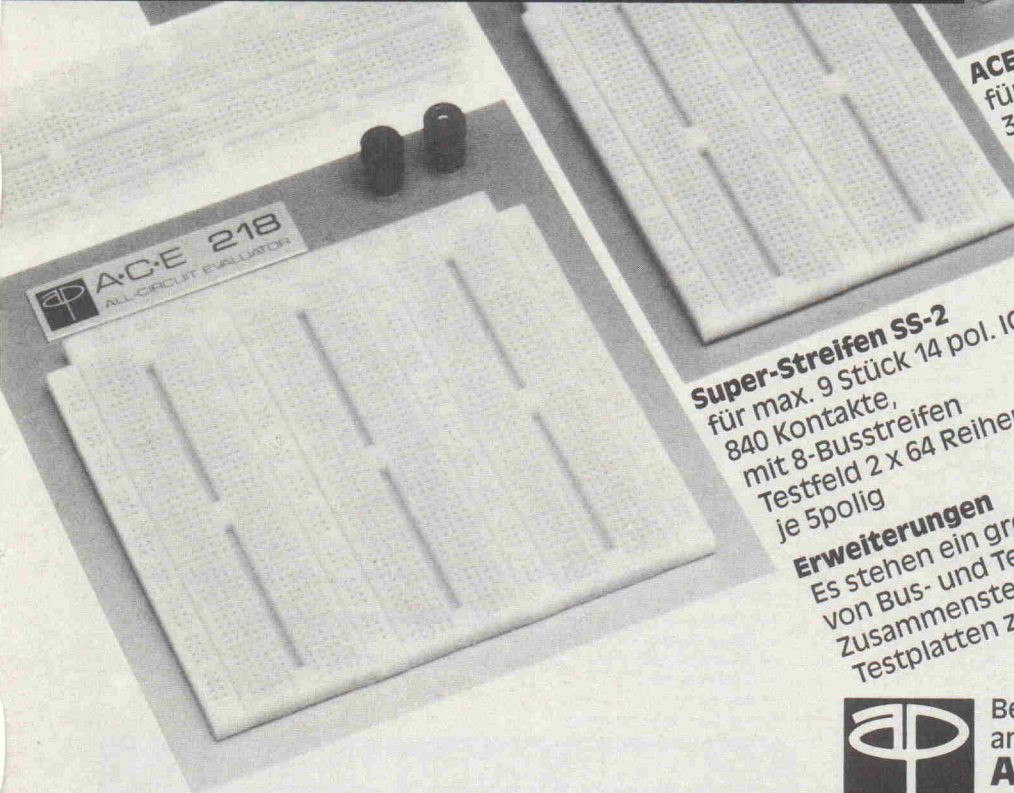
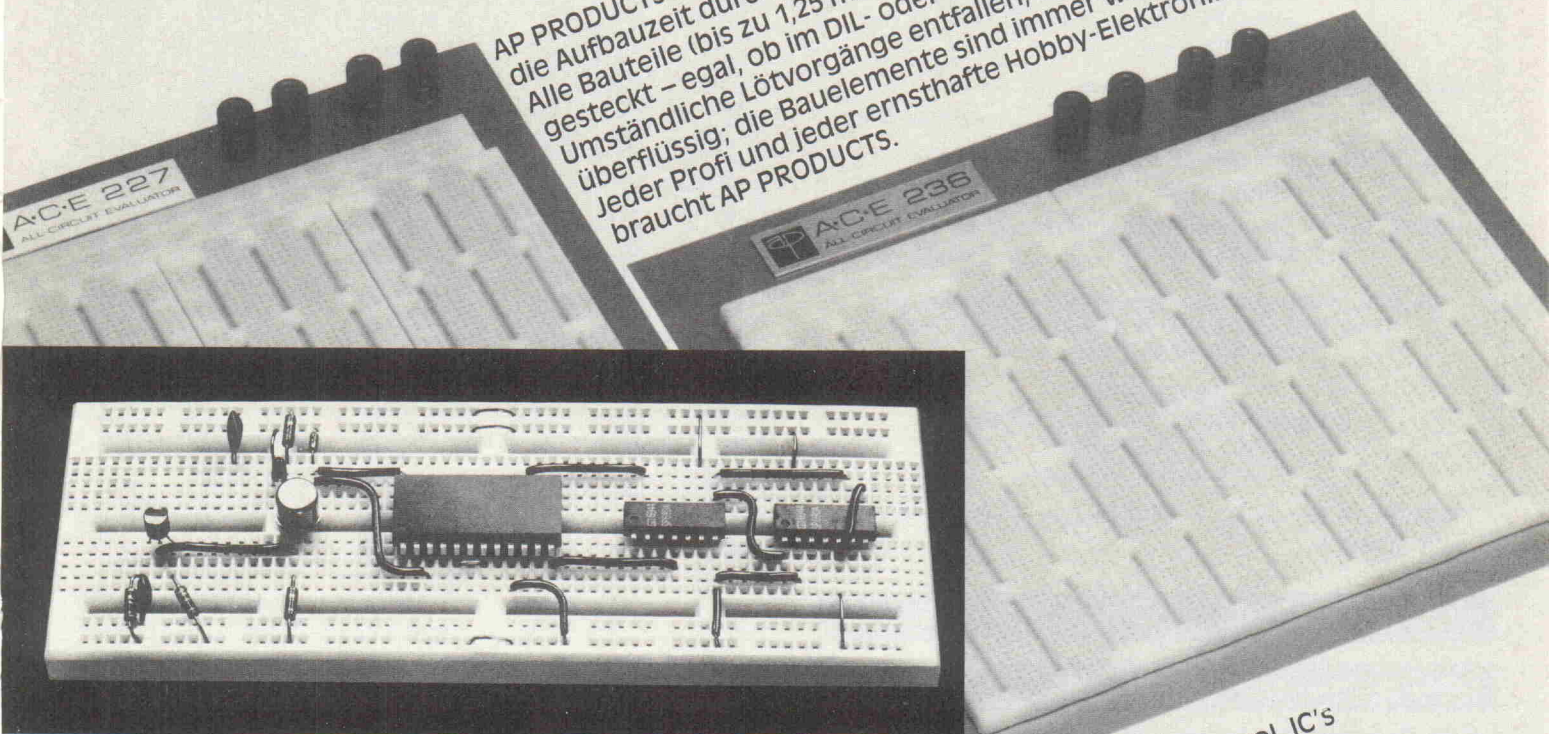






# Schneller und einfacher mit AP PRODUCTS Experimentiersystem ...denn es ist kontaktsicher

AP PRODUCTS senkt Entwicklungskosten und verkürzt die Aufbauzeit durch kontaktsichere Experimentierplatten. Alle Bauteile – egal, ob im DIL- oder TO-Gehäuse, werden gesteckt – Umständliche Lötvorgänge entfallen, Sockel werden überflüssig; die Bauelemente sind immer wieder verwendbar. Jeder Profi und jeder ernsthafte Hobby-Elektroniker braucht AP PRODUCTS.



**ACE 236**  
für max. 36 Stück 14 pol. IC's  
3648 Kontakte,  
Testfläche 22,8 x 20,3 cm  
(montiert auf Metallgrundplatte)

**ACE 227**  
für max. 27 Stück 14 pol. IC's  
2712 Kontakte,  
Testfläche 18,3 x 17,1 cm  
(montiert auf Metallgrundplatte)

**ACE 218**  
für max. 18 Stück 14 pol. IC's  
1760 Kontakte,  
Testfläche 14 x 12,5 cm  
(montiert auf Metallgrundplatte)

**Super-Streifen SS-2**  
für max. 9 Stück 14 pol. IC's  
840 Kontakte,  
mit 8-Busstreifen  
Testfeld 2 x 64 Reihen  
je 5polig

**Erweiterungen**  
Es stehen ein große Anzahl  
von Bus- und Teststreifen zur  
Zusammenstellung eigener  
Testplatten zur Verfügung



Bezugsquellennachweis  
anfordern bei:

**AP PRODUCTS GmbH**  
Ulmenweg 7  
7031 Weil im Schönbuch  
Telefon 07157/62424  
Telex 7-23384



# KÖNIGSTEINER FUNK CENTER

## COMMODORE PROGRAMM NEWS:

**PRESSESTAR** ein komfortables 200 Baud ASCII Programm für den Presseempfang.

**RTTY-STAR** ein komfortables RTTY-Programm der gehobenen Klasse.

**CW-STAR** ein Sende-, Empfangsprogramm mit allen Fietchers des RTTY-STAR, bei 30—180 Bpm.

**KFC-P-01** Empfangskonverter für Pressestar ..... **298,— DM**

**KFC-AP-01** Sendeempfangskonverter für alle Programme ..... **448,— DM**

**KFC-KP-01** Sendeempfangsfilterkonverter für RTTY + CW ..... **448,— DM**

**Wir führen das gesamte Amateurfunkprogramm wie KENWOOD ■ YEASU ■ TONO ■ BELCOM STANDARD ■ ICOM usw.**

**ANTENNEN:**  
SOMMER ■ FRITZEL ■ JAYBEEM  
WISI ■ FLEXAJAGI  
TONNA ■ HY GAIN usw.

**COMMODORE VC 20 + 3K Speicher + Basic-Kurs + Datasette** ..... **599,— DM**

I. Schäfer, Wiesenstr. 18, 6240 Königstein 1, Tel. (06174) 21953  
Mo.-Fr. 10-13 + 15-18.30, Sa. 9-13 Uhr

## ASC-Elektronik-Versand

Postfach 613 - 5100 Aachen - Tel.: 0241/25226

Diese Preise gelten nur im Versand! Zwischenverkauf vorbehalten! Ohne Mindermengenzuschlag! Versand per Nachnahme (außer Behörden, Schulen, Institute)! Versandkosten DM 5,—, Bausatzkatalog DM 5,—, plus DM 3,— Porto in Briefmarken. Weitere Preise im Halbleiterheft '83!

M 6502	16,80	74LS09	—90	74LS136	1,—	74LS256	2,15
M 6502 A	24,20	74LS10	—90	74LS137	2,55	74LS257	1,40
M 6504-200	12,60	74LS11	—90	74LS138	1,35	74LS258	1,40
M 6520	12,60	74LS12	—75	74LS139	1,30	74LS259	2,60
M 6520 A	13,80	74LS13	—65	74LS145	2,75	74LS260	1,30
M 6522	15,60	74LS14	1,20	74LS147	4,95	74LS261	2,95
M 6522 A	19,95	74LS15	—90	74LS148	3,75	74LS266	—90
M 6532	21,—	74LS20	—99	74LS151	1,30	74LS273	2,80
M 6532 A	29,95	74LS21	—90	74LS153	1,30	74LS275	6,60
M 6545	42,50	74LS22	—90	74LS154	2,35	74LS279	1,15
M 6551 A	32,—	74LS26	—90	74LS155	1,40	74LS280	3,95
M 6592	7,—	74LS27	—75	74LS156	1,40	74LS283	1,60
M 8080 A	9,40	74LS28	—70	74LS157	1,40	74LS290	1,45
M 8085 A	10,90	74LS30	—65	74LS158	1,40	74LS293	1,20
M 8228	8,40	74LS32	—65	74LS160	1,70	74LS299	6,65
M 8255	9,50	74LS33	—70	74LS161	1,65	74LS352	2,40
M 8286	14,50	74LS37	—70	74LS162	1,65	74LS353	1,85
Z 80-A-CPU	8,40	74LS38	—65	74LS163	1,65	74LS365	1,10
Z 80-A-CTC	7,90	74LS40	—65	74LS164	1,65	74LS366	1,10
Z 80-A-DART	17,50	74LS42	1,30	74LS165	2,10	74LS367	1,10
Z 80-A-DMA	18,75	74LS47	1,90	74LS166	2,40	74LS368	1,10
Z 80-A-PIO	7,80	74LS48	1,90	74LS168	2,60	74LS373	2,75
Z 80-A-SIO-0	18,75	74LS49	1,90	74LS169	2,60	74LS374	2,75
Z 80-A-SIO-1	18,75	74LS51	—65	74LS170	2,95	74LS378	2,10
Z 80-A-SIO-2	18,75	74LS54	—65	74LS173	1,79	74LS379	2,10
Z 80 DART	18,50	74LS55	—65	74LS174	1,50	74LS385	7,75
Z 80 CPU	8,82	74LS63	2,95	74LS175	1,50	74LS386	1,—
Z 80 CTC	8,82	74LS73	—99	74LS181	4,10	74LS390	2,30
Z 80 DMA	22,49	74LS74	—90	74LS182	2,35	74LS393	2,20
Z 80 PIO	8,82	74LS75	1,—	74LS183	3,60	74LS395	1,80
Z 80 SIO	21,65	74LS76	—85	74LS189	7,15	74LS670	3,05
Z 80 SIO-0	21,65	74LS77	1,20	74LS190	1,80	TL 071	1,25
Z 8001 CPU	114,75	74LS78	—85	74LS191	1,80	TL 072	2,40
Z 8002 CPU	103,30	74LS83	1,40	74LS192	1,80	TL 074	3,85
Z 8010 MMU	130,—	74LS85	1,75	74LS193	1,80	TL 081	1,20
M 21 L02	3,75	74LS86	—90	74LS194	1,55	TL 082	1,85
M 2114-200	4,70	74LS90	1,20	74LS195	1,55	TL 084	3,10
M 2708-450	9,95	74LS91	1,70	74LS196	1,65	NE 555	—75
M 2716-350	11,50	74LS92	1,20	74LS197	1,65	NE 556	1,35
M 2732	12,93	74LS93	1,20	74LS221	2,05	NE 558	5,69
M 2764	18,43	74LS95	1,55	74LS240	2,65	NE 646	14,95
M 4116-200	3,50	74LS96	1,65	74LS241	2,65	µA78...alle	1,50
M 4164-200	18,30	74LS107	—85	74LS242	2,65	µA79...alle	1,85
M 4164-150	24,15	74LS109	—85	74LS243	2,65	CA 3130	2,95
M 6116 LP3	15,45	74LS112	—85	74LS244	2,65	CA 3140	1,60
8 T 28	3,96	74LS113	—85	74LS245	2,95	CA 3161	3,—
74LS00	—90	74LS114	—85	74LS247	1,95	CA 3162	12,—
74LS01	—90	74LS122	1,25	74LS248	1,95	TDA 1010	3,05
74LS02	—90	74LS123	1,65	74LS249	1,95	TDA 1011	4,30
74LS03	—90	74LS124	2,60	74LS251	1,30	TDA 1024	3,20
74LS04	—90	74LS125	1,10	74LS253	1,30	TDA 1034	8,30
74LS05	—90	74LS132	1,44			TDA 2002	2,—
74LS08	—90	74LS133	—95			TDA 2003	3,05

Bei Standard-TTL, LS-TTL, Micro-Prozessoren u.ä. können Preisangleichungen geschehen!

## DER Name für Elektronik...

**Wenn Sie schnelle und korrekte Lieferung, gute Preise und Service suchen, dann sind wir Ihr Partner.**  
**SCHURO ELEKTRONIK — Der Partner für Forschung, Entwicklung, Industrie und Hobbymarkt.**

**Drei schnelle Wege führen Sie zu uns:**  
● Postfach 1140 ● Telefon 056 01/4333 ● Telex 99658 schuro d

**Ausgang aus unserem reichhaltigen Lieferprogramm:**

<b>Transistoren</b>	NE 5534 N	3,05	<b>Druck-KPY</b>	63,71	<b>Sicherungen</b>	alle Werte flink, mittelträge, träge (Verp. 10/WERT)	0,16 A—10 A	0,18
BC 414 C	0,18	SAB 0600	5,55					
BC 516, 517	0,43	SN 75477	10,25					
BC 546B, 556B	0,13	TBA 231	1,80	<b>Quarze</b>	4.000 MHz	2,70		
BC 547C, 557B	0,13	TDA 1022	17,26		10.000 MHz	2,71		
BC 548C, 558C	0,13	TDA 7000	9,23					
BC 549C, 559C	0,13	TL 061	1,36	<b>Drehschalter</b>				
BD 139, 140	0,54	TL 064	4,37	Lorlin, Print	1x12, 2x6	2,61		
BD 235	0,67	TL 071	1,35	3x4, 4x3				
BD 249	3,68	TL 081	3,81					
MJ 2955	2,39	TL 082	1,90	<b>Präzisions-Drehschalter</b>				
2N 2222A	0,56	TL 084	3,32	SB20AD	1x12, 2x6	6,22		
2N 3055	1,36	uA 723	0,93	6T15	3x4, 4x3	6,75		
2SJ 49	13,24	uA 741	0,66	<b>ELKOs stehend, 35 V</b>				
2SK 134	13,24	XR 2206	11,01	7493	1,09			
TIP 140, 145	3,21	ZN 414	2,94	74LS00/LS02	0,65			
TIP 142	3,51	ZNA 234E	33,11	74LS04/LS20	0,65			
TIP 147	3,72			74LS73/LS74	0,88			
				74LS165	2,26			
				74LS221	2,11			
				74LS244	2,91			
				74LS245	3,56			
				74LS393	2,23			
<b>Spg-Regler, TO 220</b>				<b>CMOS</b>				
7805—7824	1,53			4001, 11	0,56			
ab 10/Wert	1,43			4020	1,55			
7905—7924	1,87			4024	1,47			
ab 10/Wert	1,76			4029	1,53			
<b>IC-Linear</b>				4030	0,92			
CA 3140E	1,41			L 200	4,01			
CA 3161E	2,94			LM 13600	4,58			
CA 3162E	11,63			LM 308	1,65			
CA 3240E	2,98			LM 317CT	2,79			
ICL 7106/07	15,13			LM 324	1,16			
ICL 7106+LCD	25,08			LM 3886	15,02			
ICL 7106 R	17,51			LM 1889	6,20			
ICL 7116/17	17,51			LM 3914N	8,61			
ICL 8038	11,71			LM 3915N	8,61			
ICM 7217 A	27,74			NE 544	0,58			
L 200	4,01			NE 555	1,40			
LM 13600	4,58			NE 556	1,37			
LM 308	1,65			NE 570	13,57			
LM 317CT	2,79			NE 5534 AN	5,79			
LM 324	1,16							
LM 3886	15,02							
LM 1889	6,20							
LM 3914N	8,61							
LM 3915N	8,61							
NE 544	0,58							
NE 555	1,40							
NE 556	1,37							
NE 570	13,57							
NE 5534 AN	5,79							

<b>IC-Sockel</b>	1—9	10—99	100—499	<b>Basismaterial</b>	1—9	10—99
DIL 8	0,24	0,21	0,16	Epoxyd 1,5 mm 1-seit. fotobesch.	3,16	2,84
DIL 14	0,31	0,29	0,24	100X160	12,04	11,10
DIL 16	0,32	0,31	0,26	200X300	3,50	3,11
DIL 40	0,86	0,73	0,60	2-seit. fotobesch.	12,72	11,90
				100X160	1,9	10—19
<b>Präzision, gedreht und vergoldet</b>	1—9	10—99	100—499	200X300	4,71	4,58
DIL P8	0,57	0,53	0,58	Atznatron (Entwickler)	1 kg	5,75
DIL P14	1,03	0,98	0,95	Ätzsulfat	1 kg	7,73
DIL P16	1,19	1,12	1,08	Eisen-III-Chlorid	1 kg	5,75
DIL P40	2,78	2,72	2,67			
<b>Lötzinn</b>				<b>Printfratros</b>	1—5	6—10
250 gr., 1 mm Ø			13,60	3109-1	4,31	3,86
				3115-1	4,31	3,86
<b>Kühlkörper</b>				4224-2	6,70	6,08
105630/se TO220			0,99	4812-1	8,97	8,13
V4554D Finger, Kombi			1,62	4824-2	9,27	8,39
TO3, TO66, TO220			4,23	5424-2	10,91	10,29
PR130=SK88						
<b>Kontakt-Chemie</b>				<b>Steckverbinder Souriau</b>		
Plastik 70	6,50			Wenn Sie Spitzenqualität suchen		
Positiv 20	13,68					
<b>Akkus</b>				<b>D-SUB-Stecker</b>	1—5	6—9
R6NC Mignon	3,25			DB 25P 064 Stiftleiste 25polig	4,71	4,58
R14NC Baby	8,55			DB 25S 064 Buchse 25polig	6,89	6,70
R20NC Mono	9,34			Lotanschluß	4,56	4,43
6F22NC 9V-Block	17,65			8630-93 C 25 Kunststoffhaube		
LG0101 Ladegerät für alle 4 Typen	29,21					
<b>Potis</b>				<b>Drucker</b>		
Werte: 1k—1M		1—9	ab 10	Epson FX 80		1998,00
lin u. log, mono 6 mm		1,22	1,11			
lin u. log, stereo 6 mm				<b>Monitor</b>		
Kunststoffachse	2,83	2,61		National H 15627 NA 15" grün 50 MHz		940,18

**Unsere Kurzpreisliste und Lieferübersicht erhalten Sie auf Anfrage sofort kostenlos zugesandt!**

**Bei Bedarf fordern Sie bitte auch unsere Spezialpreislisten an:**

- Video, Radio, TV-Ersatzteile
- Spannungsknöpfe, Lautsprecherbuchsen, mech. Teile
- Bausätze und
- Bücher

**Preise incl. gesetzl. MwSt.**

## SCHURO Elektronik GmbH

Versand elektronischer und elektromechanischer Bauelemente

Friedensstraße 1  
D-3501 Schauenburg

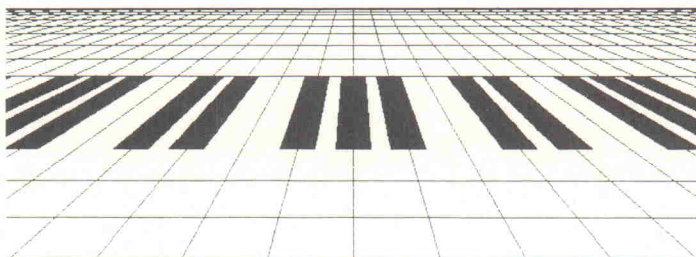


# SOUND - SAMPLER

## DIE REVOLUTION IN DER MUSIKELEKTRONIK

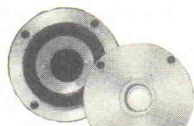
Was bisher fast unerschwinglich war, wird zu einem absoluten Top-Preis möglich: digitale Aufzeichnung eines beliebigen Klanges (Musikinstrument, Gesang, Chor, Sprache, Orchester, Perkussion, Geräusch), der mit einer Tastatur oder Sequencer (IV/Oktave) monophon oder polyphon (je nach Ausbaustufe) gespielt werden kann. In Verbindung mit Personalcomputer auch Digitalsynthese (Fourier-, FM-, wave-table-Synthese etc.) wie bei den 'grossen' digitalen Synthesizern möglich! Auflösung: 8 bit, 32k-byte-RAM, Bandbreite max. 12kHz, Computerschnittstelle. Zur Vorinformation gibt es ein genaues Info, die Demokassette und die Baumappe (wird alles bei Bausatzbestellung verrechnet). Versand nur per NN oder Vorkasse

Info 1,- \* Demo-Kassette 10,- \* Baumappe (60 Seiten!) 30,-  
monophoner Grundbausatz 700,- \* Stimmerweiterung ab 390,-



## DIPL. PHYS. D. DOEPFER MUSIKELEKTRONIK

MERIANSTR. 25 D-8000 MÜNCHEN 19 TEL. 089/156432



*Lothar Kaiser*

Heco, Siare, Valvo,  
Visaton, Eton, ITT,  
Becker, Coral, Dyn-  
audio, SEAS.

Liste gegen 1,60  
DM in Briefmarken.

Valvo Hochtöner  
80/100 W 19,90  
Siare Mitteltöner  
80/100 W 19,90

**Japan IC für HiFi  
+ Fernsehen**

Poststraße 24  
2190 Cuxhaven  
Tel. (047 21) 35652

### Bausätze

UKW-Mini-Sender mit Mikro	14,66
Antennenverstärker 25 db 20-300 MHz	11,58
Auto-Alarmanlage (Neuhett)	37,33
Sensor-Dimmer ohne Sensorplatte	39,90
LED VU-Meter	24,90
Verstärker-Endstufe 15 Watt	39,90
Verstärker-Endstufe 22 Watt	49,80
Verstärker-Endstufe 50 Watt	59,80
Netzgerät 2-40 Volt/0,8-4 A	58,38
Netzgerät 2-30 Volt/0,1-2 A	52,80
3-Kanal-Lichtorgel, 600 Watt je Kanal	24,00
Bausatz Sprechende Uhr	112,00

Widerstand-Sortiment: 1000 Stück 0,5 Watt bis 2 Watt	
10 Ohm bis 10 MOhm sort.	27,50
Sortiment Trimpfplättchen 250 Stück	19,20
10 Stück VDR - NTC Widerstände	1,80

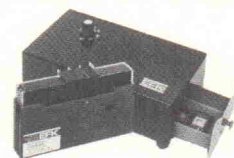
**Achtung, wir haben alle gängigen Widerstände und Transistoren auf Lager, fragen Sie an.**  
Der neue Katalog ist da für Bastler, Schulen, Lehrwerkstätten, Schutzgebühr 5,- DM in Freimarken. Bausätze - Module - Bausteine.

Versand per Nachn. plus Porto u. Verpackung, ab 200 DM frei.

### U & B Elektronik

Postfach 1138 - D-4050 Mönchengladbach

### EPROM-LÖSCHGERÄTE



- Sehr preisgünstig
- Sehr kurze Löschenzeiten (5 Min.)
- ELG 3 batteriebetriebene Löschlampe für 3 EPROM o. Batterie
- Für den professionellen Einsatz: ELG 4 netzbetriebenes Löschraster mit Schallrohr und Schublade für 6 EPROM

DM 98,-  
DM 178,-  
Preise inklusive Mehrwertsteuer ohne Versandkosten.

### Entwicklungsbüro

F. KRICKL

Schaulandsweg 27

7730 VS-Schwenningen

Telefon (077 20) 61233

## Tennert-Elektronik

\*\*\*\*\*  
\* U N S E R \*  
\* LIEFERPROGRAMM \*  
\*\*\*\*\*  
ANSCHLUSSKLEMMEN  
FÜR LEITERPLATTEN

C-MOS-ICS  
DIODEN  
DIP-KABELVERBINDER  
EINGABETASTEN  
FEINSICHERUNGEN 5X20  
FERNSEH-THYRISTOREN  
HYBRID-VERSTÄRKER STK.  
IC-SOCKEL  
KONDENSATOREN  
KOPFHÖRER + KLIPPEN  
KÜHLKÖRPER UND ZUBEHÖR  
LABOR-EXPERIMENTIER-  
LEITERPLATTEN  
LABOR-SORTIMENTE  
LINEARE ICS  
LOTKOLBEN, LOTSTATIONEN  
LOTSÄUGER + ZINN  
LYTOSEN, LOTSTIFT +  
EINZELSTECKER DAZU  
MIKROPROZESSOREN UND  
PERIPHERIE-BAUSTEINE  
MINIATUR-LAUTSPRECHER  
OPTO-TEILE  
PRINT-RELAIS  
PRINT-TRANSFORMATOREN  
QUALITÄTSQUARZE  
RINGKERN-TRAFOS  
SCHALTER + TASTEN  
SPANNUNGS-REGLER  
SPEICHER  
STECKVERBINDER  
TEMPERATUR-SENSOREN  
TRANSISTOREN  
TRIAC-THYRISTOR-DIAC  
TTL-ICS  
WIDERSTÄNDE  
Z-DIODEN

\*\*\*\*\*  
\* KATALOG 2/83 MIT \*  
\* STAFFELPREISEN \*  
\* ANFORDERN-BOSEITEN \*  
\* >>> KOSTENLOS <<< \*  
\*\*\*\*\*

7056 Weinstadt-Endersbach  
Postfach 2222 Burgstr. 15  
Tel.: (07151) 62169

## KÖSTER Elektronik

Ätzgeräte  
ab DM 69,-



### UV-Belichtungsgeräte



Typ I  
180 x 460 mm ... DM 159,-

Typ II  
350 x 460 mm ... DM 259,-

### Leucht- und Montage- pulte



Typ I  
235 x 460 mm ... DM 104,-

Typ II  
350 x 460 mm ... DM 198,-

### Belichtungs- gerät

„Hobby“  
DM 139,-  
kompl. mit  
Zeitschalter



### Kleinsiebdruckanlage

zur  
Herstellung  
von Leiterplatten,  
Frontplatten,  
Kunststoffdruck  
und vielem mehr.



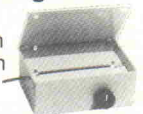
Größe I 27 x 36 cm  
Holzrahmen ... DM 109,-

Metallrahmen .. DM 129,-

Größe II 36 x 49 cm  
Metall ..... DM 195,-

### Eprom-Löschgerät

zur  
gleichzeitigen  
Löschung von  
6 Eproms.  
Löszeit  
ca. 9 Minuten . DM 99,-



Wir stellen aus:  
**HOBBY ELEKTRONIK '83**  
Stuttgart, 26.10.-30.10.83  
**PRODUKTRONIKA '83**  
München, 8.11.-12.11.83

**Querstraße 14**  
**7320 GÖPPINGEN**  
Tel. 071 61/73194

**eton**  
spricht: "ETON", made by ELECTRO ACOUSTIC  
INDUSTRIES LTD, LONDON

Englisches Spitzenprodukt mit Know-How  
vom größten OEM-Maker.  
Neue "Cobex-Membrantechnologie"  
(Kunststoff-Basis),  
erheblich leichter als Polypropylen,  
größere, innere Dämpfung.  
Für Industrie und Handwerk auch mit  
ALUMINIUM-RIBBON-WIRE V. C.,  
verkupfelter Draht, auf Anfrage erhältlich!

z.B.:  
ETON HFB20147,  
COBEX-Cone,  
Impedance 8 Ohms,  
D.C. Resistance 7,2 Ohm,  
Q-Value 0,27, Res. 30 Hz,  
Sensitivity 93 dB w/m,  
Impuls-power-handling  
(tone burst 10 ms): 750 W

Unterlagen  
bitte anfordern von  
Deutschland-W-Berlin  
Exklusivvertretung:  
RV ELECTRONIC  
COMPONENTS VERTRIEBS GMBH  
P.O. Box 1321  
2860 OSTERHOLZ-SCHARMBECK  
Telefon: 04791/2078-12280  
Bitt Rückporto DM 2,50  
in Briefmarken beifügen!

Electronic Components  
Germany GmbH



# Verschenken können wir zwar nichts, aber leistungsfähige Hard- und Software für Ihren VC-20 bekommen Sie nirgends preiswerter.

## Super-Komplettangebot für Einsteiger:

**VC-20** mit 8 K RAM und Software für 40 Zeichen/Zeile und Grafik mit 160x176 Punkten ... **DM 595.—**

**VC-20** mit Software wie oben, jedoch mit 64-K-RAM-Erweiterung ..... **DM 695.—**

Datasette VC-1530 zu beiden Angeboten ..... **DM 150.—**

**64-KByte-RAM-Modul** — die einzige Speichererweiterung, die Sie für Ihren VC-20 brauchen. Ersetzt alle anderen RAM-Module von 3 bis 32 K, verbraucht nur 180 mA und ist nicht größer als Standard-Module ..... **DM 278.—**

**40/80-Zeichen-Karte** — erweitert die Zeichendarstellung auf bis zu 80 Zeichen und 25 Zeilen und bietet außerdem zusätzliche Funktionen wie veränderbaren Zeilenabstand, Definition von Statuszeilen und Scroll down.

**Preissenkung!** ..... **DM 278.—**

**Busplatine mit 6 Steckplätzen** — die beste Steckplatzerweiterung zum VC-20. Bietet sechs Steckplätze für Module, eine RAM-Erweiterung um 3 K sowie einen Sockel für 4 oder 8 K EPROM ..... **DM 228.—**

## SOFTWARE für den VC-20

**Super-Speed-Grafik** — erstellt Grafiken im Format 160x176 auf 16 unabhängigen Grafikseiten. Durch leistungsfähige Zusatzbefehle sind sogar Zeichentrickdarstellungen möglich.

Erfordert 64 K RAM ..... **DM 99.—**

**Pseudo-Disk-Dateiprogramm** — benutzen Sie die 64 K RAM als Diskette. Arbeitet mit normalen Basic-Befehlen, speichert Programme und Daten. Zugriff auf Daten sequentiell (PRINT und INPUT) oder random (GET und PUT). Erfordert mindestens 64 K ..... **DM 49.—**

**Textverarbeitung** — erstellen Sie Briefe und Texte aller Art auf dem Bildschirm des VC-20 im übersichtlichen 80-Zeichen-Format. Textlänge bis 48 KByte.

Erfordert 64 K RAM und 80-Zeichen-Karte ..... **DM 149.—**

**40 Zeichen/Zeile und Grafik** — die preiswerteste Lösung, um mehr Zeichen auf den Bildschirm zu bekommen. Bietet zusätzlich Grafikbefehle zum Zeichnen beliebiger Grafik im Format 160x176.

Erfordert mindestens 8 K RAM ..... **DM 49.—**

**BMC-Monitor BM 12** zum direkten Anschluß an VC-20 und Commodore 64. Professioneller 12"-Monitor mit 18 MHz Bandbreite. Bildröhre wahlweise in Grün oder Bernstein. Preis mit Anschlußkabel (bitte angeben ob VC-20 oder C64) in Grün ..... **DM 368.—**

in Bernstein ..... **DM 398.—**

## Olivetti Typenrad-Schreibmaschine als Drucker

Interface zum direkten Anschluß an seriellen Bus.

Alle Schreibmaschinen-Funktionen bleiben erhalten ..... **DM 1098.—**

**Matrix-Drucker BX 80** zum direkten Anschluß an seriellen Bus. Einzelblatt- und Endlospapier, verstellbare Traktorführung, 40—142 Zeichen pro Zeile, gestochen scharfes Schriftbild mit Unterlängen, hochauflösende Grafik ..... **DM 1298.—**

Alle Preise inkl. der gesetzlichen Mehrwertsteuer. Händler fordern bitte unsere Sonderliste Hard- und Software zum VC-20 an. Wir bieten interessante Händlerkonditionen.

# Microcomputersysteme Ingeborg Strie

Kirchweg 5, 2831 Schwaförden, Telefon (0 42 77) 6 92



# Klassentreffen

## Boxenbausätze auf dem Prüfstand

Sinn unseres Vergleiches ist nicht, Sieger zu feiern und Verlierer zu verdammen, sondern zu prüfen, ob das Ergebnis dem Standard einer vergleichbaren Industriebox entspricht. Die Kombinationen kosten zwischen DM 180,— und DM 500,— und sollten somit fertigen Boxen zwischen DM 500,— und DM 1500,— entsprechen. Ein weiteres Kriterium war die Ausführlichkeit der Bauanleitung. Was nützt der beste Bausatz, wenn man ihn nicht zusammen bekommt? Zur Frage des Testaufbaus haben wir uns entschlossen, in der Nähe des Hörplatzes im Wohnraum zu messen und den Impedanzverlauf zu ermitteln. Beim anschließenden Hörvergleich standen zahlreiche Industrieboxen zur Verfügung. Es wurden neben einigen 'Goldenen Ohren' auch Leute hinzugebeten, die nicht unbedingt etwas mit

Hifi zu tun hatten. Den Meßergebnissen ist hinzuzufügen, daß der Abhörraum eine ausgeprägte Resonanz bei ca. 40 Hz zeigte, die sich in allen Messungen widerspiegelt. Auch beim Vergleich der Messungen führten der Hifi-Zeitschriften stellt man ähnliche Effekte bei immer gleichbleibenden Frequenzen fest. Kennt man solche Resonanzen, lassen sich die Ergebnisse viel besser deuten.

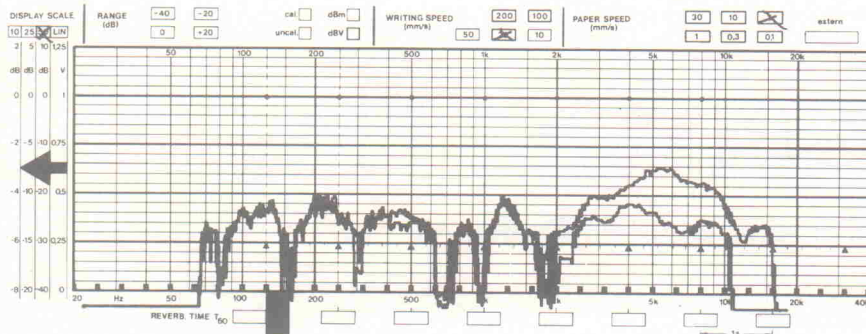
### Der technische Eindruck

Nachfolgend sollen zunächst die technischen Einzelheiten der Bausätze gegenübergestellt werden. Daten, Meßwerte und der Frequenzgang der neun Testteilnehmer sind nebenstehend aufgeführt.

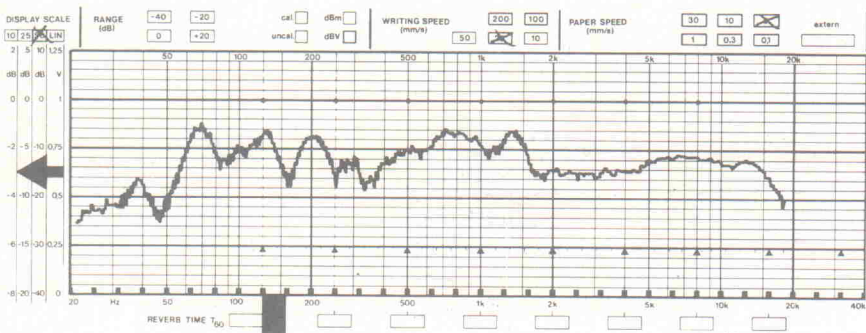


Die Eigenproduktion von Lautsprechern gehört zu den beliebtesten Beschäftigungen der Selbstbaujünger. Entsprechend groß ist die Zahl der Firmen, die sich um diesen Kundenkreis bemühen. Bis auf einige wenige haben uns alle wichtigen Anbieter ihre Lautsprecherkombinationen zur Verfügung gestellt.

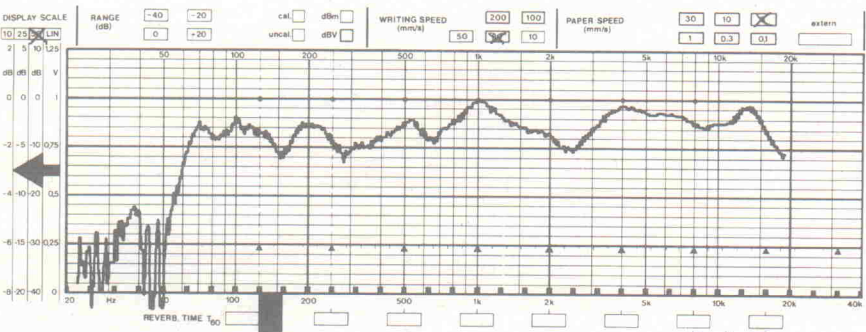




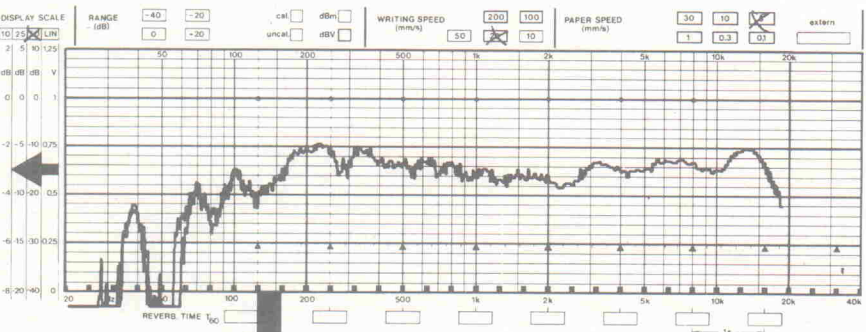
**Fostex FP 203 — FT 40**  
Prinzip: 2-Weg Hornkombination  
Be-  
stückung: Baß: FP 203  
HT: FT 40 H  
Abmes-  
sung: H 900, B 295, T 406  
Nennbe-  
lastbarkeit: 80 Watt  
Weiche: 6 kHz; 12 dB  
Impedanz: Baßresonanz: 85 Hz; 26  $\Omega$   
Minimum: 6 kHz; 7,1  $\Omega$   
Bemer-  
kung: recht welliger Frequenzgang  
Bauan-  
leitung: gut  
Preis: FP 203 198 DM  
FT 40 H 120,— DM  
Weichenkit 38,— DM  
Holzbausatz Bk 201 198 DM  
Vertrieb: ACR



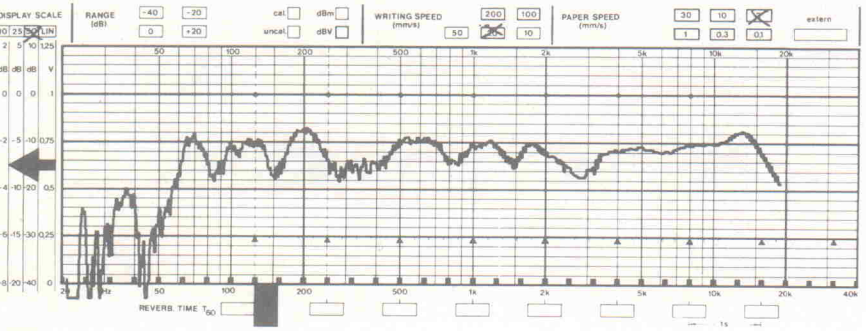
**Dynaudio DAK 2—140**  
Prinzip: 2-Weg, aperiodisch bedämpft  
Be-  
stückung: Baß: 24 W75  
HT: D 28  
Abmes-  
sung: H 745, B 390, T 295 ... 360  
Nennbe-  
lastbarkeit: 140 Watt  
Weiche: 2,8 kHz; 6 dB  
Impedanz: Baßresonanz: 44 Hz; 9  $\Omega$   
Maximum: 3,7 kHz; 22  $\Omega$   
Minimum: 160 Hz; 4  $\Omega$   
Bemer-  
kung: sehr guter Baß, leicht wellig  
Bauan-  
leitung: hoffentlich ausführlich  
Preis: ca. 370,— DM pro Stück  
(ohne Holz) Gehäusekit  
BK 2—140 ca. 200,— DM  
Vertrieb: Sen-lab GmbH, Hamburg



**Mivoc BS 04**  
Prinzip: 3-Weg Baßreflex  
Be-  
stückung: 30-cm-Baß  
10-cm Konus MT  
6-cm Konus HT  
Abmes-  
sung: H 528, B 310, T 290  
Nennbe-  
lastbarkeit: 80 Watt  
Weiche: 800 Hz/3 kHz; 6/12 dB  
Impedanz: Baßresonanz: 18 Hz; 20  $\Omega$   
73 Hz; 15  $\Omega$   
Minimum: 1,2 kHz; 2,1  $\Omega$   
Bemer-  
kung: einigermaßen ausgeglichen  
Bauan-  
leitung: gut  
Preis: 190 DM komplett  
Vertrieb: Mivoc, Solingen



**Audax Prestige**  
Prinzip: 2-Weg mit Passivmembran  
Be-  
stückung: Baß: MHD 17 B 25 R  
HT: HD 12 x 9  
Passiv: 20 cm  
Abmes-  
sung: H 440, B 245, T 210  
Nennbe-  
lastbarkeit: 60 Watt  
Weiche: 3000 Hz; 18 dB  
Impedanz: Baßresonanz: 32 Hz; 23  $\Omega$   
63 Hz; 24  $\Omega$   
Minimum: 20 kHz; 5,1  $\Omega$   
Bemer-  
kung: sehr ausgewogen, Regalbox  
Bauan-  
leitung: ausführlich  
Preis: 260 DM pro Stück (ohne Holz)  
Vertrieb: APS, Stuttgart



**Celestion TML 150**  
Prinzip: 2-Weg Transmissionline  
Be-  
stückung: Baß: M 1701, T 3375  
HT: HF 1001, T 3373  
Abmes-  
sung: H 800, B 215, T 180  
Nennbe-  
lastbarkeit: 50 Watt  
Weiche: 2900 Hz; 12 dB  
Impedanz: Baßresonanz: 34 Hz; 40  $\Omega$   
Minimum: 3,8 kHz; 6  $\Omega$   
Bemer-  
kung: gut, ausgeglichen  
Bauan-  
leitung: war noch nicht vorhanden  
Preis: ca. 160 DM pro Stück  
(ohne Holz)  
Vertrieb: Celestion, Pirmasens



## Fostex FP 203 + FT 40 H

Fostex ist ein großer japanischer Hersteller, dessen Produkte in Deutschland von der Firma ACR vertrieben werden. Die Kombination FP 203 + FT 40 ist zum Einbau in das Exponentialhorn BK 201 vorgesehen. Das 20 cm Chassis FP 203 ist eigentlich als Breitbandlautsprecher ausgelegt. Es ist aufwendig verarbeitet, hat natür-

lich einen Gußkorb und macht optisch einen guten Eindruck. Der Hochtöner FT 40, ein kleineres Exponentialhorn, übernimmt ab 6 kHz, die Weiche ist mit 6 und 12 dB ausgeführt. Das BK 201 kann als Bausatz bezogen werden. Mit Hilfe der Bauanleitung gelingt der Aufbau recht gut, sollte aber nur von Leuten mit etwas Erfahrung angegangen werden. Da die Teile (22 mm Spanplatte) schon furniert sind, kommt

auch die Optik nicht zu kurz. Der Frequenzgang zeigt sofort, wo die Grenzen eines solchen Hornes liegen: unter 70 Hz wird kaum noch Schall abgestrahlt. Das ist physikalisch auch richtig und muß sich nicht negativ bemerkbar machen. Der Hochtöner läßt sich mit einem Pegelregler einstellen. Die fertige Box sieht sehr ansprechend aus. Diese Kombination hatte mit Abstand den höchsten Wirkungsgrad.

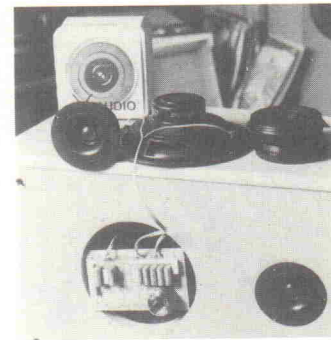


## Dynaudio DAK-2-140

Die dänische Firma Dynaudio, gegründet von den beiden Entwicklern Ehrenholz und Skåning, sorgt immer wieder für interessante Neuigkeiten auf dem Markt. Zum Test kam der brandneue Baßlautsprecher 24 W 75 zusammen mit der Hochtönerkalotte D 28. Dieser Lautsprecher hat eine Kunststoffmembran (MSP) sowie ei-

ne 75-mm-Schwingspule mit innenliegendem Magneten wie schon das Vorgängermodell 22 W 75. Die Weiche mit 6 dB — wie üblich bei Dynaudio — macht einen guten Eindruck. Das Gehäuse, auch als fertiger Bausatz lieferbar, scheint mit 60 l sehr groß für ein 20-cm-Chassis, doch die Messungen geben Dynaudio recht: Die DAK-2-140 brachte den wirkungsvollsten Tiefbaß des ge-

samten Feldes. Aufbau und Abstimmung mit 2 Variovents ermöglichen auch dem Anfänger einen sicheren Nachbau. Der Wirkungsgrad ist nicht besonders hoch.



## Mivoc BS04

Mivoc war die einzige Firma, die wirklich *alle* benötigten Teile lieferte: nicht nur das Gehäuse (Folie schwarz), sondern auch Schrauben, Leim, Kabel, Anschlußdose ... Für ca. 190,— DM bekommt man dann außerdem noch ein 30-cm-Baßchassis, einen 10-cm-Konusmitteltöner und einen Konushochtöner. Wie in der Klasse üblich,

sitzen auf jedem Chassis Spiegelkalotten, die dann auch beim Test fleißig mitrappelten. Die Weiche ist recht einfach aufgebaut, der Frequenzgang soweit in Ordnung. Das Impedanzloch von 2  $\Omega$  — bei 1,2 kHz — liegt allerdings unter DIN-Norm, wird aber laut Hersteller beseitigt. Die Mivoc hat nach der Fostex-Kombination den höchsten Wirkungsgrad und kann dank des großen Baßlautspre-

chers hohe Schalldrücke abstrahlen. Allerdings geht der Baß nicht besonders tief, reicht jedoch aus. Schließlich darf man nicht vergessen, daß der wirklich vollständige Bausatz nur 190,— DM kostet.

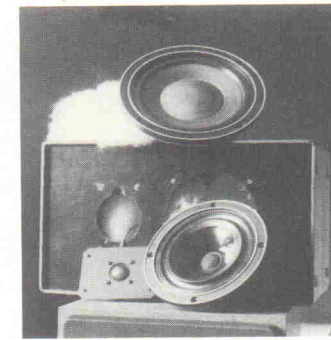


## Audax Prestige

Audax ist der größte Hifi-Chassishersteller in Europa. Chassis wie der HD 12x9 oder Medomax sind schon legendär und zählen zu den Ausnahmeerscheinungen am Markt. Der Bausatz 'Prestige' besteht aus dem genannten HD 12x9, einem 17 cm Bexterene-Chassis mit Druckgußkorb und einer 20-cm-Passivmembran. Die

Weiche — sehr aufwendig nach englischem Muster — ist mit guten Bauteilen bestückt. Der Aufbau nach dem beiliegenden Plan ist einfach. Der Frequenzgang wirkt sehr schön ausgeglichen, die Baßeigenschaften sind für die Größe des Gehäuses gut. In der Praxis wird diese Box, anders als bei unserer Messung, in einem Regal in Wandnähe stehen, so daß durch die rückseitige Passivmembran der Baß

etwas verstärkt wird. Mit einem Preis von 260,— DM bietet diese Box ein gutes Preis-Leistungsverhältnis. Der Wirkungsgrad liegt etwa auf dem gleichen Level wie der von Dynaudio.



## Celestion

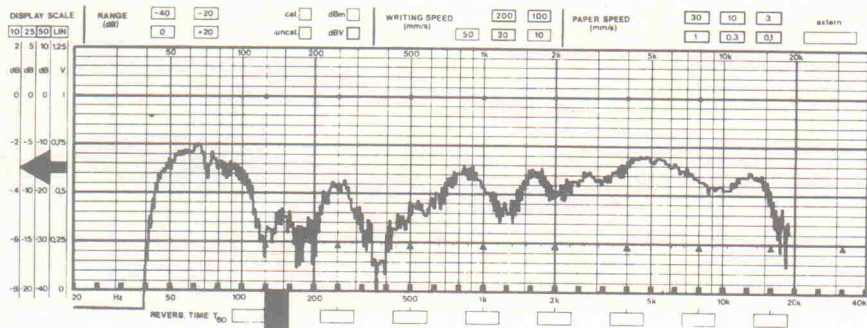
Die englische Firma Celestion hat nicht nur so bekannte Typen wie HF 1300 oder HT 2000 im Programm, sondern bietet auch seit kurzem eine Reihe neuer, hochwertiger Lautsprecher an. Die in unserem Test vorgestellte Transmissionline war eine richtige Überraschung. Eine Kombination kostet ca. 180,— DM, und dafür be-

kommt man einen 17-cm-Baß, eine 25-mm-Hochtönerkalotte und eine Weiche, wie sie auch bei anderen Herstellern in der gleichen Qualität geliefert wird. Das Ganze ist verpackt in einer kleinen Transmissionline mit gefälligen Ausmaßen. Der Frequenzgang ist ohne Tadel, die Schallführung ermöglicht viel Tiefbaß. Da die Box sehr neu ist, lag noch keine genaue Bauanleitung vor, doch wird es

beim Zusammenbau kaum Probleme geben. Der Wirkungsgrad ist allerdings nicht besonders hoch.







NEUTRIK AG

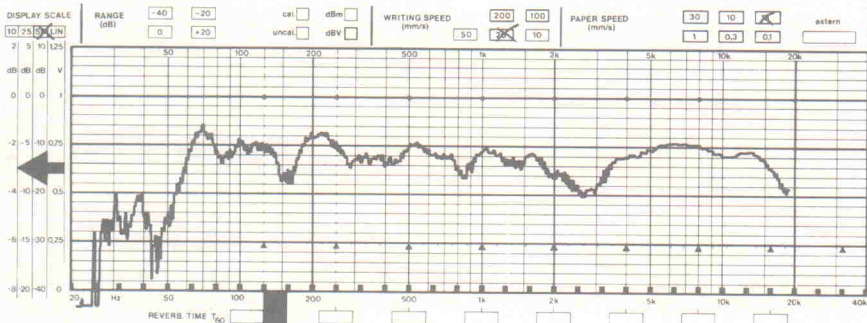


Measuring Object

IMF  
2040  
Sackel 30cm  
Rec. No.  
Date: 9.9.93  
Sign: [Signature]

## IMF 2040

Prinzip: 2-Weg Baßreflex  
Be-  
stückung: Baß: IMF 8124  
HT: IMF TW 1500  
Abmes-  
sung: H 634, B 320, T 300  
Nennbe-  
lastbarkeit: 60 Watt  
Weiche: 3000 Hz; 18 dB  
Impedanz: Baßresonanz: 18 Hz; 25  $\Omega$   
52 Hz; 29  $\Omega$   
Minimum: 3,2 kHz; 7,0  $\Omega$   
Bemer-  
kung: gut, bis auf Einbrüche  
im Grundtonbereich  
Bauan-  
leitung: sehr gut  
Preis: 200 DM pro Satz (ohne Holz)  
Vertrieb: A + O electronic, Starnberg



NEUTRIK AG

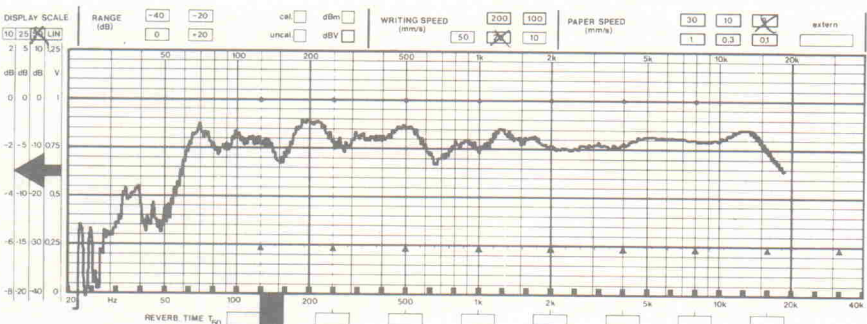


Measuring Object

KEF  
CS3  
Sackel 30cm  
Rec. No.  
Date: 9.9.93  
Sign: [Signature]

## KEF CS3

Prinzip: 2-Weg, geschlossen  
Be-  
stückung: Baß: B 200 G  
HT: T 333  
Abmes-  
sung: H 530, B 288, T 215  
Nennbe-  
lastbarkeit: 75 Watt  
Weiche: 3000 Hz; 18 dB  
Impedanz: Baßresonanz: 58 Hz; 27  $\Omega$   
Maximum: 1,3 kHz; 40  $\Omega$   
Minimum: 140 Hz; 7,7  $\Omega$   
Bemer-  
kung: gut, bis auf Einbruch  
bei Übernahmefrequenz  
Bauan-  
leitung: gut  
Preis: 190 DM pro Satz (ohne Holz)  
Vertrieb: Schaulandt GmbH, Hamburg



NEUTRIK AG

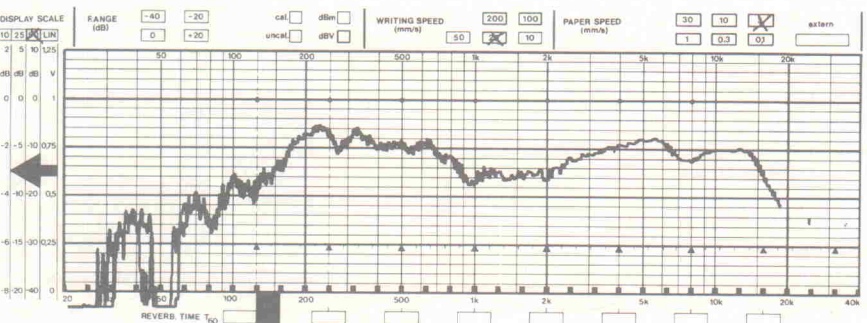


Measuring Object

VIFA  
Vogelhändler  
Sackel 30cm  
Rec. No.  
Date: 9.9.93  
Sign: [Signature]

## VIFA 'Der Vogelhändler'

Prinzip: 3-Weg Baßreflex  
Be-  
stückung: Baß: M 21 WO 6  
MT: K 10 MD  
HT: DT 256-5  
Abmes-  
sung: H 560, B 300, T 278  
Nennbe-  
lastbarkeit: 100 Watt  
Weiche: 600 Hz; 12 dB/3,5 kHz; 18 dB  
Impedanz: Baßresonanz: 19 Hz; 24  $\Omega$   
61 Hz; 18  $\Omega$   
Minimum: 900 Hz; 3,3  $\Omega$   
Bemer-  
kung: sehr ausgeglichen  
Bauan-  
leitung: könnte besser sein  
Preis: 320 DM pro Stück (ohne Holz)  
Vertrieb: K.-H. Fink, Karlstr. 41,  
4100 Duisburg 13



NEUTRIK AG



Measuring Object

Seas  
2-Weg  
Sackel 40cm  
Rec. No.  
Date: 9.9.93  
Sign: [Signature]

## Seas 2-Weg-Mini

Prinzip: 2-Weg Baßreflex  
Be-  
stückung: Baß: P 13 RCX  
HT: 25 TNT  
Abmes-  
sung: H 360, B 236, T 220  
Nennbe-  
lastbarkeit: 50 Watt  
Weiche: 2900 Hz; 12 dB  
Impedanz: Baßresonanz: 70 Hz; 22  $\Omega$   
Minimum: 270 Hz; 5,3  $\Omega$   
Bemer-  
kung: nach Korrektur ausgeglichen  
Bauan-  
leitung: hoffentlich ausführlich  
Preis: ca. 180 DM pro Stück  
(ohne Holz)  
Vertrieb: APS, Stuttgart

## Der Klangeindruck im Hörtest

Wie schon eingangs beschrieben, bestand die Gruppe der Testhörer aus Experten und Laien. Das Programm reichte von Pop bis Oper — abgespielt

von Platte oder CD. Um den Umschalteneffekt zu vermeiden, liefen zunächst alle Boxen einzeln das Programm durch. Erst später wurde zum direkten Vergleich umgeschaltet. Es sollten keine Wertungen vorgenommen werden, sondern es ging darum, Unterschiede aufzu-

zeichnen und zu beschreiben.

Die Mivoc BS04 konnte insgesamt dem hohen Standard des restlichen Feldes nicht standhalten. Bei Stimme und Streichern waren Verfärbungen nicht zu überhören. Bei Pop und Rock allerdings drehte die

BS04 auf. Hier zeigte sich, daß ein 30-cm-Baß eben mehr Luft verdrängt als ein kleiner Treiber. Bedenkt man den Komplettpreis von 190,— DM, so heißt das Ergebnis: viel Watt für wenig Geld — bei gutem Wirkungsgrad.

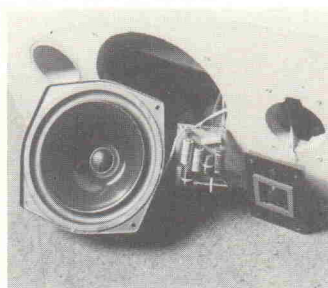
Auch das Fostexhorn begeister-



## IMF 2040

Die Chassis des Boxenherstellers IMF werden in Deutschland von dem Englandexperten A. Oberhage vertrieben. Kein anderer Anbieter hat soviel typisch englische Bauvorschläge im Programm. Die Kombination IMF 2040 ist eine Box auf der Grundlage des bekannten Bausatzes Tabor aus dem Hause Falcon. Ein 20-cm-Bextere-nebaß arbeitet zusammen mit

einer 25-mm-Kalotte in einem Baßreflexgehäuse. Die Weiche stammt in bewährter Qualität von Falcon. Die Bauanleitung ist — wie immer von A. Oberhage — sehr vorbildlich. Dem Bausatz lagen auch Dämmmaterial und Anschlußklemmen bei. Der Wirkungsgrad ist nicht sehr hoch, aber ausreichend, der Frequenzgang zeigte jedoch Einbrüche im Grundtonbereich.



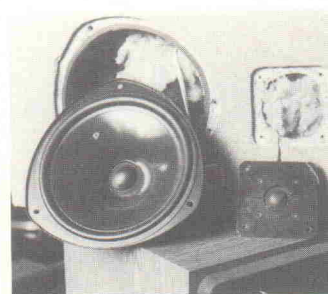
für Leute mit wenig Platz.

Möglichst frei dagegen sollte die KEF CS3 stehen. Positiv, daß es KEF gelungen ist, den Wirkungsgrad ihrer Kombination zu steigern, so daß auch Rockmusik begeistern konnte. Klanglich hatten Audax und KEF viel Ähnlichkeit, wobei die Audax im Baß mehr überzeugte.

## Kef CS 3

Über Kef zu berichten, ist eigentlich überflüssig: Wer kennt Kef nicht?! Der Bausatz CS 3 ist eine 2-Weg-Kombination und entspricht dem Bauvorschlag CS 5 aus dem elrad-Boxenheft, wobei die Passivmembran fehlt. Der Frequenzgang ist — bis auf einen Einbruch im Präsenzbereich — gut, der Baß reicht für die Ge-

häusegröße tief herab. Wie von Kef nicht anders zu erwarten, ist die Bauanleitung ausführlich. Nach einer Preissenkung kostet der Bausatz jetzt nur noch 190,— DM und liegt damit sehr günstig. Erstaunlich für Kef ist der gute Wirkungsgrad dieser neuen Kombination.



Die dritte Kombination mit Bexterenemembran war die IMF 2040. Eigentlich gar nicht typisch englisch wirkte der brillante Hochtobereich, der — zusammen mit dem recht lebhaften Baß — einen sehr positiven Eindruck hinterließ. Diese Kombination ist auch als aktive Version mit angepaßter aktiver Weiche lieferbar.

Die Dynaudio brachte — sicherlich bedingt durch ihr großes Gehäuse — den volumenreichsten Tiefbaß. Im Hochtobereich wirkte sie allerdings eher zurückhaltend; dafür war die räumliche Darstellung sehr gut. Es empfiehlt sich, die Box mit einem hellklingenden Tonabnehmer zu kombinieren: Dann hat man sicher viel Freude daran.

Die VIFA zeigte nach Fostex und Mivoc den besten Wirkungsgrad. Sie klang — unabhängig von der Musikart — immer angenehm und unaufdringlich bei gutem räumlichen Auflösungsvermögen. Dabei kam der hohe Wirkungsgrad dem Impulsverhalten zugute.

Die kleine 2-Weg Seas Kombination machte, trotz der bescheidenen Größe, mächtig Dampf. Sie erzeugte ebensoviel Schalldruck wie die anderen Boxen, konnte nur nicht soviel Baß hergeben. Dafür überzeugte der Polypropylentreiber durch sehr viel Detailreichtum. Mit einem schnellen Subwoofer kombiniert, läßt sich aus diesem Zwerg bestimmt ein klanglicher Riese machen.

Insgesamt bewegte sich das Testfeld auf einem erfreulich hohen Niveau: Kein Testteilnehmer braucht sich hinter einer Industriebox der gleichen Klasse zu verstecken. Ganz im Gegenteil: Bei einigen Vergleichen wurde es für eine Industriebox ganz schön peinlich. Auch die Industrie kocht nur mit Wasser — genauso wie alle Eigenbauexperten.

## VIFA — 'Der Vogelhändler'

VIFA stammt aus Dänemark und gehört zu den bekanntesten Industrieproduzenten. Einige namhafte deutsche Hersteller setzen Chassis dieser Marke ein, und so lag es nahe, auch den Hobbymarkt zu beliefern. Die Kombination mit dem Namen 'Der Vogelhändler' war neben der Mivoc die einzige 3-Weg-Box im Test. Ein 20-cm-Baß, ein völlig neuer 10-cm-

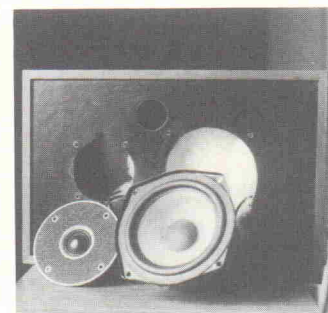
Konusmitteltöner und eine 25-mm-Kalotte teilen sich brüderlich die Arbeit; die Trennung übernimmt eine recht aufwendige Weiche des Spezialisten ETM. Das Gehäuse ist als Baßreflexgehäuse ausgelegt, der Frequenzgang untadelig. Neben der Fostex und der Mivoc hat die VIFA den besten Wirkungsgrad. Die Baßeigenschaften sind sehr gut, dagegen ist die Bauanleitung etwas mager. Mit 320,— DM ist das Preis-Leistungsverhältnis in Ordnung.



## Seas — 2-Weg

Im kühlen Norwegen ist die Firma Seas beheimatet. Lange Zeit war es still um sie, doch jetzt kamen gleich zwei neue Chassis zum Test, u. a. ein 13 cm Polypropylensystem, das noch per Hand zusammengebaut war. In Zukunft wird dieser Baß-Mitteltöner einen Gußkorb bekommen. Optisch und akustisch hat dieses Chassis übrigens viel Ähnlichkeit mit dem Harbeth LF 5. Diese Box gehört in die Klasse der Miniboxen, wie etwa

die Focal DB 250 oder die Kef 101. Der Frequenzgang zeigte einen Einbruch zwischen 1 und 2 kHz. Rückfragen beim Vertrieb und Hersteller führten zu einer kleinen Weichenänderung, die diese Lücke beseitigten, so daß beim Hören der Frequenzgang ausgeglichen war. Da die Kombination wirklich noch brandneu ist, ist es durchaus positiv, wenn man mit Vertrieb und Hersteller so konstruktiv zusammenarbeiten kann. Für eine Minibox ist der Wirkungsgrad sehr hoch.



te eher bei Pop und Rock. Zwar reichte der Baß nicht sehr tief hinab, ging aber mächtig los. Die Box hatte den höchsten Wirkungsgrad und meisterte auch extreme Impulse. Für eine verfärbungsfreiere Wiedergabe sollte man ein passendes Mitteltontorn zu Hilfe nehmen.

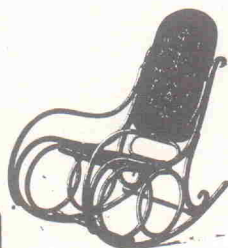
Die Celestion TML 150 war die eigentliche Überraschung. Es machte großen Spaß, jegliche Art von Musik mit dieser Box zu hören. Der maximal erreichbaren Lautstärke wurden durch den kleinen Baßtreiber zwar Grenzen gesetzt, doch: Wer nicht gerade eine Disco beschal-

len will, kann mit dieser Box gut zurechtkommen. Besonders wohl fühlte sich die Audax Prestige zwischen Böll und Shakespeare: also im Regal. Gutes Auflösungsvermögen und hohe Verfärbungsfreiheit machen diese Box zu einer empfehlenswerten Investition



Radio wie in den goldenen Zwanzigern

# Typische Empfangsschaltungen für Lautsprecherbetrieb



Dieser Ausflug in die Radiotechnik der Anfangszeit des Rundfunks bringt typische Empfangsschaltungen für Lautsprecherbetrieb, die die ersten zehn Jahre beherrschten. Bevor es mit der Technik losgeht, soll ein kurzer Blick auf die wirtschaftlichen Verhältnisse der damaligen Zeit geworfen werden.

Mit der Stabilisierung der Währung durch die 'Reichsmark' 1923/24 kam auch ein wirtschaftlicher Aufschwung. Die allgemein optimistische Stimmung, die sich im gesellschaftlichen Leben feststellen ließ, führte zu der Bezeichnung dieser Zeit als 'goldene Jahre'. Mit heute verglichen, sah es jedoch gar nicht so rosig aus. Wohl sank die Arbeitslosigkeit bis Mitte 1929 auf etwas weniger als 1,5 Millionen, lag jedoch am Ende des Jahres wieder bei 3 Millionen. Die Arbeitslöhne betrugen 0,50 bis 1,— RM je Stun-

de. Damalige RM-Preise müssen also mit 10 multipliziert werden, um sie mit heutigen DM-Preisen vergleichen zu können. So betrachtet, waren Radiogeräte enorm teuer. Die hier abgebildete Anzeige aus dem Jahre 1925 zeigt das deutlich. Und die darin genannten Preise waren sozusagen Sonderangebote. 1926 kostete ein Lorenz Zweiröhrenempfänger betriebsfertig 129,15 RM. Ein Dreiröhrengerät vom gleichen Hersteller komplett 209,— RM; das war schon mehr als ein 'gutes' Monatseinkommen.

Vor 50 Jahren, also 1933, gab es 6 Millionen Arbeitslose. Die goldenen Zwanziger waren vorbei, und die Zeit des deutschen Faschismus brach an. Die neuen Machthaber begannen mit der Politisierung des Rundfunks, denn sie hatten ihn als wirksames Propagandainstrument entdeckt.

Demzufolge mußte dafür gesorgt werden, daß Rundfunkgeräte in jedes Haus kamen. So entstand, auf kräftige Einwirkung der Regierung hin, der 'Volksempfänger VE 301', der mit 76,— RM für die damalige Zeit wirklich 'sensationell' billig war. Technisch war dieser VE 301 aber auch weiter nichts als ein Zweiröhrengerät, wie es hier beschrieben wird.

Der Volksempfänger war schon in seinem Entstehungsjahr hinter dem Stand der Technik zurückgeblieben. Zur Funkausstellung 1933 kamen nämlich die ersten 'Superhets' mit 'Einknopfbedienung' und Schwundausgleich heraus. Deren Technik bot erstmals den Komfort, den wir heute von dem billigsten Radiogerät erwarten.

Im Jahre 1925 gab es etwa eine halbe Million Rundfunkteilnehmer in Deutschland; am Ende der zwanziger Jahre waren es rund drei Millionen. Gemessen an diesen Zahlen sind sehr wenige Geräte aus dieser Zeit erhalten geblieben. Das mag sicher nicht zuletzt mit dem Schicksal Deutschlands zusammenhängen. Besonders selten sind heute Batterieradios mit aufgesteckten Röhren; sie sind wirklich schon echte Antiquitäten, wogegen Volksempfänger des ersten Modells geradezu noch Massenartikel sind. Wurden doch in den ersten fünf Jahren (also bis 1938) schon drei Millionen Stück hergestellt!

Reizvoll aus heutiger Sicht sind die Apparate der frühen zwanziger Jahre vor allem wegen ihrer 'technischen Unschuld', die sich darin ausdrückt, daß keinerlei Mühe darauf verwendet wurde, die technische Einrichtung äußerlich zu tarnen. Insofern sind sie den heutigen HiFi-Geräten verwandter als die Geräte der dazwischen liegenden Periode, in der sich die Gestalter bemühten, Radioapparate zu Möbelstücken zu machen.

So ein 'technischer Gegenstand' wie ein Radioapparat von 1925 bietet dem Bastler damals wie heute keine unüberwindbaren Schwierigkeiten. Heute gibt es höchstens das Problem der vollkommenen Stillechtheit. Wer sich darüber hinwegsetzt, kann durchaus funktionsech-

te, wenn auch nicht ganz stilrichtige Geräte ohne große Kosten und mit erstaunlich geringem Zeitaufwand selber bauen. Hier sollen einige Anregungen dazu gegeben werden.

## Der Ortsempfänger für Lautsprecherempfang

Heute unterscheidet man nicht mehr zwischen 'Orts-', 'Bezirks-', und 'Fernempfänger'; damals war es vor allem ein Preisunterschied, der durch den unterschiedlichen technischen Aufwand bedingt war. Beim Ortsempfänger war die Trennschärfe nicht so wichtig, da ohnehin nur ein Sender, nämlich der Ortssender empfangen werden sollte. Dementsprechend war die Empfindlichkeit gering, und die gesamte Verstärkung brauchte nur ebenso groß zu sein, daß der Ortssender im Lautsprecher zu hören war. Selbstverständlich konnte man mit einem Ortsempfänger auch ferne Sender empfangen, mußte dann allerdings den Kopfhörer benutzen.

Die Ansprüche an die Lautstärke beim Lautsprecherempfang waren nicht groß; die Sendung mußte gerade eben müheles in einem ruhigen Zimmer zu hören sein. Dafür sind 0,5 W schon reichlich. Die erste speziell für Lautsprecherwiedergabe entwickelte Endstufenröhre, die RE 134, kam 1927 heraus, und sie erlaubte eine Anodenbelastung von 3 W, die Sprechleistung hingegen erreichte eben 1 W. Von 'guter Klangwiedergabe' wurde schon gesprochen, wenn der Klirrfaktor 10 % nicht überstieg. Dabei stand ohnehin nur der Bereich bis höchstens 9 kHz zur Verfügung, denn es gab ja lediglich Mittel- und Langwellensender.

Der Schaltplan, Bild 3, zeigt einen typischen 'Ortsempfänger', allerdings wurden für den Nachbau indirekt geheizte Röhren eingezeichnet. Unter heutigen Bedingungen ist 'Ortsempfang' im Umkreis von 50 km um die jetzt üblichen 120 kW-Sender mit einem nach diesem Schaltplan gebauten Gerät möglich.

## Der Dreiröhren-Bezirksempfänger

Die Anzahl der Röhren auf dem 'Apparat' hatte früher eine ähnliche Prestigebedeutung wie heute die Wattzahl der Stereoanlage. Ja, man kann etwa den Prestigewert einer Röhre damals mit 10 W-Musikpower heute gleichsetzen. Das

### Sensationelle Neuheit!



Ein-Lampen-Apparat ohne Antenne garantiert alle deutschen Stationen hörbar

Detektorapparate	5-15 Mk
Audionlampen	6-9 "
Kopfhörer	6-14 "
Anoden-Batterien	5-8 "
Heizbatterien	3.80-7 "

Sämtliche Radio-Zubehörteile in prima Qualität u. trotzdem zu billigsten Preisen. Größter und interessantester Vorführungsraum in Neukölln. Sämtliche Radio-Neuheiten sind zu sehen. Besichtigung erbeten. Händler erhalten hohen Rabatt.

Bergstr. Passage **Radio-Goldberg** Neukölln

Bild 1. Anzeige aus der Programmzeitschrift 'Funkstunde' 1925.



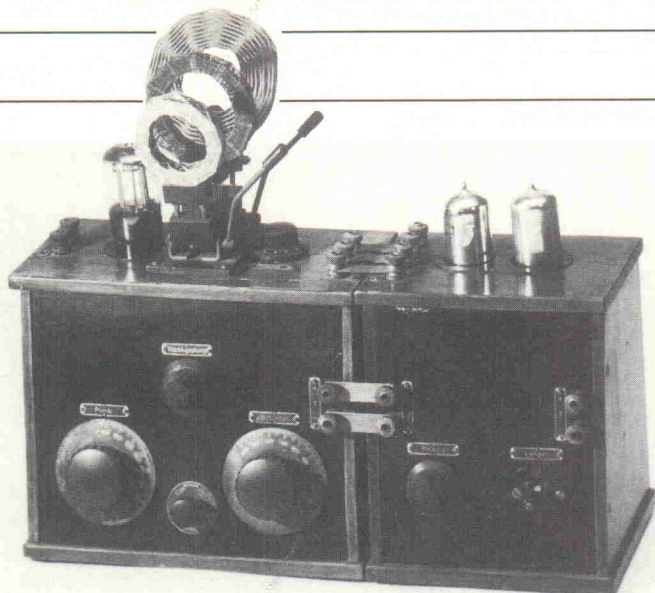


Bild 2. Ein sehr frühes Gerät, hergestellt von der 'Telefonfabrik Berliner' (Sammlung Gerbig). Der Einröhren-Rückkopplungs-Audionempfänger (linker Teil) konnte durch Zukauf eines Zweiröhrenverstärkers (rechter Teil) von Kopfhörer- auf Lautsprecherempfang erweitert werden. Diese, damals 'D-Zug-System' genannte Bauweise, wurde von anderen Herstellern ebenfalls praktiziert, sogar mit weitgehender Aufteilung in Einröhren-Stufen.

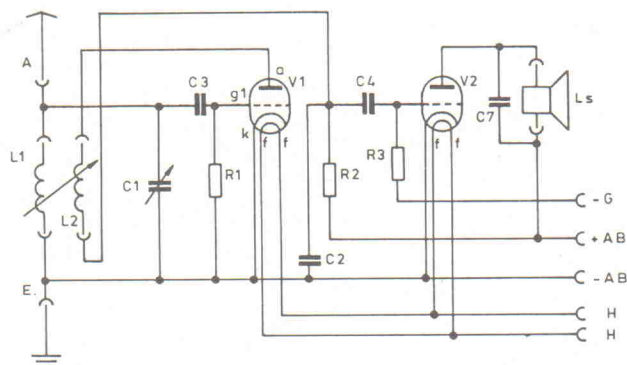


Bild 3. Schaltplan eines Zweiröhren-Ortsempfängers. Für den Nachbau wurden indirekt geheizte Röhren eingezeichnet.

Dreiröhrengerät war für die meisten Familien Standard. Bessere Leute hatten Vierröhren und reiche hatten Fünf-, Sechs- und Siebenröhrengeräte. Wobei es damals nicht anders war als heute: Gehört wurde ohnehin meist nur der Ortsender.

Das Dreiröhrengerät war im Hinblick auf die Leistungsfähigkeit der verfügbaren Röhrentypen optimal, also nicht zu schwach, aber auch nicht unnötig leistungsfähig. Wenn auch Ortsempfang für die Großstädter das übliche war, so war für die Landbevölkerung der gleiche Sender nur als Bezirkssender zu bezeichnen und dementsprechend schwächer zu empfangen — der Dreiröhren schaffte das aber, zumal es auf dem Lande meistens möglich war, eine längere Antenne im Freien zu errichten.

Bild 5 zeigt den Schaltplan eines typischen Dreiröhrenapparates für Lautsprecherempfang von Orts- und Bezirkssendern. Heutzutage sind mit diesem Gerät durchaus auch Sender zu empfangen, die 100 km und weiter entfernt sind.

### Lautsprecher damals

Die frühe Zeit des Rundfunks scheinen viele Leute mit Bildern von Kopfhörern und Schwanenhals-Trichterlautsprechern zu verbinden. Vermutlich ist dies auf Witzzeichnungen aus damaliger Zeit zurückzuführen. Für die Zeichner waren das ja charakteristische Merkmale, die Symbolcharakter hatten.

Für Lautsprecher trat erst ein Be-



Bild 4. Typisches Dreiröhrengerät der unteren Preisklasse (Sammlung Gerbig). Nur die Rückkopplungsspule war schwenkbar, die Antennenspule konnte durch Umstecken zwischen zwei Buchsenpaaren fest oder lose mit der Abstimmungsspule gekoppelt werden.

darf auf, als Rundfunksendungen mit Musik ausgestrahlt wurden. Vorher gab es nur Nachrichtensendungen, abgesehen vom Sprech- und Morsefunk des Militärs und der Schifffahrt. Dafür aber war Kopfhörerempfang üblich und nötig, schon damit der Funker nicht von Umgebungsgeräuschen gestört wurde.

So entstand der erste Lautsprecher einfach daraus, daß auf die Kopfhörermembrane ein Schalltrichter gesetzt wurde. Frühe Bastler benutzten den Schalltrichter eines im Hause vorhandenen Grammophons auf diese Weise.

Die industriell hergestellten Lautsprecher waren in der Anfangszeit nichts anderes als Kopfhörersysteme mit fest angebaute Schalltrichter. Die Fertigungseinrichtungen für die Magnetsysteme von Telefonhörern waren in Telefonfabriken ohnehin vorhanden, und häufig wurden noch Teile aus Restbeständen von Militärtelefonhörern verarbeitet, die etwas kräftiger konstruiert waren als die zivilen. Doch schon nach sehr kurzer Zeit kamen Lautsprecher auf den Markt, die speziell für Rundfunkwiedergabe entwickelt waren. Das Problem der Trichterlautsprecher

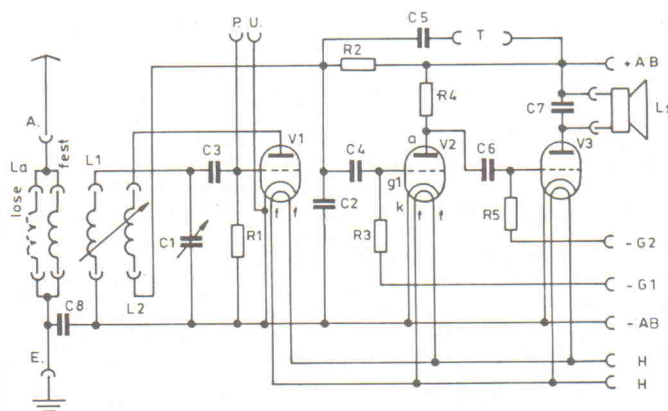


Bild 5. Schaltplan eines Dreiröhren-Bezirksempfängers (ähnlich Bild 4). Für Fernempfang war ein Kopfhöreranschluß (T.) vorhanden, denn Sender, die für den Lautsprecher zu leise empfangen wurden, kamen im Kopfhörer sogar mit nur einer Röhre immer noch verständlich an. Die beiden nichtbenutzten Röhren wurden dann zur Stromersparnis (Batteriekosten!) herausgezogen.

Beachtlich: Verwendungsmöglichkeit des Gerätes als Verstärker für Schallplattenwiedergabe, Anschluß des Tonabnehmers bei P.U. (pick up). Bei Schallplattenwiedergabe wurde die Lautstärke an einem Potentiometer eingestellt, das mit dem Tonabnehmer geliefert wurde.



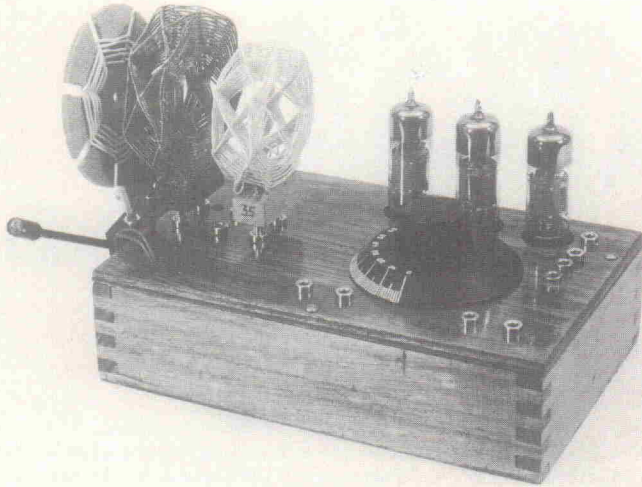


Bild 6. Nachgebauter Dreiröhren-Empfänger nach Schaltplan Bild 5. Da das vorhandene Holzgehäuse etwas länger war als das Originalgerät von Bild 4, wurden die Röhren und der Abstimmrehko mehr nach rechts gerückt.

mit ihrer kleinen Metallmembran waren nämlich die tiefen Töne. Im Kopfhörer waren sie noch gut wahrnehmbar, im Trichterlautsprecher fehlten sie jedoch. Alle Bemühungen, durch die Trichterform etwas daran zu verbessern, wurden in kurzer Zeit als nutzlos erkannt. So entstanden schon früh die Lautsprecher mit Flächenmembranen von mindestens 30 cm Durchmesser. Die Trichterlautsprecher hielten sich nur noch durch ihren niedrigen Preis am Markt, verschwanden aber bis 1928 völlig.

Mit dem Aufkommen der großflächigen Lautsprechermembran begann sich auch der Lautsprecher zum Möbelstück zu entwickeln. Was manchem heute als neu und fortschrittlich erscheint, war damals durchaus der Normalfall, nämlich daß Empfänger und Lautsprecher von verschiedenen Herstellern stammten und getrennt gekauft wurden, ja daß der alte Lautsprecher durch einen besser klingenden ersetzt wurde, sobald einer am Markt erschien.

Diese Trennung begünstigte auch die Entwicklung des Lautsprechers zum Möbelstück, und zwar ehe daran gedacht wurde, den Empfänger in ein möbelartiges Gehäuse zu stecken. Der Empfänger konnte ja in einem Schrank hinter der geschlossenen Tür verborgen bleiben, während der Lautsprecher unbedingt so aufgestellt werden mußte, daß er hörbar und damit sichtbar war.

Obwohl der Lautsprecher sichtbar war, sollte er aber dennoch nicht als technischer Gegenstand wirken. So wurden bald Lautsprecher in unterschiedlichen Möbel-Stilarten

und den gängigen Holzarten angeboten. Dies war eine Domäne von Lautsprecher-Spezialfabriken. Großunternehmen der Elektrotechnik versuchten dem auszuweichen, denn sie wollten große Stückzahlen produzieren, die aber eine Rücksichtnahme auf unterschiedliche Möbelstile nicht zuließen. Ein bezeichnendes Beispiel dazu ist der 'Arcophon'-Lautsprecher von Telefunken, der aus einem nur 10 cm tiefen Kasten bestand und dessen rechteckige Schallöffnung mit einem Bilderrahmen umgeben war. Das 'Bild' war eine auf Seide gedruckte farbige Blume. Offenbar waren die Telefunkenleute der Meinung, ein Bild an der Wand könne mit jeder Möblierung kombiniert werden.

Da die Lautsprechergehäuse die technischen Innereien der elektroakustischen Wandlung verbargen, ist ein stilechter Lautsprecher auch heute herstellbar, wenn auch im Inneren ein ganz modernes dynamisches Lautsprechersystem eingebaut ist. Selbstverständlich kann man versuchen, eine echte Lautsprecher-Antiquität zu bekommen, denn (abgesehen von Trichter-Lautsprechern) sind mehr alte Lautsprecher erhalten geblieben als Empfänger. Das hat einen einfachen Grund, die Lautsprecher konnten auch an moderneren Geräten als Zweitlautsprecher benutzt werden. Das war üblich, da kaum ein Haushalt mehr als ein Rundfunkgerät hatte.

Wer also zu seinem selbstgebauten Oldtimer einen Lautsprecher haben will, baut sich am besten ein stilechtes Gehäuse und setzt ein Lautsprecherchassis hinein, das sehr wohl

aus einem Sonderangebot stammen darf, denn HiFi-Qualität gab es damals nicht. Allerdings wird ein Anpassungsübertrager benötigt, um die heute allgemein sehr niederohmigen Schwingspulen an den hohen Innenwiderstand der Röhren anzupassen. Das Übersetzungsverhältnis des Ausgangsübertragers soll etwa zwischen 30:1 und 40:1 liegen. Derartige Übertrager finden sich in Sonderangeboten und Restposten oder in einem Ausschlacht-Röhrenfernseher (wo auch ein geeignetes Lautsprecherchassis zu finden ist).

### Selbstbau von Oldtimer-Empfänger

Typisch für die frühen Geräte sind die freistehenden Steckspulen und die ebenso freistehenden oder halbversenkten Röhren, nicht zu vergessen die vielen blanken Steckbuchsen und der große Skalenknopf für den Abstimm-Drehkondensator. Originalteile sind wohl in geringer Stückzahl als Antiquitäten erhältlich, aber auch dementsprechend teuer.

Wer das Oldtimerbasteln nicht so verbissen ernst nimmt, wird auch sehr viel Freude daran haben, wenn er nicht Originaltreue, sondern 'nur' Stilreue erreicht; dafür sind die benötigten Einzelteile billig bis erschwinglich. So kosten heute z. B. nachgefertigte Steckspulen in 'Ledionwicklung' 14,— bis 20,— DM je Stück. Ein 75 mm Ø Skalenknopf als betriebsfähiger Kunststoffabguß von einem Original ist für 12,— DM erhältlich. Steckbuchsen gibt es immer noch aus laufender Fertigung; sie werden zu 4,50 DM für 10 Stück angeboten.

Röhren aus alten Fernsehern kosten nichts bis höchstens 5,— DM je Stück, und die paar Kondensato-

ren und Widerstände sind nicht des Erwähnens wert.

Bleibt die Frage nach dem Gehäuse. Wer nicht viel mit Holzbastelei im Sinn hat, findet in Hobbygeschäften 'Schmuckkästchen' aus Holz, die zum Bemalen oder für Brandmalerei angeboten werden; Preis 7,— bis 15,— DM. Die pultförmigen Radiokästen sind natürlich attraktiver; ihr Nachbau ist nicht schwierig. Wer Span- und Hartfaserplatten benutzt, kann den Originalcharakter der Holzoberfläche (meist Eiche) durch Selbstklebefolie erreichen.

Nicht zuletzt richtet sich die Gehäuseform nach dem verfügbaren Drehkondensator. Ein kleiner, flacher Drehko mit Folienisolation paßt in ein flaches Gehäuse (Bild 6); für einen Luftdrehkondensator, meist steht nur ein Restposten- oder Ausbau-Doppeldrehko zur Verfügung, ist ein steiles Pultgehäuse wie in Bild 2 erforderlich. Für schwarze Frontplatten eignen sich Resopal- oder Kunststoffplatten, wie sie für Behälterbau verwendet werden, denn Hartgummi- oder Trolitplatten gibt es nicht mehr.

Anregungen für die Form bieten alte Abbildungen; falls Maßangaben fehlen, lassen sich die ungefähren Abmessungen anhand des Abstandes der Steckbuchsen, der damals wie heute 19 mm ist, annähernd ermitteln.

Zur Oldtimerbastelei gehört außer etwas Geschick und Begeisterung auch eine Portion Findigkeit — das macht dieses Hobby aber gerade so spannend. Für Interessenten sind folgende Hinweise wichtig:

Über Apparate-, Akku- und Lautsprecherkästen wird in der Zeitschrift 'Bastelboutique' etwas erscheinen. Die Zeitschrift ist an vielen Kiosken, in Hobbyläden oder

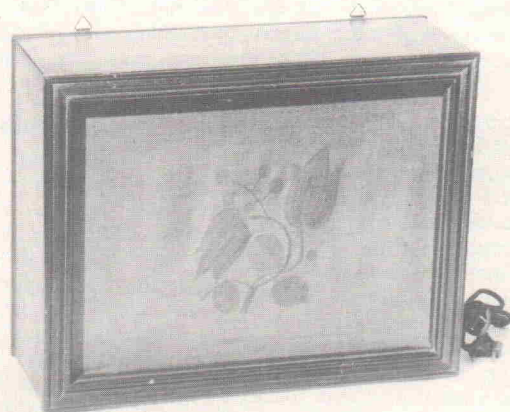


Bild 7. Lautsprecher (1927) als 'Bild' getarnt: das Telefunken Arcophon 4 (Sammulung Gerbig). Maße (B x H x T): 40 x 32 x 10 cm.





direkt beim Verlag Günter Kyi, Postfach 4, 6146 Alsbach erhältlich.

Neugefertigte Teile nach altem Muster gibt es bei: Annecke GmbH, Jäckleinstr. 48, 7100 Heilbronn-Böckingen, Tel. (07131) 48 14 90

Radioteile und Röhren aus Restbeständen: Dieter Strockens, T3 24,

6800 Mannheim, Tel. (06 21) 2 35 82

Radio-Antiquitäten (auch Einzelteile): Radio Gerbig, Im Geiersbühl 16, 6090 Rüsselsheim, Tel. (0 61 42) 6 29 02

Ebenso: Dipl. Ing. Rudolf Herzog, 3005 Hemmingen 4, Tel. (0 50 45) 74 64. □

Heinz Laass

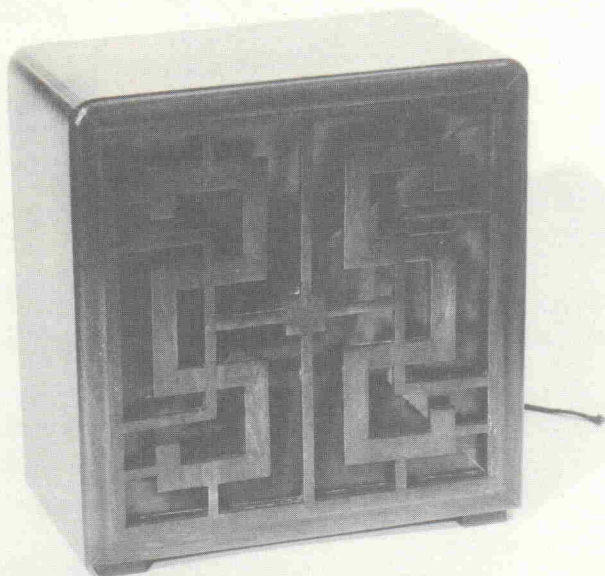


Bild 8. Lautsprechergehäuse im 'modernen Stil', Fabrikat Grawor.

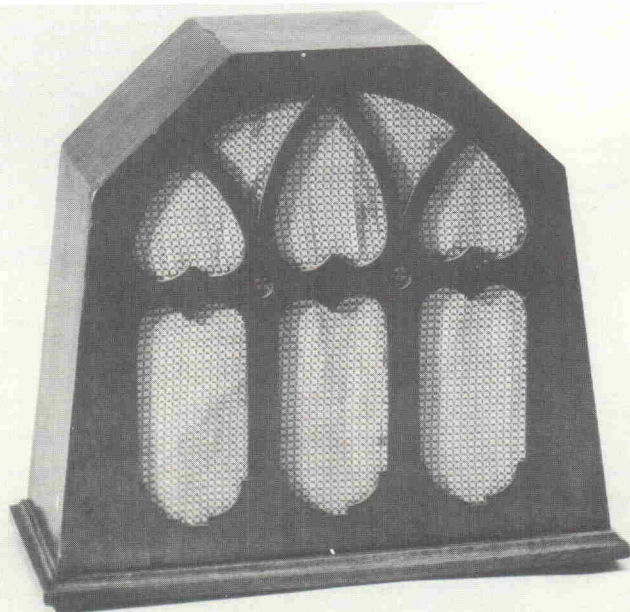


Bild 9. Lautsprechergehäuse im 'Kathedralstil', Fabrikat Blaupunkt (Sammlung Gerbig). Maße (B x H x T): 39 x 35 x 15 cm.

elrad 1983, Heft 11

## Stückliste zu den Bildern 3 und 5

A	Antenne
E	Erde
L1	Abstimmungspule, steckbar (35 bis 70 Windungen)
L2	Rückkopplungsspule, steckbar (10 bis 35 Windungen)
La	Antennenspule, in zwei Positionen steckbar, (25 bis 50 Windungen)
C1	Abstimm-Drehkondensator (180 bis 1000 pF)
C2	Folienkondensator 15 nF
C3	Folienkondensator 220 pF
C4, C6, C8	Folienkondensator 22 nF
C5	Folienkondensator 0,1 µF
C7	Folienkondensator 2200 pF
R1, R3, R5	Kohleschichtwiderstand 1 MΩ
R2	Kohleschichtwiderstand 470 k
R4	Kohlewiderstand 330 k
V1	Audionröhre (z. B. Triodenteil der ECH 81)

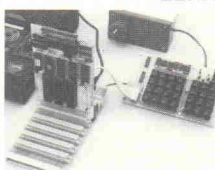
V2	NF-Verstärkerröhre (z. B. EF 80 als Triode)
V3	Lautsprecherröhre (z. B. EF 80 als Triode)

## Bezeichnungen in den Schaltplänen

A	Antenne
E	Erde
Ls	Lautsprecheranschluß (ggf. mit Übertrager)
P.U.	Anschluß für Schallplatten-Tonabnehmer
a	Anode
gl	Steuergritter
k	Katode
f	Heizfaden
H	Anschlüsse für die Heizspannungsquelle (6,3 V/0,9 A)
+ AB	Anschluß für die Anodenspannungsquelle (100 V/1,5 mA)
—AB	Anschluß für den Minuspol der Anodenspannungsquelle
—G1	Anschluß für die Gittervorspannung (—3,5 V gegen —AB)
—G2	Anschluß für die Gittervorspannung (—2,5 V gegen —AB)
—G	siehe —G2

# MICROCOMPUTER

## ELRAD-COBOLD-COMPUTER



Leistungsfähiges Microcomputersystem zum idealen Einstieg in die Mikrocomputertechnik.

Wir liefern nur Qualitätsplatinen aus Epoxid, die bei uns zusätzlich mit **Lötstopplack** und einem **Bestückungsaufdruck** versehen sind.

### Platinen (einzeln)

Prozessor-Karte	DM 79,—
Basis-Karte	DM 34,—
Tastatur/Display-Karte	DM 38,—

### Bauelemente zur Prozessor-Karte

Sämtliche Bauteile nach der elrad-Stückliste Heft 4/83. Grundversion mit 2 K RAM (ohne Monitor EPROM, PROM und Platine) DM 119,—

— Basis-Karte  
Sämtliche Bauteile nach der elrad-Stückliste Heft 4/83 (ohne Platine) DM 32,—

— Tastatur/Display-Karte  
Sämtliche Bauteile nach der elrad-Stückliste Heft 4/83 (ohne Platine) DM 84,—

Address PROM 82S23 nach Ihren Wünschen programmiert DM 32,—

### Grund-Version Komplet

Bausatz enthält 3 Platinen mit sämtlichen Bauelementen, 2K RAM CPU 6502, RIOT 6532, Feder und Messerleiste. Progr. Address PROM Ohne EPROM 2732 nur DM 339,—

Software zum Cobolt Computer, erweiterte Version, und fertig aufgebautes System auf Anfrage.

### EPROM LÖSCHGERÄT

— Gleichzeitige Löschung von 6 EPROMs möglich. Für sämtliche im Handel erhältliche EPROMs.

— Sicherer Schutz vor UV-Strahlung. Löszeit ca. 15—30 Min.

— Mit Philips TUV-6W Röhre. Leichtes Auswechseln der Röhre möglich.

— geprüfetes Gerät mit 6 Monaten Garantie nur DM 139,—

### BUS Platinen

Für den Ausbau von Microcomputersystemen. Für Steckverbinder nach DIN 41612. 2/7/11 Steckpl. DM 10,—/24,—/34,—

Versand per NN + Versandkosten · Lieferprogramm anfordern

**Witherm-Elektronik**  
5760 Amsberg 1 · Postfach 4466 · ☎ 02932/32785



# Englisch für Elektroniker

## Essentials

### The structure of technical English (6)

#### The future (*die Zukunft*)

There are two basic forms of expressing the future (*um die Zukunft auszudrücken*):

- the 'going to' form
- the 'will' form

The '**going to**' form, expressing an action (*Handlung*) which is to follow immediately (*die unmittelbar erfolgen soll*) is not often used in technical English. One could say:

The voltage **is going to** drop (*die Spannung wird gleich sinken*).

Or: It appears (*es scheint*), the circuit **is going to** overheat (*der Schaltkreis wird sich gleich überhitzen*).

The '**will**' form is the classical form used in technical English. It is applied (*angewendet*) in various cases (*in verschiedenen Fällen*). Namely,

#### 1. Future with a clear statement of time (*klarer Zeitangabe*):

Advances in gallium-arsenide technology **will** accelerate **in 1984** (*Fortschritte in der Gallium-Arsenid-Technologie werden sich im Jahre 1984 beschleunigen*).

Disc memories **will** probably have at least  $10^8$  bits per square inch **by the late eighties** (*Plattenspeicher werden wahrscheinlich mindestens  $10^8$  Bit pro Quadratzoll in den späten achtziger Jahren haben*).

'Passive' sentences contain an additional 'be'.

The new design **will be** on the market **next year** (*die neue Konstruktion wird nächstes Jahr auf dem Markt sein*).

The future may also be indicated (*kann auch angedeutet werden*) by general statements of time like 'very soon' (*wie 'bald'*), 'shortly' (*in Kürze*), 'after a while' (*nach einer Weile*), 'before long' (*nicht mehr lange*) and so on.

Work on the new circuit **will soon be** finished (*die Arbeiten am neuen Stromkreis werden bald beendet sein*).

It will **not be long** before electronic sensors **will** replace electrochemical ones (*es wird nicht mehr lange dauern, bis elektronische Sensoren die elektrochemischen ersetzen werden*).

#### 2. Expectations and predictions (*Erwartungen und Voraussagen*):

The race between CMOS and other technologies **will** continue (*der Wettlauf zwischen CMOS und anderen Technologien wird andauern*).

Further advances in packaging technology **will** increase packing densities (*weitere Fortschritte in der Gehäusetechnik werden die Packungsdichten erhöhen*).

One may assume that Japanese manufacturers **will be** first on the market with 3-D television sets (*es ist anzunehmen, daß japanische Hersteller die ersten mit dreidimensionalen Fernsehgeräten auf dem Markt sein werden*).

#### 3. Facts that will always be true (*Tatsachen, die immer bestehen werden*).

This is different to German (*anders als im Deutschen*) where the present form is normally used.

A magnetic needle **will** always point towards the magnetic North Pole (*eine Magnetnadel zeigt immer auf den magnetischen Nordpol*).

At a temperature of  $-273^\circ\text{C}$  the resistance **will** be zero (*bei einer Temperatur von  $-273^\circ\text{C}$  ist der Widerstand Null*).



The print-out says: 'When will we stop asking silly questions?'

Auf dem Ausdruck steht: 'Wann werden wir aufhören, dumme Fragen zu stellen?'

to sound	1. loten 2. tönen, schallen
the sound	der Ton, der Schall
to be sound	einwandfrei sein, gesund sein



Atmospheric sounding



4. When the statement is a consequence (*wenn die Feststellung eine Folge ist*) of a preceding action (*von einer vorhergehenden Handlung*). Here again, the present form (*Gegenwartsform*) is common in German (*ist im Deutschen üblich*).

When the switch is opened, current **will** stop to flow (*wenn der Schalter geöffnet wird, hört der Strom auf zu fließen*).

A further increase in voltage **will** cause damage to the equipment (*eine weitere Erhöhung der Spannung verursacht eine Beschädigung der Geräte*).

As high-capacity RAM chips become available, the modules **will** accomodate up to 32 million words (*mit der Verfügbarkeit von Hochleistungs-RAM-Chips können die Module bis zu 32 Millionen Worte aufnehmen*).



## Text example:

### GOES-F will keep an eye on the weather

MORE ACCURATE weather forecasting, information on sunspot activity and storms from Alaska to New Zealand, will be provided by a new weather satellite, GOES-F, built by Hughes of El Segundo, California.

Like its two predecessors, GOES-D and GOES-E, launched in September 1980 and May 1981, the new Geostationary Operational Environmental Satellite will carry a sensor which will add a third dimension to the images obtained from conventional weather satellites. The instrument, a visible-infrared spin-scan radiometer and atmospheric sounder (VAS) will measure the vertical and horizontal changes in temperature and moisture distribution from the tops of the clouds (or in their absence from the ground) to the top of the atmosphere.

Information from VAS will be transmitted to a receiving station at Wallops Island, Virginia, where it will be processed and interpreted. The processed data then will be beamed back to transponders on the satellite, to be related to users.

(Source: 'Electronics Weekly', London)

GOES (= geostationary operational environmental satellite) geostationär arbeitender Umwelt-Satellit  
will keep an eye on the weather wird das Wetter im Auge behalten

more accurate weather forecasting ['ækjʊrɪt] genauere Wettervorhersage  
on sunspot activity über Sonnenfleckenaktivität  
will be provided by ... werden von ... bereitgestellt werden  
built by ... hergestellt von ... (to build sonst: bauen)

like its two predecessors ['pri:disesəs] wie seine zwei Vorgänger  
launched [laʊntʃd] gestartet (sonst auch: vom Stapel gelassen)  
will carry a sensor wird einen Sensor (mit sich) tragen (sensor auch: Meßfühler, Abtastinstrument)  
will add hinzufügen wird (to add sonst: addieren)  
images obtained from ... ['imɪdʒɪs] von ... bezogenen Abbildungen  
visible-infrared ['vɪzɪbl] sichtbarer Infrarot-  
spin-scan radiometer Drehabtast-Strahlungsmeter  
atmospheric sounder atmosphärisches Lotgerät  
will measure ['meɪʒə] wird messen  
changes in temperature ['temprɪtʃə] Temperaturveränderungen  
moisture distribution ['mɔɪstʃə] Feuchtigkeitsverteilung  
tops of the clouds Wolkengipfel  
in their absence bei ihrer Abwesenheit (Nichtvorhandensein)  
from the ground vom Boden  
to the top of the atmosphere bis zu den Höhen der Atmosphäre

will be transmitted to a receiving station wird zu einer Empfangsstation übertragen werden  
where it will be processed and interpreted wo sie verarbeitet und interpretiert werden wird  
will then be beamed back to transponders werden dann zu Transpondern zurückgestrahlt werden (beam Strahl)  
to be related to users um den Benutzern übermittelt zu werden





## **DBS**

### **Direct Broadcast Satellite**

(Satellit für Direktsendung)

In vielen Fällen werden Satellitenübertragungen zwischen zwei Zentralen ausgeführt, von denen die Informationen dann verteilt werden. Beim DBS-Dienst dagegen können Sendungen mit Hilfe einer geeigneten Parabolantenne direkt vom Satelliten empfangen werden.

## **IDX**

### **Integrated Voice/Data Digital Exchange**

(Integrierte Sprach-/Datenvermittlung)

Mit der Bezeichnung Digital Voice Exchange (DVX) sind spezielle Übertragungssysteme gemeint, die mit Pulsmodulation (PCM) arbeiten. Werden im selben Netz auch digitale Daten übertragen, wird dies manchmal mit IDX bezeichnet.

## **DFT**

### **Discrete Fourier Transform**

(Diskrete Fourier-Transformation)

Unter Fourier-Transformation versteht man die 'spektrale' Darstellung eines periodischen Schwingungsvorgangs (Spektralanalyse). Eine für digitale Signalverarbeitungssysteme oft verwendete Reihenentwicklung heißt DFT. Für die direkte Berechnung hat DFT aber eine zu hohe Redundanz. Darum werden spezielle Algorithmen entwickelt, die FFT (s. dort) genannt werden.

## **MAC**

### **Multiplex Analogue Component**

Bezeichnung des britischen Standards für Fernsehübertragung mit Direktsatelliten (vgl. auch DBS). Eine sinnvolle Übersetzung von MAC scheint kaum möglich.

## **DVX**

### **Digital Voice Exchange**

(Digitale Sprachvermittlung)

In integrierten Netzen wird auch Sprache in digitaler Form übertragen (Pulscode-moduliert, PCM). Spezielle Übertragungssysteme heißen darum manchmal DVX-Systeme.

## **PIN**

### **Personal Identification Number**

(Persönliche Kennzahl)

Neue elektronische Medien gestatten den Zugriff beispielsweise mit Hilfe spezieller Terminals, im einfachsten Fall aber auch mit nur einer Identifikationskarte oder Scheckkarte. Zur Absicherung gegen Mißbrauch muß der Benutzer vorab seine ganz individuelle 'Geheimnummer' eingeben — die PIN.

## **FATE**

### **Field Automatic Test Equipment**

(Automatische Testeinrichtung für den Einsatz 'vor Ort')

Automatische Testeinrichtungen werden oft zentral genutzt, entweder direkt an der teuren Anlage oder über eine Datenleitung damit verbunden. FATES sind tragbare Einrichtungen, die an jeden Ort 'im Feld' mitgenommen werden können.

## **SEEPROM**

### **Serial Electrically Erasable PROM**

(Serieller elektrisch löschbarer Festwertspeicher)

Diese 'seriellen' Speicherbausteine verfügen über nur einen Datenanschluß (ein Pin), über den Byte- oder Wortinformationen seriell ausgegeben werden. Die 16-Bit-Version wird oft angeboten.

## **FLOPS**

### **Floating-point Operations Per Second**

(Fließkommaoperationen pro Sekunde)

Fließkommaoperationen sind arithmetische Verknüpfungen von Zahlen, die in Form von Mantisse und Exponent dargestellt sind. Die Leistung von großen Rechnern wird manchmal daran gemessen, wie viele FLOPS ausführbar sind. Beispiele: HP 1000 mit 0,56 MFLOPS; Großrechner mit 2 bis 3 MFLOPS.

## **SWIFT**

### **Society for Worldwide Interbank Financial Telecommunications**

(Gesellschaft für weltweite Finanz-Telekommunikation zwischen Banken)

Bezeichnung für einen in Kanada und den USA entwickelten Service (Dienst), mit dessen Hilfe der weltweite Devisentransfer schnell und kostengünstig abgewickelt werden kann.

## **IDA**

### **Integrated Digital Access**

(Integrierter digitaler Zugang)

Damit wird die technische Einrichtung bezeichnet, mit deren Hilfe der Zugang zu einem digitalen dienstintegrierten Kommunikationsnetz (ISDN, s. dort) möglich wird.

## **VRS**

### **Voice Retrieval System**

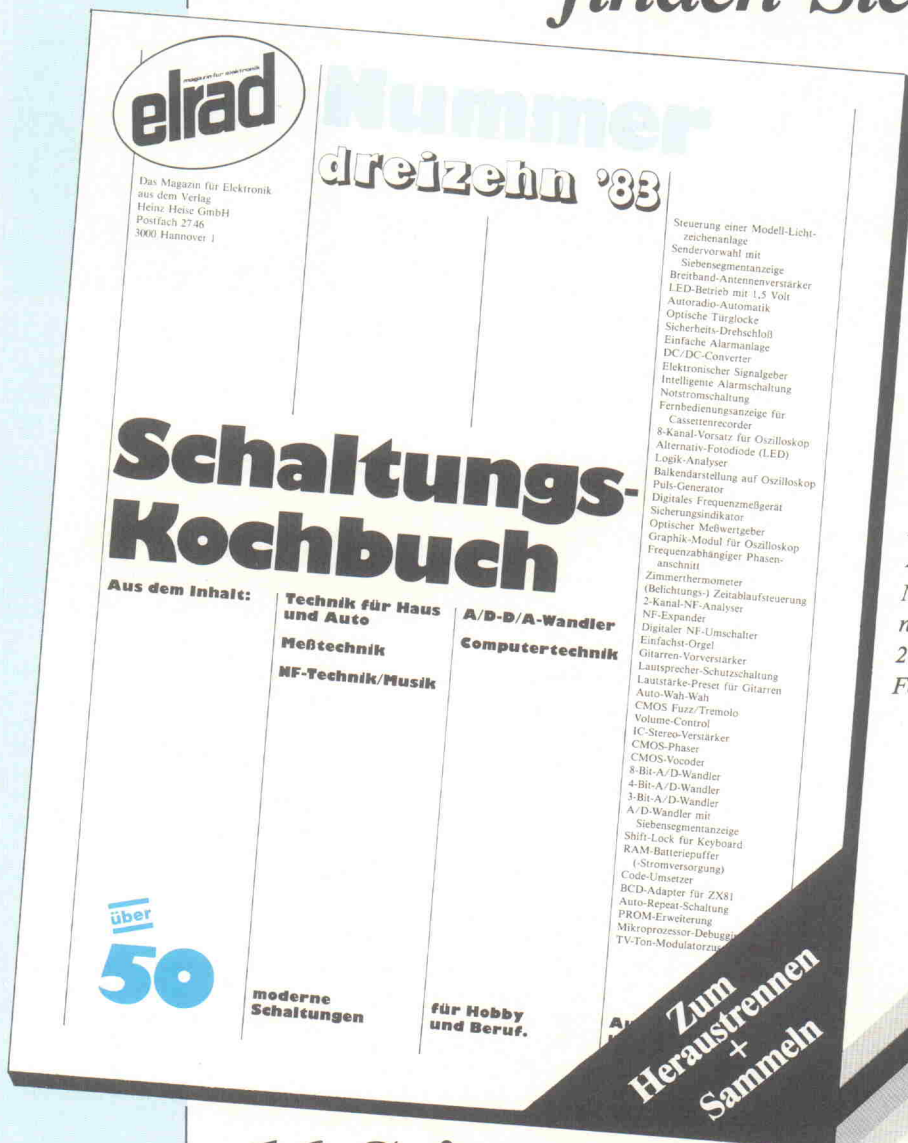
(Wiedergewinnungssystem für Sprache)

In digitalen Übertragungsnetzen (vgl. IDN) wird auch Sprache digital übertragen (Pulscode-moduliert, PCM). Die Wiederherstellung (Digital-/Analog-Wandlung) wird in diesem Fall als 'retrieval' bezeichnet.



# ... und wieder beweist elrad Leistungsstärke:

*Im Dezember-Heft  
finden Sie*



Volle 16 Seiten mehr Umfang  
hat elrad in der Dezember-  
Ausgabe. Auf diesen Seiten fin-  
den Sie wiederum über 50 inter-  
essante und moderne Schal-  
tungsvorschläge, die wir Ihnen  
als kompakten Sonderteil  
'Schaltungs-Kochbuch' präsen-  
tieren — in der Heft-Mitte zum  
Heraustrennen!

Dieser Sonderteil heißt 'elrad  
Nr. 13'. Wer zu Weihnachten  
das dreizehnte Monatsgehalt be-  
zieht, soll auch ein elrad-  
Extra bekommen!

Also nicht vergessen: elrad  
Nr. 12 + 13, zusammen zum  
normalen Heftpreis (!), ab  
27. 11. 83 am Kiosk und im  
Fachhandel.

*16 Seiten  
mehr!*

**elrad**  
magazin für elektronik



Gerhard E. Gerzelka

## Funkfernverkehrssysteme in Design und Schaltungstechnik

Professionelle Empfänger-, Sender- und Synthesizer-Schaltungen für den Funkamateureur  
München: Franzis 1982.  
280 S., 180 Abb.,  
Lwstr.-kart. DM 38,—.  
ISBN 3-7723-6911-1

Das Buch ist im Grunde genommen eine Informationsquelle für den HF-Profi. Die vorgestellten kommerziellen Schaltungstechniken sind für den Durchschnitts-Funkamateureur kaum zu durchschauen. Insofern ist die Angabe '... für den Funkamateureur' doch etwas irreführend. Die einzelnen Kapitel enthalten Schaltungsbeschreibungen und wirklich Informatives bunt gemischt.

Die im 1. Kapitel 'Empfänger' vorgestellten Pegelpläne und Konstruktionsüberlegungen zeugen vom enormen Aufwand, den die Industrie anstellt bzw. anstellen muß, um überragende Empfängerkonzepte realisieren zu können. An eine, wenn auch nur teilweise Übernahme dieser Konzepte für einen Eigenbau-Empfänger ist überhaupt nicht zu denken. Wer hat schon ein komplettes HF-Labor zur Verfügung, um z. B. die Vorstufen-Breitbandfilter abgleichen zu können?

Im 2. Kapitel 'Transceiver' sind neben der Präsentation eines kommerziellen SSB-Transceivers für militärische Anwendungen einige sehr nützliche Informationen über Betriebsarten und Übertragungsbandbreiten von CW-, RTTY- und SSB-Signalen, optimale NF-Frequenzgänge der Modulationsverstärker, Clipper und Gesichtspunkte zur Aussteuerung des Leistungsverstärkers enthalten. In einem weiteren Abschnitt werden transistorisierte HF-Breitband-Linearverstärker vorgestellt. Die anfängliche Begeisterung, endlich einmal brauchbare Schaltungsvorschläge gefunden zu haben, legte sich jedoch sehr schnell, da wichtige Informationen über die Breitbandübertrager nur angedeutet waren bzw. völlig fehlten!

Das 3. Kapitel 'Systemanalyse — Systemdesign' ist recht gut. Hier werden die Übertragungseigenschaften der Kurzwellen und die daraus resultierenden Anforderungen an Sender und Empfänger leicht verständlich vorgestellt.

In Kapitel 4. 'Abstimm-Steuer-sender' werden Synthesizer-Oszillatoren für kommerzielle Empfänger beschrieben.

Das 5. Kapitel 'Funktionsglieder und Grundschaltungen' behandelt Breitbandübertrager, Hoch-, Tief- und Bandpaßfilter, Mischer, Modulatoren und Demodulatoren sowie einige Dimensionierungsvorschläge für Breitband-Kleinsignalverstärker. Gerade dieses Kapitel kommt ein bißchen knapp weg.



Ein Literatur- und Sachverzeichnis runden das Buch ab.

A. T.

## Günter Abeldt Berechnung elektronischer Schaltungen

Grundlagen, praxisnahe Beispiele

Stuttgart: Frech 1981.  
96 S., 108 Abb., kart. DM 15,—  
(TOPP-Elektronik in Beispielen. Bd. 315)  
ISBN 3-7724-0420-0

Eine elektronische Schaltung nach vorgegebenen Plänen nachbauen kann (fast) jeder; aber Schaltungsvorschläge auf etwaige Dimensionierungsfehler



ler zu überprüfen oder gar Schaltungen selber zu entwerfen — dazu braucht man fundierte Kenntnisse der Berechnungsgrundlagen.

Das vorliegende Buch will den Leser auf möglichst einfache und praxisnahe Weise in diese Materie einführen. Beginnend mit den mathematischen Grundlagen werden die wesentlichen Standardschaltungen vorgestellt, wichtige Formeln angegeben und an Beispielen illustriert. Die Spannweite geht von der Parallelschaltung von Widerständen, über RC-Glieder, Gleichrichtung, Transistoren in Emitter-, Basis- und Kollektorschaltung, Verstärker, Oszillatoren, Spannungs- und Stromstabilisatoren, Multivibratoren bis zu den Operationsverstärkern.

Es ist schon erstaunlich, wieviel Material in diesem kleinen Buch zusammengestellt werden konnte. Dabei hat der Autor auch so wichtige Themen wie die Wärmeverlustleistung nicht vergessen, die ausführlich beschrieben und mit Hilfe von kleinen Tabellen auch berechenbar wird.

Dieses Buch ist für den Anfänger geschrieben, aber als Nachschlagewerk auch für den geübten Praktiker nützlich; sozusagen als kleiner 'Tietze-Schenk'.

A. S.

Hans H. Cuno

## Vorbereitung auf die Amateurfunk-Lizenzprüfung

Stuttgart: Frech 1982.  
192 Seiten, div. Abb. u. Fotos.  
Kart. DM 23,—.

Der Amateurfunk wird immer beliebter. Ermöglicht dieses Hobby doch nicht nur Funkgespräche um den halben Globus oder über Amateurfunk-Satelliten, Morse-, Fernschreib- und Fernsehverbindungen, sondern vor allem auch technische Betätigungen in dem gesamten Bereich der Kommunikation, der Hochfrequenztechnik und dem Einsatz von Computern.

Ein so exklusives Hobby stellt natürlich auch Bedingungen: Grundkenntnisse in der Elektronik, Wissen über den Aufbau elektronischer Schaltungen, Kenntnisse über Meßtech-

nik, Empfänger- und Sendertechnik, Antennenbau und Betriebstechnik. Besonders wichtig aber ist das Beherrschen der internationalen Regeln für den Funkverkehr.

Dieses Buch wendet sich an alle Interessenten am Amateurfunk, die sich auf die Lizenzprüfung bei der Deutschen Bundespost vorbereiten wollen.



Es vermittelt alle Kenntnisse in Technik und Betriebstechnik, die zur Beantwortung der Fragen im neuen Fragenkatalog der Deutschen Bundespost erforderlich sind.

Die Vorschriften über den Amateurfunk und die Gesetzkunde sind in diesem Buch nicht enthalten und können der Broschüre 'Bestimmungen über den Amateurfunk' entnommen werden.

Die Mathematik wird nur dort angeführt, wo es unbedingt erforderlich ist. Anhand der leicht verständlichen Darstellung der mathematischen Zusammenhänge und durchgerechneten Beispiele dürften auch dem Unvorbelasteten keine unüberwindlichen Probleme entstehen.

Lesern mit guten Grundkenntnissen mag das Buch zur Vorbereitung auf die Prüfung genügen. Allen anderen wird wegen der doch recht komplexen Zusammenhänge zusätzlich der Besuch eines Amateurfunkkurses empfohlen, wobei das Buch als Leitfaden und zum Nachlesen des Gehörten gedacht ist.

Aber auch den Lesern, die sich über die Grundlagen der Elektronik informieren möchten, wird dieses Buch eine gute Hilfe beim Einstieg sein.

A. T.



Lautsprechersicherung	27,40
Digital abstimmbare NF-Filter	57,30
Kompressor/Begrenzer	51,80
Treble-Booster	21,00
Fußpedalschalter	17,50
Farbbalkengenerator	139,99
passendes Gehäuse	17,70
Akustischer Mikrofonswitcher	22,35
1/3 Oktav-Equaliser inkl. Potiknöpfe/Trafo	249,00
Gehäuse mit Frontplatte	125,00

Kilraktor-Meßgerät	
inkl. Spez. Potis + Meßwerk	6/83 152,00
Sound-Bender	6/83 42,92
Kommunikationsverstärker	4/83 a. Anfrage
300 W PA Verstärker inkl. Kühlkörper	10/80 148,30
150 W MOSFET Endstufe 300/2 W PA	9/82 145,00
100 W MOSFET Endstufe	8/81 108,40
Pre Ampl. 100 W Hauptplatte	4/82 143,29
Moving-Magnet-Vorverstärker	3/82 46,50
Moving-Coil-Vorverstärker	3/82 58,50
60 dB Spitze-VU-Pegelmessgerät	1/82 76,80
Slim-Line-Equaliser (Stereo)	10/82 110,40
Gitarren-Phaser	2/82 29,80
Sustain-Fuzz	Spez. 6 49,19
Musik-Prozessor	6/82 103,00
Nachhall-Gerät	11/82 99,50
elrad-Jumbo inkl. Lautsprecher	6/82 118,00
Frequenzgang-Analysator	8/82 159,00
Gitarren-Übungsverstärker inkl. Potiknöpfe/Lautspr.	2/83 95,00
Gitarrenverstärker	8/80 63,90
Gitarrenvorverstärker	Spez. 6 99,50
Drum Synthesizer (1 Kanal + Netzteil)	Spez. 6 133,64

Bausätze, Spezialbauteile und Teilesätze auch zu älteren elrad-Projekten lieferbar!  
Gehäuse-Sonderliste gegen DM 1,80 in Briefmarken.

## Aktuell Preiswert Schnell Elektronik DIESELHORST

Biemker Straße 17  
4950 MINDEN · Telefon 057 34/32 08

### Computing Today

elrad-COBOLD-System	398,00
Grundversion, Bausatz	498,00
Grundversion, fertig	498,00
erweitert, Bausatz	598,00
erweitert, fertig	48,00
Handbuch zum COBOLD	98,00
Oszilloskop-Monitor/COBOLD	

Computer-Bausatz mit 48 KByte RAM, Apple-II-kompatibel  
Bausatz inkl. Netzteil/Tastatur DM 948,00  
Computer-Sonderliste (Hardware/Software)  
gegen DM 1,50 in Briefmarken.

Ringkerne, Sondertypen für elrad-Verstärker	84,00
360 VA 2x36/2x15V	111,10
540 VA 2x36/2x15V	111,10
540 VA 2x47/2x15V	128,90
740 VA 2x36/2x15V	

Andere Typen und Spannungen auf Anfrage.

## Original elrad-Bausätze

zusammengestellt mit 1a Qualitätsbauteilen  
kompl. nach elrad Stückliste inkl. Platine/IC-Fassungen

Power VU-Meter oh. Lampen/Fassungen	109,90
Lampen/Fassungen	auf Anfrage
Dia-Synchronisierungsgerät	48,80
Belichtungssteuerung S/W	58,60
PLL-Telefonruffinder	30,10
Polyphone Orgel	97,50
passendes Gehäuse	auf Anfrage
Symmetrischer Mikrofonverstärker	28,50
Glühkerzenregelung inkl. Meßwerk	57,10
Tube-Box (ohne Fußschalter)	22,00
Fußpedalschalter	17,50

### Bauteile Aktuell

ZNA 234 E	33,32	MF 10CN (Filter)	26,80
TL 084	2,99	LM 567	2,88
TL 082	1,80	LDR 03	3,65
4040	1,66	TIC 206 D	1,66
LM 3814/3915	8,10	NE 5534 AN	7,85
LM 1886	16,45	NE 570	15,00
LM 1889	9,99	XR 2206	11,10
NE 555	—,70	XR 2264	5,90
LM 324	—,99	LF 351	1,62
LM 380	2,10	741	—,66

Aktuelle Bauteilliste gegen DM 1,80 in Briefmarken.

Versand per NN oder Vorkasse + DM 4,80 Versandkosten.  
Postcheck Hannover 1210 07-305.

### ELECTRONIC-HOBBY-SHOP

Meßgeräte - Bauteile - Bausätze - electr. Spiele -  
Uhren - Lampen - Batterien u. weitere Artikel.

BATT. MIGNON aufladbar 500 mA  
Fabr. NATIONAL DM 2,70  
ab 100 Stck. DM 2,35

Versand p. NN. Ab DM 100,— frei

Fordern Sie kostenlos unseren Katalog ED1  
an!

OTTO BENDLER ELECTRONIC-SHOP  
2407 BAD SCHWARTAU - POSTFACH 1137  
MARKTWEITE 5 - TEL. 0451/28 27 49

### Kunststoff- Abkantgeräte

für Gehäusebau z. B.

Information gratis

Th. Haubold  
Lehrmittelverlag Kunststoffe  
Postfach 90 · 6943 Birkenau  
Telefon (062 01) 31 77

### SPITZENCHASSIS

von FOSTEX, KEF, AUDAX, SCAN-SPEAK, ELECTRO-  
VOICE, FOCAL, PEERLESS, CELESTION, MULTICEL, SEAS.

Akustische Leckerbissen von ACR: K-Horn-Bausätze, Radial-Holzhörner, Sechskant-Pyramiden  
Baupläne f. Exponentialhörner, Transmission-Line u. Baßreflexboxen. Sämtl. Zubehör zum  
Boxenbau.

Preisgünstige Paketangebote.

Umfangreiche Unterlagen gegen 3,00 DM in Briefmarken.



Lautsprecher-Versand  
G. Damde  
Wallerfanger Str. 5,  
6630 Saarouis

oder  
ACR-Vorführstudio  
Nauwiesenerstr. 22  
6600 Saarbrücken 3

Tel. (06 81) 39 88 34

### MOS-FET-Verstärker

aller Leistungsklassen  
für PA u. HiFi

Ausführl. Katalog kostenlos

PROTRONIC G. M. Klein

Postfach 1 · 7531 Neuhausen  
Telefon 072 34/77 83

### SOLAR GENERATOR

3/6/9 Volt wählbar

50 m A-Stromversorgung zum  
0-Tarif Stück DM 39,50

KOSTENLOS für KUNDEN

- \* 4 elektronische Bildkataloge
- \* 500 Seiten Information
- \* gegen DM 12,— Rechnung
- \* Gutschrift bei Bestellung!
- \* HEUTE NOCH ANFORDERN

Liebherr electronic

Postfach 90 d  
8353 Osterhofen  
Telefon 099 32/25 01

Arndt-Elektronik, Johannesstr. 4, 2850 Bremerhaven, Tel. (04 71) 342 69

Aktuelle IC's und Bausteine	Japan	DM	Japan	DM	Japan	DM	Japan	DM
HA 1366 W	9,70	TA 7202 P	13,40	UPC 1185 H	15,60	7 segment Anzeigen 1 stoll.		
HA 1368 R	11,40	TA 7203 P	10,70	UPC 1186 H	9,00	(Siemens)		
HA 1377 A	21,00	TA 7204 P	7,50	STK 437	24,70	HA 1142 gelb	Stck. 1,50	
AN 103	6,80	HA 1389	18,60	STK 439	28,95	HA 1144 gelb	Stck. 1,50	
AN 214	6,75	HA 1389 R	18,60	TA 7213	13,50	STK 441	37,40	HA 1181 orange
AN 217 P	8,00	LA 3155	9,70	TA 7215 P	14,90	STK 443	44,10	HA 1181 grün
AN 236	15,00	LA 3350	12,90	TA 7222 AP	9,60	2SB 617	19,95	HA 1182 grün
AN 2390	26,00	LA 4220	9,00	TA 7227 PK	21,50	2SB 618	19,95	HA 1182 orange
AN 315	7,95	LA 4400	10,80	TA 7310 P	5,40	2SD 567	19,95	HA 1183 grün
AN 337	22,30	LA 4420	7,75	TA 7313 AP	11,70	2SC 586	19,95	HA 1183 orange
AN 362 L	14,70	LA 4422	10,50	UPC 554	17,20	2SJ 49	23,50	HA 1184 grün
AN 7145	9,50	LA 4430	6,40	UPC 555 H	4,50	2SK 134	23,50	HA 1184 orange
AN 7146	16,00	M 51513 L	15,00	UPC 566 H	3,00	2SJ 50	23,50	7 segment Anzeigen
BA 301	6,15	M 51515 L	14,80	UPC 571 C	15,15	2SK 135	23,50	2stellig (Siemens)
BA 311	6,30	M 51517 L	17,40	UPC 573 C	9,00	HA 2133 rot		
BA 511 A	11,20	TA 7120 P	3,30	UPC 575 C2	6,00	"SUPER-SONDERANGEBOT"		
BA 521	9,60	TA 7122 Bp	3,60	UPC 576 H	10,05	BD 135	Stck. —,50	Andere IC's auf Anfrage
BA 631	56,50	TA 7159 P	9,90	UPC 577 H	3,75	Wir liefern Bausätze aus		
HA 1339 A	9,00	TA 7200 P	11,10	UPC 587 C2	11,50	ELEKTOR, EL0, ELV,		
HA 1366 WR	11,70	TA 7201 P	10,80	UPC 592 H2	9,90	Optokoppler		ELRAD, EO
					4 N 27	Stck. 1,20		

Lautsprecherbausätze

klein  
aber  
fein

K. H. Fink  
Karlstr. 41  
4100 Duisburg  
Tel. 0203/844 14

W. Wendland  
A. d. Heide 9  
3004 Isernhagen 2  
Tel. 05 11/77 80 72

Bitte Katalog  
anfordern!

### Dynaudio-Pyramide

Bausatz mit Originalweiche DM 650,—  
Bausatz mit Weichenkit DM 570,—

### Transmissionline (KEF)

Alle Weichenbauteile Org. Falcon!

Bausatz mit großem B110, B139 und  
Celestion DM 510,—  
dto. mit Weichenkit DM 488,—  
Bausatz mit IMF DM 750,—  
dto. mit Weichenkit DM 698,—

### TML 250 (Harbeth)

Harbeth LF8" DM 220,—

### Vifa P21WN15

(bringt sauberen Baß  
ohne Zusatztreiber) DM 154,—  
Weiche mit Autotrafo DM 92,—  
Audax 12x9 DM 31,—  
Modifikationskit mit Weichenteilen DM 109,—  
Shackman ELS DM 140,—  
klein aber fein ELS DM 180,—  
Endstufenkit DM 190,—  
Trafo DM 90,—

Kleinteile und direktes Zubehör  
sind in den Bausatzpreisen enthalten.

### Focal DB250

Bausatz mit Originalweiche DM 205,—  
Bausatz mit Weichenkit DM 182,—

### Podszus Horn

Tieftöner TT 200/37 DM 368,—  
Mitteltöner MT 130 DM 188,—  
Spulen, 2 mm Ø-Draht, 1,8 mH DM 28,—  
Spulen, 2 mm Ø-Draht, 0,12 mH DM 12,—

### Wir lassen die KEF-Preise purzeln

T27, T33 DM 45,—  
T52 DM 98,—  
B 110 A DM 65,—  
B 110 B DM 78,—  
B 200 G DM 84,—  
B 139 B DM 145,—  
BD 139 B DM 69,—  
B 300 DM 269,—

Auch alle Weichen zu günstigen Preisen lieferbar.

### KEF CS5

Bausatz mit Originalweiche DM 257,—  
Bausatz mit Weichenkit DM 237,—

### Zubehör

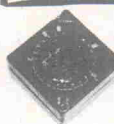
Pritex 50 mm genoppt (neue verbesserte  
Ausführung) 1mx0,5m DM 16,—  
BAF-Wadding 1,4 m breit je m DM 17,—



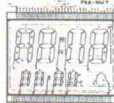


# Aktuell - vielseitig - günstig

## Preisschläger



**GRÄSSLIN-Universal-Schaltuhr „STECKO-MATIC“:** Vielseitige und bewährte Schaltuhr im Zwischensteck-Gehäuse. Verbrauch (Radio, Kaffeeautomat, u. v. a. Geräte bis 16 A bzw. 3500 W werden zuverlässig ein- und ausgeschaltet, Stellscheibe 24 Std., minimaler Schaltabstand 30 Min., VDE. Gehäuse schwarz, 70 x 70 mm, nur 38 mm hoch. **Preis** . . . . . DM 29,80



## Nutzen Sie den günstigen Preis

Das aktuelle Angebot:

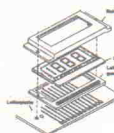
**LCD-ANZEIGE**, ideal für Rallye- und Bordcomputer, alle Schalt-, Weck-, Stopp- und Weltzeituhren oder Datum und Einsatz in der Messtechnik:

**SIEMENS-2x4-LCD-Flüssigkristallanzeige, Typ „FAN-8161 T-SO“:** Diese Anzeige können Sie 4stellig, 8stellig und 2x 4stellig nutzen, zusätzl. kann ein Glockensymbol (z. B. für Alarm- oder Weckzeit usw.) mit angesteuert werden! – Der obere Anzeigenteil ist mit 16 mm Ziffernhöhe und Doppelpunkt (z. B. blinkende Sekunde) ausgezeichnet abzulesen. Die zweite Anzeige darunter mit 7-mm-Ziffern ist ideal für viele Nebenfunktionen. Geräte mit Funktionsanzeige für Benzinverbrauch + Uhrzeit oder Uhrzeit + Schalt-/Weckzeit, eine 8stellige Stoppuhr, Uhr mit Datum, Temperatur mit Speicheranzeige, Rallye-Computer usw. lassen sich preiswert realisieren. – Das superflache Display (nur 2,5 mm hoch) ist nur 51 x 43,5 mm groß. Der Strombedarf ist so gering, daß selbst bei Batteriegeräten eine Daueraufnahme möglich wird. Kontaktübernahme am oberen und unteren Rand durch 2 wartungsfreie Leitungsanschlüsse (siehe Zubeheer). – Ansteuerung durch alle gängigen C-MOS-Uhrenbausteine und A/D-Wandler sowie einzelne C-MOS-ICs (CD-4055 je Stelle). **Preis pro Display jetzt nur noch** . . . . . DM 4,90

## Sonderangebot

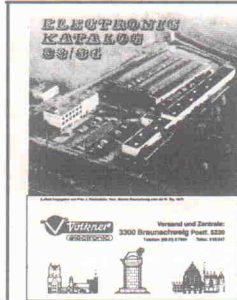
Jetzt in unserer günstigen Verpackungseinheit  
1 VE = 25 Stück nur 49,-

Dazu passend –



**Kontakt- und Einbausatz mit Platine, Typ „FAN-ZUB-SO“:** Die Kontakte der SIEMENS-Anzeige „FAN-8161 T-SO“ sind nicht lötl- oder steckbar. Dieser Einbausatz ist daher sehr hilfreich und sicher noch preiswerter als ein selbstergestellter. INHALT: 2 Spezial-Leitungsdrähte für Anschlußkontakte, eine 100 x 85 mm große Platine mit veredelten Kontaktbahnen und bequemen Lötanschlüssen, 1 schwarzer Befestigungsrahmen (Front; innen: 48 x 32, außen: 48 x 37 mm) zur Schraubbefestigung auf der Anschlußplatine und eine ausführliche Anleitung mit Montagehinweisen, Anschlußbelegungen und Einbautips.

**Kompletter SATZ** . . . . . St. DM 6,80 10 St. 59,-  
**SET-Preis:** Für 1 Anzeige + Einbausatz, Typ „FAN-8161-SET“ . . . . . SET DM 9,80 10 Sets 89,-



**Soeben erschienen!**  
Unser Hauptkatalog 83/84 enthält auf 276 Seiten das aktuelle Lieferprogramm und interessante Sonderangebote. Er ist kostenlos und wird Stammkunden wie immer unaufgefordert zugesandt.

## Schlagen-Angebot

Für Eigenkonstruktionen, für Service mit wertvollen Einzelteilen.



**Stereo-Kassettenspieler-Chassis, Typ „VORTEX-1920-SO“:** Elektronisch geregelter Gleichstrommotor (9-16 V, 12 V =), Stereo-Tonköpfer für A/W und Lösen. Metall-Mechanik, Zählwerk, Endabschaltung, Vor- und Rücklauf (rastend), Stopp, Kass.-Auswurf u. Pause. Maße: 125 x 190 x 55 mm. Für Wiedergabe ist unser Vorverstärker „SPR-202“ geeignet. **St. DM 18,50 10 St. 159,-**



**Ein Knüttler!**  
**Automatikkassettenspieler-Chassis, Typ „VORTEX-3800 Stereo“:** Miniatur-Spieler aus Auto-Abspielgerät. Mechanik mit Motorregelung und Hubmagnet (automatischer Auswurf am Bandende und Abschaltung). Ganzmetallaufwerk, Vorlauf, AUTO-STOP und Kassettenschacht, Gleichstrommotor mit elektronischer Regelplatine. Wiedergabeelektronik muß nachgeschaltet werden. **Technische Daten:** 11...16 V = ca. 500 mA. Tonkopf 40...12 000 Hz mit Normalband, Maße: 110 x 39 x 108 mm. **St. DM 19,80 10 St. 179,-**



**Neu!**  
**Kreuz-Steuerpotentiometer, Typ „Joy-Stick“:** Stufenloser Knüppelregler mit zwei Potentiometern je 150 kΩ, für selbstgebaute Proportional-Fernsteuerungen, Bildschirmspiele mit dem Computer usw. Lineare Kennlinie, ca. 1/4 W, Anschlag 0 bzw. 150 kΩ, Mittelstellung 75 kΩ, horizontal und vertikal wirksam. Länge des Knüppels ca. 40 mm, Printanschlüsse RM-5,0, Körper 34 x 34 x 62 mm (B x L x H). **St. DM 9,80 10 St. 89,-**

## Sensationelles Sonderangebot



**So preiswert kann Qualität sein! Marken-Plattenspieler als Einbau-Chassis oder Komplettgerät im massiven Edelholz-Gehäuse:**  
**LENCO HiFi-Stereo-Einbauchassis „L-434 automatic“:** Laufwerke dieses Herstellers sind seit Jahren ein Qualitätsbegriff und Geheimtipps unter Discjockeys! Robuste Dauerläufer, mit solidem Ganzmetall-Chassis und einfacher Bedienung. Bewährter Flachriemenantrieb, Synchronmotor, ca. 1 kg schwerer Druckgüßteiler (285 mm Ø). Halbautomat mit Tonarmrückführung und Endabsteller. S-förmiger Tonarm in kardanischer Lagerung, gedämpfter Lift, Antiskating 0-4 P (Feder). Die Balance ist abgestimmt auf 5 g Systemgewicht bei 3-P-Auflage, mit TELEFUNKEN-Diamanten-Magnetsystem. **Techn. Daten:** 220 V/50 Hz, 33 u. 45 UpM, Gleichlauf 0,08 % WRMS, S/N 64 dB (DIN B), System 25-20 000 Hz, anthrazitfarben, Breite 335 mm, Tiefe 285 mm, Höhe 55 mm, unter WB 40 mm, anschlussfertig, Cynch-Zuleitung. **Komplett und fabrikneu** (solange Vorrat reicht) **nur noch** . . . . . DM 128,-  
**Im 2er-Pack Stück nur** . . . . . DM 119,-

**Audio-Adapter „1502“:** 0,3 m langes Übergangsstück von Cynch auf 5pol. DIN-Norm . . . . . DM 6,80

**Staubschutzhülle, Typ „L-CH-434“:** Rauchglas, abgeschrägte Frontpartie, rückseitig mit Einstecklagern für Stützen/Stege von 4 mm Ø, B x H x T: 405 x 67 x 335/305 mm. **Stück nur** . . . . . DM 19,80

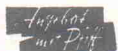


**LENCO-Plattenspieler, Typ „L-434 SET“:** Chassis „L-434 automatic“ in edlem Nußbaum-Holzgehäuse. Ein richtiges Schmuckstück, das zu jeder Heimanlage paßt und das sich angenehm vom Standard-Design der letzten Jahre abhebt! Stabile Konstruktion, Nußbaum, Hülle stufenlos verstellbar. **Techn. Daten wie Chassis.** B x H x T: 415 x 120 x 345 mm. **Komplett und fabrikneu** (solange Vorrat reicht) **nur noch** . . . . . DM 169,-



**SEOM-120-Watt-HiFi-Stereo-Receiver, „SR-3220“:** Modernes Design mit hervorragender Leistung, übersichtliche Linearskala. LED-Anzeige für Feldstärke, Mitte und Stereo-Anzeige. MÜTTING-Taste für rauschfreie Senderwahl. Subsonic-Filter (12 dB Oktave). 2 Lautsprecherpaare schaltbar. Anschluß von 2 TB-Geräten möglich. Loudness-Taste. 220 V, 2 x 6 W (2 x 30-W-Sinus) an 4 Ω. 10-60 000 Hz, Klirr: 0,08 %, Fremdspannungsabstand 72 dB, Phono: 92 dB, TB + AUX, Übersprechdämpfung 49 dB min. UKW: 87,5-108 MHz, Klirrfaktor 0,15 %, Empf.: 1 µV, Rauschabstand: 76 dB, Stereo: Kanaltrennung 40 dB, MW: 525-1650 kHz, Empf.: 10 µV Trennschärfe besser als 40 dB, – LW: 150-350 kHz, Ferritantenne für LW + MW Daten besser als DIN 45 500. Gehäuse: hellbeige, Front: Champagner. 430 x 300 x 125 mm. **SÖNDERPREIS, solange Vorrat reicht!** . . . . . DM 328,-

## RENKFORCE-Lautsprecher-Boxen



**RENKFORCE-HiFi-Baßreflexbox, 8075 MONITOR“:** 4-Wege-Baßreflex-System für den HiFi-Perfektionisten. Abweichend vom sonst üblichen Weichen-Prinzip arbeitet diese Box mit einer „Crossover-Serien-Stufenschaltung“, klangverfärbende Übernahmeverzerrungen im Mittel- und Hochtonbereich treten hier nicht auf! Vier Mittel-Hochtöner werden hintereinander angesteuert, jeder bestreicht ein eigenes Frequenzband. Zusammen mit dem Hi-Power-Tieftöner (riesiger Magnet) mit progressiver Hubbegrenzung wird ein überaus natürliches und verzerrungsarmes Klangbild erreicht. Sehr niedrige Ansprechleistung. **Technische Daten:** 150-W-Musik, Sinus 100 W, 8 Ω, 28-20 000 Hz, 94 dB/1 W/1 m, solides Holzgehäuse mit anthrazit-metallischer Beschichtung, Stoffblende schwarz abnehmbar, 250 x 500 x 218 mm, 3-m-Zuleitung mit DIN-Stecker. **Preis pro Box** . . . . . DM 198,-



**Sensationelles Sonderangebot**  
Senken Sie auf einfache Weise spürbar Ihren Benzinverbrauch!



**Überwachungsarmatur für Vergasermotoren, „VDO Controller-SO“:** Nützlich und ähnlich betriebskostensenkend wie ein Drehzahlmesser, zudem eine enorm günstige Alternative zu Durchflußmessern und Bordcomputern! Eine Aufwertung und Bereicherung Ihrer Armaturanlage. Schwarzes Aufbaugehäuse mit Fuß, schwenkbar. Problemloses Nachrüsten aller Fabrikate mit Vergasermotor (Benziner). Einbau in wenigen Minuten, Anschluß in der Luft-Ansaugleitung des Vergasers, eingeb. Skalenbeleuchtung. **Preis komplett mit Einbaumaterial** (solange Vorrat reicht) . . . . . DM 19,80 10 St. 179,-



Postfach 53 20  
33 Braunschweig  
Telefon (05 31)  
8 70 01  
Telex 9 52 547

## tolles Sonderangebot



## AEG-Waschmaschinen-Motor

**Typ „AEG-2/16-158/AE-20“:** Hochleistungsmotor, zwei unterschiedliche Drehzahlen geeignet für stationäre Drehbänke, Bohrmaschinen, Kleinaufzüge, Schleifeinrichtungen usw. (Kurzzeitbetrieb!) Angeschweißter Montage-/Hängebügel mit 2 Stück 11-mm-Ø-Bohrungen. Anschlüsse über 6,3-mm-Stecker, Stahlblechkäfig (Stirnseiten: Aludruckguß m. M5-Bef.-Gewinde). 2fach kugellagerte Welle mit innenliegendem 150-mm-Ø-Lüfterrad zur Eigenkühlung. **Techn. Daten:** 220 V/50 Hz. **Wicklung „1“:** linkslaufend, 2880 U/min, 220 V/4,6 A/300 W. **Wicklung „2“:** links- u. rechtslaufend (über MP), 220 V/1,25 A/55 W, Achse: 50 x 17 (16) mm Ø. Gehäuse 172 x 165 mm Ø. Gewicht: 10,2 kg. **Preis pro Stück DM 39,-** 10 Stück (Fracht unfrei) 278,-  
**pass. MP 16 (18) MF 320 V** . . . . . St. DM 9,80 10 St. 89,-

## Sensationelle Rollei Sonderangebote



## Rollei

**24 x 36 Kleinbild-Kamera „ROLLEIMATIC“:** Hochwertige Sucherkamera mit elektronischer Belichtungsautomatik. Das lichtstarke voll versenkbare Objektiv (2,8/38 mm, 4-Linse ROLLEINAR HFT) zählt zu den besten in der 300-DM-Preisklasse, Selbstauslöser. Die Multifunktions-schwinge steuert Verschlussaufzug und Filmtrennung. Servo-Auslöser mit Meßstellung, 15 bis 27 DIN einstellbar, Bildzählwerk, Rückspulsperr, Stativanschluß, Blitzschuh mit Mittelenkontakt, Leuchtrahmensucher mit Leuchtdioden, Entfernungseinstellung über Symbole oder in Metern, Blende 2,8 bis 16 wählbar, Zeitautomatik von 1/500 bis 1/6 s Selbstauslöser, Gehäuse schwarz, 114 x 60 x 33,5 mm, ca. 315 g. **HINWEIS:** Modelle mit mechanischen oder elektrischen Fehlern für den Bastler. **Preis komplett mit Anleitung** (o. Batt., keine Garantie) **nur noch** . . . . . DM 79,-

Für alle Besitzer von Kameras mit QB-M-Bajonettverschluß, wie z. B. ROLLEI SL-35, VOIGTLÄNDER VSL-3 o. ä.:

**Superlichtstarkes Objektiv 1,4/55 mm.** Enorm preisgünstiger Restposten von namhaftem deutschem Kamerahersteller. Gegenüber Standard-Objektiven besitzen Sie hiermit 1-2 Blendestufen mehr, damit läßt sich auch bei schwierigen Lichtverhältnissen noch erfolgreich fotografieren und Sie ersparen sich öfter den Einsatz des Blitzgerätes! Mattschwarze Ausführung, fabrikneue und fehlerfreie Markenware (Sie sparen über 50 %!) **St. DM 98,- 10 St. 895,-**

## SCHLAGERANGEBOT:



**Auto-Radio-Einbaueinheit, Typ „ARE-1“:** Vielseitig einsetzbar! Auf- oder Unterbau im KFZ, Zusatzgeräte im Kombi oder Bus, Verwendung von älteren Autoradios als Zweitegeräte im Heim (Platz für Netzgerät vorhanden) oder als Kommandostelle für Ruf- u. Gegensprechanlagen. Elegantes Holzgehäuse mit Kunststoff-Schutzüberzug (dunkel), Lautsprechergrill, 4 Universal-Bef.-Laschen, Schrauben u. Metall-R-Blende, ca. 230 x 160 x 200 mm (B x H x T) . . . . . nur DM 6,90

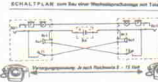
**Typ „ARE-2-LP“:** Wie vorstehend, jedoch mit eingebautem 5-Watt-Lautsprecher . . . . . nur DM 9,80

## Preissensation!



## Telefon, Typ „W-611-SO“:

Zum Bau privater Nebenstellenanlagen, Haustelefone, Türsprechanlagen usw. (Betrieb am Postnetz unzulässig). Moderne Bauform (hellgrau), Wählscheibe, Hörer mit Coiled-Cord-Speziialschnur, Maße: ca. 20 x 15 x 10 cm. **Preis** (gebraucht, gepr., ohne Hör- u. Sprechkapsel) **St. DM 11,50** ab 4 St. 9,80 ab 100 St. 8,80



**Hör- und Sprechkapsel-Set, Typ „W-6-Set“:** (nur in Verbindung mit Telefon „W-611-SO“) **DM 1,50** ab 4 Sets 1,20  
Zum Anlöten ab 100 Sets –95



**STOP** BEVOR SIE WEITER LESEN SOLLTEN SIE SICH SÜNDER AUSGEHT LESEN

**VORHER** **NACHHER** **SCHON ÜBERZEUGT? NICHT... DANN LESEN SIE HIER WEITER**

**MXS PROFIT SET: MC-LABORZUBEHÖR**

AUF DIESE STECKPLATTE KÖNNEN SIE EINE SCHALTUNG MIT 1000 ZWEITELN AUFBAUEN.

**OHNE ZU LOETEN** UND DAS NICHT NUR EINMAL, SONDERN SOOFT SIE WOLLEN.

SIE SOLLTEN UNSEREN KATALOG ANFORDERN

3 REDUZIERTEBUCHSEN 4/2  
3 LABORWABEL Ø 10mm  
4 LABORWABEL Ø 9,76 5mm  
2 LABORWABEL Ø 9,76 10mm  
1 PROFITSETZE  
1 PROFILLENNE

PROFIT SET 136,80  
BESTELLNR. 3004  
MC-LABORZUBEHÖR 33,20  
BESTELLNR. 9999

KOMPLETTANGEBOT 150,- AUFL. AL- MÜST.  
→ GESPART  
→ 2JC-ETWETZELWERKZEUGE  
→ GRATIS

**BEKATRON** D-8907 Thannhausen · Postfach 1125 N  
Bgm.-Rath-Strasse 12 Telefon: (0828) 2444 Telex: 531228

VERSAND P. NN ODER VORANZAHL

**Warum suchen – dies ist die neueste Kompletversion mit 2 CPU's und 64 K RAM on Board.**

**NEU**

Mit 6502 und Z 80 A + 64 K RAM auf einer Platine besitzen Sie einen **PROFI: apple-compatibel + CP/M-fähig!**

**64KB RAM KOMPLETT 1.390,-**  
**16KBROM laut Abbildung**

Außerdem volles Rückgaberecht innerhalb 10 Tagen ohne Begründung. Beste Qualität, z.B. vergoldete Platinen und Doppelfedersockel. 64 K Fertigplatinen wie oben 799,-/48 K Platine kpl. aber ohne IC's 269,-/Einzelplatinen 99,-/Schalt-netzteile 5A 219,-/7,5A 269,-/Gehäuse ABS 161,-/I. 10er T. 188,-/Shugard Laufwerke 390 A Apple kpl. 719,-/Tastaturen 182,-/m. 10er Block 249,-/220 V Ventilatoren-Modulatoren-JOY Sticks ab 33,-/Kpl. Interface: Disc Controller/Z 80/ Epson Printer graphic A 139,-/PAL 187,-/incl. Preise

**Kostenlose Tiefpreis-Händlerliste noch heute schriftlich anfordern!**

**Generalimporteur MICROMINT STREIL**  
Mommensstr. 3, 4006 Erkrath 2, Tel. 02104/43079, Telex 8589305 mcm

**Thomas Igiel Elektronik**

**DAS IDEALE ELEKTRONIK-LABOR**

**Frequenzzähler Monacor MFC-400**  
Frequenzbereich: 10 Hz—50 MHz, Auflösung: 10 KHz/10 Hz, Empfindlichkeit: ca. 70—300 mV, Arbeitstemp.-Bereich: 0 bis +40° C, 4stellige 8 mm LED-Anzeige, bei Überlauf bis zu 7-Stellen-Meßmöglichkeit, 2stellige Torzultumschaltung (blinkender Dezimalpunkt). **139,— DM**

**HAMEG-Oszilloskop 20 MHz HM 203**  
Empfindlichkeit max. 2 mV/cm, Netz-, TV-, HF- und DC-Triggening, 8x10 cm Strahlröhre, Komponenten-Tester **929,— DM**

**HAMEG-Oszilloskop 20 MHz HM 204**  
Auflösung der Zeitbasis bis max. 20 ns/cm, verzögerbare Zeitablenkung, Ausschnittsvergrößerung, Einzelablenkung, alternierende Triggening, variable 'Hold-Off-Teil', Komponenten-Tester, Rechteckröhre mit beleuchtbarem Innenraster, Strahldrehung. **1339,— DM**

**WELLER-temperaturgeregelte Lötstation WTCP**  
Genaue Temperatur-Regelung durch den Einsatz verschiedener Lötspitzen mit Wärmeföhler. Lieferumfang: Magnastat-Lötkolben TCP 24/50 W. Longlife Lötspitze PT-C7, Transformator mit Sicherung und beleuchtetem Schalter, Lötkolbenhalter mit Schwamm. **132,— DM**

**Funktionsgenerator ICD FG-800**  
Frequenzbereich 0,2 Hz—200 KHz, Sinus-dreieck-Rechteck-TTL, Ausgangsspannung max. 20 Vss, Einstellbarer Offset ±10V, Externer VCO-Eingang, FM-Eingang für 10:1. **289,— DM**

**Labor-Netzgerät Monacor PS-230**  
Elektronisch stabilisiert, 2 Bereiche: 1—15V= und 15—30V=, 2 A max., dauerkurzschlußfest und Überlastgeschützt. **139,— DM**

**Thomas Igiel Elektronik**  
Heinrichstraße 48, Postfach 4126, 6100 Darmstadt, Telex 4 19 507  
Telefon (0 61 51) 4 57 89 und 4 41 79

# Endlich!

Ein **DATA BECKER BUCH** für den **TI-99/A**



Auf über 250 Seiten enthält dieses neue Superbuch eine Fülle wertvoller Programmiertips, Tricks und Anregungen, mit denen Sie mehr aus Ihrem TI-99 machen können. Dazu eine große Vielzahl lauffertiger Programme, die Sie direkt eintippen können. **TI-99 TIPS & TRICKS**, 1. Auflage 1983, ca. 250 Seiten, **DM 49,—**.

Dieses Buch sollte jeder TI-99 Anwender haben. Sie erhalten es im Computer-Fachhandel, in den Fachabteilungen der großen Kauf- und Warenhäuser, im Buchhandel oder direkt mit dem Bestellcoupon. In der Schweiz über THALI AG, in Österreich über Fachbuch-Center ERB und in Benelux über Computercollectief.

**IHR GROSSER PARTNER FÜR KLEINE COMPUTER**

## DATA BECKER

Merowingerstr. 30 · 4000 Düsseldorf · 0211/31 0010

### BESTELL-COUPON

Einsenden an: DATA BECKER GmbH, Merowingerstr. 30, 4000 Düsseldorf

Bitte senden Sie mir \_\_\_\_\_ Exemplare TI-99 TIPS & TRICKS je DM 49,— zzgl. DM 3,— Versandkosten.

☐ per Nachnahme

☐ Verrechnungsscheck liegt bei

Bitte Adresse deutlich schreiben



# Elektronik-Einkaufsverzeichnis

## Aachen

**Microcomputer · Electronic-Bauteile**

**KEIMES+KÖNIG**

5100 Aachen  
Hirschgraben 25  
Tel. 0241/20041

5142 Hückelhoven  
Parkhofstraße 77  
Tel. 02433/8044

5138 Heinsberg  
Petersgasse 2  
Tel. 02452/21721

## Augsburg

**CITY-ELEKTRONIK Rudolf Goldschalt**  
Bahnhofstr. 18 1/2a, 89 Augsburg  
Tel. (0821) 51 83 47  
Bekannt durch ein breites Sortiment zu günstigen Preisen.  
Jeden Samstag Fundgrube mit Bastlerraritäten.

## Berlin

**Art RADIO ELEKTRONIK**

1 BERLIN 44, Postfach 225, Karl-Marx-Straße 27  
Telefon 0 30/6 23 40 53, Telex 1 83 439

1 BERLIN 10, Stadtverkauf, Kaiser-Friedrich-Str. 17a  
Telefon 3 41 66 04

**ELECTRONIC VON A-Z**  
Elektrische + elektronische Geräte,  
Bauelemente + Werkzeuge  
Stresemannstr. 95  
Berlin 61 ☎ (0 30) 2 61 11 64



## maristron gmbh

Ihr Fachhändler für spezielle Bauelemente  
Barverkauf Mo.—Do. 9—16 Uhr, Fr. bis 15 Uhr  
maristron electronic handels-gmbh  
Jebensstr. 1, 1000 Berlin 12, Tel. 0 30/3 12 12 03  
Telex 0 183 620

**segor electronics**

kaiserin-augusta-allee 94, 1000 Berlin 10  
tel. 030/344 97 94 telex 181 268 segor d

**WAB**

OTTO-SUHR-ALLEE 106 C  
1000 BERLIN 10  
(030) 341 55 85  
...IN DER PASSAGE AM RICHARD-WAGNER-PLATZ  
.....GEÖFFNET MO-FR 10-18, SA 10-13  
ELEKTRONISCHE BAUTEILE · FACHLITERATUR · ZUBEHÖR

## Bielefeld



**A. BERGER Ing. KG.**  
Heeper Straße 184  
Telefon (05 21) 32 43 33  
4800 BIELEFELD 1

## Bochum

**marks electronic**

Hochhaus am August-Bebel-Platz  
Voedestraße 40, 4630 Bochum-Wattenscheid  
Telefon (0 23 27) 1 57 75

## Bonn



**E. NEUMERKEL**  
ELEKTRONIK

Johanneskreuz 2-4, 5300 Bonn  
Telex 8 869 405, Tel. 02 28/65 75 77

## Fachgeschäft für:

antennen, funkgeräte, bauteile  
und zubehör

5300 Bonn, Sternstr. 102  
Tel. 65 60 05 (Am Stadthaus)



elektronik

## Braunschweig

Jörg Bassenberg  
Ingenieur (grad.)

Bauelemente der NF-, HF-Technik u. Elektronik  
3300 Braunschweig · Nußbergstraße 9  
2350 Neumünster · Beethovenstraße 37

## Bremerhaven

**Arndt-Elektronik**

Johannesstr. 4  
2850 Bremerhaven  
Tel.: 04 71/3 42 69

## Brühl

**Heinz Schäfer**

Elektronik-Groß- und Einzelhandel  
Friedrichstr. 1A, Ruf 0 62 02/7 20 30  
Katalogschutzgebühr DM 5,— und  
DM 2,30 Versandkosten

## Bühl/Baden

electronic-center  
Grigentin + Falk  
Hauptstr. 17  
7580 Bühl/Baden

## Castrop-Rauxel

**R. SCHUSTER-ELECTRONIC**

Bauteile, Funkgeräte, Zubehör  
Bahnhofstr. 252 — Tel. 0 23 05/1 91 70  
4620 Castrop-Rauxel

## Darmstadt

**THOMAS IGIEL ELEKTRONIK**

Heinrichstraße 48, Postfach 4126  
6100 Darmstadt, Tel. 06151/45789 u. 44179

## Dortmund

**city-elektronik**

Bauteile, Funk- und Meßgeräte  
APPLE, ITT-2020, CBM, SHARP, EG-3003  
Güntherstr. 75 + Weißenburger Str. 43  
4600 Dortmund 1 — Telefon 02 31/57 22 84

**Köhler-Elektronik**

Bekannt durch Qualität  
und ein breites Sortiment  
Schwanenstraße 7, 4600 Dortmund 1  
Telefon 02 31/57 23 92

## Duisburg



Kaiser-Friedrich-Straße 127, 4100 Duisburg 11  
Telefon (02 03) 59 56 96/59 33 11  
Telex 85 51 193 elur

**KIRCHNER-ELEKTRONIK-DUISBURG**

DIPL.-ING. ANTON KIRCHNER

4100 Duisburg-Neudorf, Grabenstr. 90,  
Tel. 37 21 28, Telex 08 55 531

## Essen

**digitran**

digitalelektronik  
groß-einzelhandel, versand  
Hans-Jürgen Gerlings  
Postfach 10 08 01 · 4300 Essen 1  
Telefon: 02 01/32 69 60 · Telex: 8 57 252 digit d



Seit über 50 Jahren führend:  
Bausätze, elektronische Bauteile  
und Meßgeräte von  
Radio-Fern Elektronik GmbH  
Kettwiger Straße 56 (City)  
Telefon 02 01/2 03 91

## Schlegel-Electronic

Groß - Einzelhandel  
Viehofer Platz 10, 4300 Essen 1  
☎ 02 01 - 23 62 20

## Skerka

Gänsemarkt 44—48  
4300 Essen

## Frankfurt



Elektronische Bauteile  
GmbH u. Co. KG · 6 Frankfurt/M., Münchner Str. 4—6  
Telefon 06 11/23 40 91/92, Telex 4 14 061

**Mainfunk-Elektronik**

ELEKTRONISCHE BAUTEILE UND GERÄTE

Elbestr. 11 · Frankfurt/M. 1 · Tel. 06 11/23 31 32

## Freiburg



Fa. Algeler + Hauger  
Bauteile — Bausätze — Lautsprecher  
Platinen und Reparaturservice  
Eschholzstraße 68 · 7800 Freiburg  
Tel. 07 61/27 47 77

## Gelsenkirchen

Elektronikbauteile, Bastelsätze



Inh. Ing. Karl-Gottfried Blindow  
465 Gelsenkirchen, Ebertstraße 1—3

**A. KARDACZ — electronic**

Electronic-Fachgeschäft

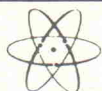
Standorthändler für:

Visaton-Lautsprecher, Keithley-Multimeter,  
Beckmann-Multimeter, Thomsen- und Resco-Bausätze  
4650 Gelsenkirchen 1, Weberstr. 18, Tel. (0209) 25165



## Giessen

AUDIO  
VIDEO



ELEKTRONIK

Bleichstraße 5 · Telefon 06 41 / 7 49 33  
6300 GIESSEN



## Gunzenhausen

Feuchtenberger Synttronik GmbH

Elektronik-Modellbau  
Hensoltstr. 45, 8820 Gunzenhausen  
Tel.: 098 31-1679

## Hagen



5800 Hagen 1, Elberfelder Str. 89  
Telefon 0 23 31/2 1408

## Hameln

**Reckler-Elektronik**

Elektronische Bauelemente, Ersatzteile und Zubehör  
Stützpunkt-Händler der Firma ISOPHON-Werke Berlin  
3250 Hameln 1, Zentralstr. 6, Tel. 05151/21122

## Hamm



4700 Hamm 1, Werler Str. 61  
Telefon 02381/12112

## Hannover

HEINRICH MENZEL

Limmerstraße 3-5  
3000 Hannover 91  
Telefon 44 26 07

## Heilbronn

**KRAUSS elektronik**

Turmstr. 20 Tel. 07131/68191  
7100 Heilbronn

## Hirschau

**CONRAD  
ELECTRONIC**

Hauptverwaltung und Versand  
8452 Hirschau • Tel. 09622/19111  
Telex 6 31 205

Deutschlands größter  
Elektronik-Versender

Filialen  
1000 Berlin 30 · Kurfürstenstraße 145 · Tel. 0 30/2 61 70 59  
8000 München 2 · Schillerstraße 23 a · Tel. 0 89/59 21 28  
8500 Nürnberg · Leonhardstraße 3 · Tel. 09 11/26 32 80

## Kaiserslautern



**fuchs elektronik gmbh**  
bau und vertrieb elektronischer geräte  
vertrieb elektronischer bauelemente  
groß- und einzelhandel  
altenwoogstr. 31, tel. 4 44 69

## HRK-Elektronik

Bausätze · elektronische Bauteile · Meßgeräte  
Antennen · Rdf u. FS Ersatzteile  
Logenstr. 10 · Tel.: (06 31) 6 02 11

## Kaufbeuren



**JANTSCH-Electronic**  
8950 Kaufbeuren (Industriegebiet)  
Porschestraße 26, Tel.: 08341/14267  
Electronic-Bauteile zu  
günstigen Preisen

## Koblenz

**hobby-electronic-3000  
SB-Electronic-Markt**

für Hobby — Beruf — Industrie  
5400 KOBLENZ, Viktoriastraße 8-12  
2. Eingang Parkplatz Kaufhof  
Tel. (02 61) 3 20 83

## Köln

**Fachgeschäft für:**

antennen, funkgeräte, bauteile  
und zubehör

**2x in Köln** **PM elektronik**

5000 KÖLN 80, Buchheimer Straße 19  
5000 KÖLN 1, Aachener Straße 27

**Pöschmann** Elektronische Bauelemente

Wir  
versuchen  
auch geräte  
Ihrer



speziellen  
technischen  
Probleme  
zu lösen.

5 Köln 1 Freisenplatz 13 Telefon (0221) 231473

## Lage

**ELATRON**

Peter Kroll · Schulstr. 2  
Elektronik von A-Z, Elektro-Akustik  
4937 Lage  
Telefon 05232/66333

## Lebach



**Elektronik-Shop**

Trierer Str. 19 — Tel. 06881/2662  
6610 Lebach

Funkgeräte, Antennen, elektronische Bauteile, Bausätze,  
Meßgeräte, Lichtorgeln, Unterhaltungselektronik

## Lippstadt



**electronic**

4780 Lippstadt, Erwitter Str. 4  
Telefon 0 29 41/1 79 40

## Memmingen

**Karl Schötta ELEKTRONIK**

Spitalmühlweg 28 · 8940 Memmingen  
Tel.: 0 83 31/6 16 98  
Ladenverkauf: Kempter Str. 16  
8940 Memmingen · Tel. 0 83 31/8 26 08



## Moers



**NÜRNBERG-  
ELECTRONIC-  
VERTRIEB**



Uerdinger Straße 121  
41300 Moers 1  
Telefon 02841 / 3 22 21

## Radio - Hagemann

**Electronic**

Homburger Straße 51  
41300 Moers 1  
Telefon 02841 / 22704



## Münchberg

**Katalog-Gutschein**

gegen Einsendung dieses Gutschein-Coupons  
erhalten Sie kostenlos unseren neuen  
**Schubert elektronik Katalog 83/84**  
(bitte auf Postkarte kleben, an untenstehende  
Adresse einsenden)

**SCHUBERTH  
electronic-Versand**

8660 Münchberg, Postfach 260  
Wiederverkäufer Händlerliste  
schriftlich anfordern.

## München



**RADIO-RIM GmbH**

Bayerstraße 25, 8000 München 2  
Telefon 089/557221  
Telex 529166 rarim-d  
Alles aus einem Haus

## Münster

**Elektronikladen**

Mikro-Computer-, Digital-, NF- und HF-Technik  
Hammerstr. 157 — 4400 Münster  
Tel. (02 51) 79 51 25

## Neumünster

Jörg Bassenberg  
Ingenieur (grad.)

Bauelemente der NF-, HF-Technik u. Elektronik  
3300 Braunschweig · Nußbergstraße 9  
2350 Neumünster · Beethovenstraße 37

**HiFi-Lautsprecher**

**Frank von Thun**

Johannisstr. 7, 2350 Neumünster  
Telefon 04321/48272  
Ladengeschäft ab 15.00 Uhr,  
Sonntag ab 9.00 Uhr  
MC: C15 FE ab 10 St. je 1,90, C60 CRO: ab 10 St. je 2,70





## Nidda

Hobby Elektronik Nidda  
Raun 21, Tel. 060 43/27 64  
6478 Nidda 1

## Nürnberg

### P.K.E. GmbH

Vertrieb elektronischer Bauelemente und Systeme  
fürther str. 333b · 8500 nürnberg 80  
telefon 09 11-32 55 88 · telex 6 26 172

### Rauch Elektronik

Elektronische Bauteile, Wire-Wrap-Center,  
OPPERMANN-Bausätze, Trafos, Meßgeräte  
Ehemannstr. 7 — Telefon 09 11/46 92 24  
8500 Nürnberg

### Radio-TAUBMANN

Vordere Sternngasse 11 · 8500 Nürnberg  
Ruf (09 11) 22 41 87  
Elektronik-Bauteile, Modellbau,  
Transformatorbau, Fachbücher

## Offenbach

### rail-elektronic gmbh

Großer Biergrund 4, 6050 Offenbach  
Telefon 06 11/88 20 72  
Elektronische Bauteile, Verkauf und Fertigung

## Oldenburg

### e — b — c utz kohl gmbh

Elektronik-Fachgeschäft  
Nordstr. 10 — 2900 Oldenburg  
04 41 — 159 42

## Osnabrück

### Heinicke-electronic

Apple · Tandy · Sharp · Videogenie · Centronics  
Kommenderiestr. 120 · 4500 Osnabrück · Tel. (05 41) 8 27 99

## Siegburg



### E. NEUMERKEL

ELEKTRONIK  
Kaiserstraße 52, 5200 Siegburg  
Tel. 0 22 41/5 07 95

## Singen

Firma Radio Schellhammer GmbH  
7700 Singen · Freibühlstraße 21–23  
Tel. (0 77 31) 6 50 63 · Postfach 620  
Abt. 4 Hobby-Elektronik

## Stuttgart

### Arit

Elektronik OHG  
Das Einkaufscenter für Bauelemente der  
Elektronik, 7000 Stuttgart 1, Katharinen-  
straße 22, Telefon 24 57 46.

## Waldeck-Frankenberg

### SCHiBA-electronic

Landesstr. 1, Adolf-Müller-Str. 2–4  
3559 Lichtenfels/Hess. 1, Ortsteil Sachsenberg  
Ihr Elektronik-Fachhändler im Ederbergland.  
Tel.: 064 54/8 97

## Worms

**electronic**  
Bauelemente -  
Groß- und  
Einzel-Handel  
Renzstr. 39  
Telef.: 06241/27867  
**Worms**

Schweiz — Suisse — Schweiz — Suisse — Schweiz — Suisse — Schweiz — Suisse — Schweiz — Suisse — Schweiz

## Baden

### P-SOUND ELEKTRONIK

Peter Stadelmann  
Obere Halde 34  
5400 Baden

## Basel

### Gertsch Electronic

4055 Basel, Rixheimerstrasse 7  
Telefon (061) 43 73 77/43 32 25

## Basel

**ELECTRONIC W. PFEIFFER**  
LUZERNERRING 122  
4056 BASEL  
Tel. (061) 43 80 46

Elektronische Bauelemente und Messinstrumente für  
Industrie, Schulen und den Hobbyelektroniker!

### ELECTRONIC-SHOP

M. GISIN

4057 Basel, Feldbergstrasse 101  
Telefon (061) 32 23 23

## Fontainemelon

### URS MEYER

### ELECTRONIC

CH-2052 Fontainemelon, Bellevue 17  
Telefon 038 53 43 43, Telex 35 576 melec

## Genève



### ELECTRONIC CENTER

1211-Genève 4, Rue Jean Violette 3  
Téléphone (022) 20 33 06 · Télex 428 546

## Luzern

### Hunziker

### Modellbau + Elektronik

Bruchstrasse 50–52, CH-6003 Luzern  
Tel. (041) 22 28 28, Telex 72 440 hunel

Elektronische Bauteile —  
Messinstrumente — Gehäuse  
Elektronische Bausätze — Fachliteratur

## Luzern

albert gut

modellbau — electronic

041-36 25 07

flugg., rchiff- und automodelle  
elektronische bauelemente — bauteile

ALBERT GUT — HUNZIKER/TRA/FE 1 — CH-6006 LUZERN

## Solothurn

### SUS-ELEKTRONIK

U. Skorpil

4500 Solothurn, Theatergasse 25  
Telefon (065) 22 41 11



**Thun**

**Elektronik-Bauteile**  
**Rolf Dreyer**  
 3600 Thun, Bernstrasse 15  
 Telefon (0 33) 22 61 88



**Funk + Elektronik**

3612 Steffisburg, Thunstrasse 53  
 Telefon (0 33) 37 70 30/45 14 10

**Wallisellen**

**MÜLEK** ... alles für

**Modellbau + Elektronik**

Mülek-Modellbaucenter  
 Glattzentrum  
 8304 Wallisellen

Öffnungszeiten  
 9.00–20.00 Uhr

**Zürich**

**ALFRED MATTERN AG**  
**ELEKTRONIK**

Seilergraben 53  
 Telefon 01/47 75 33

8025 Zürich 1  
 Telex 55 640



**ZEV**  
**ELECTRONIC AG**

Tramstrasse 11  
 8050 Zürich  
 Telefon (01) 3 12 22 67

## Firmenverzeichnis zum Anzeigenteil

ACR, München .....	73	Fitzner, Berlin .....	123	Lampson, Büttelhorn .....	23	Seidel, Minden .....	123
ADATRONIK, Geretsried .....	73	Frech-Verlag, Stuttgart .....	31	Lautsprecherladen, Kaiserslautern .....	78	SEL, Pforzheim .....	15
AK-tronic, Saerbeck .....	56	Galerie Overbeck, Recklinghausen .....	128	Liebherr, Osterhofen .....	115	Semitronix, Markt Igendorf .....	57
albs-Alltronic, Mühlacker .....	17	Hadeler, Bremerhaven .....	19	LINDY, Mannheim .....	17	Siefer, Bad Hersfeld .....	96
Andy's, Bremen .....	123	HADOS, Bruchsal .....	17	LOGITEK, Berlin .....	78	Silber, Düsseldorf .....	69
AP-Products, Weil .....	97	Halcomp, Griesheim .....	26	LSV, Hamburg .....	123	Schaffer, Pfarrkirchen .....	55
Arit, Stuttgart .....	123	HAPE, Rheinfelden .....	15	Luther-Verlag, Spremlingen .....	28	Schauandt, Hamburg .....	29
A/S-Beschallungstechnik, Schwerte .....	70	Hatra, Seeshaupt .....	32	Lux, Wermelskirchen .....	57	Schneider, Dortmund .....	25
ASC, Aachen .....	98	Haubold, Birkenau .....	115	Mädel, Bad Kreuznach .....	123	Schnepp, Fellbach .....	31
Arndt, Bremerhaven .....	115	heho, Biberach .....	96	MARFLOW, Hannover .....	69	Schröder, Waldshut-Tiengen .....	78
Audax Audio-Projekt, Stuttgart .....	15	Heitkampfer, Breckerfeld .....	26	Medinger, Bonn .....	78	Schulte, Fürth .....	123
BEKATRON, Thannhausen .....	117	Heuser, Rastatt .....	13	merkur, Berlin .....	30	SCHURO, Schauenburg .....	98
Bendler, Bad Schwartau .....	115	hohloch, Aspach .....	123	Meyer, A., Baden-Baden .....	29	Schuster, Mühlacker .....	55
BEWA, Holzkirchen .....	13	Hubert, Bochum .....	73	MONACOR, Bremen .....	13	Schweitzer, Braunschweig .....	31
Böhm, Minden .....	19	IEM, Welden .....	9	Müller, Stewede .....	5	Straub, Stuttgart .....	19
BSAB, Geldern .....	13	Iglol, Darmstadt .....	117	Oberhage, Starnberg .....	19	STREIL, Erkrath .....	21
Bühler, Baden-Baden .....	78	Impo, Bad Rothenfeld .....	57	ok-electronic, Lotte .....	55	Strie, Schwaförden .....	100
Burmeister, Herford .....	33	irv, Osterholz-Scharmbeck .....	99	OPPERMANN, Sachsenhagen .....	78	Studiengemeinschaft, Darmstadt .....	123
Busch, Viernheim .....	70	Isert, Eiterfeld .....	96	Orber, Stuttgart .....	78	Taube u. Czapl, Verden .....	73
CE Computer-Elektronik, Schwerte .....	25	ISF, Bremen .....	123	Orbid Sound, Balingen .....	21	Teepe, Weilrod .....	21
Computer Accessoires, Ottobrunn .....	11	Joker-HiFi, München .....	19	Pflaum-Verlag, München .....	33, 70	Tennert, Weinstadt .....	99
Damde, Saarlouis .....	115	Kaiser, Cuxhaven .....	99	Preuß, Moers .....	26	TGS TELONIK, Köln .....	78
Data Becker, Düsseldorf .....	117	Karamanolis-Verlag, Neuburg .....	17	profil, Burgau .....	123	Thissen, Schleiden-Gemünd .....	123
Dieselhorst, Minden .....	115	Königsteiner Funk Center, .....		profisoft, Osnabrück .....	71	THOMA, Bad Krozingen .....	15
digitron, Essen .....	26	Königstein .....	98	Proraum, Bad Oeynhausen .....	123	TONACORD, Eckernförde .....	73
DNT, Kelkheim .....	53	klein aber fein, Duisburg .....	115	Prosoft, Koblenz .....	54	U + B Elektronik, .....	
Doepfer, München .....	99	Köster, Göppingen .....	99	PROTRONIC, Neuhausen .....	115	Mönchengladbach .....	99
Drobel, Schwerte .....	26	KOHL, Hagen .....	23	reflecta, Schwabach .....	59	Urban, Waldbronn .....	96
dyras, Nürnberg .....	17	KOX, Köln .....	123	RH Electronic, Augsburg .....	25	Völkner, Braunschweig .....	116
EDICTA, Weilburg .....	96	Krickl, VS-Schwenningen .....	99	RIM, München .....	15	WELTRONIK, Neuenstadt .....	19
Ehring, Duisburg .....	74, 75, 76, 77	Kriedel, Wuppertal .....	96	Rubach, Suderburg .....	26	WERSI, Halsenbach .....	25
Elektronik Studio, Lorsch .....	73	Kühn, Bösel .....	28	Sabtronic, CH-Meggen .....	8	Witherm, Arnsberg .....	109
ERSA, Wertheim .....	55	Kugler, Gerstetten .....	27	Salhöfer, Kulmbach .....	27		

**Impressum:**

elrad  
 Magazin für Elektronik  
 Verlag Heinz Heise GmbH  
 Bissendorfer Straße 8, 3000 Hannover 61  
 Postanschrift: Postfach 27 46  
 3000 Hannover 1  
 Ruf (0511) 5 35 20  
 Kernarbeitszeit 8.30–15.00 Uhr

technische Anfragen nur freitags 9.00–15.00 Uhr

Postcheckamt Hannover, Konto-Nr. 93 05-308  
 Kreissparkasse Hannover, Konto-Nr. 000-019968  
 (BLZ 250 502 99)

Herausgeber: Christian Heise

Chefredakteure: Udo Wittig,  
 Manfred H. Kalsbach (V.i.S.d.P.)

Redaktion: Johannes Knoff-Beyer, Michael Oberesch,  
 Peter Röbke

Computing Today: Andreas Burgwitz

Redaktionsassistent: Lothar Segner

Technische Assistenz: Hans-Jürgen Berndt

Abonnementsverwaltung, Bestellwesen: Dörte Imken

Anzeigen:

Anzeigenleiter: Wolfgang Penseler,  
 Disposition: Gerlinde Donner

Es gilt Anzeigenpreisliste 5 vom 1. Januar 1983

**Redaktion, Anzeigenverwaltung,**

**Abonnementsverwaltung:**  
 Verlag Heinz Heise GmbH  
 Postfach 27 46  
 3000 Hannover 1  
 Ruf (0511) 5 35 20

**Layout und Herstellung:** Wolfgang Ulber,  
 Dirk Wollschläger

**Satz und Druck:**  
 Hahn-Druckerei, Im Moore 17, 3000 Hannover 1  
 Ruf (0511) 71 70 01

elrad erscheint monatlich.  
 Einzelpreis DM 4,50, oS 39,—, sfr 4,80

Jahresabonnement Inland 45,— DM inkl. MwSt. und Ver-  
 sendkosten. Schweiz 62,— sfr inkl. Versandkosten. Sonstige  
 Länder 52,— DM inkl. Versandkosten.

**Vertrieb:**  
 Verlagsunion Zeitschriften-Vertrieb  
 Postfach 57 07  
 D-6200 Wiesbaden  
 Ruf (06121) 266-0

**Schweiz:**

Schweizer Abonnenten und Anzeigenkunden bitten wir, sich  
 für eine kurze Übergangszeit direkt mit dem Verlag in Verbin-  
 dung zu setzen.

**Österreich:**

Vertrieb:  
 Pressegroßvertrieb Salzburg Ges.m.b.H. & Co. KG.  
 A-5081 Salzburg-Anif  
 Niederalm 300, Telefon (06246) 37 21, Telex 06-2759

**Verantwortlich:**

Anzeigenteil: Wolfgang Penseler, Hannover

Eine Haftung für die Richtigkeit der Veröffentlichungen  
 kann trotz sorgfältiger Prüfung durch die Redaktion vom  
 Herausgeber nicht übernommen werden. Die geltenden ge-  
 setzlichen und postalischen Bestimmungen bei Erwerb, Er-  
 richtung und Inbetriebnahme von Sende- und Empfangsein-  
 richtungen sind zu beachten.

Die gewerbliche Nutzung, insbesondere der Schaltpläne und  
 gedruckten Schaltungen, ist nur mit schriftlicher Genehmi-  
 gung des Herausgebers zulässig. Die Zustimmung kann an  
 Bedingungen geknüpft sein.

Honorararbeiten gehen in das Verfügungsrecht des Verla-  
 ges über. Nachdruck nur mit Genehmigung des Verlages. Mit  
 Übergabe der Manuskripte und Bilder an die Redaktion er-  
 teilt der Verfasser dem Verlag das Exklusivrecht.

Sämtliche Veröffentlichungen in elrad erfolgen ohne Berück-  
 sichtigung eines eventuellen Patentschutzes. Warennamen  
 werden ohne Gewährleistung einer freien Verwendung  
 benutzt.

Printed in Germany

© Copyright 1983 by Verlag Heinz Heise GmbH

ISSN 0170-1827

Titelfoto:

Fotozentrum Hannover, Manfred Zimmermann



**LAUFEND PLATINEN ZUM AUSSCHLACHTEN AUF LAGER!!!** Preisliste gegen DM 1,50 in Briefm. anfordern. Es lohnt sich!!! Samstags von 9-12 Verkauf ab Lager in 5541 Bleialf. Unterbergstr. 5/14. Hobby-Elektronik-Versand, Waltraut Bäcker, Postfach 1325, 5568 Daun.

**Hameg + Trio Oscilloscope** und Zubehör! Info sof. anfr.: **Saak electronic**, Postfach 250461, 5000 Köln 1 oder Telefon 0221/319130.

**Achtung Boxenbauer!** Vorher Lautsprecher-Spezial-Preisliste für 2,- in Briefmarken anfordern. **ASV-Versand**, Postfach 613, 5100 Aachen.

**KKSL Lautsprecher** (EV, Celestion, Dynaudio, Visaton, Audax), **PA- u. Lichtanlagenverleih, Elektr. Bauteile**. Frankfurter Str. 51, 6080 Groß-Gerau, Tel. 0 61 52/3 96 15.

**LAUTSPRECHER-REPARATUREN.** Preisliste gratis: Peiter, Weiherstr. 25, 7530 Pforzheim, Tel. 07231/24665.

**Elektronische Bauteile zu Superpreisen!** Restposten — **Sonderangebote!** Liste gratis: **DIGIT**, Postfach 370248, 1000 Berlin 37.

**MESS- und DATENTECHNIK-Zubehör** Oscilloscope und Zubehör (Hameg/Trio) Preisliste v. S. Burzik, Pf 270431, 5000 Köln 1, Tel.: 02234/84440.

Wundersack mit über fünfhundert Elektronik-Bauteilen nur DM 19,80 + Porto per NN. Bei Nichtgefallen eine Woche Rückgaberecht. Siegfried Lang, Postfach 1406, 7150 Backnang, Tel. 07191/61581.

Elektronische Bauteile, Bausätze, Musikelektronik. Katalog anfordern für 3,- DM in Briefmarken bei **ELECTROBA**, Postfach 202, 7530 Pforzheim.

Fotokopien auf Normalpapier ab 0,09 DM. Großkupon, Vergrößern bis A1, Verkleinern ab A0. Herbert Stork KG, Welfengarten 1, 3000 Hannover 1, Tel.: 05 11/71 66 16.

An dieser Stelle könnte Ihre private oder gewerbliche Kleinanzeige stehen. Exakt im gleichen Format: 8 Zeilen à 45 Anschläge einschl. Satzzeichen und Wortzwischenräumen. Als priv. Hobby-Elektroniker mühten Sie dann zwar 31,92 DM, als Gewerbetreibender 52,90 DM, Anzeigenkosten beilegen, doch dafür würde Ihr Angebot auch garantiert beachtet. Wie Sie sehen.

**APPLE comp.** Hdl.-Liste, Tagestiefstpreise. Rückgaberecht 10 T. **GENERALIMPORTEUR STREIL**, Mommsenstr. 3, 4006 Erkrath 2, Tel.: 02104/43079.

**LAUTSPRECHERZEITUNG** Bauvorschlüsse & Know-How gegen 5 DM Briefmarken. Dipl.-Ing. P. Goldt, Kl. Pfahlstr. 15, 3000 Hannover 1.

**ACHTUNG BOXENBAUER!!!** Langfaserige Naturwolle, 1 kg (80L) 19,90 DM; Profil-Kabel 2x2,5/4 mm<sup>2</sup>, 1,70/2,90 DM. Liste gegen Freiumschlag. Horst Eshes, Schulstr. 9e, 5561 Hontheim.

**Software für Platinenentwurf, -änderung & -ausgabe** mit einem DAI-PCI Schnell & komfortabel, jedes Format bis 210 x 160 mm, Kosten!., unverb. **Info anfordern** bei: T. Wolf, Oberfeldweg 11, 8400 Regensburg, ☎ 0941/32906, kennwort "elrad".

**Elektrolurch. Sonderangebot!** z. B. LF 356 o. 357 je DM 2,40. J. Lißner, Postf. 410252, 4600 Dortmund 41.

**Drahtlose Telefone** ab DM 281,- Telefon mit 16 Rufn. Speicher DM 221,- Geräte ohne FTZ-Nr. nur für Export. Telefonzubehör Funkgeräte Anrufbeantwort. Überwachungsempfänger Katalog DM 3,- in Briefm. Fa. Voss, Tannenallee 12, 5100 Aachen.

**Profis aufgepaßt!** Arbeitsplatztrenntrafo mit saten 500 VA, DB., VDE 0550, prim. 220 oder 380 V mit +/- 5% Anzapfungen, sek. 2 Wicklungen, mit einmal 220 V und einmal 28, 30, 32 V für nur 55 DM + Versand. Info kostenlos von H.P.O., 4800 Bielefeld, 1, Postf. 201021.

<b>NEU</b>	<b>DIE GELDMASCHINE</b>	<b>NEU</b>
	Dtsch. Erst-Übersetzung/232 Seiten	
<b>NEU</b>	<b>250 Nebenverdienst-Ideen für</b>	<b>NEU</b>
<b>NEU</b>	<b>Mikrocomp/DM 48,- + Versand.</b>	<b>NEU</b>
	Best.-Nr. L3: EDV-Verlagsbuchh.	
<b>NEU</b>	Postfach 267, 8413 Regensburg	<b>NEU</b>

**ZX-81 Software.** Info gegen 80 Pf Marke bei: Herbert Blöhm, Schlinding, 8391 Thurmansbang.

**ZX Spectrum Software in Deutsch**  
 Nachtflug (Flugsimulator) DM 23,—  
 Raum-Invasors (in Masch.code) DM 23,—  
 MANAGEMENT (dt. Version des sensationellen Masterfile DM 49,—  
 Katalog mit Tips und Programmen DM —,80  
**Sunsoft** - Postfach 1364/r - D-8202 Bad Aibling

**Endlich ist er da**, der neue interessante Electronic-Katalog. Sofort anfordern gegen DM 3,— in Briefmarken. Fa. ESM-GmbH, Werderstr. 58a, 7840 Mühlheim/Bd.

**PLATINEN** nach Film o. pausfähigem Layout aus Zeitschr. Pertinax 4,5 Pf/cm<sup>2</sup> Epoxid 6 Pf/cm<sup>2</sup> incl. Bohrungen 0,8 o. 1,0 mm. J. Pressel, Sachsenweg 6, 7050 Waiblingen.

★ ★ ZX81 (2K) + 16K + Software + Bücher ★ ★  
 ★ ★ ★ VB 500 DM, Tel. 07195/72533 ★ ★ ★

WIE SIE ALLE IHRE GELDPROBLEME FÜR IMMER LÖSEN! (... UND DAS OHNE ARBEIT) INFO GEGEN RÜCKPORTO VON: BFF 1056, OKERSTR. 24, 1000 BERLIN 44.

**ELEKTRONIK-KATALOG** 6,80 DM (VERGÜTUNG) HOBBY KATALOG 4,60 DM (VERGÜTUNG) + 2 DM FÜR VERSAND. POSTSCH. 4983 57-302. FA. HEINDL, Pf. 445-E2, 4930 DETMOLD

Verkaufe **Tektronix Oscilloscope 585A** 2 Kanal, sehr guter Zustand. Preis: VS. 09921/1799

**GRATIS-PREISLISTE ANFORDERN ELEKTR. BAUTEILE** Versand Götz, Postf. 101001, 4650 GELSENKIRCHEN

**SUCHE GEBRAUCHTEN KURZWELLENEMPFÄNGER. ZUSCHRIFTEN BITTE AN: N. HUEBER** DROSSELWEG 5, 7035 WALDENBUCH

**ZX81-VC20 SELBSTBAU ZUBEHÖR PLAN BESCHREIBUNG PLATINE** ZX81: 16K 27,— 64K 53,— SOUND-BOX 30,— PIO 25,— VC20: 8K-RAM 15,— 16K 27,— 24K 41,— 32K 51,— INFO RÜCKPORTO R. BALTES, NORDRING 60, 6620 VÖLKLINGEN.

**NEU: HALBLEITERSORTIMENT**  
 340 Bauteile 1. Wahl + nur 68,90  
 ★ **Transistoren** BC 107B-108B-177P-547B-557B BD 139-140 2N3055RCA = 115 St.  
 ★ **Dioden** 1N4148 1N4001-03-05-07 = 100 St.  
 ★ **Z-Dioden** 0,4W 2,7-30V 25Werte je 5 = 125 St.  
 Versand p. NN. Christa Eder Electronic-Versand, Mörikestr. 20, 8208 Kolbermoor, Tel. 08031/93277

**ZX81-BESITZER STEUERKNÜPPEL + SOFTWARE-LISTE GEGEN FREIUMSCHLAG. HAUS LÜTTIG.** WILHELM-SCHMIDT-STR. 9, 4600 Dortmund 30

**ZX-81, 16k-Cass, MC-ACTION: Centipedes 12 DM, Pac-Man 14 DM, Mazogs 20 DM, Schach 20 DM,** jew. m. Doku. Best. per NN. od. Vorkasse. Lief. innerh. 2 Tagen! G. Bittmann, W. Bergengrünstr. 10, 8262 Altötting.

**VC-20 o. Erw.: TV-TESTBILDER (FARBBALEN, u.a.) PER SOFTWARE.** CASS. GEG. 30 DM BEI: H.-W. OVERKOTT, SAYNISCHE STR. 40, 5244 DAA-DE; INFO GEG. 1 DM IN BRIEFM.

Boxenbauer können jetzt professionelle Boxen bauen, mit Ecken, Griffen, Alukanten, und Lautsprechern (EV/HH) von BS-acoustics. Weichselstr. 37, 5090-Leverkusen, Tel. 02 14/240 96 — Infos anfordern.

**kpl. u. verl.:** ZX81 + 64KRAM, Profitastatur m. 16er Block (Reed), Inverse, Repeat, akust. Eingabekontrolle, Monitorausgang, 2fach Netzteill, gr. Gehäuse, Pio u. Fernbed. verb., 25 PGM-Kassett. Bücher + ca. 300 Listings etc. für 550,— DM ab 16 Uhr 07195/66705, 7-14 Uhr 0711/20116653

**LARSHOLT 7255 + VALVO FD11** gebr. zu verk. V. DUNST, WESTERWALDSTR. 28, 6204 TAUNUS-STEIN 2.

**ZX81 16k Statisches CMOS-RAM (8x6116),** Einbau in ZX81, Bausatz mit Platine NN. 120,— DM, Norbert Plack, 8520 Erlangen, Webergasse 5

**WIDERSTANDS- UND FOLIENKONDENSATORSORTIMENTE INHALT:** W. ST. NACH E12, 20ST/WERT, 64 WERTE = 1280 KONDENS.; 51 WERTE CA. 210 ST. **ZUSAMMEN NUR 30,— DM** + 5,— DM PORTO PER NN. ELMO, POSTF. 300201, 5090 LEVERKUSEN 3

**Achtung Bastler** über 500 Elektronikbauteile + **Elektronik-Katalog** nur 19,00 DM + Porto per NN. 1 Woche Rückgaberecht. Andreas Grüner C3, Postfach 720 150, 8500 Nürnberg 72.

**STEIGEN SIE NOCH HEUTE EIN IN DIE ELEKTRONIK-DIMENSIONEN VON MORGEN.** BAUSÄTZE UND PLÄNE FÜR LASER, COMPUTER Z. B. FLOPPY-CONTROLLER, CP/M U. FARBKARTEN FÜR ZX81. ENERGIESPARTECHNIKEN U.V.M. FORDERN SIE UNSEREN KATALOG AN (DM 5,— SCHUTZGEB. WIRD VERG. **JÜRGEN KUBE CREATIVE ELECTRONIC, POSTF. 810 172, 8500 NÜRNBERG, TEL. 09 11/45 71 44**

**TRANSMISSIONLINE HARBERTH** 250 KIEFER 800 DM, ORIGINAL WEICHE UND AUDAX HD13D34H, TUNNEL OPTIMAL ABGESTIMMT (MIT OSKAR), TEL. 054 51/126 48

**Software für ZX81-16k** ★ Jedes Programm auf MC Morsetrainer bringt Ihnen den Morsecode bei **Space-Invasors** holt die Spielhölle ins Haus **Indianapolis** — die beste Rennstrecke der Welt **Irregular-Verb-Trainer** u. bald können Sie alle englischen unregelmäßigen Verben im Schlaf ... **VZ à 9,— DM ★ NN. à 12,— DM ★ Info nur 90 Pf.** Jürgen Hellmich, Schruppfthal 11, 5401 Löff 1

**PROGRAMMIERE** 2716-2732 0,04 DM/Byte. Lösche **E-PROMS** 2,50/St. 10 DM/5 St. Vorauskasse. U. Damme, Wittkopstr. 13, 4500 Osnabrück.

**SPECTRUM-SOFTWARE** 16/48k: M-Coder/Editor-Assembler/Frogger je 20,— 48k: Flugsimulation/Schach je 24,—, Info gegen 2,— in Briefmarken. V. Gerhard, Roseggerstr. 10, 4709 Bergkamen

**FOLIEN- UND PLATINENHERSTELLUNG**, nach Ihrer Vorlage, schnell, preisw. u. gut! Ab 4,8 Pf/cm<sup>2</sup>. Tel. 05251/407233 bzw. 02862/1867

**Software-Preiswert** — für ZX-Spectrum/ZX81 **DRAGON-32, VC-20, VC64, BBC-Computer** + viele Interfaceschaltungen. Tel. 0651/76284.

**SOLARMODULE**, fabrikneu, s. günstig z. B. 8V, 2A, 18 Zellen nur DM 389,—. Info gegen Rückporto. Bednorz, 8000 München 40, Leopoldstr. 138

**VERKAUFE 2 NIXDORF COMPUTER MIT JUKI LOCHKARTENSTANZER, LOGATONIK, IBM 026, ZUSAMM. 600,—. SELBER ABHOLEN, SIND HEIL, TEL. 04362/6176**

**VERK. KEF BÄSSE B200 SPI039, TEL. 04103/86357**

Elektr. Baut. Baus. zu Superpreisen, z. B. Widerst. 0,04 DM/Stück. Liste kostl. Horst Jüngst, Neue Str. 2, 6342 Haiger 12. Schnellversand.

**Hornlautsprecherboxenbausätze**  
 Komplett gesägt und gebohrt, Ø 180 mm für 20 cm Breitbandchassis, aus 19 mm Spanplatte.  
 Lowther Classic 200 254x326x602 85,— DM  
 Lowther Classic 200 254x326x723 125,— DM  
 Lowther Classic 2000 254x372x818 155,— DM  
 Lowther Delphic 500 364x456x810 185,— DM  
 Lowther Acousta 115 421x383x816 145,— DM  
 Lowther Acousta 124 471x650x842 165,— DM  
 Horn nach Schmacks 460x650x960 175,— DM  
 Horn nach Klipsch (erst ab Dezember) 295,— DM  
 TML nach elrad 260x415x800 115,— DM  
 Außerdem fertige ich günstig Sonderserien ab 20 Stück nach Ihren Zeichnungen und biete Händlern interessante Rabatte. Bestellung an Fa. Bawelski, Kranicherstr. 32, 5508 Hermeskeil.

**VIDEO-GENIE-GRAFIK 02 für VGG I/II 384 × 192** Bildpunkte Auflösung, ausführliche Anleitung für Einbau unter dem Interfaceboard im Rechnergehäuse. **Bausatz: 248,—**, fert.: 298,—. Guthknecht & Weitzel GmbH, Hartmeyerstr. 50, 7400 Tübingen, Tel.: 07071/66022.

**LC-DISPLAY. SUCHE BAU- U. PROGR. ANLEITUNG FÜR AUSSTEUER. DURCH ZX81 O. JUPITER ACE. B. SCHLATTER, EDOGAWA-APATO 56, SHIN-OGAWA-MAC-HI 6—18, SHINJUKU-KU, 162 TOKYO.**

**KOSTENLOS** erhalten Sie unsere Halbleiterpreisliste! Nur anfordern bei: Elektronik Versand Michael Kreusel, Königsdamm 43, 2150 Buxtehude.

**ZX81, 16K + Software NP:** über 400,— DM für 150,— DM. Tel.: 05250/6191.

Commodore 64: 5 Monate alt nur 440,— DM! K. Juschke, Im Birkenfeld 3; 6233 Kelkheim 4.



## Neuer Welt-Empfänger



### Original-Crusader

Neuer Sonderpreis  
DM 598,- inkl. MwSt.

Verlangen Sie nur den Original-Crusader, mit seinen 12 gespreizten Frequenzbereichen (LW bis UHF!) und den Empfangsarten AM/FM/USB/LSB/CW ist er der vielseitigste Kommunikations- und Rundfunk-Empfänger auf dem Markt! **BESONDERHEITEN:** Digit. Frequenzanzeige mit  $\pm 10$  kHz Anzeige-Genauigkeit im VHF- u.  $\pm 1$  kHz im AM-Bereich! **Allzahnradgetriebe** für genaueste Abstimmung! **Pre-Mix Dual-Gate-FET**, RF-Amp.-FET, 4 Keramikf. u. **quarzgest. Doppelüberlagerung** für beste Trennsch., Empfindl. u. Spiegelselektion! **Breit-/Schmalband-Schalter!** BFO für SSB/CW, sep. Baß- u. Höhenregl., KW-Lupe, **Antennen-trimmer**, Squelch, RF-Gain, 7 W Ausgangsleistung, DIN-Buchsen f. sämtl. Anschl., 2 Ferrit- u. 3 Teleskop-Antennen! **FREQUENZEN:** LW 140-385 kHz, MW 500-1700 kHz, 4x KW 1,5-31,7 MHz, 5x VHF 29-51/65-138/142-178 MHz, UHF 420-480 MHz.

Dieses Angebot ist nur für unsere Kunden im Ausland bestimmt, der Betrieb ist in Deutschland nicht erlaubt.

Hohlloch electronic, Herm.-Schmid-Straße 8  
7152 Aspach 2/Kleinaspach, Tel. (0 71 48) 63 54

**elrad** 1/84 — Anzeigenschluß  
am 18. 11. 83

Wie jedes Jahr  
am selben Platz:  
Besuchen Sie uns auf der  
HOBBY-ELEKTRONIK '83  
in Stuttgart

Wir bieten besondere  
Rosinenpreise in Meßgeräten  
und Mikrocomputern.

**Arit**

Elektronik OHG  
Das Einkaufszentrum für Bauelemente der  
Elektronik, 7000 Stuttgart 1, Katharinen-  
straße 22, Telefon 24 57 46.

**AUDAX**

HiFi-Lautsprecher in den  
besten Boxen der Welt!



Wir bieten Ihnen die große Auswahl an

- Lautsprecherchassis
- kompl. Bausätzen
- Frequenzweichen
- Profi-Luftspulen bis 2,5 mm  $\varnothing$  Draht
- Zubehör
- Lieferung sofort ab Lager —

Unterlagen gegen 3 DM in Briefmarken.

AUDAX-Distributor:



**proraum GmbH**  
Abt. Elektroakustik  
Babbenhauser Str. 57  
4970 Bad Oeynhausen 11  
Tel. 0 57 31/9 55 44  
Telex 9724842 kroo d  
24-Std.-Telefonservice

## ALLES ZUM BOXENBAU HIFI-DISCO-BANDS KATALOG 83/84 IST DA!



### Lautsprecher \* Zubehör \* Bauanleitung

Schnellversand aller Spitzenfabrikate

JBL · ELECTRO-VOICE · KEF · RCF · MULTICEL · FANE  
CELESTION · DYNAUDIO · MAGNAT · GOODMANS

Katalog gegen DM 4,- in Briefmarken

### LAUTSPRECHER

LSV-HAMBURG  
Tel. (0 40) 29 17 49



Postfach 76 08 02  
2000 Hamburg 76

### Ring- u. Schnittbandkerntrafo's

- Standard Sortiment
- Ring 24—300VA · SM 42—SM 102B
- Anpassungstrafo 4 $\Omega$  auf 100 Volt
- Muster und Sonderanfertigung
- Fordern Sie unseren Prospekt an

**SCHULTE + GO**

MARIENRING 24 · 8510 FÜRTH · TEL. (0911) 76 26 85

## Elektronik- Ausbildung

Laborlehrgang — staatlich geprüft — mit  
über 400 prakt. Versuchen und Aufbau eines kompl.  
Meßplatzes. Alle Bauteile werden mitgeliefert.  
Information durch ISF-Lehrinstitut,  
2800 Bremen 34/4—12

### ZNA 234e

= Bildmuster-generator-IC = DM 38,50  
gibt's bei uns:

### Andy's Funkladen

2800 Bremen 1, Admiralstr. 119, Tel. 04 21/35 30 60  
Blitzversand per NN.; kein Mindestbestellwert!  
Weitere Teile a. A., Liste anfordern gegen 1,30 Rückp. in Brfm.

### SSMT — SYNTHESIZER — ICS alle Typen ab Lager lieferbar:

**Bausatz: Pocket — Sinus**  
log. durchstimmbarer Sinusgenerator 3 Hz...30 kHz mit Wob-  
belgenerator; Amplitude, Frequenz, Wobbelhub und -ge-  
schwindigkeit stufenlos regelbar; x-Ausgang für Scope;  
Batteriebetrieb

**Platine — Bauanleitung** ..... DM 10,-  
**Spezial-IC SSM 2044** ..... DM 18,-  
**Bauteillesatz incl. Gehäuse, Potis etc.** ..... DM 49,-  
**kompletter Bausatz — Pocket-Sinus** ..... DM 77,-

Ing.-Büro Seidel · Postfach 3109 · D-4950 Minden

### ELEKTRONIK-VERSAND

Komplettes Lager mit teilweise sensationel-  
len Einkaufsquellen abzugeben (auf Wunsch  
auch mit Computer und allen Programmen).

Sie zahlen nur **40%** des Einkaufswertes!

Zuschriften unter Chiffre 831101

## Scanner-Empfänger

Mitteilung für  
Auslandskunden!  
Betrieb in Deutsch-  
land verboten.



### Regency Touch M 400 E

Europaausführung

4 m 68-88 MHz  
2 m 144-174 MHz  
70 cm 435-470 MHz

Sonderpreis  
nur DM 859,-

### Neuer DIGITAL-COMPUTERSCANNER

Das brandneue Nachfolgemodell des bewährten M 100 E hat  
jetzt 30 anstatt bisher nur 10 speicherbare Kanäle und zusätz-  
lich eine eingebaute Digitaluhr. Sonst ist er, wie der M 100 E  
als PLL-Synthesizer mit Mikroprozessor aufgebaut, für alle  
Bedienungsfunktionen. Quarz werden nicht benötigt. Search  
Scan für das Auffinden von unbekannten Frequenzen (Sen-  
desuchlauf). Priority-Kanal für die Vorzugsabstimmung von Kan-  
al 1. Delay für die Abtastverzögerung.

Geringe Maße von 14,5 x 6 x 23,5 cm.

Daher auch als Mobil-Station verwendbar!

Hervorragende Empfindlichkeit u. Nachbarkanal-Selektion.

Wichtig: 5-kHz-Abtastschritte.

Daher genaueste Frequenzprogrammierung möglich.

Außerdem weiterhin ab Lager lieferbar:

Regency Touch M 100 E ..... Sonderpreis DM 698,-

EXPORTGERÄTE. Postbestimmungen beachten!

Hohlloch electronic, Herm.-Schmid-Straße 8  
7152 Aspach 2/Kleinaspach, Tel. (0 71 48) 63 54

### ELEKTRONIK

Qualitäts-Bausätze  
mit Funktionsgarantie

Liste mit über 100 Bausätzen  
gegen 0,80 DM Rückporto von

### Mädel-ELEKTRONIK

Postfach 945  
6550 Bad Kreuznach

### Plexiglas-Reste

3 mm farblos, 24 x 50 cm ..... 3,-  
rot, grün, blau, orange transparent  
für LED 30 x 30 je Stück ..... 4,50  
3 mm dick weiß, 45 x 60 cm ..... 8,50  
6 mm dick farblos, 24 x 50 x 40 cm ..... 15,-  
Rauhglass 3 mm dick, 50 x 60 cm ..... 12,-  
Rauhglass 6 mm dick, 50 x 40 cm ..... 12,-  
Rauhglass 10 mm dick, 50 x 40 cm ..... 20,-  
Rauhglass oder farblos Reste 3, 4,  
5 und 6 mm dick ..... Kg 6,50  
Plexiglas-Kleber Acrifix 92 ..... 7,50

Ing. (grad.) D. Fitzer  
Postfach 30 32 51 · 1000 Berlin 30  
Telefon (030) 861 55 00  
Kein Ladenverkauf!

### •BASIC-PROGRAMMIERER•

Durch Fernkurs zu fundierten Kennt-  
nissen als Basic-Programmierer. Ohne  
besondere Vorbildung lernen Sie,  
Basic-Programme zu entwickeln und  
Mikrocomputer zu bedienen. Als zu-  
kunftsorientierte berufliche Weiterbil-  
dung oder interessante Freizeitbeschä-  
ftigung. 45 weitere Fernkurse.  
Fordern Sie kostenlosen Studienführer!  
Kein Vertreterbesuch.

Studiengemeinschaft Darmstadt,  
Abt. 27/46, Postfach 41 41, 6100 Darmstadt

### \*\*\* HAMEG-OSCILLOSCOPES \*\*\*

\* HM 103-1, 1 x 10 MHz, 2 mV \*  
\* HM 203-4, 2 x 20 MHz, 2 mV \*  
\* HM 204-1, 2 x 20 MHz, 2 mV \*  
\* HM 705-1, 2 x 70 MHz, 2 mV \*

\*\*\* TRIO-OSCILLOSCOPES \*\*\*  
\* CS 1830, 2 x 30 MHz, 2 mV \*  
\* CS 2070, 4 x 70 MHz, 1 mV \*  
\* CS 2100, 4 x 100 MHz, 1 mV \*

Keine Versandkosten!

Bitte fordern Sie unsere Preisliste an!

**KOX ELECTRONIC**  
Pf. 501528  
5000 Köln 50, Tel. (0221) 35 39 55

### 120 Seiten electronic

Katalog heute noch  
anfordern. Schutzgebühr  
DM 5,- in Briefmarken —  
wird bei der Bestellung  
zurückerstattet.

profil electronic  
Postfach 1265  
9872 Burgau  
Tel. 08222/3021

### HiFi-Tiefstpreise

Computer  
VC 20 ..... 398,-  
VC 64 ..... 678,-

Kassetten-Decks  
Sharp RT 300 ..... 329,-  
Sony TC FX 33 ..... 368,-  
Onkyo TA 2050 ..... 678,-  
Philips F 6121 ..... 259,-

Verstärker  
Sony TA AX 22 ..... 268,-  
Sony TA AX 44 ..... 478,-  
Hiachi HA 11 ..... 249,-

Tuner  
Mitsubishi DA-F 640 ..... 398,-  
Sony ST-JX 5 ..... 398,-

Plattenspieler  
Philips S 71 12 ..... 179,-  
Sony PS-LX 2 ..... 258,-

Sonnenheizer-Mikrof. MD  
419 ..... 199,- 400 ..... 38,-  
412 ..... 99,- 416 ..... 249,-  
421 ..... 289,- 441 ..... 419,-

Profilpower ..... 219,-  
Studiosound ..... 249,-  
Kopfhörer

K 130 ..... 62,- K 340 ..... 218,-  
HD 414 ..... 72,- HD 420 ..... 82,-  
HD 424 ..... 104,- HD 430 ..... 119,-

Hecco PH 300 ..... 99,-  
Revox 310 ..... 79,-  
Beyer DT 880 ..... 178,-  
Beyer DT 880 Studio ..... 249,-

Maxell-Tonbänder ab 5 ab 10  
UD 35-90 B ..... 16,- 15,-  
UD 35-180 ..... 39,- 38,-  
XL 135-90 B ..... 20,- 19,-  
XL 135-180 B ..... 49,- 48,-

TDK-Tonbänder  
LX 35-90 B ..... 18,- 17,-  
LX 35-180 M ..... 35,- 34,-  
GX 35-90 B ..... 22,- 21,-  
GX 35-180 BM ..... 51,- 50,-

Revox-Tonbänder  
631 Novodor ..... 53,- 52,-  
631 Metall ..... 57,- 56,-

Systeme  
Ortofon VMS 5 EMKII ..... 59,-  
Ortofon VMS 20 EMKII ..... 84,-  
Ortofon MC 200/TMC 200 ..... 389,-

AKG P 10 ..... 79,-  
AKG P 15 ..... 98,-  
AKG P 25 ..... 188,-  
AT 13 EAV ..... 32,-

BASF-Kassetten ab 10 50 100  
60 Chrom II ..... 4,70 4,60 4,50  
60 Chrom III ..... 5,20 5,10 5,-  
60 Chr.-S II ..... 5,40 5,30 5,20  
90 Chr.-S II ..... 6,- 5,90 5,80  
90 Maxima ..... 8,10 8,- 7,90  
C-Box leer ..... 1,20 1,10 1,-

Maxell  
XL II 60 ..... 5,20 5,10 5,-  
XL II 90 ..... 5,70 5,60 5,50  
XL II 60 ..... 5,70 5,60 5,50  
XL II 90 ..... 7,10 7,- 6,90

TDK  
SA 60 ..... 4,20 4,10 4,-  
SA 90 ..... 5,70 5,60 5,50  
SA-X 60 ..... 5,70 5,60 5,50  
SA-X 90 ..... 7,20 7,10 7,-

Sony  
BHF 60 ..... 3,10 3,- 2,90  
BHF 90 ..... 3,90 3,80 3,70  
UCX-S 60 ..... 5,- 4,90 4,80  
UCX-S 90 ..... 6,50 6,40 6,30

Video-Kassetten ab 5 ab 10  
VHS E 180 ..... 18,- 17,-  
VHS E 240 ..... 43,- 42,-  
BASF-Scotch VCC 480 ..... 43,- 42,-

Maxell-TDK-Video-Kassetten  
VHS E 120 ..... 20,- 19,-  
VHS E 180 ..... 23,- 22,-  
Beta L 500 ..... 20,- 19,-  
Beta L 750 ..... 23,- 22,-

NN-Vers. Bei Vork. (ECS-Schm.)  
2 % Skonto oder freie Zusendung.  
Preisliste gegen 1,50 in Bfm.

HiFi-Video-Versand T. Thissen  
Postf. 1267 F, Tel. (0 24 44) 25 62  
5372 Schleidgen-Gemünd



## Bauanleitungen

Vorbeugen ist besser ...

### Elektronisches Codeschloß 4 aus 8

Zum 'Knacken' dieses Schlosses muß der Einbrecher schon einige Stunden das Tastenfeld der Schaltung bearbeiten — kein leichtes Spiel! Sollte er tatsächlich den richtigen Code finden, Zufälle gibt's ja bekanntlich immer wieder, so beschränkt sich der Kreis der Tatverdächtigen auf wenige Personen — Merkmal: akute Lähmung des Zeigefingers.

Dagegen gibt es beim Aufbau der Schaltung keinerlei Probleme. Dank eines neuen, speziellen ICs konnte der Aufwand auf ein Minimum reduziert werden.

Für kalte und warme Tage

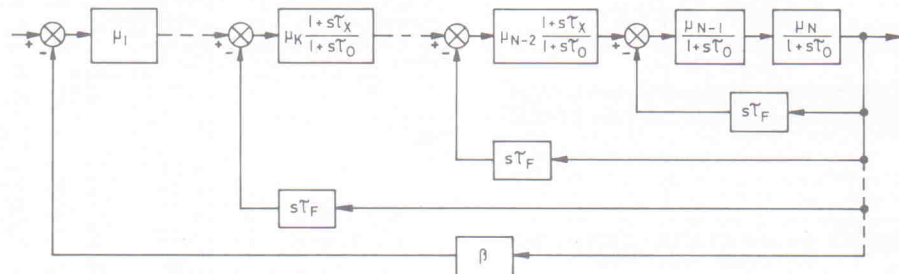
### Min/Max-Thermometer

Eine analoge Thermometerschaltung, die mehr als die aktuelle Temperatur anzeigt. Die jeweils höchste und niedrigste Temperatur in einem beliebigen Zeitintervall wird digitalisiert, gespeichert und kann jederzeit auf dem Meßinstrument zur Anzeige gebracht werden. Wird der Speicher manuell oder durch einen Steuerimpuls gelöscht, ist das Gerät für eine neue Meßperiode bereit.

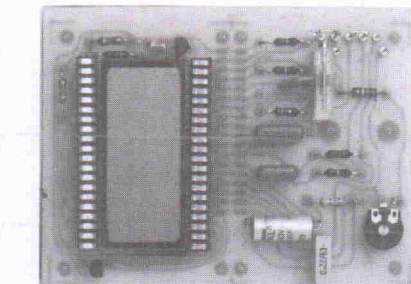
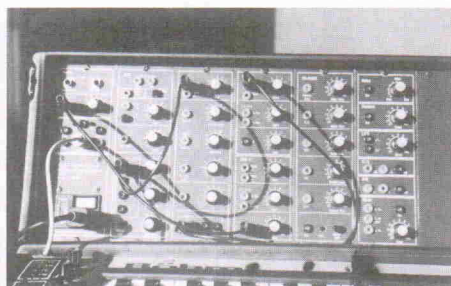
Klirrfaktor — nein, danke

### NDFL-Verstärker

Ein neues Prinzip in der Verstärkertechnik: NDFL — nested differentiating feedback loops — verschachtelte, differenzierende Rückkopplungsschleifen. Klirrfaktorwerte von wenigen ppm sind bei Anwendung dieser Technik erreichbar.



## Audio



Volt im Fenster

### Universelles LCD-Panel-Meter

Eine bewährte Schaltung für ein universell verwendbares Einbau-Meßinstrument. Das LCD-Display umfaßt 3½ Stellen, der Anzeigebereich beträgt  $\pm 199,9$  mV bei einer Auflösung von 100  $\mu$ V, die Polaritätsumwandlung geschieht automatisch. Der äußerst geringe Eigenverbrauch von 1 mA bei 9 V Versorgungsspannung ermöglicht Batteriebetrieb.

Strom auf Abruf

### NC-Ladeautomatik

Die Lebensdauer eines NC-Akkus hängt wesentlich von der Art des Aufladevorgangs ab. Im nächsten Heft wird eine Schaltung vorgestellt, die ein schnelles und schonendes Laden gewährleistet, im Dauerbetrieb für Erhaltungsladung sorgt und dabei einfach und nachbaufreundlich ist.

bar. Man beachte: 1 ppm (part per million) = 0,0001 %!

Voraussetzung für den Bau eine NDFL-Verstärkers ist die genaue Kenntnis aller Zusammenhänge bei rückgekoppelten Systemen. Aus diesem Grund geht der Bauanleitung für den 60-Watt-Verstärker ein Grundlagenartikel voraus, der die wesentlichen Begriffe der NDFL-Technik erläutert.

Elektronische Musik aus dem Baukasten

### Der Soundlab-Modulsynthesizer

Dem Soundlab-System liegt ein einschränkungslos modulares Konzept zugrunde, das beliebig ausbaufähig und erweiterbar ist. Dieser Synthesizer entspricht daher konsequent der ursprünglichen Idee einer völlig freien Klanggestaltung, bietet aber dennoch den in der Popmusik geforderten schnellen Zugriff auf bestimmte Soundregister; eine Eigenschaft, die bislang dem Preset-synthesizer vorbehalten war.

... u. v. a. m.

## Schaltungen

Alle Jahre wieder ...

### Schaltungskochbuch



### dreizehn

Wie schon in den letzten beiden elrad-Dezemberausgaben, bringen wir auch dieses Jahr im Heft 12 das Schaltungskochbuch. Wer die 'Kochbücher' bereits kennt, weiß, daß es sich dabei eigentlich um das elrad-Heft Nr. 13 handelt: Viele Seiten extra, randvoll mit aktuellen Schaltungen — sozusagen ein Weihnachtsgeschenk an unsere Leser.

## Computing Today

ZX-Bit # 28

### ZX-Schatzjagd

Irgendwo in den Häusern einer verlassenen Stadt befindet sich ein Schatz. Der Spieler hat die Aufgabe, den Schatz innerhalb einer gegebenen Zeit zu finden und die Truhe zu öffnen. Je schneller der Schatz gehoben wird, desto größer ist auch sein Wert.

VC-20-Bit # 8

### 'ON ERROR GOTO'-Ersatz für VC-20

Dieses kurze Maschinenprogramm stellt einen Ersatz für den BASIC-Befehl 'ON ERROR GOTO ...' dar.

TRS-80-Bit # 12

### Kleines Textprogramm mit viel Komfort für GENIE und TRS-80

Gute Textprogramme sind teuer und benötigen viel Speicherplatz. Zuviel für 16K-Systeme. Dieses Programm erfordert 400 BYTE (in Maschinensprache sogar nur 209 BYTE) und bietet dennoch erstaunliche Editmöglichkeiten.

Sprachkurs

### Going FORTH

Im Gegensatz zu BASIC, Pascal und anderen Programmiersprachen bietet FORTH die Möglichkeit, den vorhandenen Grundwortschatz ('Words') in Abhängigkeit von den Wünschen und Bedürfnissen des Benutzers auszuweiten. Mit anderen Worten: FORTH ermöglicht, eine eigene Programmiersprache zu definieren! Das hört sich gut an, ist aber dem BASIC-gewohnten Programmierer ein nicht geläufiges Verfahren.

Zum Einstieg in diese neue Sprache beginnt im nächsten Heft ein vierteiliger Kurs, der dem Anwender helfen wird, FORTH zu erlernen und die Vorteile dieser Sprache zu nutzen.

— Änderungen vorbehalten —

Heft 12/83 erscheint am 27. 11. 1983



## Auftragskarte

elrad-Leser haben die Möglichkeit, zu einem Sonderpreis private Kleinanzeigen aufzugeben.

Private Kleinanzeigen je Druckzeile DM 3,99 inkl. MwSt.

Gewerbliche Kleinanzeigen je Druckzeile DM 6,81 inkl. MwSt.

Chiffregebühr DM 5,70 inkl. MwSt.

## elrad-Kontaktkarte

Mit dieser Service-Karte können Sie

- **Informationen** zu in elrad besprochenen oder angebotenen Produkten direkt bei den genannten Firmen **abrufen**;
- **Bestellungen** bei den inserierenden oder redaktionell erwähnten Anbietern **vornehmen**;
- **Platinen, Folien, Bücher, elrad-Software, elrad-Specials, bereits erschienene elrad-Hefte** beim Verlag Heinz Heise GmbH, elrad-Versand, Postfach 2746, 3000 Hannover 1, **ordern**.

## elrad-Platinen-Folien-Abonnement

### Abrufkarte

Saubere Platinen stellen Sie mit der elrad-Klarsichtfolie her. Sie ist zum direkten Kopieren auf Platinen-Basismaterial im Positiv-Verfahren geeignet.

Einzelbestellungen siehe Anzeigen-  
teil.

Bitte veröffentlichen Sie in der nächsten erreichbaren Ausgabe nachstehenden Text:

DM 3,99	
DM 7,98	
DM 11,97	
DM 15,96	
DM 19,93	
DM 23,94	
DM 27,93	
DM 31,92	

Pro Zeile bitte jeweils 45 Buchstaben einschl. Satzzeichen und Wortzwischenräume. Wörter, die **fettgedruckt** erscheinen sollen, unterstreichen Sie bitte. Den genauen Preis inklusive Mehrwertsteuer können Sie so selbst ablesen. Soll die Anzeige unter einer Chiffre-Nummer laufen, so erhöht sich der Endpreis um DM 5,70 Chiffre-Gebühr inkl. MwSt.

**Bitte umstehend Absender nicht vergessen!**

## elrad-Magazin für Elektronik

## Kontaktkarte

Ich beziehe mich auf die in elrad \_\_\_\_/83, Seite \_\_\_\_ erschienene

- ☐ Anzeige ☐ redaktionelle Besprechung  
☐ und bitte um weitere **Informationen** über Ihr Produkt \_\_\_\_\_  
☐ und gebe die nachfolgende **Bestellung** unter Anerkennung Ihrer Liefer- und Zahlungsbedingungen auf:

Menge	Produkt/Bestellnummer	à DM	gesamt DM

**Absender nicht vergessen!**

Datum, Unterschrift (für Jugendliche unter 18 Jahren der Erziehungsberechtigte)

## elrad-Platinen-Folien-Abonnement

## Abrufkarte

Ja, übersenden Sie mir für 1 Jahr die elrad-Platinen-Folie ab \_\_\_\_\_ 1983  
 Monat \_\_\_\_\_

Das Platinen-Folien-Abonnement gilt nur für 12 Monate und muß im voraus bezahlt werden. Es kostet DM 30,— inkl. Versandkosten und MwSt.

- ☐ Postscheck Hannover, Konto-Nr. 93 05-308;  
☐ Kreissparkasse Hannover, Konto-Nr. 000-0 199 68.

**Bitte geben Sie unbedingt auf dem Überweisungsbeleg „Folien-Abonnement“ an.**

Absender und Lieferanschrift

Bitte in jedes Feld nur einen Druckbuchstaben (ä = ae, ö = oe, ü = ue)

Vorname/Zuname	
Straße/Nr.	
PLZ	Wohnort
Datum/Unterschrift	

Ich bestätige ausdrücklich, vom Recht des schriftlichen Widerrufs innerhalb von 10 Tagen nach Folienerhalt beim Verlag Heinz Heise GmbH, Postfach 2746, 3000 Hannover 1, Kenntnis genommen zu haben.

Unterschrift \_\_\_\_\_

Bitte beachten Sie, daß diese Bestellung nur dann bearbeitet werden kann, wenn beide Unterschriften eingetragen sind.



Absender (Bitte deutlich schreiben!)

Vorname/Name

Beruf

Straße/Nr.

PLZ Ort

Bitte veröffentlichen Sie den umstehenden Text von \_\_\_\_ Zeilen zum Gesamtpreis von \_\_\_\_ DM in der nächsterreichbaren Ausgabe von elrad. Den Betrag habe ich auf Ihr Konto

Postscheck Hannover,  
Konto-Nr. 93 05-308;  
Kreissparkasse Hannover,  
Konto-Nr. 000-0 199 68

überwiesen/Scheck liegt bei.

**Veröffentlichungen nur gegen Vorauskasse.**

Datum Unterschrift (für Jugendliche unter 18 Jahren der Erziehungsberechtigte)

## elrad-Kontaktkarte

Anschrift der Firma, bei der Sie bestellen bzw. von der Sie Informationen erhalten wollen. ►

Absender  
(Bitte deutlich schreiben)

Vorname/Name

Beruf

Straße/Nr.

PLZ Ort

Telefon Vorwahl/Rufnummer

Antwort

Bitte mit der jeweils gültigen Postkartengebühr freimachen

magazin für elektronik  
**elrad**

Verlag Heinz Heise GmbH  
elrad-Anzeigenabteilung  
Postfach 2746

3000 Hannover 1

## elrad - Private Kleinanzeige

### Auftragskarte

Nutzen Sie diese Karte, wenn Sie etwas suchen oder anzubieten haben!

Abgesandt am

1983

Bemerkungen

## elrad-Kontaktkarte

Abgesandt am

1983

an Firma

Bestellt/angefordert

## elrad-Leser-Service

Antwort

Bitte mit der jeweils gültigen Postkartengebühr freimachen

magazin für elektronik  
**elrad**

Verlag Heinz Heise GmbH  
Postfach 2746

3000 Hannover 1

## elrad-Platinen-Folien-Abonnement

### Abrufkarte

Abgesandt am

1983

zur Lieferung ab

Heft 1983

Jahresbezug DM 30,—  
inkl. Versandkosten und MwSt.

Abbuchungen sind aus organisatorischen Gründen nicht möglich.



# AKTUELLE BÜCHERTIPS:



K.-H. Heß  
**BASIC-Programme für  
CBM/VC-20-Computer**  
150 S., 1983. **DM 32,00**

Die verschiedenen Aufgabenstellungen werden analysiert, allgemeingültige Lösungswege erarbeitet und in CBM-Basic konvertiert. Alle Programme sind ausführlich dokumentiert und anwendbar für die Serien CBM 2000, 3000, 4000 und 8000. Einige Programme laufen auch auf VC-20 und anderen basic-programmierbaren Rechnern, wobei etwaige Programmanpassungen näher beschrieben sind.



Bestellen Sie jetzt die 2. überarbeitete, fast doppelt so umfangreiche Auflage!

**Software-Auswahl leicht gemacht**  
423 S., 2000 Programmbeschreibungen, 1983. **DM 58,00**

Dieses Buch gibt Auskunft über Systemsoftware, branchenneutrale Anwendungssoftware, branchenorientierte Anwendungssoftware und technisch-wissenschaftliche Software in Form von Kurzbeschreibungen der einzelnen Softwarepakete. Mehr als 2000 Programmbeschreibungen aus allen Anwendungsbereichen für Personal Computer.



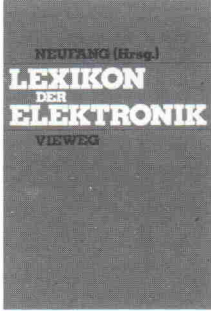
**Personal Computer richtig eingesetzt**  
40 Beschreibungen von technisch-wissenschaftlichen und kommerziellen Anwendungen aus verschiedenen Bereichen  
150 S. mit zahlreichen Abb., 1981. **DM 29,00**

In diesem Buch werden 16 kaufmännische (Kalkulation, Fakturierung, Textverarbeitung, Hausverwaltung, Buchhaltung, Provisionsabrechnung u. a.) und 24 technisch-wissenschaftliche (CAD-Anwendung, Simulation, Regressionsanalyse, Schulung, Temperaturregelung, psychologische Experimente, Meßwertverarbeitung, grafische Darstellungen, Arzneimitteluntersuchung u. a.) Applikationen von Personal Computern aus der Sicht des Anwenders beschrieben. Den Abschluß bilden eine tabellarische Übersicht von über 80 Personal Computer-Systemen mit ihren charakteristischen Daten und ein Lieferantenverzeichnis.



Hans H. Gloystern  
**Mathematische Unterhaltungen und Spiele**  
mit dem programmierbaren Taschenrechner (AOS)  
164 S., Kart. 1981. **DM 24,80**

Das Buch bringt zahlreiche Probleme aus der Unterhaltungsmathematik und entwickelt dafür geeignete „Lösungsprogramme“. Ein vertieftes mathematisches Vorverständnis ist dafür nicht erforderlich.



Soeben erschienen!  
Otger Neufang (Hrsg.)  
**Lexikon der Elektronik**  
815 S., 676 Abb., 16,5 x 24 cm.  
Subskriptionspreis  
bis 31. 12. 1983 **DM 112,00**  
Endgültiger Ladenpreis  
ab 1. 1. 1984 **DM 148,00**

Das „Lexikon der Elektronik“ gliedert sich in vier Teile: den eigentlichen lexikographischen Teil mit über 9000 Begriffen; einen Teil mit etwa 8500 Abkürzungen englischsprachiger Begriffe wie JFET, MIS, Mosfet, EPROM, RAM, ROM und Kunstworten wie FORTRAN, Transistor usw.; ein englisch-deutsches Wörterbuch, das alle im lexikographischen Teil behandelten Begriffe erfaßt; ein umfangreiches Literaturverzeichnis mit fast 4000 zitierten Büchern.



F. Kruttschnitt/W. Maier  
**Löten in der Elektrotechnik und Elektronik**  
144 S. mit zahlreichen Abb., 1982. **DM 29,80**

Dieses Buch ist eine Zusammenfassung der Kriterien in der modernen Löttechnik und soll dem Techniker und Anwender über die chemischen und thermischen Vorgänge während des Lötprozesses Hinweise und Anregungen geben.

Das Buch soll allen Benutzern behilflich sein, für den jeweiligen Lötprozeß die besten Voraussetzungen zu schaffen, um dabei durch Anwendung entsprechend konstruierter Werkzeuge und Geräte optimale Wirkungen zu erzielen.

Um einen möglichst großen Anwenderkreis anzusprechen, sind einige Passagen etwas ausführlicher gehalten. Die Experten wollen bitte Nachsicht üben, wenn unter Umständen Faktoren angesprochen werden, die normalerweise zum Grundwissen der Löttechnik gehören.



H. Schumny  
**Taschenrechner + Mikrocomputer Jahrbuch**  
1983. **DM 29,80**  
Anwendungsbereiche, Produktübersichten, Programmierung, Entwicklungstendenzen  
294 Seiten mit 133 Bildern, 33 Tabellen, 40 Programmen und 400 Adressen, 1982.

Die vierte Ausgabe dieses Jahrbuchs enthält Beiträge über programmierbare Geräte, deren Einsatz, Programmierung und Weiterentwicklung. Es sind, erstmalig, die nicht programmierbaren Taschen- und Tischrechner unberücksichtigt geblieben. Der dadurch frei gewordene Platz wurde dem Fachteil und, vor allem, der Programmsammlung zugeschlagen, so daß nun 22 Fachbeiträge und insgesamt etwa 40 gut dokumentierte Programme aus verschiedenen Anwendungsbereichen geboten werden.



**AD-DA-Wandler — Bausteine der Datenerfassung**  
Grundlagen, Funktion, Applikationen, Technologien, Marktübersichten  
290 S. mit zahlreichen Abb., 1982. **DM 48,00**

Analog-Digital- bzw. Digital-Analog-Wandler finden in vielfältigen Anwendungsbereichen wie Meßtechnik, Automobilelektronik, mikroprozessorgesteuerter Echtzeitmeßwertverarbeitung, im Peripheriebereich für Telekommunikationsanlagen und ähnlichem ihren Einsatz. Der Leser erhält einen umfassenden Überblick über die Grundbausteine der Datenerfassung, Eigenschaften von Wandlerbausteinen, Aufbau und Betrieb, Einsatz und Applikationen und Beispiele moderner Datenwandler-ICs. Den Abschluß bilden je ein Kapitel der technischen und wirtschaftlichen Trends mit dem aktuellen Angebot für AD-DA-Wandler, Marktübersichten, ein Autoren-, Hersteller- und Stichwortverzeichnis.



**Lexikon der modernen Elektronik**  
232 S., 33 Abb., 1980. **DM 48,00**

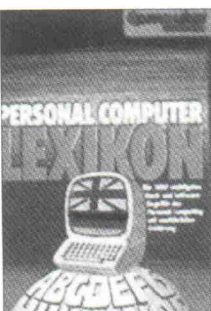
Mehr als 2000 aktuelle Fachbegriffe aus den Gebieten Allgemeine Elektronik, Mikroelektronik, Mikrocomputer-Technik und -Software, Zusammengetragen von Profis in diesen Sparten. Suchbegriff ist jeweils der englische Ausdruck, dem die deutsche Übersetzung und eine ausführliche Erläuterung folgt. Zahlreiche Abbildungen und eine Zusammen-

stellung der Begriffe runden den hohen Informationswert dieses bewährten Nachschlagewerks ab. Der Elektroniker im Beruf, als Student in der Ausbildung oder der Computerhobbyist findet in diesem Lexikon 'seinen' Sprachschatz an Fachbegriffen, den er beherrschen muß oder zumindest griffbereit haben sollte. Es enthält alles was die Voraussetzung schafft, um verbal mit der rapiden Entwicklung Schritt halten zu können.



Thilo Bretschneider  
**Planen und kalkulieren mit VISICALC**  
136 S., 1982. **DM 32,00**  
Eine Einführung in das Arbeiten mit VISICALC auf Apple II\*-Computern

VisiCalc® ist eines der leistungsfähigsten Programme, die für Mikrocomputer geschrieben worden sind. Es erlaubt die Ausführung von beliebigen rechnerischen Kalkulationen und Planungen. Dieses Buch soll Ihnen den Anfang mit VisiCalc® erleichtern, indem es Sie Schritt für Schritt mit den vielfältigen Möglichkeiten des Programms vertraut macht. Anhand eines einfachen Modells wird die grundlegende Handhabung von VisiCalc ausführlich erklärt.



**Personal Computer Lexikon**  
136 S., Register: englisch-deutsch. **DM 19,80**

Dieses Lexikon wurde entwickelt, um die Welt der Personal Computer transparent zu machen. Es enthält die über 1000 wichtigsten Hard- und Software-Begriffe des „Personal Computing“ und verwandter Gebiete. Alle Begriffe werden auf deutsch erklärt. Zusätzlich wird die englische Übersetzung des deutschen Suchbegriffes angegeben. Wichtig: Im Anhang befindet sich ein Register englisch-deutsch. So gibt es auch beim Lesen englischsprachiger Dokumentationen keine Probleme.

## Versandbedingungen

Die Lieferung der Bücher erfolgt per Nachnahme (plus DM 5,00 Versandkosten) oder gegen Verrechnungsscheck (plus DM 3,00 Versandkosten).


Zu bestellen beim

**elrad-Versand**  
**Postfach 27 46**  
**3000 Hannover 1**





scr'ptum<sup>®</sup>  
Ein Produkt der Galerie Overbeck.



Hifi-Lautsprecher der Spitzenklasse.  
(Limited Edition)

4350 Recklinghausen  
Bochumer Straße 76