

Computing Today:  
Going FORTH, Teil 2

magazin für elektronik

DM 5,—  
öS 43,—  
sfr 5,—

H 5345 EX

# elrad

elrad-Report  
Elektronik-  
Bausätze

Bauanleitungen:

Multi-Blitzauslöser  
Präzisions-Impulsgenerator  
NC-Ladeautomatik

und

Schöne Ziffern aus dem EPROM



1984 — alles unter Kontrolle:

Da staunen Sie, Mr. Orwell!

1  
Jan. 1984



# AKTUELLE BÜCHERTIPS:



K.-H. Heß  
**Basic-Programme für  
CBM/VC-20-Computer**  
150 S., 1983. **DM 32,00**

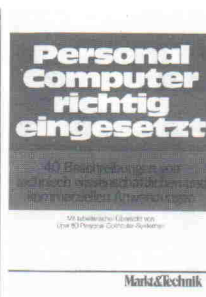
Die verschiedenen Aufgabenstellungen werden analysiert, allgemeingültige Lösungswege erarbeitet und in CBM-Basic konvertiert. Alle Programme sind ausführlich dokumentiert und anwendbar für die Serien CBM 2000, 3000, 4000 und 8000. Einige Programme laufen auch auf VC-20 und anderen basic-programmierbaren 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.



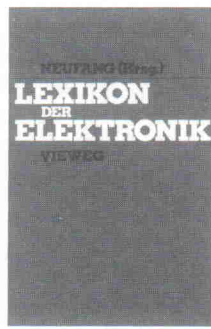
**Personal Computer richtig eingesetzt**  
40 Beschreibungen von technisch-wissenschaftlichen und kommerziellen Anwendungen aus verschiedenen Bereichen  
150 S. mit zahlreichen Abb., 1981. **DM 29,00**

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.



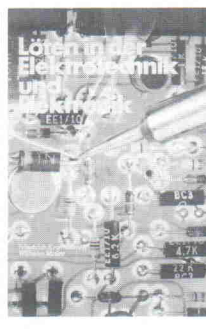
Hans H. Gloistehn  
**Mathematische Unterhaltungen und Spiele**  
mit dem programmierbaren Taschenrechner (AOS)  
164 S., Kart. 1981. **DM 24,80**

Das Buch bringt zahlreiche Probleme aus der Unterhaltungsmathematik und entwickelt dafür geeignete „Lösungsprogramme“. Ein vertieftes mathematisches Verständnis 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 enthält; 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 berücksichtigt 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 Echtzeitmeßwertfassung, 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**

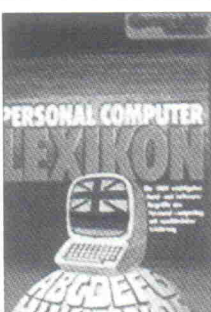
Mehr als 2000 aktuelle Fachbegriffe aus den Gebieten Allgemeine Elektronik, Mikroelektronik, Mikrocomputer-Technik und -Software, Zusammengetragen von Profis in diesen Sparten. Suchbegriff ist jeweils der englische Ausdruck, dem die deutsche Übersetzung und eine ausführliche Erläuterung folgt. Zahlreiche 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**



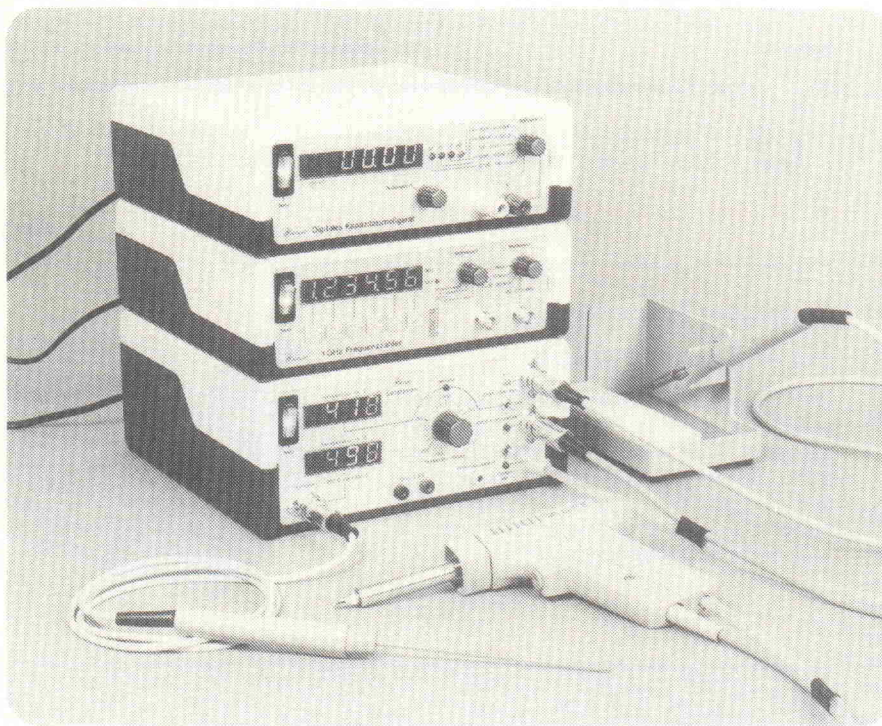
# HANSA

# ELECTRONIC GMBH

Schopenhauerstr. 2 · Postfach 546 · D-2940 Wilhelmshaven · ☎ 04421/38773

## *HANSA Meß- und Laborgeräte-Serie*

Die Bausätze der abgebildeten Geräte beinhalten sämtliche zum Aufbau erforderlichen mechanischen und elektrischen Teile. Es finden ausschließlich hochwertige Markenbauteile wie z.B. 1% Metallfilmwiderstände Verwendung. Die Gehäuse aus ABS-Kunststoff werden mit gebohrter und bedruckter Alu-Frontplatte geliefert.



### DIGITALES KAPAZITÄTSMESSGERÄT

- Meßgenauigkeit 1% • Meßbereiche: 0,1 pF – 1 nF; 10 pF – 100 nF; 1 nF – 10 µF; 100 nF – 100 µF; 10 µF – 100 000 µF • Nullabgleich zur Kompensation von Streukapazitäten • Eingebauter Quarzoszillator • Aufbau ohne Abgleich •

Grundbausatz <sup>1)</sup> .....	DM 91,80
Gehäusebausatz <sup>2)</sup> .....	DM 58,00
Platinensatz .....	DM 31,30
Komplettbausatz .....	nur DM 179,80
Fertigerät .....	nur DM 239,80

### DIGITALER FREQUENZZÄHLER

- Frequenzbereiche: 0 Hz – 1 MHz; 100 kHz – 10 MHz; 10 MHz – 80 MHz; 80 MHz – 1 GHz • Empfindlichkeit ca. 20 mV • Programmierbarer Zähler mit BCD-Schaltern • Vorwärts/Rückwärts-Zählung •

Grundbausatz <sup>1)</sup> .....	DM 99,90
Vorverstärker 1 GHz .....	DM 52,40
Platine Grundbausatz .....	DM 31,30
Platine Vorverstärker .....	DM 9,20
Gehäusebausatz <sup>2)</sup> .....	DM 58,00
Komplettbausatz .....	nur DM 249,00
Fertigerät .....	nur DM 389,00

### LÖTSTATION

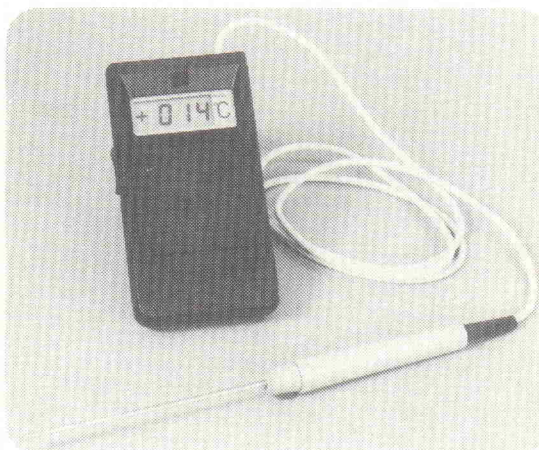
- ERSÄ-Lötkolben mit integriertem Thermofühler und hochflexiblen Teflonkabel • Umschaltung wahlweise auf temperaturgeregelten ERSÄ-Entlötkolben • Digitalanzeige für die Lötkolbentemperatur • Eingebaute Vakuumpumpe zum Entlöten • Eingebautes separates Temperaturmeßgerät mit digitaler Anzeige • Temperaturmeßbereich -200°C bis +500°C •

Grundbausatz <sup>1)</sup> mit Lötkolben .....	DM 107,90
dazu Digitalanzeige für Lötkolbentemperatur .....	DM 29,90
Gehäusebausatz <sup>2)</sup> .....	DM 69,50
Platinensatz .....	DM 32,30
Komplettbausatz .....	nur DM 205,00
Entlötzusatz mit Hochleistungspumpe, Entlötpistole, Relais u. Zubehör .....	DM 245,00
zusätzliches Thermometer bis 500°C .....	DM 88,00
Fertigerät Lötstation mit digitaler Lötkolbentemperaturanzeige .....	DM 255,00
Fertigerät Löt- u. Entlötstation .....	DM 520,00
Fertigerät Löt-, Entlötstation mit zusätzlichem separatem Temperaturmeßgerät .....	DM 528,00

### LCD-THERMOMETER HT 500

- Extremer Temperaturmeßbereich von -200°C bis +500°C • Durch Form des Temperaturfühlers vielseitige Einsatzmöglichkeiten • Temperaturmessungen von festen Körpern, Flüssigkeiten und Gasen • Mobiler Einsatz, da Spannungsversorgung durch Batterie •

Komplettbausatz mit Platine und Gehäuse .....	DM 136,20
Fertigerät komplett abgeglichen .....	DM 166,20



- 1) ohne Platinen und Gehäuse
- 2) enthält Netzkabel, Schalter, Buchsen und Knöpfe



# Inhaltsverzeichnis



## TITELGESCHICHTE

### 5 x 7-Punktmatrix

Hier stellen wir Ihnen eine Schaltung vor, die die relativ 'kantige' Siebensegment-Anzeige durch eine LED-Punktmatrix ersetzt. Als Zeichengenerator dient hierbei ein 2716-EPROM.

Seite 21

Mit der Ziffernfolge 1-9-8-4 (Titelbild) zollen wir dem Mann des Jahres, George Orwell, Tribut.

### Da staunen Sie, Mr. Orwell!

heißt die Geschichte, die sich kritisch mit derjenigen Art moderner Elektronik befaßt, die den Überwachungsstaat sehr bald zu Realität werden lassen könnte. Der Bericht enthält auch eine Gegenüberstellung Orwell'scher Visionen mit der aktuellen elektronischen Wirklichkeit.

Seite 17

## Grundlagen

### NDFL

Der zweite Teil des Grundlagenartikels geht speziell auf die eigentliche NDFL-Technik ein. Während im letzten Heft die allgemeinen Grundlagen der Gegenkopplungstechnik besprochen wurden, folgt nun die Theorie der frequenzabhängigen, verschachtelten Gegenkopplungsschleifen, wie sie beim NDFL-Verstärker zum Einsatz kommt.

Bevor Sie die Bauanleitung des NDFL-High-End-Verstärkers, die im nächsten Heft erscheinen wird, in Angriff nehmen, sollten Sie sich mit den Grundlagen dieses neuen Prinzips vertraut machen.

Seite 62

## Bauanleitungen

### Bauanleitung Meßtechnik

### Präzisions-Impulsgenerator



Welches Tastverhältnis hätten Sie denn gern? ... 1 zu 999? Kein Problem! Impulse nach Maß produziert dieser extrem

genaue Generator im Bereich von  $1\mu\text{s}$  bis 99,9 s. Das

Gerät ist quarzstabilisiert und TTL-kompatibel. Es

ist ein unentbehrliches Hilfsmittel für jeden der sich mit der Entwicklung von Digitalschaltungen beschäftigt.

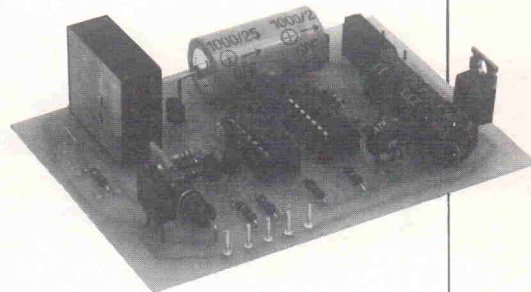
Seite 26

### Bauanleitung Stromversorgung

### NC-Ladeautomatik

Die Lebensdauer eines NC-Akkus hängt wesentlich von der Art des Aufladevorgangs ab. Hier wird eine Schaltung vorgestellt, die ein schnelles und schonendes Laden gewährleistet, im Dauerbetrieb für Erhaltungsladung sorgt und dabei einfach und nachbaufreundlich ist.

Seite 55



## Computing Today

### Sprachkurs

### Going FORTH

Der zweite Teil der Einführung in die Programmiersprache FORTH beginnt auf

Seite 41

### HX-20-Bit # 2

### GOTO-Ref für den HX-20

Wird ein Programm durch Zusammenfassen oder Löschen von Programmzeilen optimiert, ergibt sich oft das Problem, daß dabei Zeilen 'verschwinden', die von anderer Stelle im Programm angesprungen werden. 'GOTO-Ref' erstellt eine Sprungliste, in der alle Zeilen aufgelistet werden.

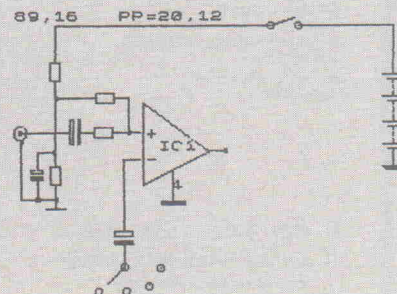
Seite 47

### ZX-Spectrum-Bit # 4

### Zeichnen mit dem ZX-Spectrum

Ein kleines Programm, trotzdem recht komfortabel, ermöglicht die Erstellung von Zeichnungen auf dem Bildschirm oder über den Drucker.

Seite 45







**Maßgeschneidert fürs Selbermachen**

## Elektronik-Bausätze von der Stange

Vom elektronischen Türgong bis zur Empfangsanlage für Wettersatelliten reicht das Spektrum an Elektronik-Selbstbausätzen. Wer solche Angebote nutzt, spart Zeit und Geld.

Der elrad-Report versucht, die hintersten Winkel der Elektronikläden und der Lagerhallen des Versandhandels mit der Suchlampe auszuloten, um eine möglichst vollständige Übersicht des aktuellen Bausatzgeschehens zu vermitteln. Das spezielle elrad-Spitzlicht wurde auf Preise und Leistungen gesetzt.

**Seite 30**

**Bauanleitung Fototechnik**

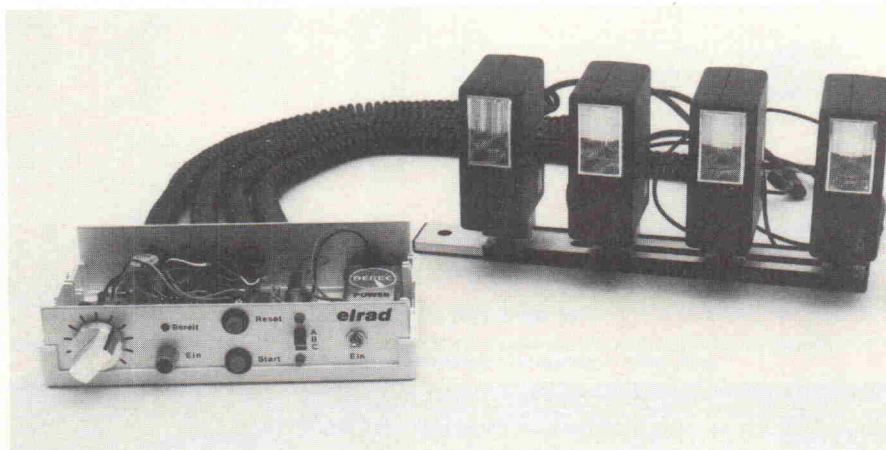
## Multi-Blitzauslöser

Dieses Gerät ist für die Fotofreunde unter unseren Lesern gedacht: Vier Blitzgeräte können hiermit seriell angesteuert werden. Die Blitzfolgefrequenz ist in einem weiten Bereich einstellbar. Dadurch sind viele effektvolle Aufnahmen realisierbar, bei denen zeitliche Abläufe bildlich sichtbar gemacht werden sollen.

Besonderes Augenmerk richteten wir auf eine hohe Nachbausicherheit und narrensichere Bedienung. Um Steuerelektronik und Blitzgeräte wirksam zu trennen, wurden die neuen Thyristor-Opto-Koppler von RCA verwendet.

Die ersten Probeaufnahmen gelangen uns so gut, daß wir sie im Beitrag abgedruckt haben.

**Seite 58**



## Gesamtübersicht 1/84

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

elrad-Report	
Da staunen Sie, Mr. Orwell! .....	17
Bauanleitung Digitaltechnik	
5 x 7-Punktmatrix .....	21
Bauanleitung Meßtechnik	
Präzisions-Impulsgenerator .....	26
elrad-Report	
Elektronik-Bausätze	
von der Stange .....	30

## Computing Today:

Sprachkurs	
Going FORTH, Teil 2 .....	41
ZX-Spectrum-Bit # 4	
Zeichnen mit dem ZX-Spectrum ....	45
HX-20-Bit # 2	
GOTO-Ref für den HX-20 .....	47

Die elrad-Laborblätter	
OTAs CA 3080 und LM 13600,	
Teil 2 .....	51
Bauanleitung Stromversorgung	
NC-Ladeautomatik .....	55
Bauanleitung Fototechnik	
Multi-Blitzauslöser .....	58
Audio-Grundlagen	
NDFL, Teil 2 .....	62

Englisch für Elektroniker .....	66
Buchbesprechungen .....	68
Abkürzungen .....	70
Elektronik-Einkaufsverzeichnis .....	78
Firmenverzeichnis zum Anzeigenteil .	81
Impressum .....	81
Vorschau auf Heft 2/84 .....	84



# Briefe + Berichtigungen

## ZX-Invers-Modul für den ZX 81, elrad 11/83

Bei diesem Beitrag hat der (vieltierte) Druckfehlerteufel dreimal zugeschlagen: In der Stückliste sind die Werte für C2 und C3 falsch angegeben. Richtig muß es heißen C2 2p2 und C3 220n. Außerdem müssen T1, T2 und T3 um 180° gedreht werden, das heißt, daß die beiden äußeren Elektroden vertauscht werden müssen.

## Aktuell

In Ihrer Zeitschrift 'elrad' erwähnen Sie oft (opto-elektronische) Neuheiten von Siemens. Jedoch fehlt im Gegensatz zu anderen Artikeln über Neuheiten immer die Adresse, über die man entweder die Neuheit be-

ziehen oder sich Informationsmaterial beschaffen kann. Ich möchte Sie daher bitten, mir die Adresse von Siemens anzugeben. Für Ihre Bemühungen möchte ich mich im voraus bedanken.

P. Breuer, 6500 Mainz

Siemens hat in folgenden Städten Geschäftsstellen: Berlin, Bielefeld, Bremen, Düsseldorf, Frankfurt, Freiburg, Hamburg, Hannover, Kiel, Mannheim, München, Nürnberg, Stuttgart, Ulm, Würzburg. Der zentrale Bauteile-Service befindet sich in Fürth.

Postanschrift:  
Siemens Bauteile Service,  
Lieferzentrum Fürth,  
Postfach 146,  
8510 Fürth-Bislohe.

(Red.)

An die  
Abonnementsverwaltung,  
Bestellwesen,  
z. Hd. Dörte Imken

Liebe Dörte Imken!

Ihrer in so lockerem Ton geschriebenen Zeitschrift möchte ich nun einen ebenso locker geschriebenen Unmutsbrief zusenden. Nicht, daß es mich ein Vermögen kosten würde, Ihre nette Stimme allmonatlich per von mir bezahltem Ferngespräch (die Summe übersteigt jedesmal den elrad-Ladenpreis) bei der obligaten Anmahnung der von mir abonnierten Hefte zu vernehmen; nicht, daß es mich ärgern würde, wenn ich dann trotzdem die Hefte vom Vorjahr erhalte; nicht, daß ich es nicht nett fände, nach erneutem Fernsprechen (oder Fernbetteln!) endlich im Januar das Oktoberheft zu erhalten; nein — was mich ärgert, ist die Tatsache, daß ich jetzt schon wieder 0,80 DM ausgeben muß, um wegen meines Novemberheftes zu betteln. Ich könnte ja auch nochmal anrufen, ich könnte mir aber statt des Flirts

mit Ihrer lieben Stimme des Bestellwesens auch Dich, liebe elrad, zum selben Preis am Kiosk kaufen. Naja, vielleicht dringt dieser Brief an das heilige Ohr. Vielleicht ist er auch zu lang oder zu ..., ähem, um in der heiligen Rubrik Leserbriefe an das Licht der Öffentlichkeit zu dringen, wohin doch sehr oft Abonnementsbeschwerden usw. usw., ist mir auch egal — ICH WILL MEIN NOVEMBERHEFT — und zwar sofort!

H. Schauer, 8465 Bodenwöhr

Lakonische Randbemerkung der Bestellabteilung: 'Kunde zieht häufig um und teilt nie rechtzeitig seine neue Anschrift mit.'

Im.

Wir möchten diesen Brief zum Anlaß nehmen, unsere Abonnenten inständig zu bitten, bei einem Umzug möglichst schnell die neue Anschrift mitzuteilen. Sie ersparen uns unnötige Arbeit und sich selbst — siehe Brief — lästige Laufereien, Briefe oder Telefonate.

(Red.)

## Original elrad-Bausätze



Verstärker  
300 W PA  
Bausatz o. Kühlk./Trafo DM 110,80  
Modul, betriebsbereit DM 210,50  
Bausatz incl. Kühlk. DM 139,80  
Pass. Ringkerntrafo  
500 VA, 2x47V/2x15V DM 110,50

## Verstärker

300 2 PA Bausatz lt. Stückliste incl. Sonstiges	DM 144,80
Brückenmodul f. 300 2 W PA	DM 16,80
100 PA MOS-FET Bausatz ohne Kühlk./Trafo	DM 108,00
Kompakt 81 Verstärker	DM 205,00
Jumbo-Verstärker	DM 118,80
Gehäuse-Bausatz f. Jumbo MOS-FET	DM 89,70
Pre-Ampl. Hauptplatine	DM 140,00
Moving-Magnet	DM 46,80
Moving-Coil	DM 58,50
60 dB-V Pegelmesser	DM 75,90
Slim-Line Equaliser	DM 109,50
Musik-Processor	DM 102,90
Nachhall	DM 99,80
GTI-Stimmbox	DM 110,20
Frequenzgang-Analysator	DM 159,00
Gitarrenverstärker	DM 84,20
Drum-Synthesizer	DM 130,90
1 Kanal + Netzteil	DM 84,50
Kommunikationsverstärker ohne Trafos/Endstufe	DM 95,50
Ausgangstrafo	DM 152,80
Gitarren Übungsverstärker	DM 139,70
Klirrfaktormeißgerät	DM 22,10
Farbbalkengenerator	DM 32,50
Aku. Mikro-Schalter	DM 25,00
Tube Box	DM 57,10
Korrelationsgradmesser	
Digital abst., NF-Filter	

Bausätze ab Heft 1 auf Anfrage

## Aktuell 1/84

5 x 7 Punktmatrix DM 168,10  
Präzisions-Pulsgenerator DM 165,89  
NC-Ladeautomatic DM 65,03

## elrad Bausätze

Netzteil incl. Meßwerke	DM 189,80
incl. Digital Meßwerke	DM 236,00
Netztrafo (alle Wicklungen)	DM 69,80
Min./Max. Thermometer	DM 109,00
incl. Meßwerk	DM 52,00
Kompressor (Begrenzer)	DM 27,50
Lautsprecher Sicherung	DM 57,40
Elektr. Fliegenklatsche	DM 94,45
Polyphone Orgel	DM 23,60
Symmetrischer Mikrofonverstärker	



1/3 Oktav-Equaliser DM 255,90  
Fertigergerät DM 488,00  
19 Zoll Gehäuse DM 125,00  
incl. Frontplatte  
Leiterplatten Satz DM 66,00



The Rocker  
140 W PA Röhrenverstärker  
Komplettbausatz

nur DM 478,00

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.



## 19''-Voll-Einschub-Gehäuse DIN 41494

für Equalizer/Verstärker usw. Frontplatte 4 mm Alu natur oder schwarz eloxiert, stabile Rahmenkonstruktion, variabel, auch für schwere Trafos geeignet. Durch Abdeckblech 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

## Bauteile

6116 P-3, CMOS-RAM	DM 17,80
CA 3130	DM 2,51
CA 3140	DM 1,43
NE 570	DM 14,95
NE 571	DM 14,95
NE 5534 N	DM 3,45
NE 5534 AN	DM 7,65
LM 384 CH	DM 9,80
LM 3914	DM 9,40
LM 3915	DM 8,65
TL 064	DM 5,50
TL 074	DM 3,85
TL 084	DM 3,90
TDA 1022	DM 18,38
TMS 1000-	
NLPO 121	DM 44,90
BC 546	DM 0,28
BC 550	DM 0,21
BD 139-10	DM 0,78
BD 140-10	DM 0,81
BF 469	DM 0,88
BF 470	DM 0,91
2 SK 134	DM 15,30
2 SJ 49	DM 15,30
MJ 15003	DM 13,40
MJ 15004	DM 14,50
U 430	DM 17,05
4020	DM 1,85
40103	DM 5,00
40106	DM 1,05
8PY 61 Siemens	DM 18,80
4502	DM 2,18
4518	DM 1,95
TIC 126	DM 2,81
B 80 C 5000	DM 2,75
2N 425 E	DM 14,40
L 203	DM 2,68
8255	DM 14,50
74 LS 138	DM 1,59

## Transformatoren

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

## Ringkern-Transformatoren incl. Befestigungsmaterial

80 VA 2x12, 2x15, 2x20, 2x24, 2x30, 2x36	DM 42,00
120 VA 2x12, 2x15, 2x20, 2x24, 2x30, 2x36	DM 50,80
170 VA 2x12, 2x15, 2x20, 2x24, 2x30, 2x36	DM 55,60
250 VA 2x15, 2x18, 2x24, 2x30, 2x36, 2x42, 2x48, 2x54, 2x60, 2x66, 2x72	DM 64,60
340 VA 2x18, 2x24, 2x30, 2x36, 2x42, 2x48, 2x54, 2x60, 2x66, 2x72	DM 71,40
500 VA 2x30, 2x36, 2x42, 2x48, 2x54, 2x60, 2x66, 2x72	DM 97,00
700 VA 2x30, 2x36, 2x42, 2x48, 2x54, 2x60, 2x66, 2x72	DM 120,00
Sondertyp für 150 PA RK 3403615 2x36 V/2x15 V 340 VA	DM 82,00

## KARL-HEINZ MÜLLER · ELEKTROTECHNISCHE ANLAGEN

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



## Kondensator-Typen

Eine Unklarheit bringt die von Ihnen oft vorgeschlagene Kondensator-Type MKH. Einige Bauteilehändler wissen zwar, was 1  $\mu$ F bedeutet, aber die Frage nach bestimmten Materialien entlocken den meisten Verkäufern nur ein mitteilendes Lächeln, als hätte der Kunde keine Ahnung. So etwas ist sehr beschämend für diese Branche.

Jetzt wieder zu der Bezeichnung MKH. Es handelt sich um eine firmeneigene Bezeichnung der Fa. Siemens für einen Polyester-Kondensator. Die DIN-Bezeichnung heißt MKT, die mittlerweile von Siemens übernommen wurde. Fa. Wima bezeichnet Polyester immer noch mit MKS, was nach DIN Polystyrol heißt. Für Stücklisten kann das nur zur Folge haben, daß Sie das Material ausschreiben sollten.

K. Schmitz, 5000 Köln 80

elrad-extra,  
Lautsprecherelbstbauheft

Mit viel Interesse las ich Ihr Bo-

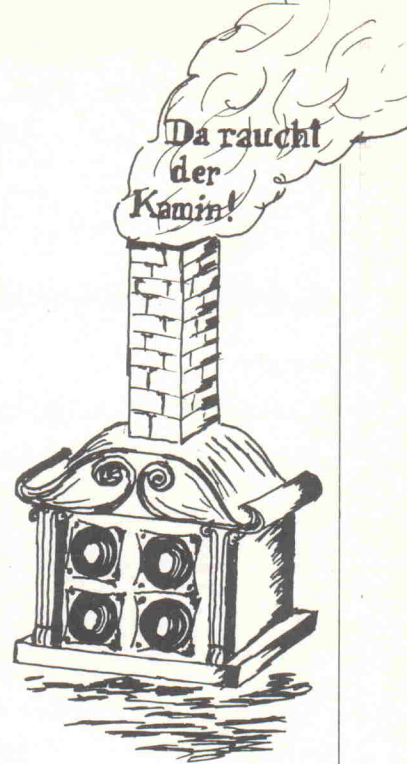
xenheft. Ich spiele mit dem Gedanken, mir eine Ihrer Boxen nachzubauen (evtl. die Dynaudio Pyramide). Dabei fiel mir auf, daß Sie empfehlen, die Box mit einer Spachtelmasse auszuspachteln, um das spezifische Gewicht zu erhöhen. Wäre es nicht viel sinnvoller, die Box dann gleich in Beton zu bauen? Marmor ist ja nun doch etwas zu teuer. Ein weiterer Vorteil der Betonbauweise wäre, daß man Beton erstens als Stahlbeton (in diesem Falle Bewehrung mit 1 mm-Draht) und zweitens als Leichtbeton herstellen kann. Ich bin sicher, daß Stahlbeton in bezug auf Biegezug- und Druckfestigkeit es mit Marmor aufnehmen kann.

Wahrscheinlich ist dabei auch noch eine Gewichtsersparnis möglich.

Dipl.-Ing. M. Kugel,  
5810 Witten

Da wir nicht genau wissen, ob Herr Kugel seinen Brief so richtig ernst oder mehr ironisch gemeint hat, hier unsere teils ernst, teils ironisch gehaltene Antwort:

Es ist sicher unbestritten, daß vom Baumaterial her ein möglichst hohes spezifisches Gewicht anzustreben ist; doch scheint uns der Aufbau und vor allen Dingen das Herausnehmen der Innenschalung nach dem Abbinden des Betons aus einer (geschlossenen!) Pyramidenbox etwas problematisch. Wir haben daher einen anderen Vorschlag: Da der offene Repräsentations-Kamin im Wohnzimmer sowieso die meiste Zeit des Jahres nicht benutzt wird, könnte man denselben mit geringen Umbauarbeiten zu einem Sub-Woofer umstricken. Dazu ist lediglich die Frontplatte mit einer Aussparung für das Lautsprecherchassis neu zu mauern, wobei die Verkleidung des Mauerwerks dem übrigen Kamin-Design angepaßt werden sollte. Je nach baulichen Gegebenheiten (Schornsteinlänge und -querschnitt) kann die Kamin-Box als Transmission-Line oder Baß-Reflex-Box ausgeführt werden. In diesem Fall ist der Dämpfung des Schornsteins besonderes Augenmerk zu widmen. Auch ist unbedingt eine



Absprache mit dem Bezirks-Schornsteinfegermeister nötig, da die jährliche routinemäßige Kaminreinigung für die Baßwiedergabe fatale Folgen haben könnte.

(Red.)

# 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.—

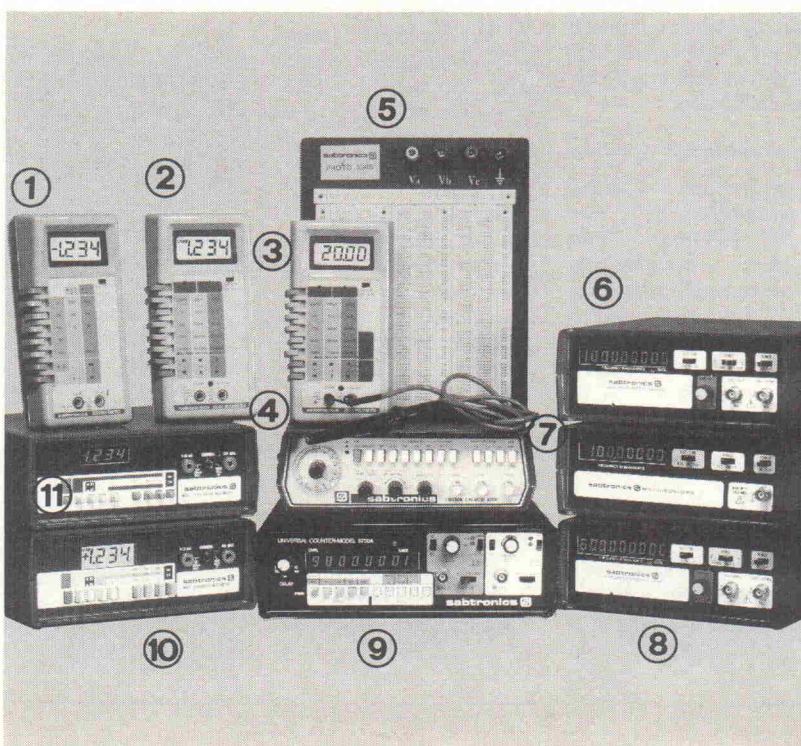
③ **2037A Handmultimeter**  
Wie Modell 2035A, jedoch mit zusätzlicher Temperaturmessung. Test-Sonde inbegriffen. DM 179.—

④ **5200A Funktionsgenerator**  
0,1Hz - 2MHz in 7 Bereichen. Sinus, Rechteck, Dreieck, Puls, Sägezahn, TTL-Ausgang, für Rechteckimpulse, VCF sweep-Funktion. DM 798.—

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

⑦ **8110A Frequenzzähler**  
20Hz bis 100MHz in 2 Bereichen. Empfindlichkeit 100mV rms, 3 Torzeiten, 8stellige LED-Anzeige. DM 398.—



⑧ **8610B Frequenzzähler**  
10Hz bis 600MHz in 3 Bereichen. Empfindlichkeit 30mV rms, 3 Torzeiten, 9stellige LED-Anzeige. DM 549.—

⑨ **8700A Universalzähler/Timer**  
DC-10MHz, 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 10A. 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**  
Hornbergstr. 19 • D-7591 LAUF  
Telefon (0 78 41) 75 07







# elrad Bauteilesätze

kompl. nach elrad Stückliste, Platine + Gehäuse extra.

## Heft 1/84 Aktuell

5x7 Punktmatrix kpl.	DM 124,80
Präzisions-Pulsgenerator (o. Codierschalter)	DM 73,50
NC-Ladeautomatik	DM 39,90
Multi-Blitzauflöser (o. Synchronkabel)	DM 59,70

## Heft 12/83

Labornetzgerät 0—40 V/0—5 A	DM 225,60
Codeschloß (o. Codierschalter)	DM 34,50
Min/Max-Thermometer	DM 79,30

## Heft 11/83

Power VU-Meter oh. Lampen/Fassungen	DM 108,90
Lampen/Fassungen	auf Anfrage
Dia-Synchronisierungsgerät	DM 45,80
Belichtungssteuerung S/W	DM 49,70
PLL-Telefonruffelder	DM 27,50
Walkman-Station	DM 64,90

## Heft 10/83

Polyphone Orgel	DM 69,90
passendes Gehäuse	auf Anfrage
Symmetrischer Mikrofonverstärker	DM 17,80
Glühkerzenregelung inkl. Meßwerk	DM 56,80
Elektronische Fliegenklatsche	DM 56,40

## Heft 9/83

Lautsprechersicherung	DM 26,90
Digital abstimmbare NF-Filter	DM 54,60
Kompressor/Begrenzer (Stereo)	DM 43,90
Korrelationsgradmesser	DM 23,80
Tube-Box (ohne Fußschalter)	DM 19,70
Fußpedalschalter	DM 17,50
Treble-Booster	8/83 DM 19,50
Fußpedalschalter	DM 17,50

Farbbaikengenerator 7/83 DM 128,40

passendes Gehäuse auf Anfrage

Akustischer Mikrofonverstärker 7/83 DM 21,70

1/3 Oktav-Equalizer inkl. Potiknöpfe/Trafo 5/83 DM 198,—

Gehäuse auf Anfrage

Klirrfaktor-Meßgerät

inkl. Spez.-Potis + Meßwerk 6/83 DM 139,80

## Gleich mitbestellen:

### ELRAD PLATINEN + Gehäuse

Mit den original-ELRAD-Platinen wird auch Ihnen der Nachbau leichterfallen.

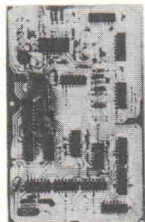
Wir liefern Platinen/Sammelmappen/Bücher/Bauteile. Liste kostenlos gegen

0,80 DM Rückporto. Lieferungen erfolgen per NN oder Vorauskasse.

# Angebot des Monats:

## VIDEOTEK

★★ Teletext ★★ Text-TV ★★ Bildschirmzeitung ★★  
Jetzt bei diesem neuen Medium dabei sein.



Wir liefern die Decoder-Platine zu einem ungewöhnlichen Preis. System Valvo. Bestückung der durchkontaktierten Platine: 2x 4001, 3x 4011, 4x 4013, 1x 4021, 2x 4042, 1x 4069, 1x 4075, 1x 4085, 1x 4520, 1x 40193, 174LS05, 1x 74LS83, 1x 74LS136, 2x 74LS193, 2x 2114, 1x 2616, 1x 2651, 1x Intel 8035, 1x 8243, je 1x SAA, 5020, 5030, 5041, 5051, 32 IC's! Dazu noch 2 Quarze 6 MHz, 16 Transistoren, 1 Filter, 1x Folientrimmer, 4x Trimpoti, 81 Widerstände, 16 Dioden, 25 Kondensatoren, 9 Tantal-Elkos, 7 Steckerleisten. Alle IC's auf Fassungen.

Abmessung der Platine: 120 x 270 x 19 mm.

Außer dem Preis für die vier IC's vom Typ SAA beträgt ein Mehrfaches unseres sensationellen Preises für die komplett bestückte Platine.

Best.-Nr. BVT-C 12 ..... **DM 169,20**

Solange Vorrat reicht.

Unsere Bauteile sind speziell auf ELRAD-ELEKTOR-FUNKSCHAU-ELO- und PE-Bauanleitungen abgestimmt. Enthalten sind alle Teile nach den Stücklisten der entsprechenden Zeitschrift. — Gehäuse und Platinen immer extra, werden nicht anders angegeben. — Vom Verlag nicht mehr lieferbare Prints nur mit Bauteilesatz lieferbar. — Auch für Bestellungen aus dieser Anzeige können Sie das kostensparende Vorauskassensystem benutzen. Überweisen Sie den Betrag auf unser Postcheck- oder Bank-Konto oder senden Sie mit der Bestellung einen Scheck. Bei Bestellungen unter DM 200,— Warenwert plus DM 5,— für Porto und Verpackung (Ausland DM 7,90). Über DM 200,— Bestellwert entfallen diese Kosten (außer Ausland). (Auslandsüberweisungen nur auf Postcheck-Konto). Angebot und Preise freibleibend incl. Mehrwertsteuer. Kein Ladenverkauf. — Stadtparkspark Mönchengladbach Konto Nr. 81059 — BLZ 31050000. Post-scheckkonto Köln 235088-509.

## HECK-ELECTRONICS

5012 Bedburg, Morkenerstr. 20, Telefon 022 72/32 94

## 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, Netzeil und 5 Erweiterungen auf,

komplett mit Bus DM 198,—

Alugehäuse einzeln DM 119,—

Busplatine für 5 Karten DM 98,—

80K Speichernachrüstung DM 198,—

32 Bit Portmodul für

ZX-Spectrum und ZX-81 DM 128,—

Stecker DM 12,— Gegenst. DM 6,—

Zubehör für ZX-81:

64K 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

Pankstr. 49, 1000 Berlin 65, Tel. (030) 4 61 64 92

## Jetzt platzt die Bombe!

Lautsprecher

Computer-Hifi

**HOT LINE**

Die 48 brandheißen Electronic-Seiten!

Kostenlos anfordern!

**HOT LINE, Postfach 32**

**7570 Baden-Baden**

Auto - Alarm

## 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-Vorgaben 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

## INTERESSANTER BAUSATZ

Ihre Stromversorgung 0—50 Volt 2 Amp. stabilisiert

Netzgeräte Baustein HBF 50/3

**Besonderheit:** mit einstellbarer Strombegrenzung

und Abschaltautomatik (einstellbar)

1 Stromregler und 2 Spannungsregler inbegriffen

Ohne Trafo und Gehäuse DM 45,—

Information DM 1,— in Wertmarken einzusenden

### HOBBY-ELEKTRONIK POINT

Weierhau 9 - 7470 Albstadt-Ebingen Tel. 07431/4306

### BSAB



## Bauteile für die Elektronik

Kapuzinerstraße 5 · 4170 Geldern · Telefon 02831/87161

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!

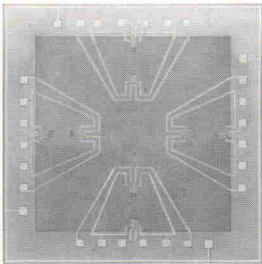
AA118	0,12	BC518	0,31	TIC106	0,99
AC187188K	1,95	BC517	0,31	TIC116	1,39
BC177	0,39	BC678	0,89	TIP140	2,89
BC237B	0,12	BD135/BD136	je 0,45	TIP146	2,79
BC238B	0,12	BF245C	0,69	40004	1,25
BC307B	0,15	BU750	14,99	2-Diode 400 mW	0,17
BC308	0,15	BY261	0,32	2N5060	0,85
TL701/TL702	je 1,85	LCD 1 1/2" Stell. o.A.	8,95	LDR03	2,95
TL701 = HD1131	1,85	LCD 4" Stell.	13,99	LDR07	1,75
DJ700A	1,85	BP104	2,49	LED 3 + 5 mm RI, Ge, Gr	1,70
DJ900	1,95	L242 m. Rel.	2,95	10 Stück	1,70
LED 3 1/2" Stell.	12,90	LD71	0,90	100 Stück je Farbe	15,00
4001	0,56	4028	1,23	4070	0,79
4011	0,49	4030	0,94	4071	0,99
4013	0,94	4049	0,91	4081	0,59
4017	1,40	4051	1,62	4511	1,95
4018	1,50	4080	1,55	4518	1,69
4020	1,60	4086 = 16	0,94	4584	1,58
4027	0,95	4089	0,56	40103	3,05
74LS00	1,20	74LS112	1,06	74LS240	2,82
74LS02	1,20	74LS132	1,20	74LS241	2,81
74LS04	1,20	74LS138	1,61	74LS244	3,09
74LS10	0,93	74LS147	3,95	74LS245	4,24
74LS20	1,47	74LS157	1,47	74LS286	1,45
74LS47	2,05	74LS166	2,81	74LS385	1,50
74LS90	1,35	74LS221	1,99	74LS367	1,50
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	U287B	5,90
ICL7106	14,95	NE529	0,95	UA709	0,95
ICL7107	14,95	NE531	0,69	UA723	0,95
ICL7116	15,95	SAB0800	6,25	UA741CP	0,85
ICL7117	15,95	TL061	1,89	74C326	11,50
7106 + LCD	24,95	TL062	1,99	74C328	11,50
7107LED	23,95	TL066	1,49	78540	6,75
ICL8069	4,49	TL071	1,59	WD55	49,95
ICM7038A	8,95	TL072	1,99	ZN414	2,75
ICM7217P	29,95	TL081	1,39		
ICM7224PL	28,95	TL082	2,75		
Spannungsregler		78T0220	1,30	LM317K	6,95
78L	0,80	78T0220	1,40	78H05-24	18,50
79L	0,98	LM317T	3,25	78HGKC	17,95
Quarz 3,579545	3,95	KTY10A	5,95	Platine 100x160 Punkte	2,95
19 mm Trimmer	1,95	KPY10	54,95	Platine 100x160 Streifen	2,95
Sort. MKH 100 SL	24,95	IC-Fassungen		31pol. Messerleiste	1,79
auch einzeln lieferbar				31pol. Federleiste	1,89
5V Batt. S.Clip	0,19	14pol.	0,28	64pol. Messerleiste a+c	2,89
Digitalst m. Diode	2,15	16pol.	0,30	64pol. Federleiste a+c	4,80
Lorin Drehschalter, alle		18pol.	0,35	Fingerkühnkörper TO3	0,85
Sorten 1x12x6 usw.	2,95	20pol.	0,40	Kühnkörper TO220	0,59
Varlo Feuchtesensor	23,95	24pol.	0,45	KW 200 ml	5,95
10 Gang Poti m. Achse	19,90	40pol.	0,89	KW 200 ml	5,95
Digitalknopf dazu	9,95	Photo Epoxy Platinen	1,29	KW 200 ml	5,95
Drossel 68 uH	0,98	100x160	2,95	KW 200 ml	5,95
ITT Drehschalter	4,95	200x300	9,90	KW 200 ml	5,95
ELV Sorten	2,99	Positiv 20/400 ml	7,95		
KTY100					
Folgende Sondertypen selbstverständlich auch lieferbar: CA3160/EF2105/FD300/CM7131/F3174/MM5369/TA2108/Z					
LM1866	14,95	Quarze 4,4336 MHz	2,50	HF Drossel 10 uH	0,49
LM1889	8,95	dto. 10,0 MHz	2,70	Drehschalter z. B. 4x3	2,45
BB105	0,79	ZN424E	28,50	DIL-Relais	5,95
16K Stat. Ram für ZX81, absolut störicher, Bausatz m. Platine					
Besuchen Sie auch unser Ladenlokal! Alle hier aufgeführten Preise inkl. MwSt.					



## Halbleitertechnologie

### Silizium spürt den Druck

Siemens arbeitet an Drucksensoren, deren Arbeitsbereiche über die gegenwärtigen Standardwerte von 2 bar (KPY 10/12) und 10 bar (KPY 14/16) weit hinausgehen. Nun können diese Bauelemente auch in pneumatisch betätigten Industrierobotern (50 bar) oder in hydraulisch bewegten Baumaschinen (400 bar) eingesetzt werden. Bis zum Ende dieses Jahres wird es voraussichtlich auch Meßzellen für 50 mbar (Füllstand von Waschmaschinen) und weniger als 40 mbar geben.



Allen Drucksensoren gemeinsam ist eine dünne Siliziummembran, die sich unter dem 'Eindruck' der Meßgröße durchbiegt. Mit der Membran werden auf diese aufgebrachte Widerstände verformt, die auf piezoresistivem Wege die mechanische Verspannung in elektrische Signale umsetzen. Bei 5 V Brückenspannung werden so aus 2 bar etwa 100 mV. Die Kantenlängen der quadratischen Siliziumchips betragen 4 mm (KPY 10/12) und 3 mm (KPY 14/16). Das Foto zeigt die Chipstruktur eines Niederdrucksensors.



## Meßtechnik

### LCD-Multimeter mit Autoranging

Das 'Multimeter AD 901', ein 3½-stelliges Präzisionsinstrument, wählt den optimalen Meßbereich bei Spannungs- und Widerstandsmessungen selbsttätig. Weitere Ausstattung: eingebauter Summer für Durchgangsprüfungen und Dioden-Tester sowie der 10 A Meßbereich. Zwei Mignon-Zellen sind gut für mindestens 250 Betriebsstunden.

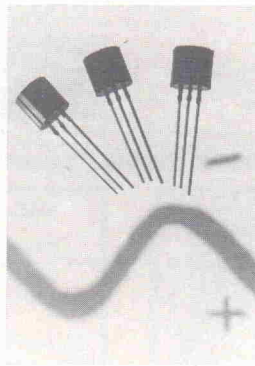
Die Meßbereiche: 0 — 0,2/2/20/200/1000 V/—; 0 — 2/20/200/750 V/—; 0 — 200 mA/10 A/— und —; Widerstandsmessungen in mehreren Stufen bis 20 MΩ. Bereichs-, Polaritäts-, Meßbereichsüberschreitungs- und Batteriezustandsanzeige erfolgt auf dem Display. Dieses Multimeter AKI-GAWA AD 901 ist durch eine Feinsicherung geschützt.

Preis (inkl. MwSt., Porto, Batterie und zwei Prüfschnüre): 215,— DM. Informationen von Rotronic Meßgeräte, Schreiberstraße 38, 6050 Offenbach.

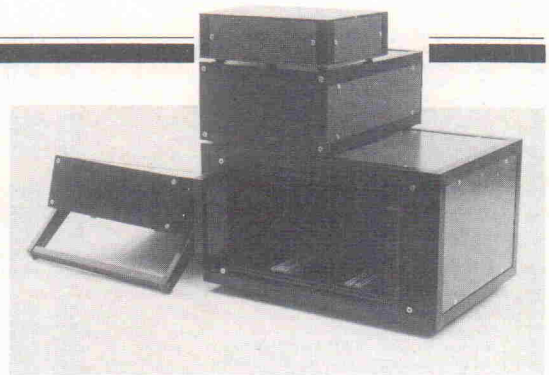
## Halbleiter

### MOSFET mit P-Kanal

Schnelles Schalten mit sehr kleinen Steuerleistungen ist die Domäne der MOSFET. Doch bei negativen Versorgungsspannungen, die in elektronischen Schaltungen immer häufiger vorkommen, ergeben sich mit N-Kanaltransistoren Schwierigkeiten, die nur sehr aufwendig umgangen werden können.



Mit dem BSS 92 bringt Siemens nun einen MOSFET auf den Markt, der sich mit negativen Spannungen versorgen läßt. Der Kleinsignaltransistor mit P-Kanal eignet sich bis —200 V, ist für 1 W maximale Verlustleistung ausgelegt und tritt den acht N-Kanaltypen zur Seite, die Siemens bisher schon angeboten hat. Damit umfaßt der 'Sipmos'-Kleinsignalbereich jetzt Spannungen von —200 V bis +200 V, was zahlreichen Anwendern wünschen entspricht. Die Nachrichtentechnik benötigt solche Bauelemente, die auf Minuspotentialen eingesetzt werden können. Gleiches gilt für die Bereiche Messen, Steuern und Regeln.



## Gehäuse

### Mit Profil und Format

Die Fa. Hubner — Mechanik für die Elektronik, die auf Aluminium-Feinblechverarbeitung spezialisiert ist und auch Gehäuse nach Kundenspezifikation anfertigt, weist auf die ersten Gehäusetypen ihres neuen Standardprogramms hin. Hubner nennt u. a. folgende Besonderheiten: Handwerklich gefertigte Qualität, Profilrahmenbauweise, stabile Konstruktion, leichter Einbau von Einschubsystemen möglich.

Profile und Frontplatten können wahlweise in natur- oder schwarzeloxiert geliefert werden. Besonders ansprechend sind die Ausführungen schwarzes Profil mit blauen Seitenteilen. Allerdings liegen die Hubner-Gehäuse preislich, dank Qualität und Design, über den Preisen der meisten Mitbewerber. So kostet das Modell G1401A mit Aufstellbügel — im Foto links — DM 85,— (Einzelstückbestellung).

Prospekt gegen DM 1,— in Briefmarken von

Hubner-Mechanik, Färberstr. 2, 8359 Ortenburg.

## Frontplatten

### Bunt und kratzfest in kleinen Mengen

Unter der Überschrift 'Bunt und kratzfest' berichtete elrad an dieser Stelle über die nach dem Gedakop-Verfahren hergestellten Meßskalen, Frontplatten und Werbeschilder. Dabei handelt es sich um ein preiswertes System zur fototechnischen Herstellung von Klein- und Mittelserie.

Der Anbieter, die Fa. dD-Produkte in Biele-

feld, freute sich damals zwar über die 'Überflutung mit den grünen Karten' (dD-Formulierung), war aber auf die von Hobbyelektronikern im allgemeinen gewünschten Kleinmengen nicht eingerichtet. In der Zwischenzeit wurden nun die Liefereinheiten auf elrad-Leser-Format gebracht: 3 Platten je 500 mm x 320 mm kosten in Stärke 0,5 mm DM 106,—; in Stärke 1 mm DM 115,—. Eine 'Minibox' zum Preis von DM 37,50 enthält alle weiteren, für den Herstellungsprozeß erforderlichen Materialien.

dD-Produkte GmbH, Postfach 1924, 4800 Bielefeld.



**Bausätze und Zubehör**

(Apple-komp. Computer-Bausätze)  
Motherboard 48 K Platine mit Schaltbild ..... 140,—  
Bausatz kplt. mit allen Bauteilen, Slots, IC-Fassungen, Groß- und Kleinschreibung ..... 598,—  
Fertig-Platine, aufgebaut und getestet ..... 698,—  
Epson, Grafik, Drucker-Interface, komplett mit Kabel ..... 239,—  
Schaltteil 5A, 2.5A, 1A, 1A ..... 238,—  
Modulator  
mit Fernsehschaltung ..... 39,—  
Joystick für Apple  
mit Mittelzentrierung ..... 59,—

**Z 80A-Karte**

komplett aufgebaut u. getestet ..... 149,—  
Bausatz wie oben ..... 98,—  
Leerplatine wie oben ..... 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. compatible Computer zum Betrieb von 1x35 bis 2x80 Track Laufwerken bis 640 K pro Drive ..... 100,—  
Manual vorab 15,— (wird beim Kauf der Patch-Diskette angerechnet).

16 K-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 und 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**

für 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 ..... 308,—

AK 88 — Apple spez. — kplt. mit Gehäuse, Anschlußkabel, deutschem Tastensatz, separatem Zehner-Block sowie Sondertasten für Rechenfunktionen und häufig gebrauchten Controller-Codes ..... 359,—

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.

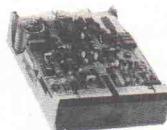
AK 68 — Apple spez. — wie oben beschrieben, ohne Gehäuse ..... 264,—

AK 88 — Apple spez. — wie oben beschrieben, ohne Gehäuse ..... 315,—

**Speziell für den versierten Amateur:**  
AK 68 — XY-Matrix zur eigenen Entwicklung ..... 138,—

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 40TR/DS ..... 784,50  
TEAC Floppy Slimline FD55E 80TR/SS ..... 761,50  
TEAC Floppy Slimline FD55F 80TR/DS ..... 959,—

**Disketten 5 1/4"**

Verbatim-verex  
10 Stück ..... 54,—  
Verbatim SS/DD  
10 Stück ..... 69,—  
Verbatim DS/DD  
10 Stück ..... 110,—

SL 480 ..... 9,40  
SL 490 ..... 9,40  
ML 920 ..... 15,—  
ML 926 ..... 8,45  
ML 927 ..... 8,45  
ML 928 ..... 6,—  
ML 929 ..... 6,—

UAA 1003-1 26,50  
HA 12044 ..... 23,45

**Eproms**

M 2532 ..... 15,95  
M 2708 ..... 11,95  
M 2716 ..... 9,90  
M 2732 ..... 15,95  
M 2758 ..... 15,95  
M 2764 ..... 19,50  
2621 USG ..... 23,95  
2636 PVI ..... 67,50  
2650 CPU ..... 43,20

**Sonder-IC's**

8255 ..... 10,95  
NE 558 ..... 8,95  
UAA 3000 ..... 11,60

**Wir haben das Floppy-Gehäuse für Sie!**

**19" System 42 TE 3HE** ..... 148,50  
(135 x 216 x 300)  
Komplett vorgefertigt für 2 Laufwerke 5 1/4" (Slimline (Teac) oder 1/2" (BASF, Philips), Netzteil und Floppy-Controller. Material Aluminium, Farbe beige/braun.

Floppy-Kabel 34pol. für 2 Laufwerke mit Shugart-Bus ..... 42,—  
Floppy-Kabel für Video-Genie ..... 42,—

**Floppy-Controller**

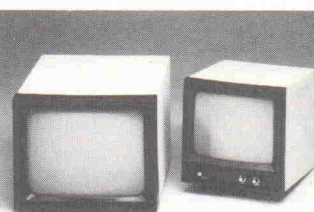
UPD 765 ..... 49,—  
FD 1771 ..... 32,50  
FD 1791 ..... 49,—  
FD 1793 ..... 49,—  
FD 1797 ..... 59,—  
TDC 9216 ..... 51,60

**Philips Eprom-Löschlampe**

..... 54,90

**Z80-Serie****26-Serie****6800-Serie****6500-Serie****RAMS****Amp Nullkraft-fassungen**

zlf 20 ..... 19,50  
zlf 24 ..... 23,90  
zlf 28 ..... 25,90

**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,—

**Steckverbinder**

64pol. Vg-Stift-leiste A+C ..... 4,—  
64pol. VG-Feder-leiste A+C ..... 4,80  
Sub-Miniatur-Steckverbinder, gerade, mit Lötkehl

**Stecker**

9pol. .... 1,95  
15pol. .... 2,60  
25pol. .... 3,30  
37pol. .... 5,20  
50pol. .... 7,90

**Buchsen**

9pol. .... 2,55  
15pol. .... 3,75  
25pol. .... 5,40  
37pol. .... 7,55  
50pol. .... 9,75

**Gehäuse-Kappen**

9pol. .... 2,95  
15pol. .... 2,95  
25pol. .... 3,30  
37pol. .... 3,60  
50pol. .... 3,95

**DIP-Schalter Amp**

2pol. .... 1,70  
4pol. .... 1,50  
6pol. .... 1,80  
8pol. .... 2,40  
10pol. .... 3,—

**Flachbandkabel Amp AWG 28**

16pol. .... 2,70  
26pol. .... 4,45  
34pol. .... 5,60  
40pol. .... 6,80  
50pol. .... 8,50  
64pol. .... 10,90

**Stecker für Floppy**

Direkte Kartenstecker  
34pol. .... 14,50  
44pol. .... 19,50  
50pol. .... 22,50

**2pol. Jumper**

10 Stück ..... 2,—

**Neu im Programm:****AMP-Sub-Miniatur-Steckverbinder zum Anpressen von Flachbandkabel**

**Stecker gerade**  
9pol. .... 10,75  
15pol. .... 13,20  
25pol. .... 19,15  
37pol. .... 23,60  
**Stecker 90°**  
9pol. .... 9,25  
15pol. .... 10,15  
25pol. .... 14,55  
37pol. .... 20,75

**Buchsen gerade**  
9pol. .... 11,10  
15pol. .... 14,05  
25pol. .... 19,20  
37pol. .... 23,95  
**Buchsen 90°**  
9pol. .... 9,40  
15pol. .... 10,20  
25pol. .... 15,20  
37pol. .... 21,95

Stiftleisten anreihbar gerade, einreihig, 1—50pol., vergoldet ..... pro Stift 0,14

Stiftleisten gerade, zweireihig, 1—100pol., vergoldet ..... pro Stift 0,14

Stiftleisten 90° abgewinkelt, einreihig, 1—50pol. .... pro Stift 0,15

Stiftleisten 90° abgewinkelt, zweireihig, 1—100pol. .... pro Stift 0,15

Stiftleisten 90° abgewinkelt, mit Schutzwanne, zweireihig 34pol. .... 7,10 44pol. .... 8,10 50pol. .... 10,20

Verriegelung ..... Paar 0,60

**Buchsenstecker**  
für Flachbandkabelanpressung, zweireihig (passend für Stiftleisten)  
20pol. .... 4,25  
26pol. .... 5,50  
34pol. .... 7,10  
40pol. .... 7,90  
44pol. .... 8,90  
50pol. .... 9,50

**Stromversorgung für Floppy-Laufwerke**  
3pol. Buchse ..... 2,55  
4pol. Buchse ..... 2,95  
6pol. Buchse ..... 3,40  
3pol. Stift ..... 2,55  
4pol. Stift ..... 2,95  
6pol. Stift ..... 3,40

**Präzisionskontakte vergoldet**

★ Preissenkung ★  
PZ 08 ..... 1,60  
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

**IC-Fassungen Amp**

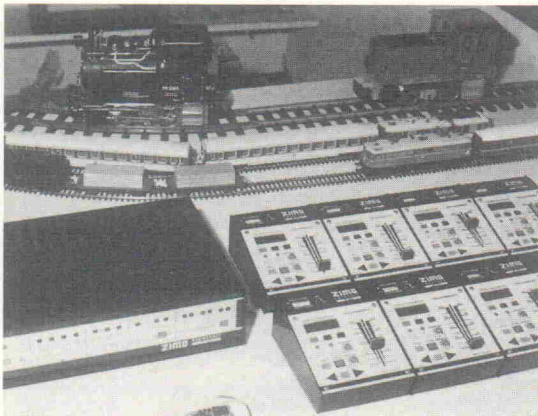
★ Preissenkung ★  
PD 08 ..... 1,15  
PD 14 ..... 1,—  
PD 16 ..... 1,35  
PD 18 ..... 1,40  
PD 20 ..... 1,45  
PD 22 ..... 1,50  
PD 24 ..... 1,50  
PD 28 ..... 1,65  
PD 40 ..... 1,80



## Modellbahn-Elektronik

### Bis zu 250 Loks unabhängig

Nach eigenen Angaben einziger Hersteller von digitalen Mehrzug-Steuerungssystemen auf dem europäischen Kontinent, liefert die Fa. Zimo Modellbahn-Elektronik bereits die 2. Generation einer Anlagensteuerung, mit der bis zu 250 Triebfahrzeuge oder 100 Triebfahrzeuge und 750 Magnetartikel unabhängig voneinander betrieben werden können.



Eine wesentliche Besonderheit des Systems ist die Integration der sogenannten 'automatischen Zugbeeinflussung' in das Gesamtkonzept; dadurch und mit Hilfe des in Kürze serienreifen 'Automatisierungsgerätes' ist eine vorbildgetreue Abwicklung der gesamten Zugsicherungstechnik zusätzlich zur Mehrzugsteuerung möglich. Mit den neuen Fahrzeug-Empfängern M402 und M403 bietet Zimo eine Auswahl von 6 verschiedenen Typen an; davon sind 4 Bauformen für Spur H0 geeig-

net und 2 Bauformen für Spur 0 und LGB. Mit der ein- bis zweimonatlich erscheinenden Informationsschrift 'ZIMO aktuell', deren erste Nummer vor kurzem an die Kunden versandt worden ist, hat Zimo ein Hilfsmittel zur erfolgreichen Anwendung des Systems und zum Gedankenaustausch der Benutzer untereinander geschaffen.

Die digitale Mehrzugsteuerung wird in der heutigen Form seit ca. 2 Jahren geliefert, bisher gibt es Anwender in 8 Ländern. Neben der 'normalen' Benutzung durch Modellbahner

steht das System auch im professionellen Einsatz, nämlich bei der Schweizerischen Bundesbahn, die 2 Trainingsanlagen damit ausgestattet hat; die größere — im Ausbildungszentrum Murten — mit 800 m Streckenlänge und 6 Bahnhöfen.

Informationsunterlagen über das System können gegen Einsendung von drei internationalen Antwortscheinen angefordert werden bei

Zimo  
Modellbahn-Elektronik,  
Schönbrunner Str. 188,  
A-1120 Wien.

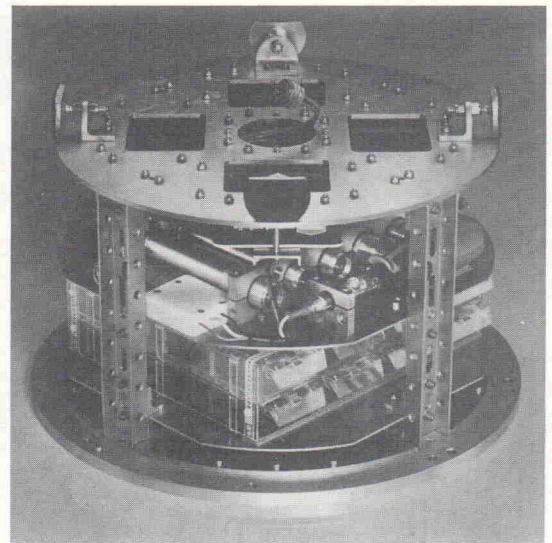
## Bei Challenger-Flug untersucht:

### Löten im Weltraum

Zu den Aufgaben des Challenger-Flugs STS 7 im Juni dieses Jahres gehörte erstmals in der Geschichte der Raumfahrt die Untersuchung von Lötvorgängen unter den Bedingungen des erdnahen freien Raumes und der Schwerelosigkeit. Getestet wurden Produkte der Fa. Edsyn, 6963 Kreuzwertheim, die auf professionelle Löt- und Entlötgeräte spezialisiert ist.

Bei den Untersuchungen, die in Zusammenarbeit mit der NASA durchgeführt wurden, ist es gelungen, wichtige Daten über die Anwendung von Löt- und Entlöttechniken an Bord eines Raumfahrzeuges zu gewinnen. Das Foto zeigt den Edsyn-Testbehälter. Erste Untersuchungen haben äußerst positive Ergebnisse über das Verhalten von Lötvorgängen in schwerelosiger Umgebung gezeigt. Bei dem Versuch 'Flußmittelverhalten' wurde z. B. festgestellt, welches Flußmittel sich am besten außerhalb eines Raumfahrzeuges im Weltraum eignet. Hierbei wurde vor allem ein Vergleich zwischen einer auf der Erde und einer im Weltraum gelöteten quadratischen Lötfläche angestellt. Weitere Versuche: Benetzung und Oberflächenspannung, metallurgische Eigenschaften (Umschmelzen der Lötmitte) und Entlöten.

Mit dem Versuch 'Allgemeine Verunreinigungen' sollte festgestellt werden, ob beim Löten im Weltraum nennenswerte Verunreinigungen



in der Umgebung des Raumfahrzeuges entstehen. 'Entfernung des Lötmittels' war ein weiteres Experiment, mit dem festgestellt werden sollte, ob ein integrierter Schaltkreis mit einem Mehrfachkopf-Entlötgerät entfernt werden kann, das Wärme aufnimmt und dann das Lötmittel durch eine Entlötitze absorbiert, und zwar für jede Lötöffnung in der Leiterplatte.

Daß diese Untersuchungen nicht (nur) der Vorbereitung von Fertigungsstätten für elektronische Geräte im All — oder auf dem Mond — dienen, geht aus den sog. 'Statikversuchen' hervor: Dabei wurde erprobt, ob einfache, nicht druckdichte Lötgeräte für Reparaturen außerhalb des Raumfahrzeuges verwendet werden können. Zweck der Übung: Reparaturen an Satelliten.

## Audio

### Heiße Scheiben in der Zange

Endlich ist der Naturfreund bei einsamen Spaziergängen nicht mehr allein auf seinen Walkman angewiesen! Der tragbare Plattenspieler PRP 5 von Dual bringt die Disco bis ins Unterholz.

Galt bisher, daß ein Plattenspieler festen Boden unter seinen Gummifüßen haben sollte — der echte Hifi-Fan braucht mindestens ei-

nen Betonsockel — so gelingt es nun endlich, das Lied der Schlümpfe dort zu hören, wo es hingehört — im Wald.

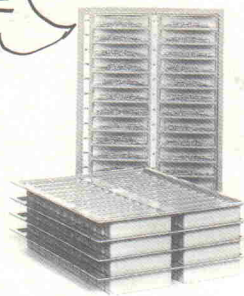
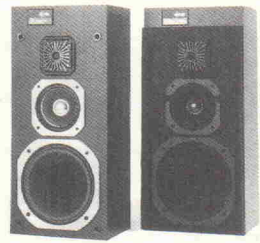


Bleiben eigentlich nur noch zwei Wünsche offen: Die LP mit griffigem Henkel und das 2-Kanal-Mischpult im Brustbeutel — zur Überblendung von Walkman (rechte Backe) auf Plattenspieler (linke Backe).





**Man hört es.  
Man sieht es.**



**HiFi-Stereo-Tuner DT 120 und Hochleistungsverstärker DA 120.** Die ideale Kombination für Anspruchsvolle mit angemessenem Preis. Tuner DT 120: AM/FM, hohe Empfindlichkeit bei ausgezeichneter Selektion, Muting, Kopfhörerschluß. Verstärker DA 120: 2 x 80 Watt Sinus an 4 Ohm, k kleiner 0,1%, Leistungsbandbreite 9...35.000 Hz, Eingänge für Phono, Tuner, Aux und 2 x Tonband, Klangregler, Loudness, HI-Filter, Lautsprechergruppenschalter. Ausführliches Datenblatt auf Anforderung.

**Best.-Nr.: 20.0826 ..... DM 398,-**

**HiFi-Box "King Sound" XT 70.** Die meistverkaufte Box im schwarzen Design mit abnehmbarer Blende, bespannt mit Stretch-Gewebe. Lautsprecher mit Alu-Rahmen befestigt. Dreiweg-System: Baß Ø 200 mm, Mittel Ø 135 mm, Hoch Ø 75 mm. 40...22.000 Hz, 70/35 Watt (max./RMS), 8 Ohm, 24 Liter/6 kg, 257 x 560 x 199 mm.

**Best.-Nr.: 20.1015 ..... Stück DM 129,-**

Lieferung der Bauteile erster Wahl in den für uns für diesen Zweck entwickelten Fächerpaletten. Jede Fächerpalette hat 24 Fächer, neben den Fächern Streifen mit Wertangaben. Der Deckel ist glasklar und schließt staubfrei ab. Unsere Fächerpaletten sind leicht, bruchsticher und stapelbar. Die unten genannten Preise verstehen sich einschließlich Fächerpaletten.

**Kohleschichtwiderstände KW.** Typ CR 25, 0,25 Watt (70 °C), 250/500 V, 5%, Ø 2,5 x 6 mm, Bauform 0207, axial, farbkodiert, DIN-Reihe E 12 (10, 12, 15, 18, 22, 27, 33, 39, 47, 56, 68, 82). Sämtliche Werte von 1 Ohm bis 10 Mohm in 4 Fächerpaletten, insgesamt 85 Werte.

**DS-KW 10, 10 Stück/Wert**  
— 850 Stück  
**Best.-Nr.: 60.3000 ..... DM 49,-**

**DS-KW 20, 20 Stück/Wert**  
— 1.700 Stück  
**Best.-Nr.: 60.3005 ..... DM 76,-**

**DS-KW 50, 50 Stück/Wert**  
— 4.250 Stück  
**Best.-Nr.: 60.3010 ..... DM 169,-**

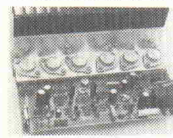
Lieferung gegen Nachnahme. Mindestauftragswert DM 20,-. Bei Aufträgen über DM 180,- werden keine Porto-, Fracht- und Verpackungskosten berechnet. Unter DM 180,- wird eine Versandpauschale von lediglich DM 6,- berechnet. Alle Angebote sind freiblebend.

**dyras**  
Handelsges. mbH + Co. Vertriebs KG  
Duisburger Straße 44 Tel.: (0911) 493830  
D-8500 Nürnberg 60 Tlx: 623998 perdt d

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

**MOS fidelity**

MOS-Verstärkermodule nach völlig neu entwickeltem Schaltungskonzept mit integ. Lautsprecher-schalteneinheit (Einschaltverzögerung, +- DC-Schutz, einstellb. Leistungsbegrenzung, Sofortabfall) und vollsymmetrisch vom Eingang zum Ausgang. Die Nachfolger unserer erfolgreichen Serie MOS 70/120/200/400 zeichnen sich besonders aus 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/µs (ohne Filter) -155 V/µs (mit Filter) -87 V/µs (8Ωm.F.) -71 V/µs (4Ωm.F.), Rausch > 113 dB, Eingang 20 kΩ/0 dB, Ausg. 4 Ω, Leistungsbandbreite 3 Hz-225 kHz.

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

**Die High-End-Alternative mit hörbar besserem Klang. Wir fordern auf zum Hörvergleich — testen Sie uns!**

**MOS 100 N** 112 W Sinus; Ub +- 45 V; **DM 119,-** (106,- o. Kühlk.)  
Netzteil **NT17 DM 34,-**; Ringkern **RK 17 DM 59,-**.

**MOS 200 N** 223 W Sinus; Ub +- 52 V; **DM 157,-** (142,- o.K.)  
**NT 28 DM 45,-**; **RK 28 DM 69,-**.

**MOS 300 N** 309 W Sinus; Ub +- 58 V; **DM 188,-** (168,- o.K.)  
**NT 40 DM 66,-**; **RK 40 DM 79,-**.

**MOS 600 N** -Brücke 632 W Sinus; Ub +- 58 V; **DM 385,-** (340,- o.K.)  
**NT 70 DM 85,-**; **RK 70 DM 119,-**.

**Stahlblechgehäuse 1,5 mm**, schwarz, gebohrt, Stereo/Mono-Block, für alte/neue MOS-Module, kpl. Einbaubauz., 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/µs; Klirr < 0,005%; neueste RIAA +- 0,2 dB (2 Hz-160 kHz); Eing./Ausg. 47 kΩ/100 Ω; 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/Dkt.; Poti 3 x Pegel / 4 x Frequenz; Eing./Ausg. 1 kΩ/250 Ω; Freq.-Variatio 200 Hz/2 kHz-∞; 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-LS3** Lautsprecherschalteneinheit, wie in den MOS-Modulen; 2 Relais für 4 Lspr.; paßt an jeden NF-Verstärker, da eigenes Netzteil/Trafo, spielbereite Platine (100 x 70 mm) **DM 39,50**.

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

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

**Bändchen — Magnetostaten — Exponentialhorn — Schallwandler — Klipscheckhorn IDEAL**

Wir bieten Ihnen, was andere nicht haben.  
Fordern Sie noch heute unsere Kataloge mit über 4000 Artikeln gegen eine Schutzgebühr von DM 3,- an. (Wird bei der Bestellung rückvergütet.)

**SPEZIALELEKTRONIK**

Allen elrad-Lesern sowie unseren Kunden, Freunden und Bekannten wünschen wir ein frohes Fest und alles Gute zum Neuen Jahr.

**NEU** Am 9. Januar 1984 eröffnen wir unseren **SPEZIAL-ELEKTRONIKSHOP** in Bad Krozingen, Kastebergstraße 4—6 (Nähe Reha — Zentrum).  
Neue Telefon-Nr. (0 76 33) 1 45 09

**THOMA-ELEKTRONIK**  
Spezialelektronik u. Elektronikversand

Postfach 2 47, Kastebergstraße 4—6  
7812 Bad Krozingen  
Tel. (0 76 33) 1 45 09

- 10-21 3-Kanal Mikrofon Lauflicht kpl. DM 99,40
- 10-50 3-Kanal Mikrofon Lichtorgel kpl. DM 99,00
- 37-22 3-Archivvideobibliothek (VHS usw.) DM 23,90
- 75-10 IC-Steckerladegerät (1-4 Mignonzellen) DM 19,90
- 75-20 Steckernetzteil (300 mA) VDE DM 19,90
- 78-20 UNITEST V 1X (Universaldurchgangsprüfer) DM 69,90
- 80-12 Diebstahlarmanlage (Pkw) DM 49,90
- 99-80 HiFi-Autoturm 2x30 Watt kpl. DM 499,00
- 99-82 Equalizer 2x25 Watt DM 99,00

**Der Top-Termin**  
**für Hobby-Elektroniker und Computer-Freunde: \***

**Hobby-tronik '84**

7. Ausstellung für Micro-Computer  
Funk- und Hobby-Elektronik

**23.-26. Februar 1984**  
**Dortmund**

Dortmund zeigt die umfassendste Marktübersicht für Hobby-Elektroniker, für Micro-Computer-Interessenten, Videospieler, CB- und Amateurfunken, DXer, Radio-, Tonband-, Video- und TV-Amateure und Elektro-Akustik-Bastler. vielseitig wie die gesamte Hobby-Elektronik. Mit Laborversuchen, Experimenten, Demonstrationen und vielen praktischen Tips im **Action-Center**. Hobby-tronik '84 — der Top-Termin für alle, die sich ernsthaft mit Elektronik und Micro-Computern als Freizeit-Spaß beschäftigen.

**\* Auch für Profis interessant.**

**Ausstellungsgelände Westfalenhallen Dortmund**



# ... die Zeitschrift mit Durchblick!

Information mit Tiefgang —  
Reports, die leben — Projekte  
ohne Kompromiß — Grundlagen  
glasklar — Tests mit Trenn-  
schärfe — Praxistips, die  
welche sind — Kritiken mit  
Biß — Software, die  
schmeckt. Und  
dabei so aktuell, wie  
nur irgendwas.  
Kurzum:  
Die Zeitschrift  
mit Durchblick.



**ct** *magazin für  
computer  
technik*

die Herausforderung für Insider,  
der Einstieg für Einsteiger,  
ein neuer Anfang für alle.\*)

\*) Probeheft beim: Verlag Heinz Heise GmbH, Vertrieb **ct**, Postfach 27 46, 3000 Hannover 1



**Observiert, beschattet, erfaßt, verdatet, durchleuchtet: der Bundesbürger 1984? Die Elektronik hat sie möglich gemacht, Politiker, Unternehmer, Polizei, Behörden und Banken scheinen sie zu wollen: die schöne neue Welt des gläsernen Menschen.**

**1984 — alles unter Kontrolle**

# Da staunen Sie, Mr. Orwell!

Eric Blair, seinen Lesern besser als George Orwell bekannt, veröffentlichte 1948 einen polit-utopischen Roman unter dem Titel 1984. Der Titel entstand als Umkehrung des laufenden Jahres 48 in 84. Er zeigt das erschreckende Zukunftsbild einer totalitären Gesellschaft, ein Bild, das von staatlicher Überwachung der Bürger durch Technik und Polizei, von Einschüchterung und Geschichtsfälschung nur so strotzt. Über 1984 reden zu wollen, ohne Mißverständnisse auszulösen, ist schwierig geworden. Das Buch hat sich zu einem Mythos verselbstständigt. Wie sieht die Realität aus?

Mit Sicherheit leben wir noch nicht in einem totalen Überwachungsstaat, obwohl die benötigte Technik, insbesondere die Elektronik, vor allem aber auch die staatlichen und privatwirtschaftlichen Strukturen dafür vorhanden sind. So zeigt sich bei vielen Bürgern Angst vor einer solchen Zukunft, Angst vor dem Moloch Staat.

Ist diese Angst berechtigt, oder wird sie geschürt von — wie das BKA sagt — linken 'Systemveränderern', die alles andere als mehr Demokratie im Sinn haben? Unser Report will klären, ob die Visionen von George Orwell zur Realität geworden sind oder in nächster Zukunft zur Realität werden könnten.

Dazu ist es notwendig, erst einmal zusammenzutragen, welche Informationssysteme, Datenbanken und Überwachungsmöglichkeiten schon existieren, und was der Moloch Staat — wenn es denn einer ist — damit alles anstellen könnte.

Als erstes sind die polizeilichen Datenbanken zu nennen.

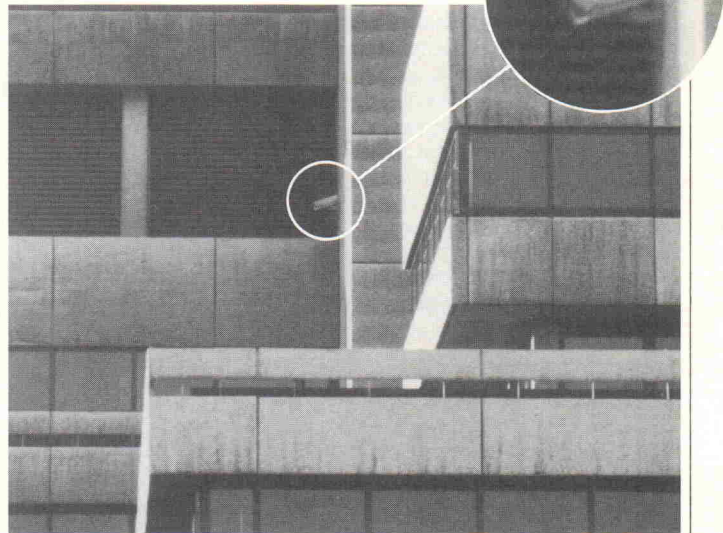
### Sicherheit — vor wem?

In diesem Bereich existieren dreizehn Polizeiinformationssysteme (INPOL), das nachrichtendienstliche Informationssystem (NADIS) der drei Geheimdienste Verfassungsschutz, BND und MAD, die Einwohnermeldesysteme der Länder und Kommunen und das Finanzfahndungssystem. Sie alle sind durch das digitalisierte integrierte Sondernetz der Polizei (DISPOL) zu einem einzigen Auskunftssystem verbunden. Für den mobilen Einsatz dehnt das Gleichwellendatenfunknetz die Verfügbarkeit der in den Computern gespeicherten Informationen an jeden beliebigen Platz der Republik aus, einschließlich fahrender Züge.

Mit der bevorstehenden Änderung der Ländermeldegesetze und der Einführung des maschinenlesbaren Personalausweises wird erstmalig eine Masssenkontrollmöglichkeit geschaffen. Ob durch das „Personen-Nummernschild“



Batteriebetriebenes Fahndungsterminal — Gleichwellen-Datenfunk liefert drahtlos Auskünfte von INPOL (Foto: dpa).



mehr Sicherheit entstehen wird, ist mehr als fraglich. Das zeigt die Statistik der Personenüberprüfungen im Rahmen des Paßkontrolldienstes des Berliner Flughafens Tegel.

1976 wurden 536 000 Fahndungsanfragen mit 1869 Treffern per Bundesfahndungsbuch abgewickelt. Nach der Einführung der Info-Systeme ISBV und INPOL stieg die Zahl der Überprüfungen auf 1336 001 für das Jahr 1981 mit nur noch 973 'Treffern'. Hinter dieser Trefferquote verbergen sich allerdings nur sehr wenige gesuchte Straftäter mit massiver, krimineller Energie. Gegen die Mehrheit der Betroffenen lagen nur Lappalien vor wie unerledigte Ordnungswidrigkeiten und die vergessene Anzeige der Adressenänderung.

### Krankenkassen, Versicherungen, Rentenanstalten

Einen anderen großen Datenspeicher finden wir bei den Krankenkassen, den Unfallversicherungen und den Rentenversicherungen. Hier werden die zum Teil sehr persönlichen Daten von ca. 125 Millionen Bürgern verwaltet. Zugriffsberechtigt sind weit über 1000 Stellen, die diese Datenbank natürlich auch ausföhrlich nutzen möchten.

Die nächste Datenflut kommt aus dem Bereich der Personalinformationssysteme. Pedatis z. B. — das System von VW — umfaßt weit über 1000 Dateien, in denen die einzelnen Arbeit-

nehmer mit bis zu 1000 Daten pro Person erfaßt sind. Dazu kommen die Speicherinhalte der Betriebsdatenerfassung (BDE) mit den Daten der Arbeitsleistung am jeweiligen Arbeitsplatz.

### Video

Ein weiterer möglicher Schritt in Richtung Orwell-Staat sind die Video-Kameras, die in den letzten Jahren überall installiert wurden. Ursprünglich als Hilfsmittel bei der Straßenverkehrs-Regelung gedacht, stellte man recht schnell fest, daß damit nicht nur Auto-Kolonnen, sondern auch Personen sehr gut beobachtet werden können. Von der Beobachtung zur Aufzeichnung war es dann nur noch ein kleiner Schritt.

Die mit Zoomobjektiven und Fernsteuerung ausgerüsteten Kameras übertragen ihre Bilder mittels eines polizeieigenen Koaxialkabel- und Richtfunknetzes an die Einsatzzentralen. Dort findet die Auswertung und Aufzeichnung statt. In den Ballungsräumen wird das Geschehen bei Demonstrationen aufgezeichnet und gegebenenfalls vor Gericht, wie im Grohnde-Prozeß, als Beweismittel eingeföhrt.

Technisches Neuland betrat das Bundeskriminalamt (BKA) 1981 mit der „Aktion Paddy“. Hier ging es darum, den vermuteten Anschlag auf den US-General Kroesen zu vereiteln oder aber zumindest die erwarteten Angreifer zu schnappen. Die fernsteuerbaren Videokameras wurden in Ampelkästen, Pa-



pierkörben, Vogelhäuschen und alten Fässern versteckt und über 2-Draht-Telefonleitungen mit Zwischenverstärkern bis zu 30 km weit abgesetzt betrieben. Für die Spezialisten des BKA und des Fernmeldetechnischen Zentralamtes der Post (FTZ) war die Erfahrung sensationell, daß Videosignale von Bewegtbildern über die Telefonleitung übertragen werden können.

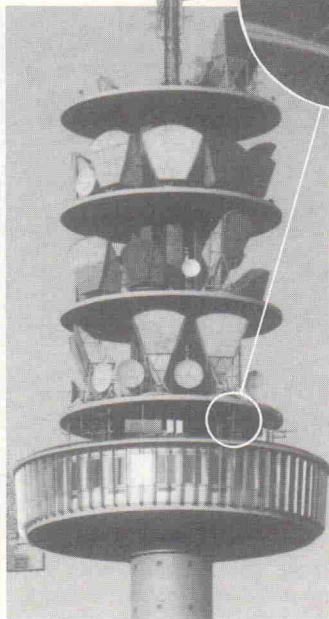
## Bildschirmtext

Im Gegensatz zu den bisher aufgezählten professionellen Video- und Datennetzen ist für private Verbraucher das 'Volksdatennetz' Bildschirmtext (Btx) in Planung. Bei diesem System werden der häusliche Fernseher und eine Tastatur über ein Kopplungsgerät (Modem) an die Telefonleitung angeschlossen. Man wählt den Computer der Post an, der dann gegen Bezahlung Informationen auf den Bildschirm gibt oder die Verbindung zu kommerziellen Computern von Banken, Versandhäusern, Versicherungen und kommunalen Zentren herstellt. Im Dialog mit fremden Computern lassen sich Banküberweisungen tätigen, Bestellungen abwickeln oder Stromrechnungen bezahlen.

## Zwei Drähte werden breitbandig

Allen diesen Daten-Netzen und Video-Übertragungseinrichtungen haftet nun das gemeinsame Merkmal an, daß sie Übertragungsnetze von enormer Leistungsfähigkeit benötigen. Das einzige zur Verfügung stehende flächendeckende Leitungsnetz besteht aber aus unserer zweidrähtigen Telefonleitung mit einer Bandbreite von etwa 3 KHz. Computer benötigen jedoch eine Bandbreite von einigen zehn Megahertz.

Der erste Schritt zur Lösung dieses Problems heißt: Digitalisierung des Telefonnetzes. Im sogenannten ISDN (Integrated Services Digital Network) steht



dann auf dem vorhandenen Kupferdoppelader - Leitungsnetz eine Übertragungskapazität von 144 Kbit/s, auf 3 Kanäle aufgeteilt, zur Verfügung. Durch die software-orientierten Vermittlungssysteme dieser Generation verlaufen die Verbindungen im ISDN von Teilnehmer zu Teilnehmer durchgehend digital. Die Übertragungskapazität ist hier übrigens noch lange nicht ausgereizt. Technisch möglich ist eine Kapazität bis zu 2 Mbit/s.

Noch nicht ganz gelöst sind einige kleine Probleme, die mit der Einführung des ISDN verbunden sind. So ist z. B. die Synchronität zwischen den 5000 in der Bundesrepublik verteilten Vermittlungsstellen herzustellen, um zu vermeiden, daß es zu Übertragungsstörungen kommt.

## Big Brother BIGFON is watching you!

Wesentlich leistungsfähiger wird dieses System, wenn die Kupferleitung durch haardünne, lichtleitende Glasfasern ersetzt wird. In diesem Breitbandig Integrierten Glasfaser-Fernmelde-Orts-Netz (BIGFON)

## Vision und Wirklichkeit

**Herzlichen Glückwunsch dem Mann des Jahres: Ihr Termin stimmt, Herr Orwell.**

*Es gehörte zu den Bildnissen, die so gemalt sind, daß einen die Augen überallhin verfolgen. 'Der Große Bruder sieht dich an' lautete die Schlagzeile darunter.*

Seit November 1983 bereits tummeln sich samstags auf der Mattscheibe, ZDF, die Muppet-ähnlichen 'Fraggles'. Aus einer Programmankündigung: 'Es blieb gar keine andere Möglichkeit, als die Augen per Funk zu steuern. Man muß nur mal Onkel Matt, dem Ober-Fraggle, tief in seine Kulleraugen schauen ...' Perfekt, dieses zeitliche Zusammentreffen: als wär's geplant. Was können wir Ihnen, Herr Orwell, heute bereits von Ihren Visionen erfüllen?

*Der Apparat, ein sogenannter Televisor, konnte gedämpft werden, doch gab es keine Möglichkeit, ihn völlig abzustellen.*

Ein Televisor, der informiert, registriert, überwacht? Gerne. Unser Medium heißt Video und ist auch sehr leistungsfähig. Informationsdienste liefert der Fernseher, die einseitige Berieselung wird durch den Dialog per Bild-

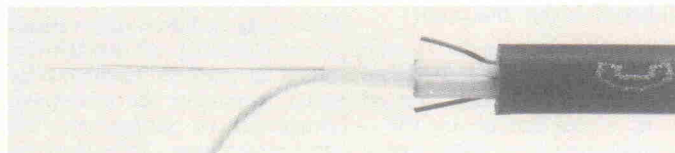
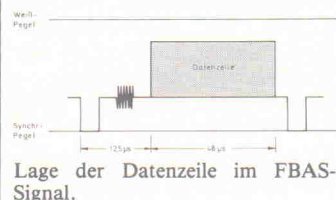
schirmtext ergänzt: Kommunizieren Sie mit dem Versandhaus oder der Bank, dem Reisebüro oder dem Psychiater ... Noch besitzen zwar die Geräte den Knopf zum Ausschalten, und unsere Programmierer bieten nicht 24 Stunden ununterbrochenes Programm, doch besteht kein Grund zur Sorge: Schließlich betreibt man die Verkabelung der Republik (Bestes Bild, Bester Ton), und das Satellitenfernsehen steht vor der Tür. Spätestens nächstes Jahr soll's losgehen: Also räumen Sie schon mal Ihren Dachboden auf und schaffen Sie Platz für die neue Antenne, ein kleines Parabolschüsselchen von ca. 90 cm Durchmesser. Es ist geplant, einen der deutschen TV-Satellitenkanäle mit 16 Hörfunkprogrammen (stereo, digital [!] 14 bit) zu belegen. Was Sie dann jeweils sehen und hören, müssen Sie nicht unbedingt selbst auswählen, und auch die Bedienung Ihres Videorecorders kann automatisch vonstatten gehen, denn jede Sendung begleitet ein Datenpaket mit allen wichtigen Informationen (als Video-Programm-System VPS auch jetzt schon als Datenzeile im FBAS-Signal enthalten). Eventuell noch fehlende Informationen und Instruktionen bekommen Sie sicher über Ihre zukünftige Telefonleitung: Mit BIGFON und über 64 Kbit/s.

Wer sich lieber vor dem Televisor, Pardon, der Kamera sieht, braucht sich dafür nicht ins Funkhaus zu begeben. Gehen sie in ein Kaufhaus oder, noch einfacher, stellen Sie sich irgendwo in der Stadt auf. Die Wahrscheinlichkeit, daß eine ununterbrochen lau-

werden die analogen Ton- und Bildsignale abgetastet, vermessen und codiert als Impulsfolge dargestellt. Die gleichzeitige Übertragung mehrerer Dienste erfolgt im Zeitmultiplex, also durch zeitliches Ineinanderreihen der Impulsfolgen.

Die Impulsfolgen werden durch Halbleiter-Laser in sehr schnelle Lichtblitze umgewandelt und in die Glasfaser eingestrahlt. Am anderen Ende der Faser

empfängt eine hochempfindliche Fotodiode diese Lichtblitze und wandelt sie wieder in die Impulsfolgen um. Die Übertragungskapazität beträgt in den



Original-BIGFON-Kabel mit vier Glasfasern (Foto: elrad).



fende, komplett fernbediente (automatische) Überwachungskamera Sie nicht erfaßt, ist sehr gering.

*Man mußte in der Annahme leben, daß jedes Geräusch, das man machte, gehört, und außer in der Dunkelheit, jede Bewegung beobachtet wurde.*

Was dem Kaufhausladendieb noch ein Abenteuerprickeln entlocken mag, müßte anderen Zeitgenossen eigentlich Schauer über den Rücken jagen — wer sieht mich denn nun gerade auf der Monitorwand? Es muß kein Detektiv, es kann auch ein Automat sein: Rechnergestützte automatische Bildauswertung, 'Sollbild' heißen die Schlagwörter, die eine Technik umschreiben, mit der Industrieroboter 'sehen' lernen (auf der letzten Hannover-Messe reichlich zu bewundern: Automaten, die aus planlos hingeworfenen Tennisbällen immer wieder denselben herausuchten) und Aufklärungssatelliten Raketen erspitzeln; letztere mit einer Genauigkeit, die aus 36 km Höhe die Titelbuchstaben der Zeitschrift erkennen läßt, die Sie jetzt gerade lesen. Hoffentlich ist der Himmel bewölkt!

Der Blick ins Branchentelefonbuch beweist: Detekteien und Auskunftsteien haben Hochkonjunktur. Doch die Überwachung kann näher sein als sie glauben: Elektronische Arbeitszeit- und Anwesenheitserfassung sind bereits allgemein akzeptiert; ein neuer Geschäftszweig sind Berechtigungsprüfung und Zutrittssicherung — per Plastikkarte, magnetisch oder optisch codiert. Falsche Karten

kassiert der Automat ein, Fehlhandlungen des Karteninhabers erfährt sofort der Zentralrechner: den Versuch, ein falsches Gebäude zu betreten, zur falschen Zeit gekommen oder gegangen zu sein. Die elektronisch vom Kärtchen gelesene Information beschafft Ihnen nicht nur Bargeld aus dem Bank-Automaten, läßt Sie nicht nur bargeldlos telefonieren (in der Frankfurter Innenstadt), enthält nicht nur Ihre Personalien (neuer Personalausweis): Sie legt fest, WER Sie sind, WAS Sie können, WAS Sie dürfen.

Doch Anwesenheitskontrolle auf elektronisch ist bereits auch anders möglich: Pager, die 'seit Erfindung des Walkman' umsatzstärksten elektronischen Kleingeräte, machen jedermann jederzeit verfügbar. Privatruf und drahtloses Telefon, hierzulande postalisch (noch) nicht genehmigt, haben in den Staaten bereits eine breite Anhänger-schaft. Pager, (to page = jmd. anrufen), sind nicht nur die kleinen Empfänger, die hier per Eurosignal im Kittel des Stationsarztes piepen: Moderne Pagersysteme erfassen Anwesenheiten und Fehlzeiten, erlauben Kommunikation (jedes Gerät ist ein Transceiver mit Mikrofon und Lautsprecher) und haben direkten Anschluß an den alles überwachenden Zentralrechner. 'Die Zusammenfassung der drei bisher getrennten Bereiche Bürotechnik, Kommunikationstechnik und Datenverarbeitung zur Informationstechnik', so ein namhafter internationaler Anbieter, 'ist das Gebot der Stunde. Wir planen bereits für 1990

... da wird sich noch allertand tun'. Auch wer zwecks Interview den Betrieb betritt, muß sein Gerät an sich nehmen, wird damit registriert und ist fortan zu jeder Stunde, zu jeder Sekunde 'da'. Der kleine 'break' zwischendurch ist 'gestorben'.

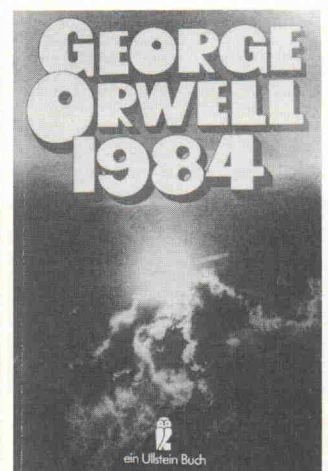
All dies sind fast ausschließlich Errungenschaften der Mikroelektronik. Homecomputer und Armbanduhren sprechen; Cruise Missiles haben eine 'Landkarte' als Sollbild in ihrem CMOS-Speicher.

*Einen Tag um den anderen und fast von Minute zu Minute wurde die Vergangenheit mit der Gegenwart in Einklang gebracht.*

Nicht nur bei der Aktualisierung des Kassenbuches und der Einkommenssteuererklärung wirkt die Elektronik heute mit, sie profiliert und akzentuiert auch. Maschinen lernen, elektrisch löschbare Speicher (EPROMs) enthalten den 'aktuellen' Wissensstand. Der einfache Kassettenrecorder löst die Stopp-Taste aus, wenn das Zählwerk über 0 geht. Die intelligente Bandmaschine dagegen stellt sich nicht nur selbsttätig auf die der Bandsorte entsprechende Vormagnetisierung und Entzerrung ein, sondern 'übt' auch das Anfahren und Bremsen ... einmal, um zukünftig zehntelsekundengenau, mit maximaler Geschwindigkeit und optimiertem Bremsweg beliebige Bandpositionen anzufahren. Rechnerprogramme, die durch Eingabefolge und -geschwindigkeit auf den Kenntnisstand des Bedieners schließen und diesem automatisch

angepaßte Hilfestellungen (z. B. Dateneingabemasken und Fehlermeldungen) ausgeben, sind bereits in Arbeit. Den weitesten Schritt in puncto Büroautomation, und hier besonders der Textverarbeitung, hat momentan vielleicht IBM getan, deren Programm 'Epistle' Texte nach Stil und Inhalt analysiert, bemängelt und korrigiert.

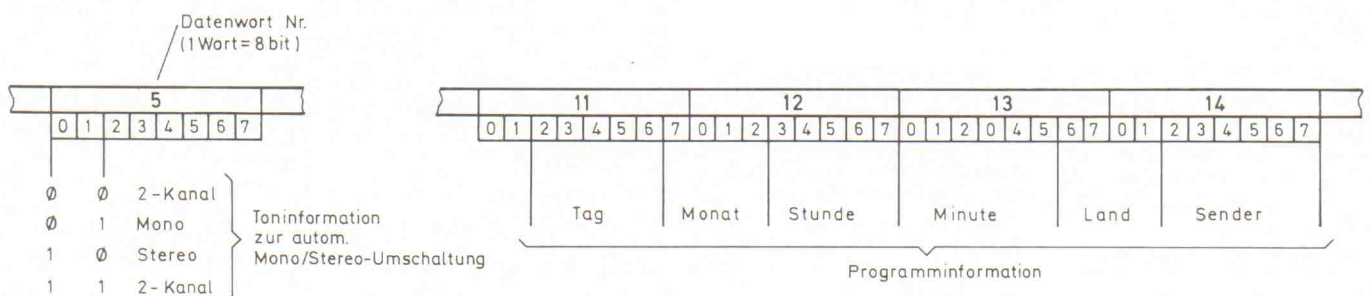
1984: Die Technik ist da. Das Bild, das Orwell malte, sollte uns ein Spiegel sein.



*Das Bild war auf den Boden gefallen, so daß der dahinter angebrachte Televisor zum Vorschein kam. 'Jetzt können sie uns sehen', sagte Julia. 'Jetzt können wir euch sehen', sagte die Stimme. 'Stellt euch in die Mitte des Zimmers. Verschränkt die Hände hinter euren Köpfen. Berührt einander nicht.'*

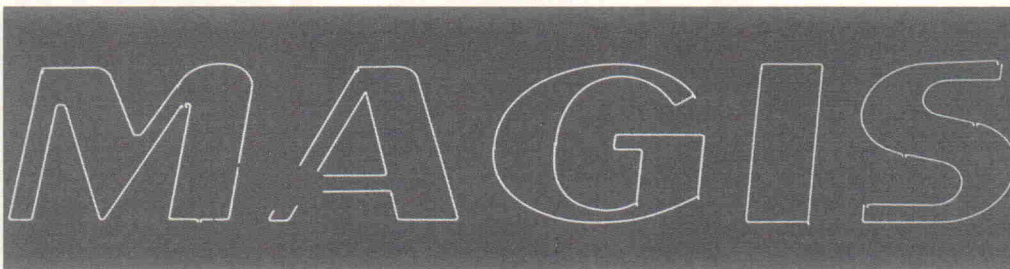
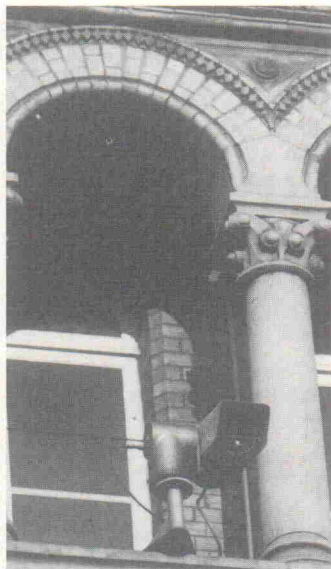
Eckart Steffens

Texte in kursiv aus:  
George Orwell, 1984  
Ullstein Verlag, Frankfurt



VPS = Video Programm System. Dargestellt sind die derzeit in Datenzeile 16 übertragenen Informationen.





Überwachungskameras in Hannovers Innenstadt. Man braucht nicht einmal 1000 m zu laufen, um einen Kleinbildfilm komplett zu belichten. Beachtlicher Schnitt: jede Minute ein Objektiv vor dem Objektiv.

Bei der Leuchtreklame 'Magis' ist das A defekt. Ursache: eine davor aufgestellte Überwachungskamera, die praktisch nur nachts 'auffällt' (Fotos: Steffens).

**BIGFON-Pilot-Projekten** 34 bzw. 70 Mbit/s pro Glasfaser.

Eine solche Technik ermöglicht die gleichzeitige Nutzung folgender Dienste: Telefon, Fernkopieren, Fernschreiben, Teletex, Bildschirmtext, Datenübertragung aller Geschwindigkeitsklassen, Fernsehtelefon mit Hilfe des Heim-TV-Gerätes in Farbfernsehqualität, 24 Stereo-Rundfunkprogramme und 3 TV-Programme.

Diese Leistungsmerkmale sind als Untergrenze anzusehen. Neuentwicklungen wie der Tsang-Laser von Bell Telephone ermöglichen ein Vielfaches der skizzierten Leistungen.

### Datenaustausch

Nach diesem Rundblick über das elektronisch 'Machbare'

können wir uns der Frage zuwenden, was das alles mit den Visionen des Herrn Orwell zu tun hat. Bislang ist es so, daß auf die am Anfang erwähnten Informationssysteme, Datenbanken und Video-Übertragungsleitungen nur diejenigen Behörden oder Institute Zugriff haben, die direkt damit arbeiten müssen: Krankenkassen mit den Kranken-Daten, die Rentenanstalten mit den Renten-Daten usw. Datenaustausch ist zwar möglich, aber mit erheblichem Aufwand verbunden, einfach deshalb, weil die direkte, schnelle Verbindung von Computer zu Computer noch nicht steht. Mit der Digitalisierung des Telefonnetzes und der Einführung von BIGFON könnte sich diese Situation aber schlagartig ändern.

### Persönlichkeitsprofil

Durch die Eingabe eines einzigen Namens könnte z.B. der Mensch XYZ total durchleuchtet dargestellt werden: Seine Vorlieben und Abneigungen beim Fernsehkonsum (Abrechnungsdaten Pay-TV), seine Krankheiten und Medikamente (Krankenkassen-Daten), die

Höhe seines Bankkontos oder auch seiner Schulden (Bankdaten), wie oft er in seiner Firma zu spät am Arbeitsplatz erschienen ist (Personalinformationssystem), seine Reisen und vieles andere mehr.

Diese Daten ergeben zusammen ein Persönlichkeitsprofil, das es bisher so vollständig über einen einzelnen Menschen noch nicht gegeben hat.

### ... und Mißbrauch

Solange dieses Profil nicht mißbraucht wird, ist gegen BIGFON, Kabelfernsehen und Btx auch nichts einzuwenden, denn der Mensch XYZ hat ja nun ein störungsfreies Fernsehbild, und er braucht auch nicht mehr wegen jeder Überweisung zur Bank zu laufen. (Daß der Bankangestellte, der bisher seine Überweisungen bearbeitet hat, sich nun ins Heer der Arbeitslosen einreihet, ist ein weiteres Problem.)

Die Vergangenheit hat jedoch gezeigt, daß Datenmißbrauch und Datenirrtum einfach nicht verhindert, sondern bestenfalls auf ein Minimum reduziert werden können. Wenn die Einfluß-

möglichkeiten der Datenschutzbeauftragten in Bund und Ländern weiterhin so eingeschränkt werden wie in letzter Zeit, so steht zu befürchten, daß auch dieses Minimum ein Traum bleiben wird.

Der Datenschutz im Btx-Staatsvertrag z. B. ist in Artikel 9 dieses Vertrages nur sehr unzureichend geregelt. Die Verwendung von Paßwörtern, Geheimnummern (PIN) und Transaktionsnummern (TAN) in diesem System trägt wegen deren Einfachheit auch nicht gerade zur Datensicherheit bei.

Was freilich Staat und Wirtschaft tun werden, um ein mißbilligtes Persönlichkeitsprofil zurechtzurücken, bleibt — falls uns der Orwell-Staat zuteil wird — abzuwarten. Die zunehmende Sensibilisierung der Bürger, wenn es um den Schutz ihrer Daten und der Privatsphäre geht, kann vielleicht den Ernstfall verhindern. Sicher ist bislang nur, daß selbst ein Visionär vom Range eines George Orwell allenfalls als Prophet gelten kann: Bremsen und Verhindern müssen seine Epigonen.

Jürgen Schalla



Schönschrift für  
Siebensegment-Anzeigen:

## 5x7- Punktmatrix

J. Knoff-Beyer

Haben Sie sich schon einmal über die relativ 'kantige' Form von Siebensegment-Ziffern geärgert? Nun, dem wollen wir mit unserer nachstehenden **Bauanleitung** abhelfen. Sie setzt den Siebensegment-Code einer beliebigen LED-Anzeige in einen 5x7-Punktmatrix-Code um, so daß z. B. Ihre Digitaluhr jetzt 'wohnmöbelfähig' wird.

Der Clou dieser Schaltung ist, daß Sie ohne großen Aufwand nahezu jede Uhr bzw. sonstiges Gerät mit LED-Siebensegment-Anzeige auf die 5x7-Punktmatrix umrüsten können. Als Eingangsinformation benötigt unsere Punktmatrix-Anzeige nämlich nicht etwa einen BCD- oder ASCII-Code, sondern den bereits vorhandenen Siebensegmentcode zur Ansteuerung der LED-Anzeige. Dabei ist es gleich, ob Ihre bisherige Siebensegment-Anzeige einen gemeinsamen Anoden- oder Katodenanschluß aufweist. Durch eine einfache Drahtbrücke läßt sich die gewünschte Betriebsart einstellen.

Bei der Entwicklung dieses Code-Umwandlers stellte sich die Frage, welche Anteile der Siebensegment-Informationen a...g (siehe Bild 1) signifikant für eine bestimmte Ziffer sind. Mit anderen Worten: Wie unterscheiden sich die Siebensegment-Ziffern untereinander? In Tabelle 1 sind die Ziffern mit den dazugehörigen Ansteuerinformationen gegenübergestellt. Es zeigt sich, daß im Grund genommen nur die Segment-Informationen a, b, e, f und g benötigt werden, um eine eindeutige Zuordnung zu einer bestimmten Ziffer zu erreichen. Außerdem fällt auf, daß bei den Ziffern 6 und 9 zwei verschiedene Anzeigemöglichkeiten bestehen, entweder mit oder ohne Segment a bzw. Segment d. In unserem Gerät sind beide Ansteuervarianten berücksichtigt.

Die Siebensegment-Ansteuersignale gelangen auf die Adreß-Eingänge A3...A7 eines EPROMs des Typs 2716. Dieses EPROM dient der Code-Umwandlung; seine Daten-Ausgänge D0...D6 steuern über ein Treiber-IC

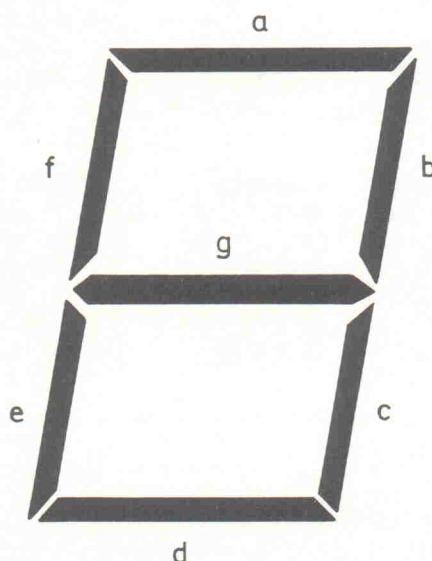
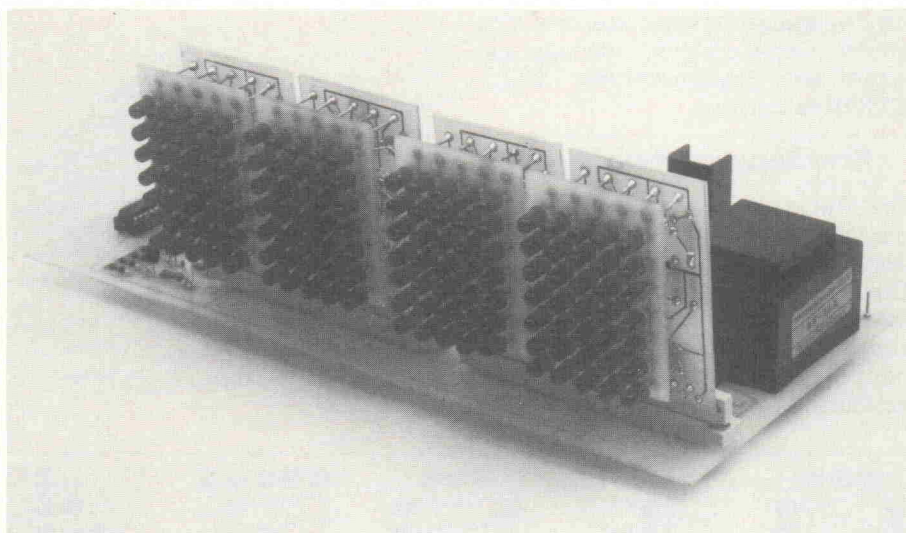


Bild 1. Kennzeichnung der Segmente einer Siebensegmentanzeige

die sieben Zeilen einer jeden 5x7-Anzeigeeinheit an, und zwar die LED-Katoden. Die Anoden der LED-Matrix

Tabelle 1

Zuordnung der aufleuchtenden Segmente zu den Ziffern

Ziffer	a	b	c	d	e	f	g
0	x	x	x	x	x	x	
1		x	x				
2	x	x		x	x		x
3	x	x	x	x			x
4		x	x			x	x
5	x		x	x		x	x
6	(x)		x	x	x	x	x
7	x	x	x				
8	x	x	x	x	x	x	x
9	x	x	x	(x)		x	x

werden ebenfalls über jeweils ein Treiber-IC des Typs 74LS244 angesteuert. Als Taktgeber dient das bekannte Timer-IC NE 555, dessen Ausgangsfrequenz in dieser Beschaltung ca. 4 kHz beträgt. Diese wird im Teiler IC5 durch den Faktor 5 geteilt; sie steuert gleichzeitig das EPROM und die Matrix-Spalten an. Außerdem wird aus der durch den Faktor 5 geteilten Frequenz das Multiplexsignal für das angeschlossene Steuergerät erzeugt. Als Testobjekt verwendeten wir eine Uhrenschialtung mit dem ICMM5314. An dessen Pin 23 wird das Multiplexsignal eingespeist.

Von entscheidender Bedeutung für die Umcodierung ist der Software-Inhalt des EPROMs. In Tabelle 2 ist er als Hex-Listing wiedergegeben. Diese Software erzeugt die in Tabelle 3 abgebildeten Zifferformen.

Bevor Sie dieses Gerät nachbauen, sollten Sie unbedingt darüber Kenntnis haben, welche Siebensegment-Ansteuerung bei dem von Ihnen verwendeten Steuergerät vorliegt (gemeinsame Anode oder Katode?). Unser Prototyp wurde für Siebensegment-Anzeigen mit gemeinsamer Anode gebaut, ist jedoch auch für Anzeigen mit gemeinsamer Katode zu verwenden. Dann ist allerdings das CMOS-IC 4049 durch ein 4050 auszutauschen und eine Drahtbrücke zwischen A8 des EPROMs und Masse zu legen. Zu beachten ist weiterhin, daß die Masse-(= Minus-)Anschlüsse beider Geräte (Steuergerät [z. B. Uhr] und unser Code-Umsetzer) verbunden werden müssen. Ebenfalls muß IC7 (74LS26) die Kollektorspannung für den inter-



# Bauanleitung: 5x7-Punktmatrix

nen Ausgangstransistor aus dem steuernden Gerät erhalten, um eine einwandfreie Pegelumsetzung TTL → CMOS zu erhalten.

## Erweiterungsmöglichkeiten

Die Mutterplatine ist für die Aufnahme von vier Punktmatrix-Stellen vorgesehen; eine Erweiterung auf mehr Digits ist möglich, jedoch nur unter Inkaufnahme einiger Schaltungsänderungen. Bis zu insgesamt sechs Digits können von einem Anwähl-IC 4049 angesteuert werden. Falls Sie beabsichti-

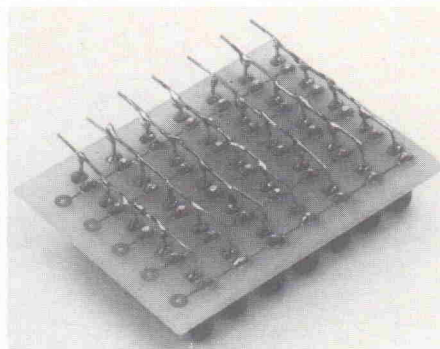
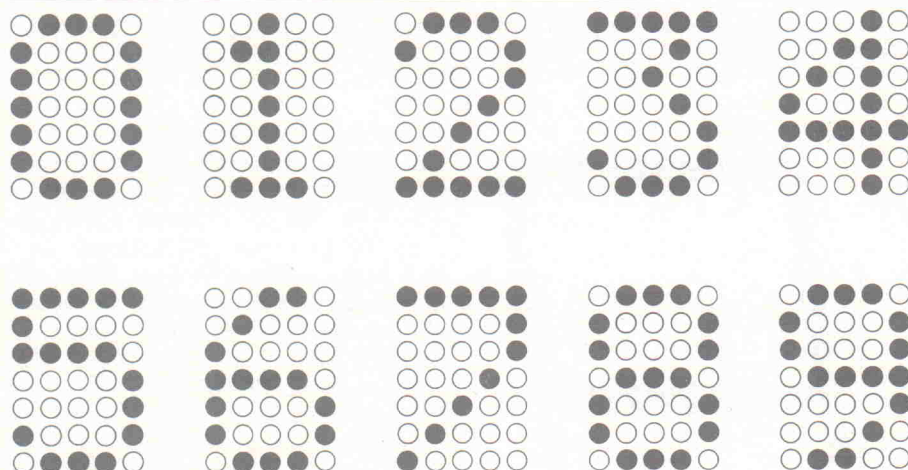


Bild 3. So werden die LED-Katoden verdrahtet



Form der erzeugten Punktmatrix-Ziffern

gen, noch mehr Stellen anzuzeigen, müssen Sie ein (oder mehr) Stück dieses ICs zusätzlich z. B. auf einer 'Huckepack'-Platine einbauen. Außerdem muß dann der mäanderförmige Teil der Mutterplatine nach rechts um die gewünschte zusätzliche Digitanzahl erweitert werden.

## Aufbau

Als Verbindungselemente zwischen der Mutterplatine und den Digitplatinen dienen handelsübliche 13polige Steckverbinder nach DIN 41617. Bitte beachten Sie, daß die Treiber-ICs (74LS244) zwanzig Pins aufweisen! Beim Einlöten der 35 LEDs pro Digit achten Sie bitte darauf, daß nur die Anoden-Anschlüsse nach dem Löten gekürzt werden, die Katoden-Anschlüsse jedoch exakt im Winkel von 90° abgebogen werden müssen, so daß alle LED-Katoden einer Zeile miteinander verlötet werden können. Auf den Fotos können Sie unsere Aufbauweise genau studieren. Hier können Sie auch erkennen, wie die oberen fünf Anodenanschlüsse der LED-Platine

durch Drahtbrücken mit der jeweiligen Ansteuerplatine verbunden sind. Die Katodenanschlüsse werden mit den auf der Hauptplatine vorhandenen sieben Lötunkten durch Drahtbrücken verbunden.

## Das Multiplex-Signal

Zum Erzeugen der Multiplex-Frequenz dient der integrierte Schaltkreis 74LS26. Er erzeugt aus der negativen

Tabelle 2

Hex-Listing des 2716

038 1E	098 72	0C8 42	0F0 3E
039 29	099 51	0C9 41	0F1 41
03A 49	09A 51	0CA 51	0F2 41
03B 49	09B 51	0CB 69	0F3 41
03C 06	09C 4E	0CC 46	0F4 3E

040 00	0B8 1E	0D8 30	0F8 36
041 21	0B9 29	0D9 49	0F9 49
042 7F	0BA 49	0DA 49	0FA 49
043 01	0BB 49	0DB 4A	0FB 49
044 00	0BC 06	0DC 3C	0FC 36

058 0C	0C0 41	0E8 21
059 14	0C1 42	0E9 43
05A 24	0C2 44	0EA 45
05B 7F	0C3 48	0EB 49
05C 04	0C4 70	0EC 31

100 36	120 30	140 1E	1B8 00
101 49	121 49	141 29	1B9 21
102 49	122 49	142 49	1BA 7F
103 49	123 4A	143 49	1BB 01
104 36	124 3C	144 06	1BC 00

108 3E	130 42	160 72	1C0 1E
109 41	131 41	161 51	1C1 29
10A 41	132 51	162 51	1C2 49
10B 41	133 69	163 51	1C3 49
10C 3E	134 46	164 4E	1C4 06

110 21	138 41	1A0 0C
111 43	139 42	1A1 14
112 45	13A 44	1A2 24
113 49	13B 48	1A3 7F
114 31	13C 70	1A4 04

Flanke des D-Signals (74LS90) einen kurzen MPX-Impuls, d. h., wenn alle fünf Spalten eines Digits nacheinander angesteuert wurden, wird ein MPX-Impuls generiert, der im angeschlossenen Steuergerät (z. B. Uhr) die Fortschaltung des angezeigten Digits bewirkt. Der Ruhepegel des hier erzeugten MPX-Signals ist 'H', die Fortschalt-Signale bestehen aus kurzzeitigen 'L'-Impulsen. Diese Impulse wer-

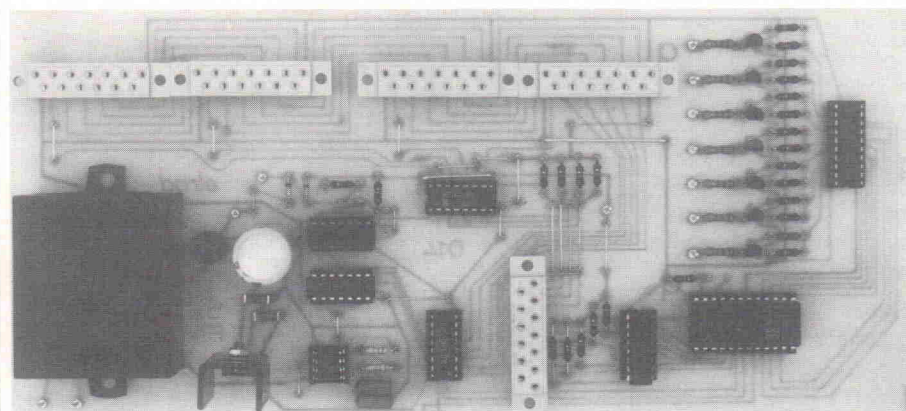
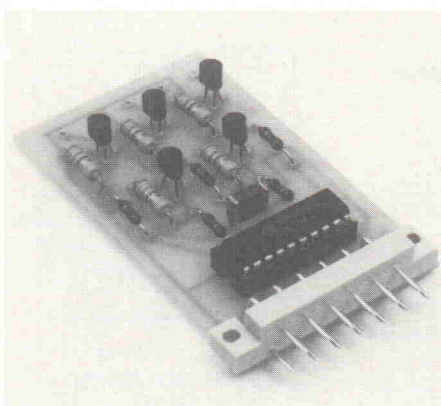


Bild 2. Ansicht des fertigen Gerätes





den in unserem Testobjekt dem Pin 23 des MM 5314-ICs zugeführt, bei dem zuvor die externe RC-Kombination zum Erzeugen des Multiplexsignals entfernt wurde.

Von entscheidender Bedeutung ist die Kenntnis über die Art und Form des Multiplex-Signals, das das zentrale Steuer-IC Ihres anzuschließenden Gerätes verlangt. Am einfachsten ist es natürlich, wenn das MPX-Signal bisher extern in einem speziellen Oszillator erzeugt wurde: die MPX-Zuleitung

ist einfach zu unterbrechen, und das neue, auf unserer Mutterplatine erzeugte Signal ist diesem Punkt zuzuführen.

Bei hochintegrierten Steuer-ICs wird die MPX-Frequenz meistens durch ein externes RC-Netzwerk bestimmt. Dieses ist dann zu entfernen (wie z. B. beim MM 5314). Es gibt jedoch auch ICs, bei denen der MPX-Ruhepegel auf 'L' liegt, also kurze positive Impulse verlangt werden. In diesem Fall muß das auf IC7 folgende RC-Diodennetzwerk folgendermaßen modifiziert werden: Widerstand R12 von U1 trennen und an Masse legen. Außerdem muß eine Drahtbrücke hinter den zwei Invertern des 74LS26 gelegt werden (im Gegensatz zur Brücke hinter einem In-

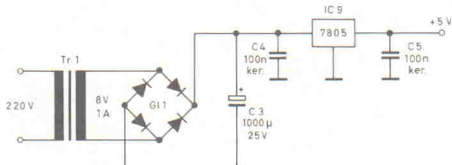
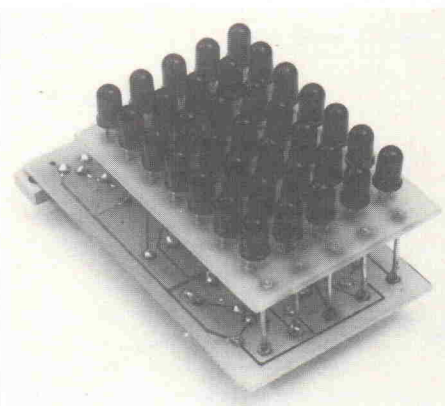


Bild 5. Schaltbild des Netzteils



verter bei 'H'-Ruhepegel und 'L'-Spitzen).

Wie Sie sehen, ist die Multiplex-Ansteuerung nicht ganz einfach. Verschaffen Sie sich vor Zusammenbau dieser Schaltung unbedingt darüber Kenntnis, wie das Multiplex-Signal für Ihr Gerät auszusehen hat. Und dann kann's losgehen!

Falls Sie nicht über die Möglichkeit des 'Selbst-Programmiers' des EPROMs verfügen sollten, beachten Sie hierzu bitte unseren Anzeigenteil. □

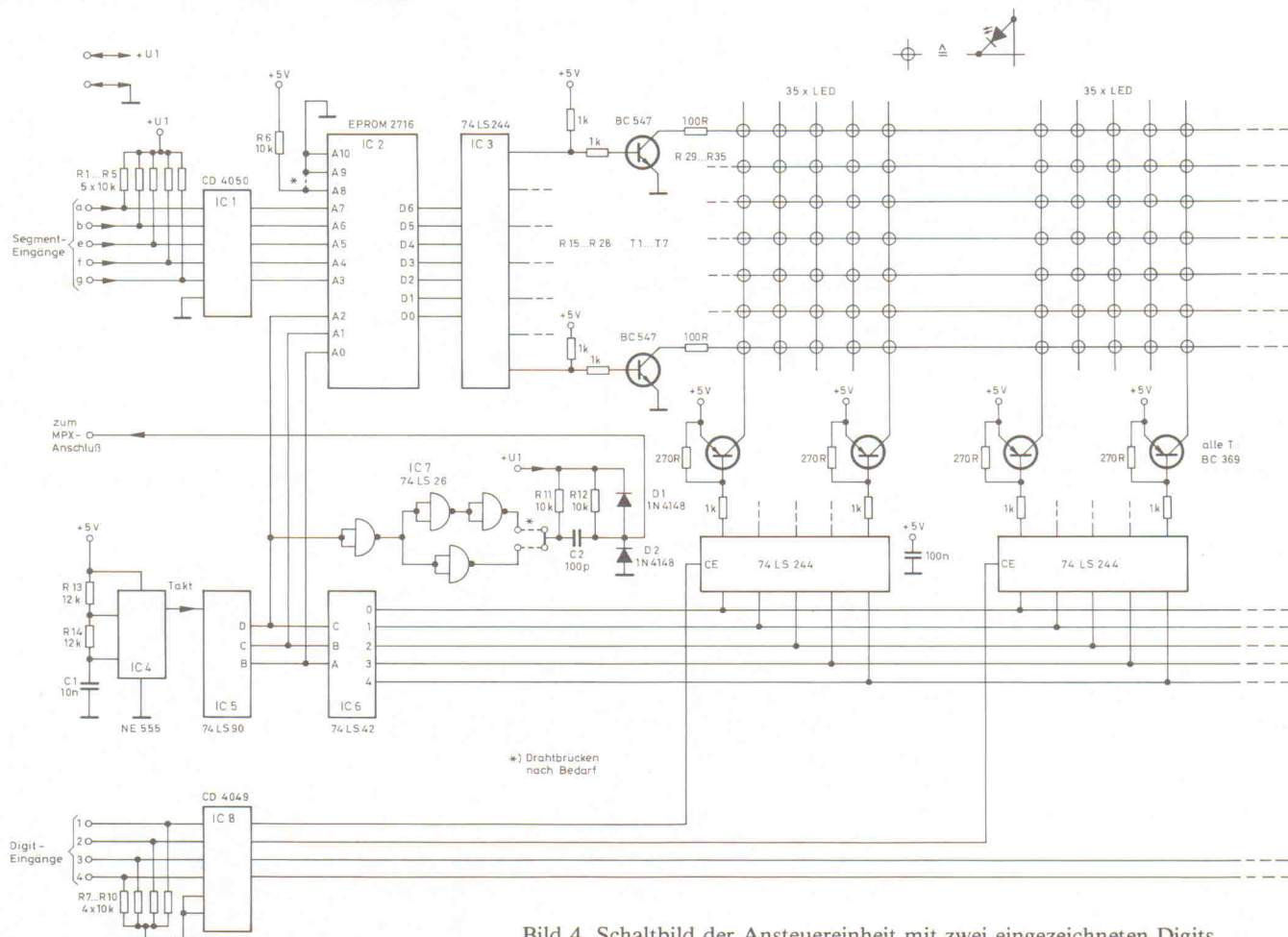
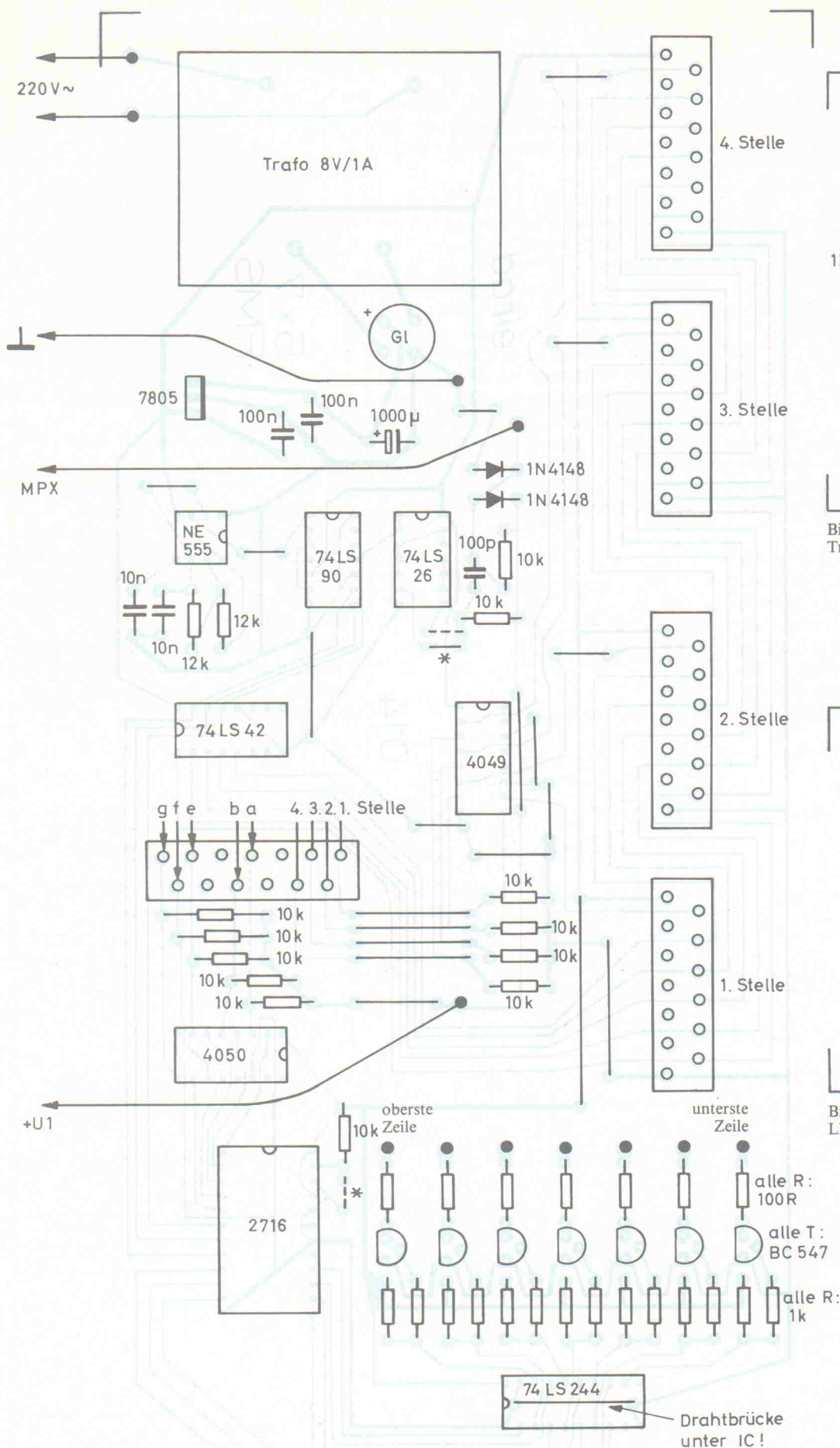


Bild 4. Schaltbild der Ansteuereinheit mit zwei eingezeichneten Digits





\* siehe Text

Bild 7. Bestückungsplan der Ansteuerplatine

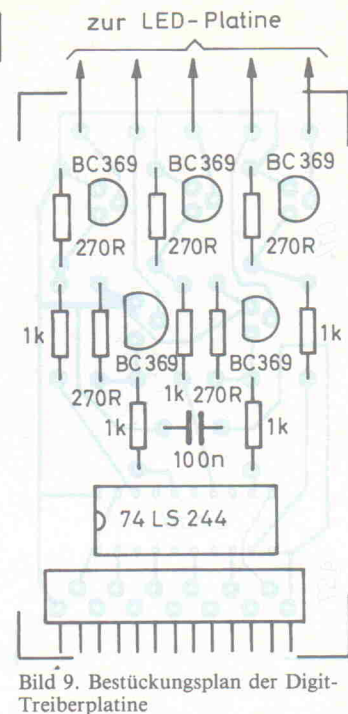


Bild 9. Bestückungsplan der Digit-Treiberplatine

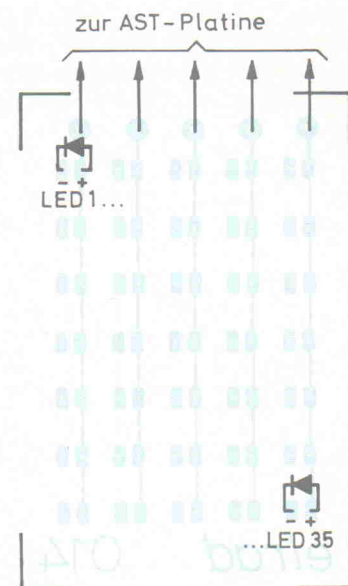


Bild 11. Bestückungsplan der LED-Platine

### Stückliste (für 4 Digits)

- Halbleiter
  - 4x 74LS244
  - 20x BC 369
  - 140x LEDs Ø 5mm
- Widerstände (alle 1/4 W, 5 %)
  - 20x 270R
  - 20x 1k
- Kondensatoren
  - 4x 100n MKT oder ker.
- Sonstiges
  - 4 Stiftleisten, 13polig, DIN 41617



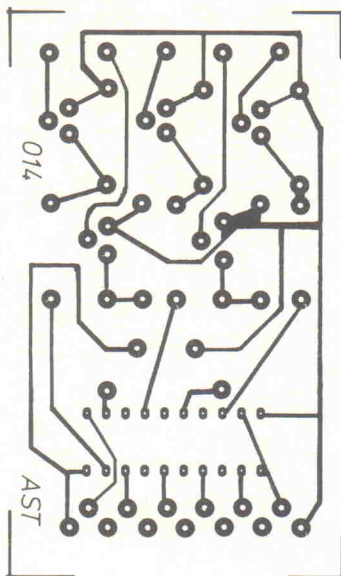


Bild 8. Layout der Digit-Treiberplatine

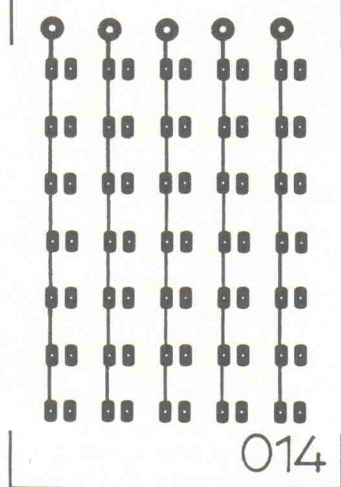


Bild 10. Layout der LED-Platine

### Stückliste (Mutterplatine)

#### Halbleiter

IC1	CD 4050
IC2	2716 (EPROM)
IC3	74LS244
IC4	NE 555
IC5	74LS90
IC6	74LS42
IC7	74LS26
IC8	CD 4049
IC9	7805 (Spannungsregler)
T1...7	BC 547
D1,2	1N4148
GI1	B40C1000 rund

#### Widerstände (alle 1/4 W, 5 %)

R1...12	10k
R13,14	12k
R15...28	1k
R29...35	100R

#### Kondensatoren

C1	10n MKT
C2	100p
C3	1000µ/25V Elko
C4,5	100n ker.

#### Sonstiges

Tr1	Printtrafo 8V/1A (z. B. Gerth 4808-1)
-----	--

Kühlblech für 7805

4 Federleisten, 13polig, DIN 41617

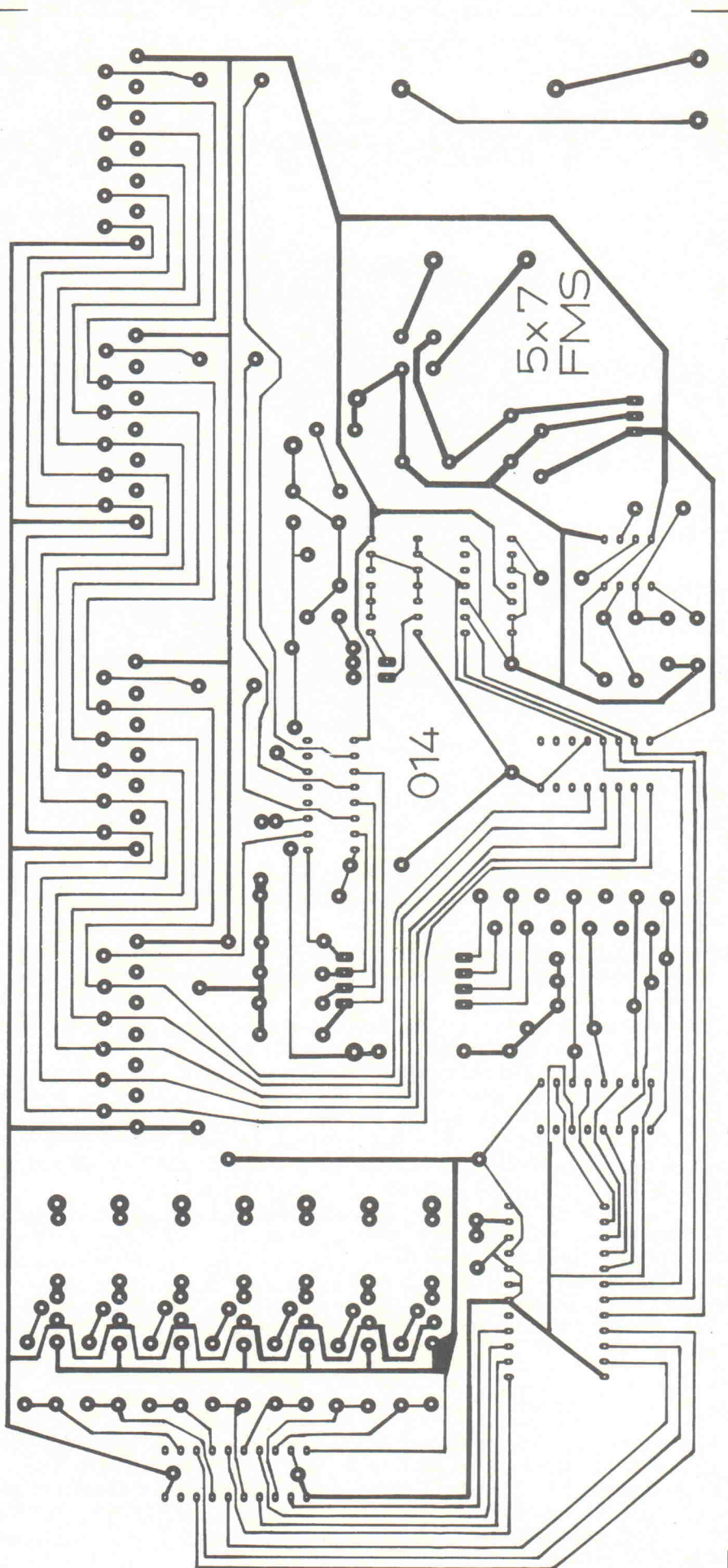
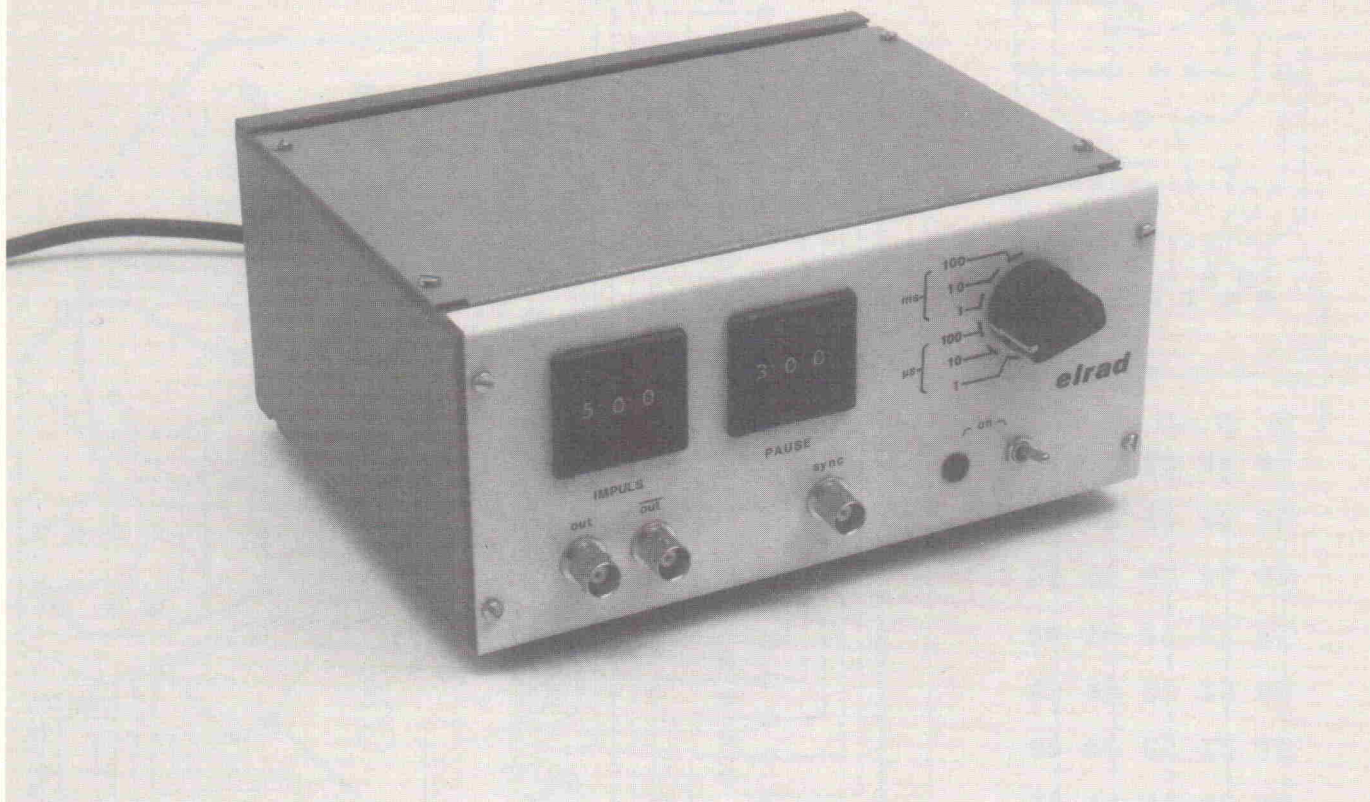


Bild 6. Layout der Ansteuerplatine



# Präzisions-Impulsgenerator



Für viele meßtechnische Anwendungen reichen Rechteckspannungen mit einem festen Impuls-/Pausenverhältnis nicht aus. Hier wird ein Gerät vorgestellt, mit dessen Hilfe sich ein beliebiges Verhältnis von Impulsdauer zu Impulspause vorgeben läßt.

Der Präzisions-Impulsgenerator ist ein Laborgerät, dessen Bauteilekosten im Vergleich zum Preis handelsüblicher Geräte relativ niedrig liegen. Er arbeitet sehr präzise und läßt sich äußerst vielseitig einsetzen.

Auf der Frontplatte lassen sich Impuls-/Pausen-Verhältnisse von 1:999 bis 999:1 sowie eine Vielzahl möglicher Frequenzen einstellen. Das Gerät liefert ein sauberes DC-gekoppeltes Signal, TTL-kompatibel und bis auf den sehr geringen Bruchteil eines Prozents genau. Zur komfortablen Bedienung werden Codierschalter verwendet. Hierbei sollte es sich um dekadische Ausführungen handeln. Schalter dieser Art sind allerdings nicht ganz billig, weshalb es sich empfiehlt, auf Sonderangebote bzw. Industrie-Restposten zu achten.

## Aufbau

Man beginnt mit der Bestückung der Leiterplatte. Allgemein raten wir zur Verwendung von IC-Fassungen, damit die ICs beim Anschluß der Schalter usw. nicht beschädigt werden. Der Einsatz von Lötstiften zum Anschluß

von Leitungen von und zur Platine ist ohnehin empfehlenswert. Der Spannungsregler ist auf einen Kühlkörper bzw. auf das Gehäuse zu schrauben, falls dieses aus Metall besteht. Mit dem Einbau des Quarzes und der ICs beginnt man erst nach Beendigung der übrigen Verdrahtung.

Die Wahl des Gehäuses kann individuell erfolgen, es sollte nur ausreichend groß sein, um Platine und übrige Bauteile aufzunehmen. Sollte ein Metallgehäuse verwendet werden, so ist es unbedingt zu erden. Bei der Vorbereitung des Gehäuses stellen die Ausschnitte für die Codierschalter wohl die größte Schwierigkeit dar. Hier ist Sorgfalt geboten, weil ein einwandfreier Sitz der Schalter sonst nicht gewährleistet ist. Am besten stellt man zunächst mit Bohrer und Säge einen Ausschnitt mit Untermaß her, der dann mit einer flachen Feile vorsichtig aufgeweitet wird.

Die Verdrahtung der Dekadenschalter dürfte keine Schwierigkeiten machen, wenn man Flachbandleitungen mit verschiedenfarbigen Adern verwendet. Um die Drähte auseinanderhalten zu können, empfiehlt es sich, sich am Widerstands-Farbcode zu orientieren — zum Beispiel nimmt man Schwarz für 0, Braun für 1 usw.

Zum Schluß schließt man den Quarz an und steckt die ICs in ihre Fassungen. Nachdem man sich noch einmal vergewissert hat, daß alle Bauelemente und Anschlüsse stimmen (dies gilt vor allem für die Netzanschlüsse, den Elko und die ICs), kann es losgehen.

Sollten Schwierigkeiten auftreten, überprüft man zunächst, ob der Hauptoszillator schwingt und ob die Dekadenteiler der Taktgebereinheit arbeiten. Davor sollte man jedoch einen Blick auf die Sicherung werfen. □



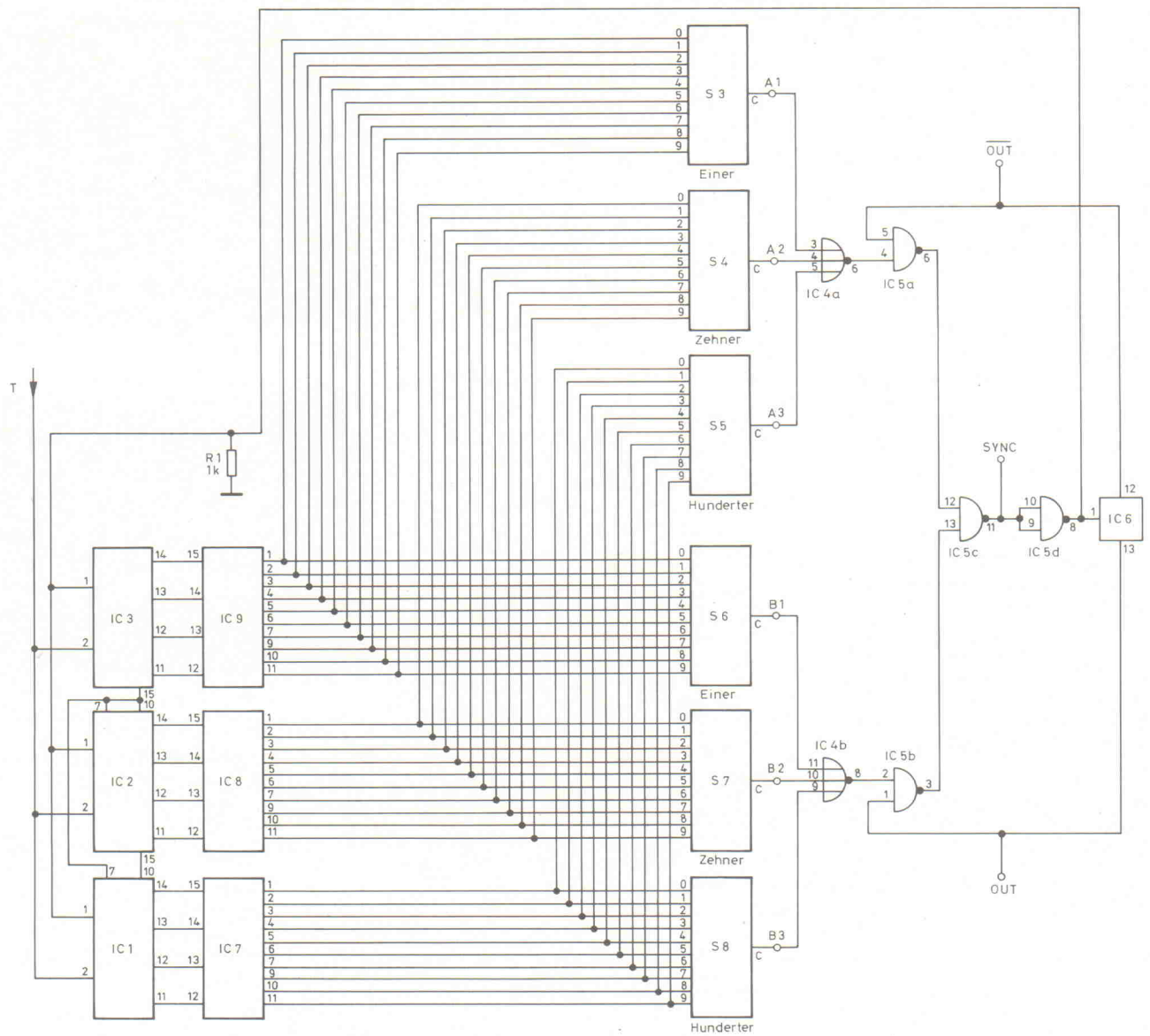


Abb. 4: Schaltbild der Zählereinheit

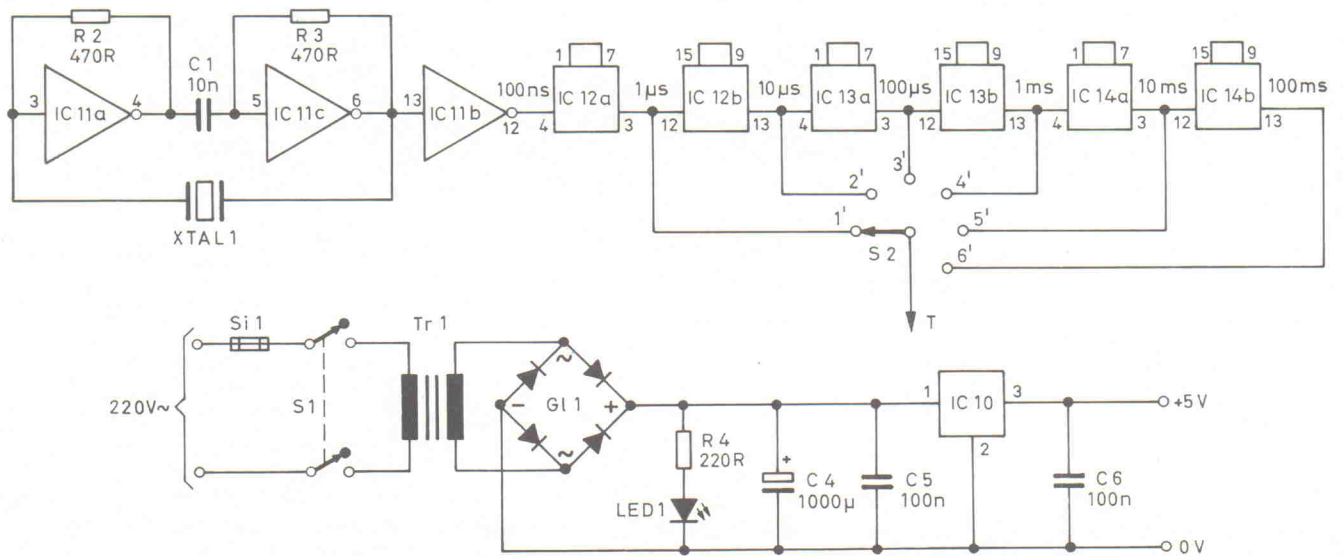


Abb. 2: Schaltbild der Taktgebereinheit und des Netzteils



# Bauanleitung: Impulsgenerator

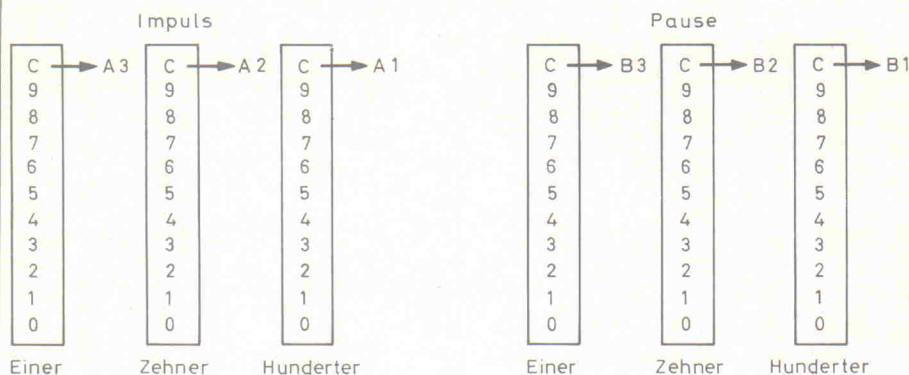


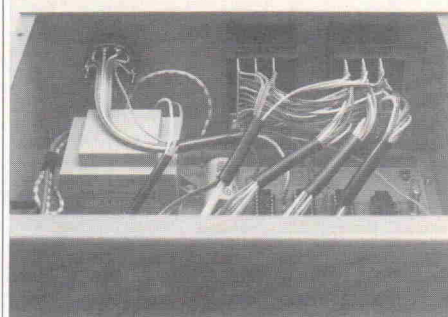
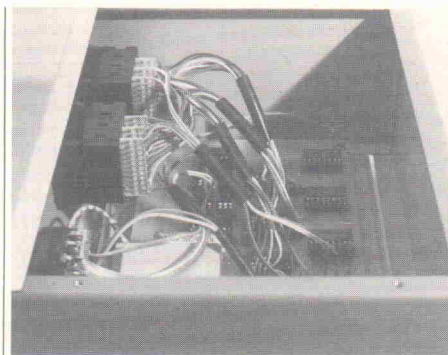
Abb. 5: Anschluß und Anordnung der Dekadenschalter

## Wie funktioniert's?

Bei der Schaltung handelt es sich um einen Taktgeber veränderlicher Frequenz, dem ein Zähler mit ebenfalls veränderlichem Teilungsfaktor nachgeschaltet ist. Herz des Hauptoszillators ist ein 10-MHz-Quarz. Quarzsteuerung wurde gewählt, weil sie anderen Verfahren hinsichtlich Präzision und Stabilität weit überlegen ist. Das Ausgangssignal des Oszillators betreibt eine Reihe von Dekadenteilern, bestehend aus IC12,13, 14. S2 bestimmt, welche Frequenz in den nachfolgenden Zähler eingegeben wird.

Die von S2 ausgewählte Frequenz gelangt auf einen zwischen 0 und 999 einstellbaren Teiler (IC1—3), dessen BCD-Ausgangssignale mit den Decodern IC7—9 in den Dezimalcode

umgesetzt werden. Von hier gelangen die Signale auf zwei Sätze zu je drei Codierschaltern, deren Ausgänge über NOR-Gatter verknüpft sind. Ist der mit den Codierschaltern eingestellte Zählerstand erreicht, so geht der Ausgang des entsprechenden NOR-Gatters auf High. Der Schaltzustand des Flip-Flops IC6 entscheidet, ob dieser High-Impuls eines der NAND-Gatter IC5a, b passieren kann. Der jeweils ausgewählte Impuls gelangt über Gatter IC5c an die 'Sync'-Buchse und dient gleichzeitig — mit IC5d invertiert — zum Kippen des Flip-Flops IC6. Die Zählung erfolgt also abwechselnd, je nach den Einstellungen der beiden Codierschaltersätze. Der Ausgang 'Sync' läßt sich zum Beispiel zur Synchronisation eines Oszilloskops verwenden.



## Stückliste

Widerstände (0,25 W; 5 %)

R1 1k0  
R2,3 470R  
R4 220R

Kondensatoren

C1 10n, ker.  
C2,3 22n, ker.  
C4 1000µ/25 V, Elko axial  
C5,6 100n, ker.

Halbleiter

IC1,2,3 74LS160  
IC4 74LS27  
IC5 74LS00  
IC6 74LS73A  
IC7,8,9 74LS42  
IC10 7805  
IC11 74LS04  
IC12,13,14 74LS390  
LED1 3 mm LED  
G11 Brückengleichrichter B40C1000

Verschiedenes

XTAL1 10-MHz-Quarz  
S1 2-poliger Netzschalter  
S2 Stufenschalter 1-polig, 6-fach  
S3—8 Codierschalter, dezimal  
Tr1 Trafo 8 V, 1 A  
F1 Sicherung 100mA träge

Endstücke für Codierschalter, Einbausicherungshalter, Netzkabel mit Stecker, Ausgangsbuchsen, Gehäuse, Kühlkörper, IC-Fassungen, Fassung für Quarz, Drehknopf.

## Technische Daten

<b>Impulsbreite</b>	
min.	1 µs
max.	99,9 s
<b>6 Bereiche</b>	
	x 1 µs
	x 10 µs
	x 100 µs
	x 1 ms
	x 10 ms
	x 100 ms

## Impuls-/Pausen-Verhältnis

min.	1:999
max.	999:1

## Ausgangsspannung

Impuls:	4 V
Pause:	0 V

Fan-out: bis 16 TTL-LS-ICs

Anstiegszeit:	< 10 ns
Abfallzeit:	< 10 ns

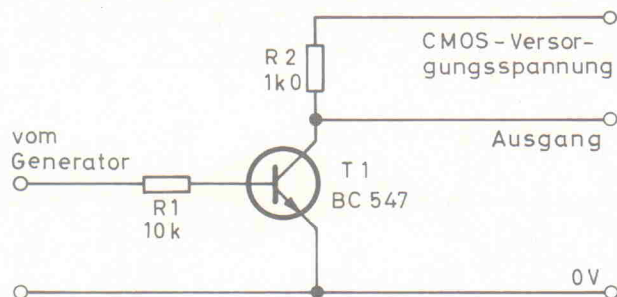


Abb. 6: Einfache Schaltung zur Pegelumsetzung, mit deren Hilfe sich CMOS- und andere Schaltungen, die mit 12 bzw. 15 V arbeiten, betreiben lassen. Zu beachten ist, daß diese Schaltung das Signal invertiert — also den Ausgang OUT statt OUT verwenden bzw. umgekehrt.



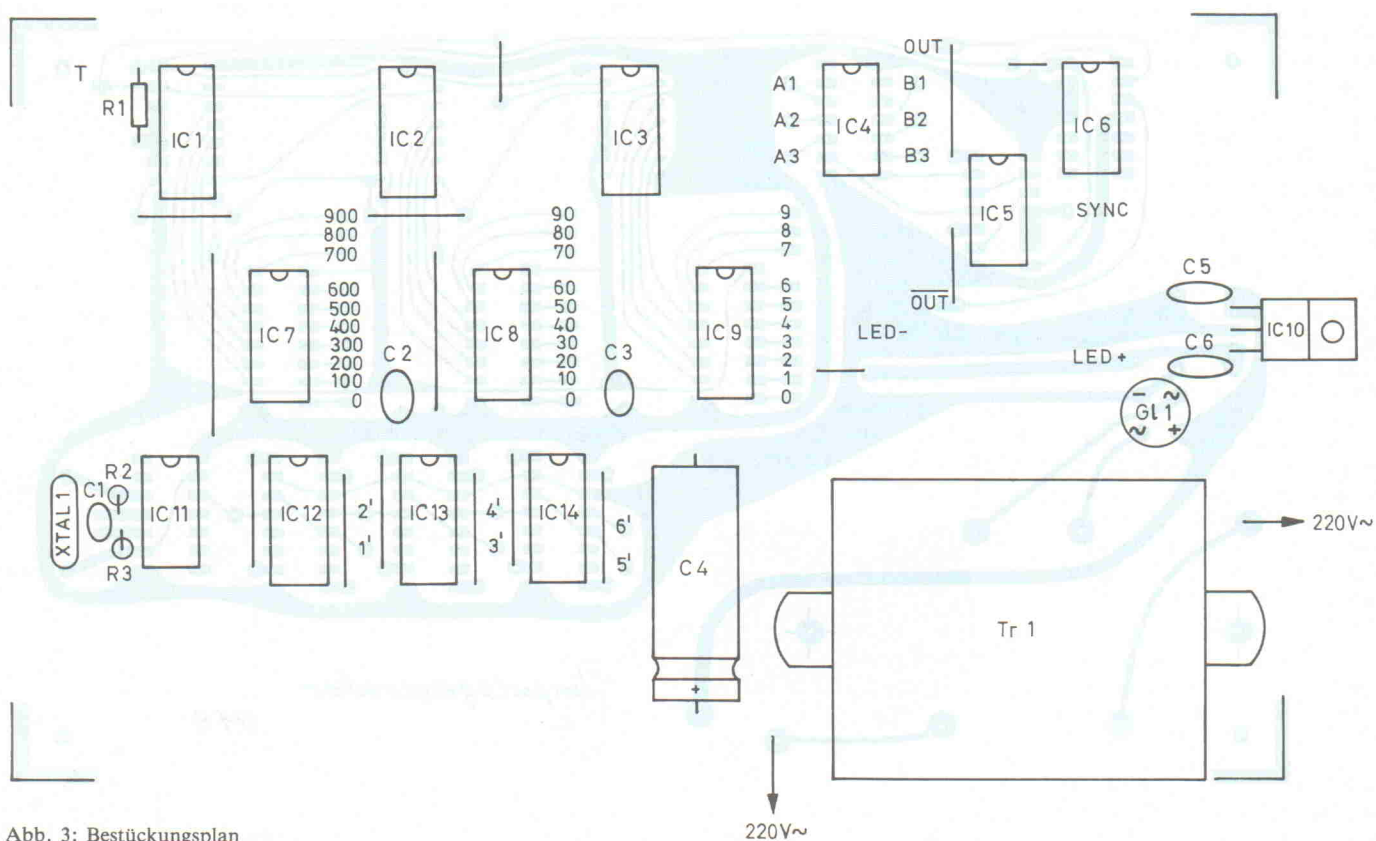
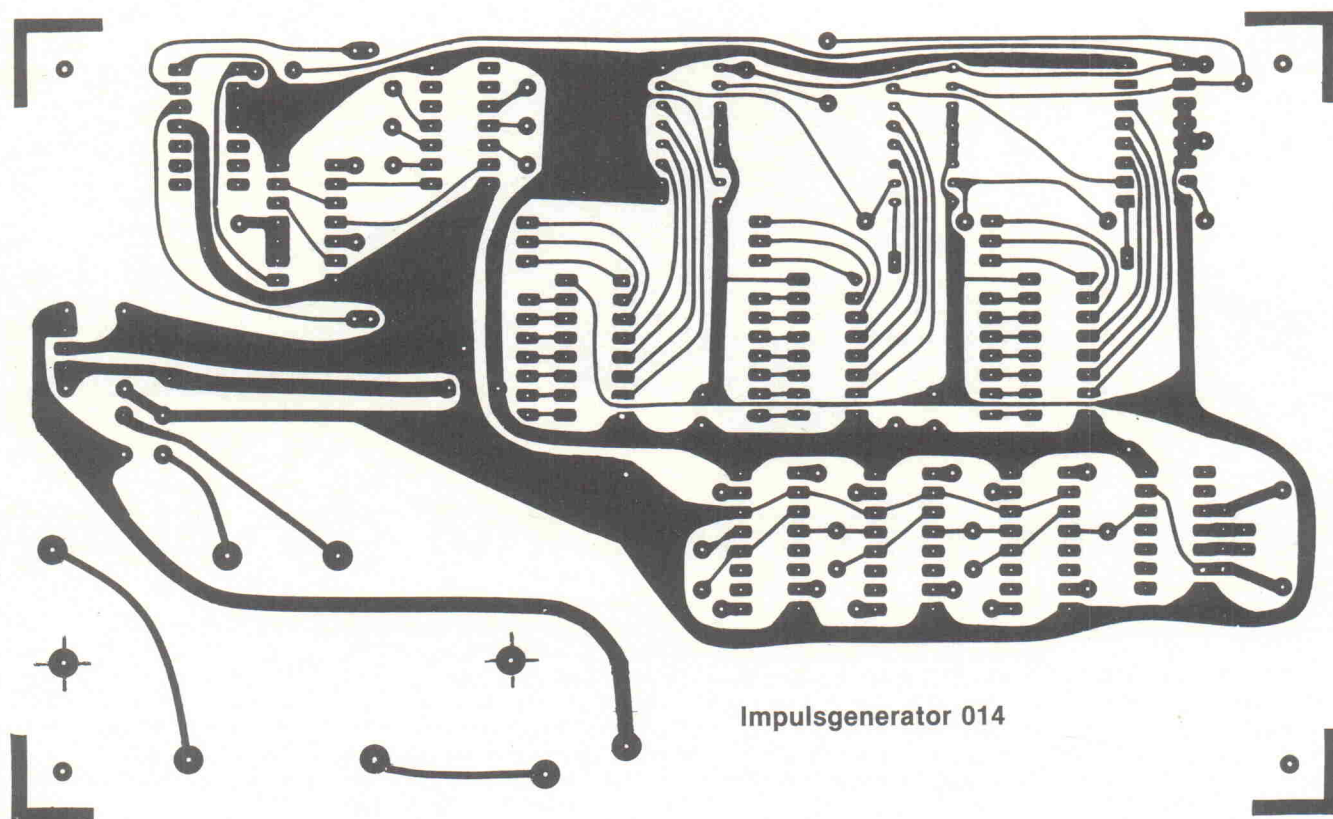


Abb. 3: Bestückungsplan



1000 Typen und noch mehr:



# Elektronik-Bausätze von der Stange

‘Einer kuppert vom anderen’ äußerte kürzlich ein Insider des Bausatzgeschäftes; er meinte damit das runde Dutzend der deutschen Bausatzhersteller, die den Fachhandel oder Vertragshändler beliefern. Ganz so schlimm ist es sicher nicht. Zwar stehen ‘Mückenschreck’ und ‘Mückenscheuche’ für ein und dieselbe Schaltung, nämlich einen Ein-Transistor-Tongenerator mit Lautsprecher, zwar sind das ‘Amoremeter’ und der ‘Sextest’ nichts weiter als (Haut-)Widerstandssummer, die es auch anderswo als Bausatz gibt und einen keineswegs von der Mühsal der Partnersuche befreien, vermutlich, weil es sich um (Zitat) ‘in erster Linie für die Unterhaltungselektronik’ entwickelte Bausätze handelt, aber: Die blumigen Namen der Schaltungen und die zuweilen üble Sprücheklopferi in den Katalogen ändern nichts an der Tatsache, daß die Hersteller Unterschiedliches anzubieten haben; Billigstbausätze, die tatsächlich preiswert sind, und Qualitätsbausätze mit hervorragender Ausstattung, natürlich entsprechend teurer.

Freilich muß man, um die Vorzüge und Nachteile der verschiedenen Bausatzreihen kennenzulernen, die Klarsichtverpackungen aufreißen, die Schaltungen aufbauen und prüfen. So geschehen in der elrad-Redaktion, der rund 80 Bau-

Haben Sie die Zeit, in der Bastelkiste und auf Ausschaltplatinen die Bauelemente für eine Schaltung zu suchen? Haben Sie die Geduld, lange Bestellisten auszufüllen und die Lieferung abzuwarten? Macht es Ihnen Spaß, einen Verkäufer kreuz und quer durch die schmalen Gänge zwischen den Regalwänden des Bauteilelagers zu scheuchen? Dreimal nein? Dann brauchen Sie einen Bausatz! Ein kurzer Griff zum Ständer mit den Blisterpäckchen, und Sie haben alles in der Hand — vorausgesetzt, ‘Ihre’ Schaltung hängt dort. Denn trotz der weit über 1 000 Bausätze, die der deutsche Markt bietet, kann man allenfalls zwischen rund 300 ‘thematisch’ verschiedenen Schaltungen wählen.

sätze zwecks Begut- (oder -schlecht?)-achtung zur Verfügung standen.

## Vom Mini-Roulette zum Personal Roboter

Mit ganzen neun Bauelementen — Batterie und Platine eingerechnet — kann man nach dem Zusammenlöten Mücken verjagen. Ein Mini-Roulette erfordert außer den 10 Leuchtdioden nur 16 Bauelemente nach gleicher Rechnung. Am anderen Ende der DM-Skala finden sich Bausätze für mehrere tau-

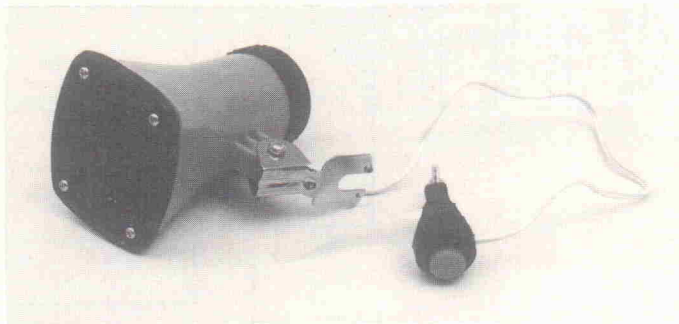
send Rechnungseinheiten; soviel muß man in einen selbstgebauten Synthesizer oder in eine Empfangsanlage für Wettersatelliten investieren. In diesen Bereich wagt sich jetzt Heathkit mit dem mobilen Roboter ‘Hero 1’, der als Bausatz mit Körper, Stimme und Arm DM 6 154,— kostet. Derlei Spezialitäten sind jedoch nicht Gegenstand dieses Reports, ebenso wie die Hundertschaften spezieller Bausätze, die nach Schaltungsvorschlägen in den einschlägigen Zeitschriften zusammengestellt werden. Es

geht hier um jene Erzeugnisse, die mehr oder weniger als Massenprodukt gelten können und somit nicht nur Zeit, sondern auch Geld sparen helfen (sollen).

## Die Preiswerten

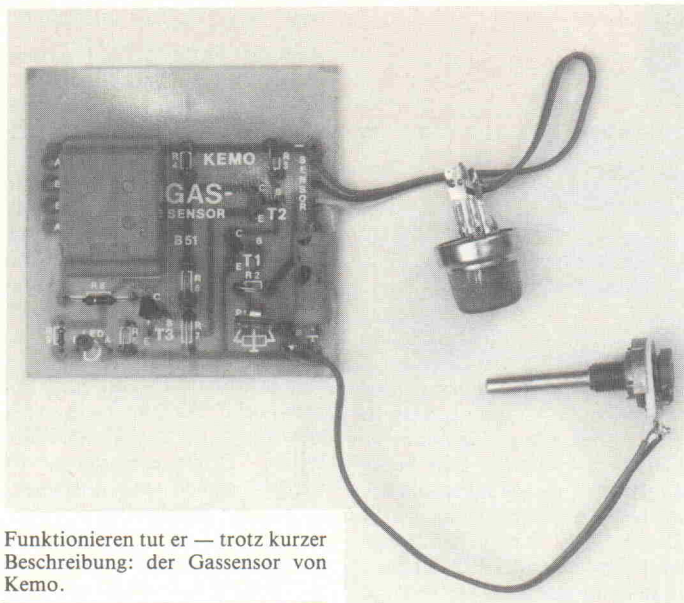
Wer bei ‘Massenprodukt’ an Japan, Taiwan & Co. denkt, liegt wieder einmal richtig: Für fünf Mark sind Sie dabei! Ganze DM 4,90 kostet ein einfacher Transistortester von BSE, komplett mit Platine und Prüfklemmen. Die Fa. BSE-Bekhiel, die eigene Importbüros in Fernost unterhält, führt neben dem Tester rund 30 weitere Bausätze auf, von denen ca. zwei Drittel mit einem Kunststoffgehäuse ausgestattet sind; z. B. die ‘lichtempfindliche Vogelstimme’, die schon für DM 12,90 zu zwitschern beginnt. Die teuersten Bausätze, ein ‘drahtloses UKW-Mikrofon’ und ein ‘UKW-Mini-Abhörgerät’ (Betrieb in der BRD natürlich verboten), kosten bei BSE incl. Gehäuse ganze DM 19,90. Typisches Negativmerkmal: Bauanleitungen in englisch! Die Bausätze stehen zusammen mit rund 5 000 weiteren Artikeln, vor allem aus den Bereichen Hifi, Antennen, Video-Zubehör und Lichteffekte, im BSE-Sammel-Katalog.

Aus deutschen Landen stammen die ca. 80 Kemo-Bausätze, die man in fast allen Fachhan-



Die Sirene von Bekhiel/BSE. Funktion O. K., Beschreibung in englisch mit Differenzen zwischen Schaltbild und Stückliste.





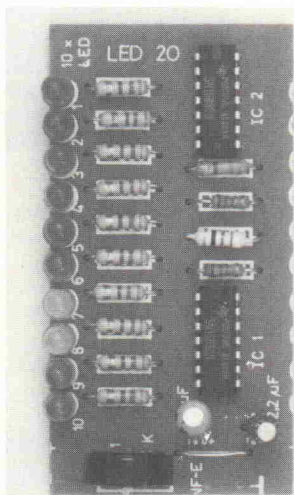
Funktionieren tut er — trotz kurzer Beschreibung: der Gassensor von Kemo.

delsgeschäften findet. Einige Anzeichen deuten darauf hin, daß an Bauteilen gelegentlich Industrie-Restposten verwendet werden. Kenner wissen: 'Restposten' bedeutet keineswegs 2. Wahl! Bei sinnvollem Einsatz solcher Bauelemente läßt sich der Gestehungspreis deutlich drücken, ohne daß die Qualität leidet — Kemo verfährt just nach diesem Prinzip. Die aus gleichem Haus stammenden KB-Bausätze sind ebenfalls unter 'preiswert, aber deshalb keineswegs schlecht' einzuordnen.

Da man, wie es im Versand-Katalog von Salhöfer heißt, mit dem Elektronischen Vogel 'immer und überall Aufsehen und Begeisterung erregt', soll das von zahlreichen Bausatzherstellern angebotene stubenreine Festkörper-Federvieh zum Preisvergleich herhalten. Mit DM 14,95 kann Salhöfer, der selbst keine Bausätze herstellt, als preiswert gelten, wie sich auch anhand anderer Bausätze zeigen läßt. Mehrere Schwerpunkte finden sich im umfangreichen Programm dieses Anbieters, so Meß- und Prüfgeräte, Lichtorgeln, NF-Bausteine und vor allem ... Soundgeneratoren. Welches Geräusch suchen Sie? Bitte sehr: Metronom, Hawaii-Gitarre, Schlagzeug, Roboter-Stimme, Mini-Orgel, Grille, Xylophon, Regen, FBI-Sirene, Glocke, Geisterbahnsirene, Flugzeug-Propeller, Kojak-Sirene, Space-Sound, allgemeine Sound-Effekte, Martinshorn, Zweiten-Fanfare, Nebelhorn, Schiffssirene, fünf verschiedene Tür-glocken (eine 'mit Mikroprozessor'), Kuckuck, Motorrad,

Windgeräusch, Trillerpfeife, Dampflok, Luxus-Mehrton-Rogerpiep ... reicht's?

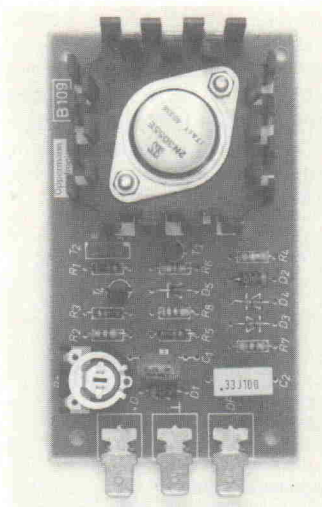
Das vermutlich umfangreichste Bausatzprogramm gibt's beim Schubert-electronic-Versand. Von rund 300 Typen stammen etwa 200 aus eigener Fertigung, vor allem auch aufwendigere Geräte aus den Bereichen Lichtsteuerung und Audio; ein großer Teil ist mit passenden Gehäusen sowie bedruckten und gebohrten Frontplatten lieferbar. Einen neuen Schwerpunkt in der Bausatz-Palette bilden Netzgeräte sowie digitale Meß- und Laborgeräte. Der relativ teure 'Kanarienvogel' — für DM 21,45 bringt er angeblich den echten Kollegen die Flötentöne bei — ist kein gültiger Maßstab; die Bausätze 'Marke Schubert' sind ausge-



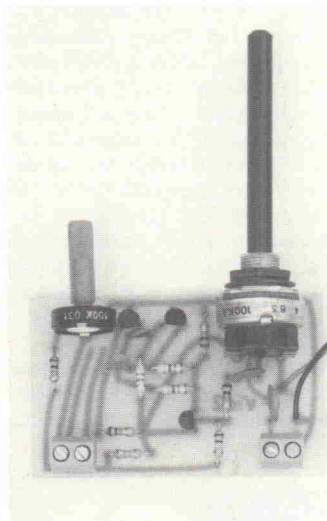
Das VU-Meter 'LED 20' von Schubert. Beschreibung sehr kurz, einwandfreie Funktion.

sprochen preisgünstig. Offenbar macht's die Menge: Rund 400 Fachgeschäfte sollen — so der Hersteller — an der Verbreitung mitwirken.

Ausschließlich bei der Albert Meyer Elektronik GmbH, einem Nachnahme-Schnellversand mit Ladenverkauf in Baden-Baden, Recklinghausen, Karlsruhe und Kehl, gibt es unter der Bezeichnung 'Electronic-Kit Qualitätsbausätze' ca. 40 Typen neben rund 100 Fremdfabrikaten. Das 'Sonnenuntergang-Modul' ist ein automatischer, tageslichtabhängiger Lichtdimmer, also keineswegs so exotisch, wie die Bezeichnung zunächst vermuten läßt; exotisch ist dagegen der (UKW-) 'Stereo-Sender', alldieweil er hierzulande gar



Offener Trimmer mit zu großem Einstellbereich im KFZ-Drehstromregler von Oppermann.



Das Videoskop von A. Meyer funktionierte auf Anhieb; knappe Bauanleitung.

nicht betrieben werden darf, auch nicht für DM 89,40. Eine Überraschung verspricht der Bausatz 'Stinkbombe' zu DM 14,50; im ansonsten keineswegs wortkargen Meyer-Katalog heißt es dazu lediglich: 'Der Knüller mit Zeitverzögerung!' Offenbar dank der gewissen Exklusivität einiger Bausätze muß man bei A. Meyer ein ganz klein wenig tiefer in die Tasche greifen. Auch beim Kanarienvogel: DM 24,50. Der echte sei auch nicht besser, meint der Katalog dazu. Wann endlich, so möchte man die Vogelhändler fragen, stellt jemand nicht nur den Qualitäts-, sondern auch den Preisvergleich elektronisch/echt an: Da liegt Ihr immer auf der sicheren Seite!

Im Katalog von Oppermann beanspruchen die Bausätze 320

von rund 570 Seiten. Lt. Hersteller sollen es über 260 verschiedene Typen sein. Schwerpunkte: Auto-Elektronik und Modellbahn. Eine Besonderheit stellen zwei Laserbausätze für DM 478,— (0,5 mW Mindestleistung) und DM 565,— (2 mW) dar. Die Geräte eignen sich für Laser-Lichtshows und für experimentelle Untersuchungen. Im Katalog heißt es dazu: 'Wir möchten Ihnen ... die Wahl erleichtern und bieten Ihnen die Beratung unseres Laserschutzbeauftragten an, der Sie bei der Suche nach dem richtigen Laser ... fachkundig unterstützt und auf Ihre individuellen Wünsche eingeht.' Individuelle Wünsche befriedigt auch der Oppermann-Vogel, hier 'Hifi-Geier' getauft. Für DM 17,90 darf man nämlich mit zwei Trimmern am Sound drehen.

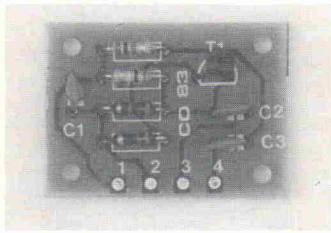
## Die Anspruchsvollen

Was Qualitätsbausätze für das 'Expertenhobby' (Originalton Diamant-Electronic) teuer macht, sind vor allem die besseren Qualitäten der Platine — teilweise mit Leiterbahndruck auf der Bestückungsseite! — und der begleitenden Dokumentation, sprich Bauanleitung und allgemeine Hinweise.

Vorbildlich sind in dieser Hinsicht mehrere Bausatzreihen, darunter die 64 Condor-Bausätze, die keinen Vergleich zu scheuen brauchen. Zuverlässige Bauelemente, z. B. gekapselte Trimpotentiometer, durchdachtes Platinenlayout und Hilfsmittel für Anfänger, wie z. B. passendes Befestigungs-



material, führen zu einer hohen Nachbausicherheit. Das Condor-NF-System mit durchgeschleifter Spannungsversorgung ist ebenfalls stark an der Praxis orientiert; bei alledem kann Condor durchaus als preisgünstig gelten.



Antennenverstärker von Condor (Elsa). Lötängel zu dick. Einfache, aber brauchbare Schaltung.

Bei den Bausätzen von LC ist zwar die Mückenscheuche mit DM 10,50 auffällig preiswert, im allgemeinen stehen jedoch Preis und Qualität im angemessenen Verhältnis. Thematischer Schwerpunkt der ca. 70 LC-Programmpunkte ist die Labor- und Meßtechnik; mit der 'Elektronischen Wetterstation' (DM 188,50) und einem pH-Meter gibt's auch etwas für spezialisierte Hobbyelektroniker.

Während die Condor- und LC-Programme vogelfrei sind, bietet Diamant-Electronic einen 'Vogelstimmenimitator mit



Lautsprecher' mit einer 'Tonregelbarkeit über einen weiten Gesangsbereich.' Diese Eigenschaft muß einem DM 39,85 wert sein. Dafür bekommt man bei Diamant zweifellos Qualität. Die Thematik ist umfassend; dazu einige Beispiele: VHF/UHF-Prüfsender, Auto-Alarmanlage, Leistungsverstärker 26 MHz... 30 MHz, mehrere NF-Verstärker, Antennenverstärker, UKW-Kofferradio, diverse Blink- und Lichtorgelschaltungen, Morse-Trainer. Immerhin 20 der insgesamt ca. 130 Diamant-Bausätze, von denen keiner über DM 100,— kostet, sind dem HF-Bereich zuzuordnen. An Sound-Effekten hat Diamant Hochkarätiges zu bieten: Sirenen, Hörner und eine Glocke — alles in Stereo!

'Made in Austria' sind die rund 60 Top-Bausätze, die selbst bei wohlwollendster Beurteilung

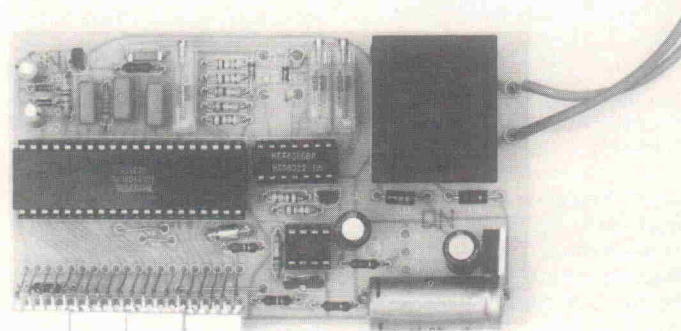
als zu teuer gelten müssen: Der 'Singvogel' — mit Lautsprecher, aber ohne Einstellmöglichkeit — wird zu DM 36,— angeboten, der Mückenschreck kostet abschreckende DM 29,—. Für einen einfachen Multivibrator als LED-Blinker, bestehend aus 2 Widerständen, 2 kleinen Elkos, 2 LEDs, einem IC 7400 (ohne Fassung), 2 Lötstiften und der kleinen Platine, sind DM 13,— wohl eindeutig zuviel verlangt. Günstiger ist das Preis/Leistungs-Verhältnis bei der Infrarot-Lichtschranke. Sender- und Empfängerbausatz, die zusammen knapp DM 100,— kosten, enthalten je eine Optik und ein passendes Gehäuse; die Reichweite des Systems wird mit 30 m angegeben. Vielleicht liegt es an den anspruchsvollen Preisen und an der teilweise überholten Technik, daß die Wiener bislang Schwierigkeiten hatten, in der

BRD einen Partner zu finden.

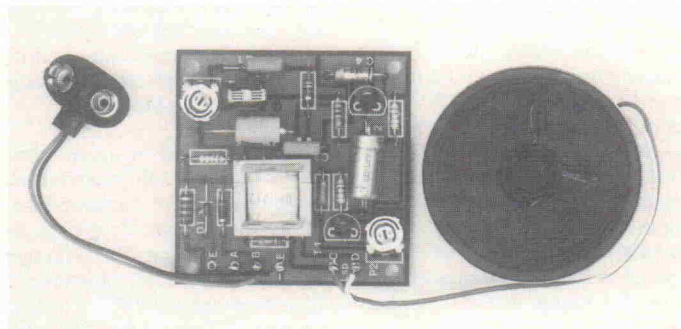
Apropos Partner: Zu den Elektronik-Experimentierbüchern der VGS (Verlags-Gesellschaft-Schulfernsehen) gibt es seit langem im Fachhandel passende Bausätze. Schon vor Jahren fand die VGS in der Fa. Thomsen einen Partner, der, durch Qualität und Zuverlässigkeit anerkannt, zum Marktführer geworden ist. Vielleicht noch bemerkenswerter als die rund 250 mit Epoxy-Platinen ausgestatteten Bausätze, die zum Teil praktische Erfahrungen voraussetzen, ist der knapp 300-seitige Thomsen-Katalog. Er enthält neben ausführlichen, sachlichen Beschreibungen, guten Fotos und detaillierten technischen Daten der einzelnen Schaltungen einen umfangreichen allgemeinen Teil, der von Arbeitsplatzgestaltung über Operationsverstärker bis zur Schaltungstechnik elektronischer Verzögerungsleitungen führt. Besonders spezialisiert hat sich Thomsen auf professionelle Hifi-Stereo-Bausteinsätze und die 19"-Technik.

### Die Speziellen

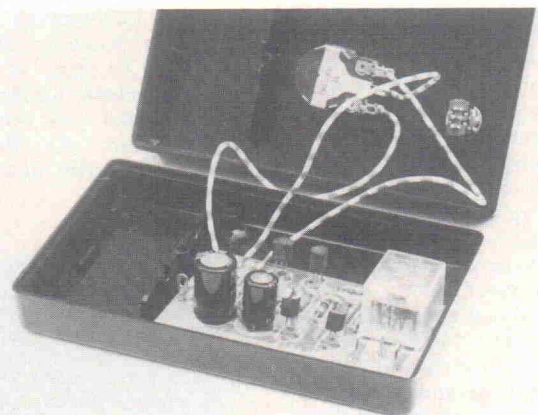
Wer als Hobbyelektroniker gern mit Bausätzen arbeitet und einen eigenen Interessenschwerpunkt entwickelt hat, findet im Angebot des Marktes auch spezielle Schaltungen.



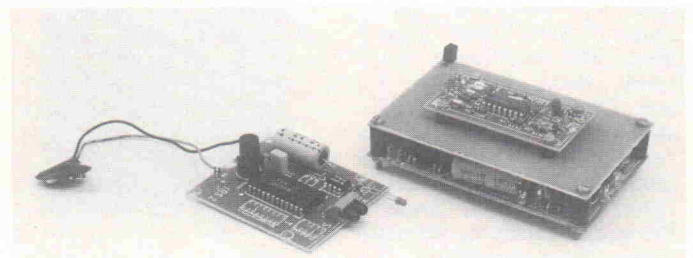
Das LED-Doppelthermometer von LC. Funktion einwandfrei, jedoch schwierige Kalibrierung.



Mit Lautsprecher, aber ohne Anschlußkabel: Der Vogelstimmenimitator von Diamant. Sehr ordentlicher Gesamteindruck.



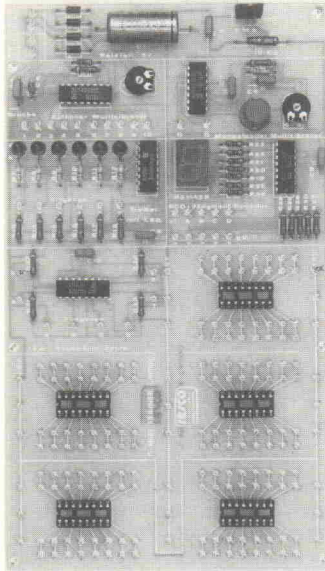
Das 12 V-Relais wird mit Unterspannung betrieben, der Gehäuseeinbau ist unmöglich, da der Schalter nicht paßt: Intervallschalter von Top.



Infrarotsender und -empfänger von Thomsen. Ausführliche Beschreibung. Sehr guter Gesamteindruck.



Resco-electronic, mit einem kleinen Programm, das aber im Bereich NF-Verstärker (mit passenden Netzteilen) schon nicht mehr ganz anspruchslos ist, bietet als Bausatz-Neuheit den CMOS-Trainer 'C-4000'. Das Gerät ist ein Lehr- und Experimentierset auf einer 125 mm x 215 mm messenden Plati-



Einwandfreie Funktion beim CMOS-Trainer von resco.

ne, die folgende Funktionsfelder enthält: Stromversorgung, Taktgeber (astabil und monostabil), Anzeigetreiber mit 6 LEDs, Vor/Rückwärtszähler sowie fünf Testfassungen mit Prüfstiften. Alle Felder können per Steckkabel miteinander so verbunden werden, daß funktionsfähige Schaltungen entstehen. Laut Hersteller kann die umfangreiche Beschreibung mit sieben verschiedenen Schaltbeispielen als Einführung in die CMOS-Technik dienen; weiterhin eigne sich der Trainer auch zum Aufbau von TTL-Schaltungen. Als Preis wird DM 119,— angegeben („guter“ Fachhandel oder direkt bei resco).

Mit z. Zt. einigen wenigen, an die professionelle Meßpraxis heranreichenden Schaltungen ist Hansa auf dem Bausatz-Markt. Bemerkenswert vor allem der 1 GHz-Frequenzzähler, dessen Bauteile DM 249,— kosten. Die 'Löt- und Entlötstation' von Hansa enthält zum Preis von DM 205,— einen LötKolben von Ersa, der von der Station temperaturgeregt wird. Weitere Ausstattung: Dig-

tes Temperaturmeßgerät bis 500 °C und Entlötvorrichtung. Die Bauanleitungen von Hansa sind hervorragend gemacht: 8 Seiten A4 mit Fotos, Stückliste, Layout, Bestückungsplan und viel Erklärung — auf gutem Papier.

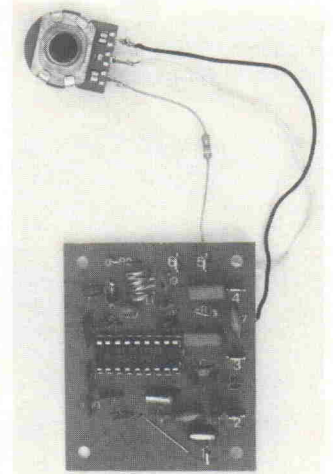


Viele Funktionen: Die Löt- und Entlötstation von Hansa-Electronic.

Auf Schaltungen für Heimorgel-Selbstbauer ist der Philips-Bausatz-Nachfolger Nobytron spezialisiert. Der Systemaufbau der Komponenten geht aus dem Programmkatalog 'Orgelbausätze' hervor, so daß man sich vorab ein klares Bild von den späteren Erweiterungsmöglichkeiten machen kann. Elektronisches Schlagzeug und Begleitautomat, heute bei großen Orgeln eine Selbstverständlichkeit, sind bei Nobytron ebenfalls als Bausatz zu haben.

Im übrigen Programm, das zur Hälfte aus NF-Einheiten besteht, findet sich als Neuheit ein Mini-UKW-Empfänger, der in Kürze mit einer 'Quasi-Stereo'-Schaltung erweitert werden soll.

'Bauen Sie sich einen eigenen Meßplatz' wirbt der Katalog von Heathkit. Nachdem es einige Zeit etwas still um die bekannte Bausatzmarke war, bie-



Sehr ausführliche Bauanleitung, einwandfreie Funktion: Mini-UKW-Empfänger von Nobytron.

**Das Superbuch!**

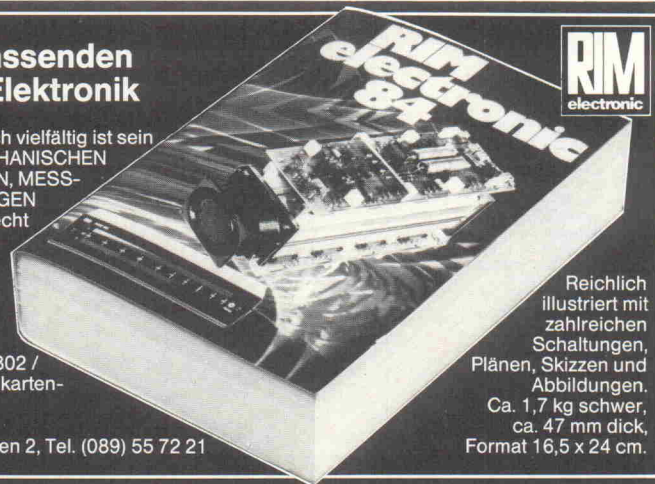
# RIM Elektronik- Jahrbuch 84

Mit über 1270 Seiten.  
Preis unverändert 15,— DM  
plus Versandkosten.

## Der kurze Weg zur umfassenden Information in Sachen Elektronik

Aus Tradition zeitaktuell und ungewöhnlich vielfältig ist sein Inhalt an ELEKTRISCHEN, ELEKTROMECHANISCHEN UND ELEKTRONISCHEN BAUELEMENTEN, MESS- UND PRÜFGERÄTEN, SPEZIALWERKZEUGEN UND FACHLITERATUR. Von A-Z fachgerecht aktualisiert und über Jahrzehnte vervollständigt. Mit dem RIM-Profi-Bausatzprogramm mit über 150 Bausätzen und Geräten mit zahlreichen Neuentwicklungen. Vorkasse Inland: Für Päckchenporto 3 DM (15 + 3 = 18 DM) / Postscheckkonto München Nr. 2448 22-802 / Nachnahmegebühr Inland 4,70 DM + Zahlkartengebühr (15 + 4,70 + 1,50 = 21,20 DM).

RADIO-RIM GmbH, Bayerstr. 25, 8 München 2, Tel. (089) 55 72 21



Reichlich illustriert mit zahlreichen Schaltungen, Plänen, Skizzen und Abbildungen.  
Ca. 1,7 kg schwer,  
ca. 47 mm dick,  
Format 16,5 x 24 cm.

## TOP-BAUSÄTZE

direkt bei uns oder von Ihrem Fachhändler.

Preisliste kostenlos.

Das große TOP-Electronic-Baubuch für nur 8,50 DM + Porto.

Alle Lieferungen — auch sämtlicher TOP-Bausätze — gegen Nachnahme.

Wir suchen noch einige Fachhändler.

**R. Ritter-Electronic**

Brühlweg 17 · 8609 Bischberg · Telefon (09 51) 6 36 05



# RITTER

GROSS- UND EINZELHANDEL  
FUNK-, HOBBY- UND  
KFZ-ELECTRONIC  
TOP-Generalvertretung/BRD



tet sich nun wieder ein frisches Bild mit zahlreichen Neuentwicklungen vom Handmultimeter über diverse Funktionsgeneratoren bis zum 20 MHz-Zweistrahloszilloskop. Weitere ausgeprägte Schwerpunkte im Heathkit-Programm: Tester und Prüfgeräte fürs Auto, Wetterstationen und Experimentier-Lehrgänge, letztere auch für Computer-Hardware. Für Computer-Interessierte bietet Heathkit ebenfalls zahlreiche Bausätze — einschließlich peripherer Geräte wie Drucker und Video-Terminals.



Auch die bekannten Versandadressen des Elektronikfachhandels mischen im Bausatzge-

## Bausätze aus dem Versandhaus

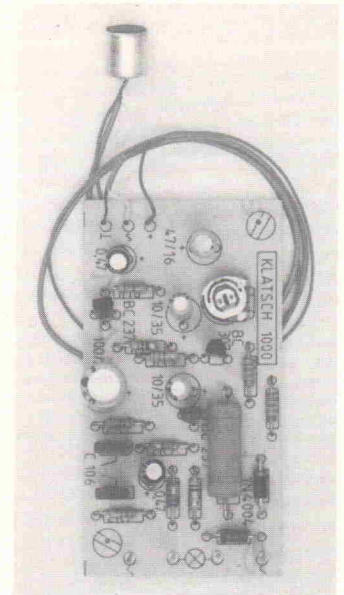
schäft mit. Bei Völkner z. B. gibt es bereits für DM 9,80 einen 'Lügendetektor', der freilich keinen Wahrsager ersetzt, sondern nur auf Änderungen des Hautwiderstandes reagiert. Interessanter als die Bausätze sind bei Völkner eher die billigen Industrierestposten und Ausschaltplatinen. Wer das Know-how, sprich Schaltpläne, hat und die Verwertbarkeit nicht speziell ausgesuchter Bauelemente beurteilen kann, spart Geld — und die Bastelkiste füllt sich außerdem.

Bei Rim-electronic kann man das Know-how getrennt vom

Bausatz erwerben; gemeint sind die 'Baumappen', die DM 2,—, 4,— oder 20,— je Bausatz kosten. Die Rim-Bausätze selbst werden konsequenterweise ohne Baumappe geliefert, 'da die meisten Bausatzbezieher die Baumappen sowieso vorweg be-



Zum Heathkit-Röhrevoltmeter IM-5228 gibt es ein ausführliches Manual in deutsch und englisch. Meßwiderstände 1 %.



Der Klatschschalter 1000 von Völkner ist nach Testergebnis ein Geräuschschalter mit Abschaltzeitautomatik.

Hersteller/Vertrieb	Platine				Bausätze zu beziehen über	Katalog/Prospekt		Anzahl d. Bausätze ca.	Beschreibung	Bemerkung
	Best.-Plan	aufgedr. Leiterbahn	verzinn	Lötstopplack		Bezugsquelle	Preis			
<b>BSE/Bekhiel</b> Spezialelektronik Schützenstr. 3 7830 Emmendingen	—	—	—	—	Versand	BSE	5,—	3	kurz, in englisch teilw. fehlerhaft mittel	häufig mit Gehäuse
<b>Condor (künftig Elsa)</b> ab 1. 12. 83: Borchenstr. 16 4790 Paderborn	x	x	x	x	Fachhandel Hersteller	Fachhandel	0,—	64		
<b>Diamant</b> PF 13 19 2870 Delmenhorst	x	x	—	x	Fachhandel Versand	Fachhändler Diamant	1,— 2,—	133	mittel	
<b>Heathkit</b> Vulkanstr. 13 4000 Düsseldorf	—	—	—	—	Versand	Heathkit	0,—	ca. 120	ausführlich	komplette Bausätze mit Gehäuse, Netzkabel
<b>Hansa</b> PF 5 46 2940 Wilhelmshaven	—	—	—	—	Versand	Hansa nur Prospekte Fachhandel	0,— 5,—	12 ca. 80	kurz	komplette Bausätze mit Gehäuse, Netzkabel
<b>KB + Kemo</b> Kurt Brandenburger Luruperweg 15 2083 Halstenbek	x	—	—	—	Fachhandel Versand	Manfred Peters	0,—	70	mittel	
<b>LC + RESET</b> Manfred Peters Sumpfweg 10 2083 Halstenbek	x	—	x	—	Fachhandel Hersteller	Meyer	0,—	40	kurz	
<b>Meyer</b> PF 11 01 68 7570 Baden-Baden 1	—	—	x	—	Versand	Nobytron Fachhandel	2,50 1,—	90	ausführlich	
<b>Nobytron</b> Theodor-Sturm-Str. 25 2085 Quickborn	x	—	x	—	Fachhandel	Conrad	0,—	50	ausführlich	
<b>Noris</b> Conrad Electronic PF 11 80 8452 Hirschau	x	—	—	x	Versand	Oppermann Fachhandel	9,— 6,—	260	mittel	
<b>Oppermann</b> Im Dühlfeld 29 3051 Sachsenhagen	x	—	—	x	Versand	resco	0,—	25	ausführlich	
<b>resco</b> Hessenbachstr. 35 8900 Augsburg	x	—	—	—	Hersteller Fachhandel	RIM	15,—	150	mittel	meist komplett mit Gehäuse
<b>RIM</b> Bayerstr. 25 8000 München	x	—	x	x	Versand	Schuberth	0,—	200	kurz	
<b>Schuberth</b> Quellenstr. 2a 8660 Münchenberg	x	—	—	—	Versand Fachhandel	Fachhandel	5,—	250	ausführlich	
<b>Thomsen</b> Postfach 6349 Nenderoth	x	—	—	x	Fachhandel Versand	Ritter Brühlweg 17 8609 Bischberg	8,50	60	kurz	
<b>Top</b> Favoritenstr. 22/1 A-1040 Wien	x	x	—	—	Fachhandel Versand	Völkner	2,—	10	kurz	
<b>Völkner</b> PF 53 20 3300 Braunschweig	x	—	—	—	Versand					



**Elektronischer Lachsack**  **Fahrrad-Sirene**  **Alarm-Sirene** 

Über 30 verschiedene Bausätze, größtenteils im Kunststoffgehäuse, ab **DM 4,90**

**3-Kanal-Mikrofon**  **3-fach-Audio-Mischpult** **DM 298,-**  
**3-fach-Videoverstärker**  
**Große Auswahl an Lichteffektmodellen sowie Videoverstärker eigener Herstellung. (Made in W. Germany.)**

**Lichtorgel** ab **DM 59,-** 

Weitere Spezialitäten aus Europa und Eigenimporte aus Fernost: Stereokopfhörer, Wanduhren, Mikrofone, Reinigungsmittel für Audio u. Video, Ersatznadeln, Werkzeuge, Netzgeräte, Reisewecker, Alarmanlagen. Hauptkatalog 1983/84 mit umfangreicher Information. Schutzgebühr **DM 5,-**.

**BEKNIET Service**  
**Emmendingen** **GmbH & Co.** **Schützenstraße 3**  
**7830 Emmendingen, Tel. 12 77, Telex 7 722 430**

**133 Diamant**

Qualitäts-Bausätze enthält unser neuer farbiger Katalog. Gegen eine Schutzgebühr von nur **DM 1.-/sFr. 1.-/öS 9.-** in Briefmarken erhalten Sie den Katalog mit Preisliste. (Händler fordern **EK-07-Mustermappe** kostenlos an.)

Schreiben Sie an:  
**Diamant-Electronic, BRD, Postf. 1319, 2870 Delmenhorst**  
**Schweiz: Diamant, CH-3073 Gümmlingen, Postfach 23**  
**Österreich: Diamant, A-4400 Steyr, Postfach 22**

**HOBBY-ELEKTRONIK**  
**Das aktuelle Bausatzprogramm**

Kennen Sie schon unseren neuesten Bausatz?  
**Mini-UKW-Empfänger EB7420**

Mit diesem Bausatz läßt sich ein kleiner, leistungsstarker FM-Empfänger aufbauen, der für die Signalverarbeitung mit nur einem integrierten Schaltkreis (Valvo TDA 7000) vom Antenneneingang bis zum NF-Ausgang auskommt. Ca. 7µV Eingangssignal reichen aus, um bei guter Tonqualität eine NF-Ausgangsspannung von 75mV zu erhalten. Bei diesem Pegel spricht ein einfacher Kristall-Ohrhörer schon an. Die Abstimmung erfolgt mit einer Kapazitätsdiode, der Empfangsbereich liegt bei der gewählten Abstimmungsspannung von 5V zwischen 87 und 104 MHz. Kombinieren läßt sich der Bausatz mit jedem NF-Verstärker, für den Bau eines kleinen, tragbaren Gerätes eignet sich besonders der Bausatz EB7419. Speisespannung 7-18V, Stromaufnahme bei 9V ca. 8mA.

Fragen Sie Ihren Fachhändler oder fordern Sie für ausführliche Informationen die neuesten Unterlagen mit Händlernachweis direkt bei uns an: Orgel-Bausatzkatalog (32 Seiten) **DM 1,40**, Gesamtprogramm (incl. Orgelkatalog, 132 Seiten) **DM 2,50** in Briefmarken.

**NOBYTRON** **NOBYTRON GmbH • Theodor-Storm-Straße 25**  
**2085 Quickborn-Heide • Telefon 04106 - 73 998**

**ACHTUNG HÄNDLER!**

Fertigung, Vertrieb und alle Rechte der bekannten und in diesem Heft besprochenen **CONDOR-BAUSÄTZE** sind seit Dezember '83 von der Firma **ELSA-ELEKTRONIK** Norbert Craesmeyer Borchener Straße 16, 4790 Paderborn 1 übernommen worden.

**Telefon (0 52 51) 7 64 88 Telex 9 36 982 elsa d**

**Aktuelle Elektronik im umfangreichen Bausatz-Programm**

Fordern Sie dazu den neuen, kostenlosen Spezialkatalog „Electronic-Actuell“ an.

**Akustik** **Verstärker-technik** **Alarm** **Steuern und Überwachen** **Elektronik-Spiele** **Netz und Ladegeräte** **Modellbau** **Kfz**

**CONRAD ELECTRONIC**  
**FACH 691 - 8452-Hirschau**  
**Grundstr. 31 • Tel. 09622/30111**

**MÜLLER**  
**Elektronische Anlagen**  
**Wehden 294, 4995 Stemwede 3**

**elrad** **BAUSÄTZE**

## Computer-Erweiterungs-Bausätze für ZX81, Spectrum und Apple!

### Spectrum Grafik-Druckerinterface:

- Anschluß an alle Drucker mit Centronics Schnittstelle
  - Funktionen: LPRINT, LLIST, COPY
  - Grafik Ausdruck für Epson, Star, Shinwa und kompatibel (für Seikosha in Vorbereitung)
  - Treibersoftware 4 K in Eprom (kein Nachladen von Cassette notwendig)
  - formschönes, schwarzes Kunststoffgehäuse
  - Größe: Breite 100 mm, Höhe 50 mm
- |                                |          |
|--------------------------------|----------|
| Bausatz (ohne Kabel) .....     | DM 149,- |
| Fertiggerät (ohne Kabel) ..... | DM 175,- |
| Druckerkabel .....             | DM 30,-  |

Händleranfragen willkommen!

### ZX81-Speichererweiterung 16 K:

- dynamische RAM's, Refresh auf der Platine
  - kpl. mit formschönem, schwarzem Kunststoffgehäuse
  - auch als Leerplatine lieferbar
- |                                |         |
|--------------------------------|---------|
| Bausatz .....                  | DM 69,- |
| Leerplatine .....              | DM 18,- |
| Steckerleiste, vergoldet ..... | DM 10,- |

### Apple-Bausätze:

- PIO, mit VIA 6522, Dekodierung und Platz für Eprom vorhanden .....
 DM 98,- |
- Centronics-Schnittstelle, nicht grafikfähig .....
 DM 118,- |
- Schreibmaschinen-Schnittstelle, zum Betreiben von Typenrad Schreibmaschinen Praxis 30/35 und Elektronik 3000 direkt am Apple .....
 DM 159,- |
- AD/DA-Wandler, 1 Kanal, 8 Bit, 15µs, Eingangsspannung ±5 Volt, auf andere Werte leicht änderbar .....
 DM 198,- |

Alle Bausätze aus unserem Angebot werden mit durchkontaktierten und lötpfahlebeschalteten Platinen geliefert!

### ACHTUNG!!! 24 STD. BESTELLSERVICE!

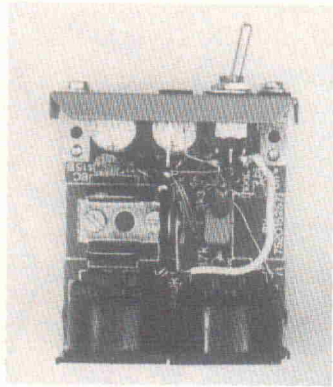
Lieferung per Nachnahme oder Vorkasse zuzüglich Versandkosten! Für Schulen etc. Sonderabgabe!  
Liste EB/84 gegen Rückporto DM 0,50 in Briefmarken!

### DORSCH-elektronik

Forther Hauptstraße 23, 8501 Eckental 2  
Telefon (0 91 26) 74 19



stellen'. Das gewiß etwas komplizierte Verfahren bringt dem Kunden jedoch Vorteile: Er kann in vielen Fällen auf die Anschaffung des Bausatzes verzichten, wenn er bereit ist, die Platine selbst zu 'stricken'. Vor allem aber kann er zunächst die Unterlagen studieren, bevor er tiefer in die Tasche greift: Schließlich geht es bei den Rim-



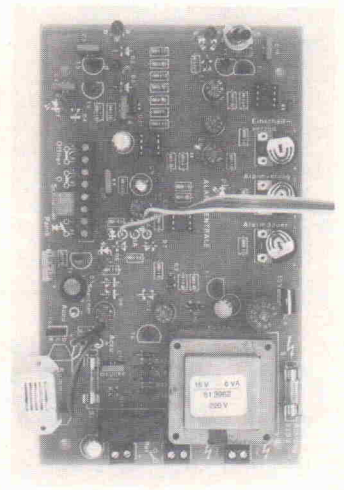
Etwas eng im Aufbau, sonst einwandfrei: Mikrofon-Booster von Rim.



eigenen Bausätzen nicht um elektronische Vögel o. ä., sondern um z.T. hochwertige Komponenten für NF-Übertragungsgruppen, darunter ein semiprofessionelles Modulsystem und das Audio-Profi-System 'U 5001'. Im 1270seitigen Rim-Katalog '84, der kürzlich erschien, finden sich vollständig dimensionierte Schaltbilder für Rim-Baugruppen so zahlreich, daß bereits der Katalogbesitzer über eine Menge Know-how

verfügt. Großversender Conrad Electronic bietet mit ca. 250 Bausätzen ein reichhaltiges Programm, das allerdings z. T. aus den schon besprochenen Diamant- und Thomsen-Typen besteht. Die Conrad-eigenen Bausätze heißen 'Noris', sie sind — so der Hersteller — praxiserprobt und mit Bestückungsaufdruck sowie mit einer ausführlichen Anleitung in 'Schritt-für-Schritt-Methode' ausgestattet. Die Bausatzneu-

heiten werden jeweils im kostenlosen Spezialkatalog 'electronique actuel' angeboten. Als Spezialität gibt es bei Conrad Experimentierbaukästen und Digital-Lehrtechnik als Bausatz. □



Eine Bohrung für den Trafo-Pin fehlte — sonst alles O.K. bei der Conrad-Alarmzentrale.

## CP/D Düsseldorf

Großhandel · Computer · Peripherie · Datenverarbeitungsmaterial

Vulkanstraße 13 · Telefon (02 11) 78 42 78 · Telex 8 588 060

### Heathkit®: BRD-Distributor

Heathkit-Qualitätselektronik in Bausatzform: Meßgeräte, Funkgeräte, Hauselektronik, Computer, Roboter

Das beliebteste Meßgerät für Hobbyisten und Profis ist das **Heathkit-Röhrenvoltmeter IM 5228**.

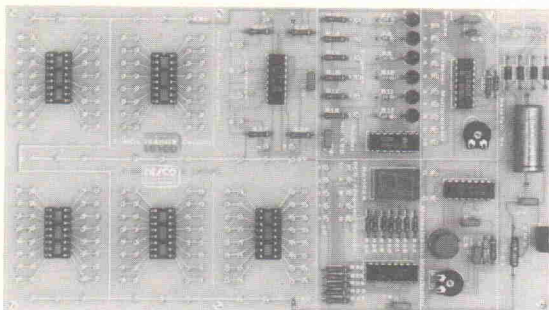
Als Bausatz **DM 413,60** inkl. MwSt.

Bitte fordern Sie unseren kostenlosen Katalog E 1 an.

## Qualitätsbausätze mit 1 Jahr Funktionsgarantie

z.B.

### C-MOS TRAINER C 4000



Fachhändler fordern Katalog an!

Der ideale Bausatz zum Aufbau und experimentieren mit C-MOS Bausteinen.

- ★ Stromversorgung eingebaut
- ★ Astabiler Multivibrator mit 10 Abgriffen und einstellbarer Frequenz eingebaut
- ★ Monostabiler Multivibrator mit Einzelauslösetaste
- ★ Treibereinheit mit 6 LED's als Anzeige
- ★ BCD 7-segment Decoder mit Anzeige 0—9
- ★ Vor-Rückwärts-Zähler mit Binär- oder Dezimalzählung
- ★ 5x Testsockel zur Aufnahme weiterer IC's

Erhältlich im  
guten Fachhandel  
oder direkt beim  
Hersteller:



**resco electronic**  
Hessenbachstraße 35  
8900 Augsburg  
Tel. 08 21/52 40 33 Tx 53 776





## Restposten aus deutscher Produktion HiFi-Studio Stereo-Sound

Box 80: 3-Weg, 80/160 W, Frequenzgang 40–18000 Hz, 8 Ohm, Nußbaum mit Stoffbesp., 330 x 230 x 180 mm, Einmalig günstig  
Stück nur **DM 69,—**

Box 120: 3-Weg mit Mittel- und Hochtonkalotte, absolute Spitzenklasse, 500 x 280 x 230 mm, 120 W, Frequenzgang 26–25000 Hz, 8 Ohm, schwarz furniert mit schwarzem, abnehmbarem Lochblech  
Stück nur **DM 119,—**

Leercassetten LN C60 0,80 C90 0,95  
Chrom-Cassette C60 1,95 C90 2,35  
Metallspulen-Cassette, Ferro C60 2,95  
VHS-Video-Cass. E 180 **DM 17,95**

### SORTIMENTE

#### ARTIKEL

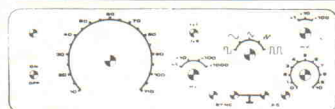
ARTIKEL	I. Sort.
W 1, 100 Widerstände, 1/4-W, axial	1,50
W 1000, 1000 Widerstände, 1/4-W, axial	10,00
W 100G, 100 Widerstände, 1/4-W, stehende Ausf. gedr. Sch.	1,50
W 20H 100 Hochlastwiderstände 1–8 Watt, sortiert	5,00
W 21, Trimmersortiment, 20 Stck. sortiert	1,50
W 210, Trimmersortiment, 100 Stck.	7,00
P 10, Potisortiment, Mono, Stereo, 4+6 mm Achse, 10 Stck.	3,50
P 50, Potisortiment, Mono, Stereo, 4+6 mm Achse, 50 Stck.	10,—
W 12M, Metallfilmwiderstände, 1–2%, 1/4-W, 100 Stck.	3,50
SOH 100, Schraubensortiment, Montagematerial, 100 Stck.	3,50
E 100, NV-Eikos 0,47–1000 uF, 100 Stck. steh. + lieg.	10,00
E 1000, NV-Eikos 0,47–1000 uF, 1000 Stck. steh. + lieg.	80,00
TAN 100, Tantalelkos 0,1–33 uF, versch. Spannungen, 100 Stck.	18,00
KC 4, Keramik Kondensatoren, 100 Stck.	3,95
KC 5, Styroflex Kondensatoren, 100 Stck.	5,95
KC 6, Polyester Kondensatoren, 20 Stck.	3,95
KC 100, Polyester Kondensatoren, 100 Stck.	8,90
RV 11, 20 verschiedene Knöpfe, 4+6 mm Achse	3,95
LED 100, 100 Stck. Leuchtdioden, 3+5 mm, rot, gelb, grün	18,95

#### Sichtlautsprecher

DISCO — POWER — SERIE	ab 9,95
Große, weiße Membrane, Chromrand, hochbelastbar, Sicke graphit.	
Hochton 75 mm Ø, 130 Watt	9,95
Mittelton, 130 mm Ø, 130 Watt	14,80
Bass, 20 cm, 130 Watt	29,50
Bass, 250 mm, 150 Watt	39,95
Bass, 300 mm, 180 Watt	50,00
3-Wegweiche bis 200 Watt	19,80
Weiche für 5 Systeme	28,00

#### Sichtlautsprecher, 3–5 Systeme, mit Weiche

Baß	Mitten	Höhen	Frequenz	Belastbarkeit	
200 mm Ø	130 mm Ø	75 mm Ø	25–24000 Hz	130 Watt, 3-Wegweiche	DM 55,00
2 x 200 mm Ø	130 mm Ø	75 mm Ø	22–24000 Hz	150 Watt, 3-Wegweiche	DM 78,00
1 x 300 mm Ø	1 x 130 mm Ø	1 x 75 mm Ø	18–24000 Hz	150 Watt, 3-Wegweiche	DM 79,00
1 x 300 mm Ø	2 x 130 mm Ø	2 x 75 mm Ø	18–24000 Hz	180 Watt, 5-Wegweiche	DM 99,00



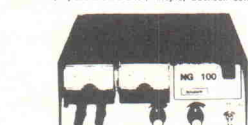
#### Funktionsgenerator XR 2206 nach Elektro

Sinus, Dreieck, Rechteck-Impuls, Sägezahn. Die Frequenz ist von 9 Hz–220 kHz stufenlos einstellbar. Die Ausgangsspannung ist in 3 Bereichen umschaltbar: 0–20 mV, 0–100 mV, 0–1 V und stufenlos regelbar. Zwei Ausgänge, einer davon TTL kompatibel (5V), kurzschlußfest und niederohmig mit Komplementärschaltung (BC 140/160). Klirrfaktor kleiner als 1%, Betriebsspannung 12 V.

Passender Netztrafo **DM 9,95**

Passendes Gehäuse mit beschrifteter und gelochter Frontplatte **DM 29,—**

Zuführliste, Spezialdrehschalter, Knöpfe, Buchsen usw. **DM 24,—**



NM 35 Netzteil stufenlos regelbar von 0–35 V und der Strom von 1 mA–2 A, mit 2 Potentiometern. Die Regelung erfolgt durch das Spannungsregler IC 723 mit 2 nachgeschalteten Leistungstransistoren. Die beiden Pots für Spannung u. Strom befinden sich auf der Platine. Platine 13 x 7 cm. Mit dem Stromregler kann man einen bestimmten Strom einstellen. Übersteigt der Ausgangsstrom den eingestellten Wert, so schaltet das Gerät ab.

Bausatz NM 35 **DM 32,85**

Netztrafo 2 A **DM 14,95**

Bausatz NM 35 mit Gehäuse komplett und Instrumenten und Info. **DM 119,95**

NM 400 wie NM 35, jedoch 0–35 V und Strom 1 mA–3,5 A, kompletter Bausatz **DM 129,—**

Fertiggerät NM 35 im Gehäuse **DM 159,—**



SUPERUHR, unser absoluter Weihnachtsschlüssel. Stunden, Minuten; Sekundenanzeige mit superhellen LED Anzeigen rot, 48 mm hoch. Diese Uhr ist aus einer Entfernung von 30–60 m noch sehr gut ablesbar. Grundplatte mit Netzteil, Anzeigenelemente mit den Anzeigen, problemloser Aufbau, genaue Beschreibung.

Bausatz mit 3 Tastern zum Stellen der Uhr **DM 89,90**

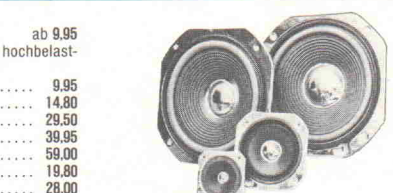
Bausatz mit 3 Red LEDs, 2 Stellen d. Uhr **DM 98,50**

Pass. Gehäuse m. roter Plexiglasfrontpl. **DM 19,95**

### SORTIMENTE

#### ARTIKEL

ARTIKEL	I. Sort.
SEG 10, 7-Segmentanzeigen, rot + gelb, 13 x 18 mm, 10 Stck.	15,00
SEG 100, 7-Segmentanzeigen, wie oben, jedoch 100 Stck.	135,00
S 10, Schiebepotenzialer, verschiedene Ausführungen, 10 Stck.	4,50
DR 10, Druckpotenzialer, 10 Stck. verschiedene	5,50
LOT 400, Lötangel, 100 Stck.	1,70
LS 100, Lötstifte, 1,3 mm Ø, verzinkt, 100 Stck.	1,95
FS 100, Federstecker passend für Stifte, verzinkt, 100 Stck.	3,45
TRANS 100, 100 Stck. BC-Transistoren, 237, 238, 239, 307, usw.	15,00
TRIAC 10, Triac, Thyristoren, alle 400 V, 1–10 A, 10 Stck.	8,90
Z 20, 20 Stck. Zenerdioden, verschiedene	2,95
CU-Sach. Sortiment, versch. Platten, 1 KG	3,95
NW 20, Niederohmleistungswiderst. 0,1–10Hm, 3W, 20 Stck.	8,90
NW 100, Niederohmleistungswiderst. 0,1–1 OHM, 3W, 100 Stck.	30,00
ALU 1, 1 KG Blechabfälle, ALU-Stücke, Frontplatten	10,00
KN 15, 15 versch. Knöpfe, Gerätekнопfen, usw.	2,95
Röhren 10, 10 verschiedene Röhrenfassungen	1,50
Band 5, Bandkabel, 5 verschiedene farbige Stücke	1,95
Schieberegl. 10, 10 Stck. verschiedene Schieberegler	3,90



Frequenz	Belastbarkeit	
25–24000 Hz	130 Watt, 3-Wegweiche	DM 55,00
22–24000 Hz	150 Watt, 3-Wegweiche	DM 78,00
18–24000 Hz	150 Watt, 3-Wegweiche	DM 79,00
18–24000 Hz	180 Watt, 5-Wegweiche	DM 99,00



Akustischer Schalter (Geräuschschalter). Empfindlichkeit einstellbar auf die Geräusche (z.B. Ketschen usw.) od. auf Signale des mitgelieferten Pfeiftongebers. Netzschalt. 230 V. Man kann Geräte wie Fernseher, Licht, Tonband usw. bis max. 500 W anschließen.

Richtschalter. **DM 29,95**

ab 3 Stück **DM 28,—**

Universal-Fernsteuerung. Einkanaliger ferngesteuerter Kontrollschalter 1 Fernsteuerung von Gängertoren, Lampen, Türöffner, Einbruchschaltungen, Türglocken usw. Empfänger mit 220 V Netzteil und einer Ausgangsschaltleistung von 500 W bei 220 V. Eingebaute, austauschbare Subantenne. Sender in Festgröße. Betrieb über 9 V-Batterie. Schaltenentfernung bis über 100 m. Wir liefern über 12 unterschiedliche Schlüsselfrequenzen. Kompl. Sender und Empfänger **DM 59,50**

Zusätzlicher Schlüssel-Sender **DM 29,50**



Digitalmultimeter DVM 7107 3 1/2-stellige rote, 13 mm hohe LED-Anzeigen mit automat. Nullpunktverstellung. Bereichsumschaltung d. Drucktasten. Genauigkeit 0,1 %, eingebautes Netzteil, Wechselspannung 1 mV–1999 V Gleichspannung 1 mV–1999 V, Wechselstrom 1 mA–1999 A, Gleichstrom 1 mA–1999 A. Widerstandsbereich 1 Ω–1,999 MΩ.

Bausatz DVM 7107 **DM 119,—**

Passendes Gehäuse DVM 7107 **DM 29,95**

Gehäuse mit roter Plexiglasfrontplatte, komplett, gehobelt, mit Siedruck versehen. Moderne Schaltungstechnik durch das IC 7107, die Platine ist mit Bestückungsdruck versehen. Der Zusammenbau des hochwertigen Maßgerätes ist mit keinerlei Schwierigkeiten verbunden, da keine schwierigen Ableserichtungen vorgenommen werden müssen.

mdc 80 LCD Anzeige

Wie Bausatz DVM 7107, jedoch mit LCD-Anzeige und Batterienbetrieb. Bausatz mdc 80 **DM 109,—**

Gehäuse mit Knöpfen **DM 28,—**



Laufsprechgerät 60/80 W, Ba21 cm, Mittellaut 12,5 cm, Hochton 10 cm, mit Anschlußbild, Weiche-B5, empf. Gehäusegröße 30 L. Frequenzgang 30–22000 Hz, 4–8 Ω, LS-Satz 60/80 **DM 39,00**



#### Combicontrol III

Der Superempfänger im Taschenformat, der sämtl. für den Funkexperten interessanten Frequenzen überwachen kann, wie z.B. CB, TV 1, LPB, FM, AIR, HPB, WB. Frequenzbereiche: CB: 26,9–27,4 MHz, Kanal 1–40, LPB-TV 1: 54–88 MHz, FM: 88–108 MHz, AIR mit Satellitenband: 108–130 MHz, HPB, WB, 2-m-Band: 140–176 MHz

**DM 85,—**

#### Steckernetzteil

Passend für Combicontrol, Rechner usw., verstellbar von 3–12 V. Anschluß über 4-fach Sternstecker

**DM 13,50**

## AUTO HIFI STEREO



RADIO 10, 2 x 7 Watt, Stereocassette, Stereo UKW, DIN	DM 99,95
RADIO 12, 2 x 7 Watt, mit SKD, Vollstereo	DM 145,00
RADIO 15, 2 x 10 Watt, Vor- und Rücklauf, Autoreverse, Stereo	DM 199,50
RADIO 18, 2 x 10 Watt, SKD, Vor- und Rücklauf, Vollstereo	DM 249,50
AUTOBOX, 3 Wege, Box 30 Watt, für Auf- oder Einbau geeignet, 230 x 100 x 150 mm	1 Paar DM 69,95
AUTOBOX, 3 Wege wie oben, jedoch 50 Watt, Ausführung	1 Paar DM 79,95
AUTOBOX, 4-Wegeausführung, 50 Watt, Maße 250 x 120 x 160 mm	1 Paar DM 109,00
AUTOBOX, 3 Wege, ALU-Gehäuse, 60 Watt, Lochgitter, mit Befestigungswinkel	1 Paar DM 129,00



10-fach, Autoequalizer, 2 x 30 Watt, mit LED-Aussteuerungsanzeige **DM 139,00**

7-fach, Autoequalizer, 2 x 30 Watt, mit LED-Aussteuerungsanzeige **DM 115,00**

7-fach Autoequalizer, 2 x 30 Watt, ohne LED-Aussteuerungsanzeige **DM 99,00**

5-fach Autoequalizer, 2 x 30 Watt, ohne LED-Aussteuerungsanzeige **DM 89,95**

Auto-Stereo-Verstärker, 2 Drehregler f. Bässe, Höhen, 2 x 30 Watt, Booster **DM 54,00**

Türlautsprecher, flach, mit Abdeckgitter, 10 Watt, mit Kabel **DM 19,95**

1 Paar **DM 29,95**

Türlautsprecher, flach, mit Abdeckgitter, 30 Watt, mit Kabel u. Wasserschutz **DM 29,95**

1 Paar **DM 69,50**

Türlautsprecher, 3-Wege, mit Abdeckgitter, 50 Watt, mit Kabel u. W.-Schutz **DM 69,50**

1 Paar **DM 69,50**

Cassettenabspieler, 2 x 30 Watt mit Equalizer **DM 189,00**

Cassettenabspieler, 2 x 30 Watt mit Equalizer und Autoreverse **DM 199,00**

Cassettenabspieler, 2 x 7 Watt, mit Autoreverse **DM 139,00**

Cassettenabspieler 2x5 Watt, mit Vorlaufaste, Lautst.-Höhen-Tiefenregelung **DM 59,00**



## Opto-Ziffernanzeigen

	1 St.	10 St.
TIL 701 Texas rot gem. Anode	13 mm, 0–9	1,95 17,50
TIL 702 Texas rot gem. Katode	13 mm, 0–9	1,95 17,50
TIL 703 Texas rot gem. Anode	13 mm, ±	1,95 17,50
HA 1142 Siemens rot gem. Anode	13 mm, ±	1,35 13,—
HA 1133 Siemens rot gem. Katode	13 mm, 0–9	1,35 12,50
HA 1133 Siemens gelb gem. Katode	13 mm, 0–9	1,35 12,50
HA 1181 Siemens gelb gem. Anode	18 mm, 0–9	1,85 17,50
HA 1182 Siemens gelb gem. Anode	18 mm, ±	1,85 17,50
HA 1183 Siemens gelb gem. Katode	18 mm, 0–9	1,85 17,50
HD 1131 Siemens rot gem. Anode	13 mm, 0–9	2,25 19,95



Kojak-Light 1298. Rotierendes Alarmlicht. Mit Gummisaugfuß zur kratzfreien Befestigung. Rundum blinkend, herzerregende Signalwirkung. Motorisierte Leuchtrotor mit schaltbarem Leuchtarm. Antrieb über 12 V. Batteriebetrieb. Ein-Aus-Schalter, transparenter Lichtschirm in rot, blau, orange, grün, rot. Ideal als Pop-Licht in Discotanks und Universal-Warm-Um Alarmlicht.

Maße: H 170 mm, Ø 120 mm **DM 18,50**

Kojak-Light ist für den rollenden Straßenverkehr nicht zugelassen.

Sensor-Digital-Alarm-Wecker EC11 Termin-Weck- und ALARM-LED-Digitaluhr, 220 V, sehr genau, geräuscharm, formstabil, mattschwarz mit „SENSOR-Schlummer“ u. abschaltbarer Wiederhol-Weckfunktion (je 5 min.).

Nur 10 x 9 x 4 cm **DM 29,95**

UFO, ein neuer Bausatz, der die Geräusche eines herannahenden UFOs wiedergibt. Ein langsam anschwellendes Geräusch, das bei größter Lautstärke wieder langsam leiser wird. Das dürfte ein bisher noch nie dagewesener Gag sein. Betriebsspannung 9 V-Batterie. Lautsprecheranschl. 4–8 Ω, ca. 0,5–1 W.

Bausatz UFO **DM 14,95**

SM-500 Stereo HIFI 10-Kanal-Mischpult nach DIN. Einbau-Mischpult in professioneller Ausführung und Technik. ALU-Frontplatte schwarz eloxiert. Bedienknöpfe in Silber. Gehäuse Metall. Ideal für den Einbau in Discotanks, Wandschränke, Music-Center für Tonband- und Filmspieler. Techn. Daten: 1 x Stereokanal für 2 Mikros 200–600 Ω, Klirrfaktor 0,1 %, Eingangsspann. 48 kV. Je 2 Stereokanäle für 2 Plattenspieler. Anschluß von 2 Stereo-Plattenspielern mit Magnetssystem. Eingangsspann. 3 mV bei 0,06 % Klirrfaktor an 58 kV. 2 x Stereo-Ausregler für JMC, Cassettenrecorder u. Tonbandgeräte oder Kristall-Tonabnehmer. Gitarren u. a. Eingangsspann. 150 mV, Klirrfaktor 0,05 %, an 50 kV.

Allgemeines: Max. Ausgangsspann. 2,5 V. Schieberegler der Regler 58 mm, 2 eingebaute VU-Meter, Abhörvorrichtung über Kanalschalter für alle Kanäle (aud. Mikro). Kopfhöreranschl. für 4–2000 Ω. Eingebautes, stab. Netzteil. Alle Buchsen in DIN-Maß. Frontplatte: 315 x 210 mm. Gehäusehöhe: 297 x 185 x 55 mm (ohne Gummifüße) **DM 139,00**



Laufsprechgerät 60/80 W, Ba21 cm, Mittellaut 12,5 cm, Hochton 10 cm, mit Anschlußbild, Weiche-B5, empf. Gehäusegröße 30 L. Frequenzgang 30–22000 Hz, 4–8 Ω, LS-Satz 60/80 **DM 39,00**



MPX 4000 in Stereoausführung. Ein 4-Kanal-Mischpult mit 2 Magn.-Eing. 1 Tonbandeingang u. 1 Mikrofoneingang mit Höhen-/Tiefenregelung zur optimalen Anpassung der Mikrofone und der Stimme. Die 2 Magnetkabelschalter schalten automatisch auf Kristalleingang um bei Anschluß eines Kristallplattenspielers. Auf der Platine befindet sich ein eingebautes Netzteil. Bestückung 8 IC. Frequenzgang 10 Hz–20 kHz. Klirrfaktor kleiner als 0,5 %. Eingänge: 2 x Magneteneingang 2 mV–200 mV, 2 x Mikrofoneingang 2 mV–20 mV, 1 x Tonbandeingang 200 mV. Die Höhen-/Tiefenregelung des Mikrofoneinganges beträgt ± 18 dB. Das MPX 4000 kann als Einbau- oder als Standgerät Verwendung finden.

Bausatz MPX 4000 **DM 39,50**

Kojak-Horn. Elektronische Sirene im Druckkammerlautsprecher mit kraftvollen auf- und abschwellenden Toninterrall. Durch besonders starke Endstufe wird eine Schalldruck von 95 Phon/1m erreicht. Frequenz: 500–2000 Hz. Signaldauer 0,7 Sek. pro Impuls. Maße: 130 mm Ø, Länge 170 mm, Spannung 12 V/DC, wetterfeste Ausführung durch Spezialschliff.

Bausatz **DM 24,00**

PIEZO-Hörverstärker Typ PH-4 (Hochton-Super-Horn) für jede Verstärkeranlage oder jede Lautsprechergruppe bis max. 312 W, ohne Frequenzweiche, nicht zerstörbar, da stromdurchfließende Kristalle. Distanz max. 317 W Sinus. Freq. Verlauf: 4–30 kHz ± 2 dB ohne Verzerrungen, hoher Wirkungsgrad. Maße: 85 x 85 x 70 mm. Schalldämmung 70 mm. **DM 17,50**

IC 7107 — 15,— 3% LCD — 10,—  
IC 7105 — 15,— 3161/62 — 13,50  
IC 7106 — 15,— XR 2206 — 11,—



**Katalog-Gutschein**  
gegen Einsendung dieses Gutscheins-Coupons erhalten Sie kostenlos unseren neuen **Schuberth elektronik Katalog** (bitte auf Postkarte kleben, an nebenstehende Adresse senden und vor allen Dingen Absender bitte nicht vergessen)

**SCHUBERTH**  
electronic-Versand

8660 Münchberg, Postfach 260, Telefon 092 51/60 38

Wiederverkäufer Händlerliste schriftlich anfordern.



Betrifft: elrad

Wir schlagen vor



# , Sie abonnieren.

## DAS ABONNEMENT.

Die Vorteile liegen auf der Hand: Das elrad-Abonnement ist nicht nur gute 20 % billiger als zwölf Hefte am Kiosk, es ist auch zuverlässiger. Die neueste Ausgabe mag dort, wo Sie Zeitschriften kaufen, vergriffen sein — Ihren Briefkasten erreicht sie bestimmt. Früher als den Zeitschriftenhandel und ohne daß Sie einen Schritt vor die Haustür setzen müßten. Vernünftige Gründe, sich für das elrad-Abonnement zu entscheiden, meinen wir.

Es gibt aber noch einen: Das '84er elrad-Spezialheft ist im Abo-Preis enthalten!  
Ist das ein Angebot?

Wir schlagen vor, Sie abonnieren.\*

(\* Bitte benutzen Sie die Order-Karte am Heftanfang.)



Auch als Bausatz

# PROTON intelligente Tastaturen

High Quality - Low Cost

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

**PROTON-Tastaturen** werden in Holland hergestellt. Neben den standardmäßigen Tastaturen sind auch kundenspezifische Tastaturen preislich sehr attraktiv, auch in kleineren Stückzahlen.

**Befestigungsplatte aus Stahlblech.** Auf die Platine wird keine mechanische Kraft ausgeübt. Ein zuverlässiges Funktionieren ist damit gewährleistet.

**ASCII-Encoder** mit wählbarer Tastenbelegung und **parallelem** und **seriellem ASCII-Ausgang** mit wählbaren Schittstellen-Daten. Größte Flexibilität: Anpassung an jeden Computer möglich.

**16 programmierbare Funktionstasten.** Unter jede der Funktionstasten können Sie einen String bis zu 15 Character in EPROM ablegen, so daß Änderungen - auch nachträglich - problemlos sind. Von der Tastatur aus können diese Strings vorübergehend überschrieben werden (in das interne RAM). Standardmäßig sind die am häufigst benutzten BASIC-Befehle abgelegt.



**KB-2** Matrixtastatur 10 x 10 Incl. MwSt. excl. MwSt.  
DM 239<sup>40</sup> 210<sup>00</sup>

**KB2E-G** komplett gebaute Tastatur mit Encoder und Gehäuse. DM 416<sup>10</sup> 365<sup>00</sup>

**KB2E-B** wie KB2E-G, jedoch als Bausatz DM 324<sup>90</sup> 285<sup>00</sup>

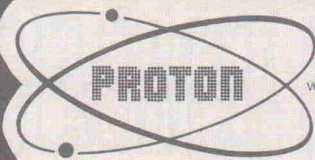
**QWERTZ** Umbausatz auf deutsche Tastenbelegung incl. EPROM. DM 27<sup>82</sup> 24<sup>40</sup>

**APPLECABLE** Flachbandkabel (1 m) mit zwei 16-pol. IC-Steckern für Apple-Anschluß DM 38<sup>76</sup> 34<sup>00</sup>



Bitte fordern Sie sofort das Informationsmaterial an!

OEM's fragen Sie gezielt an!



In den Preisen sind 14% MwSt. enthalten. Soweit nichts anderes vereinbart, erfolgt der Versand gegen Nachnahme. Pauschalbetrag für Versand und Verpackung 9,50 DM.

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

# 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.



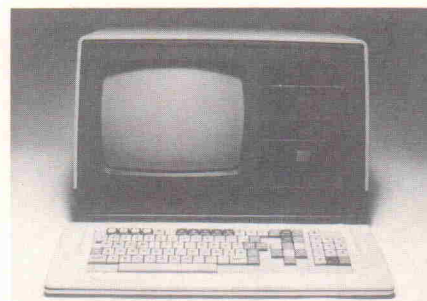
Ein System, das einiges auf dem Kasten hat und trotzdem viel preiswerter ist als so mancher Homecomputer, vor allem voll ausgebaut. Es entspricht den deutschen Vorstellungen von Benutzerfreundlichkeit, Service und Ergonomie. Ob Sekretärin, Handwerker, Student, Tüftler, Techniker oder Manager: Jeder findet 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 soweit, 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 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 5¼- und 8-Zoll Laufwerke
- Festplattenschnittstelle vorhanden
- Ein DEC VT52, -HEATH H19- und ANSI11-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 792\*256 Punkten und 256 KB Speichererweiterungen)
- Farbgrafik kompatibel zu den Normen Tektronix 40XX, Plot-10 und GKS, umfangreich Objektkode-Bibliotheken
- Jede wichtige Programmiersprache verfügbar
- Branchenlösungen, Text- und Datenbanksysteme in kaum überschaubarer Vielfalt
- Von der Leerplatte mit Dokumentation und Firmware bis zum Fertigergerät 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.: 06152/56730



# computing today

Going FORTH, Teil 2 41  
Spectrum-Bit # 4 45  
HX-20-Bit # 2 47

58

## Going FORTH

Teil 2

D. S. Peckett

**Der zweite Teil des FORTH-Programmierlehrgangs zeigt, wie neue 'Words' definiert werden.**

Nachdem der erste Teil dieser Serie die Struktur von FORTH dargestellt hat, beschäftigt sich dieser Teil mit der Art und Weise, wie neue FORTH-'Words' definiert werden. Außerdem zeigen wir, wie Vergleiche in FORTH durchgeführt werden.

Zuvor soll aber noch die FORTH-Lösung der vorhin gestellten Aufgabe

3 7 2 1 8 \* — 5 8 — / + \*

skizziert werden:

LOW MEMORY										
				8			8			
			1	1	8		5	5	—3	
		2	2	2	2	—6	—6	—6	—6	2
	7	7	7	7	7	7	7	7	7	9
	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27

FORTH 3 7 2 1 8 \* — 5 8 — / + \*

Bild 1: Eine bereits sehr verwickelte STACK-Operation

### Die Kreation von FORTH-'Words'

Ein typisches FORTH-System verfügt vor seiner ersten Benutzung über einen Wortvorrat von ca. 100—150 Stück. Wie bereits mehrfach erwähnt, steigt die Anzahl dieser Schlüsselwörter im Laufe der Zeit mit der Zahl der erstellten FORTH-Programme. Die allgemeine Form der 'Words'-Definition sieht wie folgt aus:

: <'Words'-Name> <Operation> ;

Die Zeichen ':' und ';' werden dabei als sog. 'Defining words' bezeichnet und sind im Stamm-DICTIONARY von FORTH enthalten. Man kann diese Zeichen als Beginn- und Ende-Markierung einer Schlüsselwortdefinition ansehen. Die 'Word'-Definition selbst wird auch als sog. Kolon-Definition (Kolon = ':') bezeichnet. Kolon-Definitionen dürfen max. die Größe eines SCREENs (1024 Byte) erreichen.

Schauen wir uns zum Thema der 'Word'-Definition noch ein paar (erläuterte) Beispiele an:

: CUBE DUP DUP \*\* ; OK

Mit dem soeben definierten Wort CUBE läßt sich fortan die Stapelspitze oder TOS (Top of stack), wie wir bisher gesagt haben, kubieren, also in ihre 3. Potenz erheben.

Aus

4 DUP DUP \*\* . 64 OK

wird somit

4 CUBE . 64 OK

Wie wir feststellen können, wird auch bei 'Word'-Definitionen zwischen jedes Definitionsteil mindestens ein Leerzeichen (Space) gesetzt. Das ist syntaktisch vorgeschrieben. Nicht vorgeschrieben, aber aus Gründen der Lesbarkeit wünschenswert, ist das Absetzen eines FORTH-'Words' von seinen definierenden Funktionen durch ein oder zwei weitere Spaces.

: . DUP DUP \*\* ;

Es ist in FORTH auch möglich, bereits existierende 'Words' umzudefinieren, wie im vorstehenden Beispiel gezeigt wird. Der Punkt '.' ist das PRINT-Kommando in FORTH, per definitionem könnte er aber auch anstatt CUBE für das Kubieren von Zahlen oder Termen zuständig sein. Einige, aber nicht alle FORTH-Systeme warnen ihre Benutzer vor solchen Um-Definitionen.

: CUBIC DUP CUBE 3 \* SWAP 2 \* + 7 — . ; OK

Da ja die in FORTH neudefinierten 'Words' von ihren Ur-Kollegen als gleichrangig angesehen werden, können sie sofort nach Entstehung bereits in die Definition weiterer Schlüsselwörter eingehen. In diesem Fall handelt es sich um die Definition des kubischen Terms ( $3X^3 + 2X - 7$ ), wobei X via Tastatur eingegeben werden soll:

10 CUBIC 3013 OK



Aus der Zahl  $X = 10$  wird somit, als wenn's Hexerei wäre, eine 3013; Bild 2 zeigt uns, wie die Operation auf dem STACK verläuft:

FORTH Zahlen auf den STACK bringt und manipuliert. FORTH-Programme sollten den STACK so intensiv wie möglich nutzen, um einen schnellen Datendurchsatz und

				3			2					
		10	1000	1000	3000	10	10	20		7		
STACK	10	10	10	10	10	3000	3000	3000	3020	3020	3013	
	10	DUP	CUBE	3	*	SWAP	2	*	+	7	—	

Bild 2

## Aus der FORTH-Programmierpraxis

Es ist in FORTH guter Brauch, vorgegebenen Spielraum nicht voll auszunutzen. So dürfen zwar theoretisch 'Words' Definitionen mit 1 KByte Volumen darstellen, in der Praxis begnügt man sich jedoch aus Gründen der übersichtlichen Programmgestaltung oft mit mehreren kleinen Definitionen anstelle eines Riesen-Makros. Einige der schon skizzierten Nachteile von FORTH können durch die Erstellung kleinerer Blockstrukturen etwas ausgeglichen werden, z.B. die Lesbarkeit. Auch das Austesten einer Problemlösung wird durch kleine, handliche Definitionen, die sich im Direktmodus ausprobieren lassen, leichter.

Um einen System-Absturz durch Aufeinandertreffen von DICTIONARY und STACK wegen 'Words'-Inflation möglichst zu vermeiden, kann es nicht schaden, zu Beginn einer neuen Problemlösung das System zu 'clearn', also in den Zustand des Neubeginns zu versetzen. Dazu gibt es — wie fast immer — gleich zwei Möglichkeiten:

**FORGET ('Word')**

läßt das System eindeutig bestimmte Definitionen vergessen; das DICTIONARY schrumpft um die Größe dieser 'Words'. Mit der Definition und Anwendung des Wortes

: TASK ; OK

FORGET TASK OK

zu Beginn bzw. am Ende einer FORTH-Session werden alle Systempointer zurückgesetzt und alle neudefinierten Schlüsselwörter eliminiert. Wollte man bspw. den Begriff CUBE nach einem FORGET TASK wieder benutzen, so würde das System eine Fehlermeldung

CUBE?

produzieren und die vorangegangenen Eingaben ignorieren. Man bezeichnet die TASK-Operation als Dummy-Statement, da sie keinen anderen Zweck verfolgt als das Rücksetzen des Systems.

FORTH-Programme werden mit Hilfe eines zeilen- oder bildschirmorientierten Editors (hängt vom System ab) direkt in die sog. SCREENs, ihre logischen Speichereinheiten, geschrieben. Nach der Fertigstellung eines Programms können seine SCREENs mit Hilfe des Schlüsselwortes LOAD übersetzt werden. Im Zuge der Kompilierung werden alle Kolon-Definitionen an das DICTIONARY übergeben. Endet ein FORTH-Programm mit seinem Programmnamen, so wird es nach der Übersetzung sofort gestartet.

## Variablen und Konstanten

Bisher haben wir uns nur darum gekümmert, wie man in

damit eine maximal hohe Verarbeitungsgeschwindigkeit zu erzielen.

Natürlich kommt man auch in FORTH nicht ganz ohne Variablen aus. Variablen werden bei allen Problemlösungen benötigt, die möglichst vielseitig verwendbar sein sollen. Die Verwendung von Variablen (und Konstanten) hilft aber auch, die Dinge auf dem STACK in (relativer) Ordnung zu halten und nicht zu kompliziert werden zu lassen. Dialogorientierte Programme sind ohne die Verwendung von Variablen gar nicht denkbar. Und — schließlich helfen Variablen und Konstanten, Speicherplatz zu sparen. Das ist zwar bei FORTH nicht so erheblich, aber wenn's dann doch mal auf jedes Byte mehr ankommen sollte, ist man für die Möglichkeit der Variablenverwendung dankbar.

Ähnlich wie in Pascal, aber anders als in BASIC, müssen in FORTH Variablen und Konstanten vor ihrem ersten Gebrauch definiert sein; diese Definition kann jedoch theoretisch an jeder Stelle im Programm erfolgen, vorausgesetzt, die vorgenannte Regel wird davon nicht tangiert. Schauen wir uns wieder ein paar Beispiele an:

12 CONSTANT DOZEN OK

0 VARIABLE SCORE OK

Zuerst kommt, wie bereits gewohnt, eine Zahl. Es ist der Einstandswert für die zu definierende Variable oder Konstante. Der Zahl folgt das sog. 'Defining Word', das dem System mitteilt, was Sache ist. Zu guter Letzt folgt dann ein Parametername. Womit wir bei den Regeln für die Namensvergabe wären: Variablen- und Konstanten-Namen sollten im Zusammenhang mit der Problemstellung stehen und keine Kunstgebilde sein wie z.B. BIGG19 o.ä. Jeder Name wird — unabhängig von seiner Länge — mit 2 Merkmalen im System verankert: seinen ersten drei Zeichen und eben seiner Länge. Daher bedeuten TOTAL1 und TOTAL2 in FORTH dasselbe, mögen sie auch für den Programmierer nicht die gleiche Bedeutung besitzen. Wenn schon 2x TOTAL, warum dann nicht 1TOTAL und 2TOTAL (jawohl, in FORTH ist scheinbar alles erlaubt, was in anderen Programmiersprachen bislang nicht geht!)? Ein Parametername darf ähnlich einem 'Word' jedwede Zeichenkombination tragen, außer dem Leerzeichen (Space).

Jedesmal, wenn im Programmverlauf ein Konstantenname aufgerufen wird, wandert sein Wert nach TOS:

DOZEN . 12 OK

Bei einem Variablen-Aufruf wird die Sache dagegen schon etwas komplizierter. In FORTH wird nämlich nicht der Wert der Variablen auf den Stapel gelegt, sondern ihre 2-Byte-Adresse in Low-High-Form.



SCORE . 24000 OK

Hier wird das erste Byte der Variablen-Adresse von SCORE angezeigt.

Da man in der Regel mit dieser Art der Variablendarstellung wenig anfangen kann, bietet FORTH einige Möglichkeiten der Variablen-Manipulation an:

‘!’ (gesprochen: ‘Store’) bringt den Wert, der hinter der Variablen-Adresse auf dem STACK liegt (20S), in den Speicherplatz, der von TOS repräsentiert wird:

50 SCORE ! OK

SCORE wird hier auf den Wert 50 gesetzt, die Adresse von SCORE verschwindet vom STACK.

'?' behandelt den TOS-Wert als Adresse und gibt den Wert aus, der an dieser Adresse steht:

SCORE ? 50 OK

Die Adresse wird vom STACK genommen, der Inhalt der Adresse bleibt unverändert.

'@' (gesprochen: 'Fetch') behandelt ebenfalls den TOS-Wert als Variablen-Adresse; der Inhalt der Adresse ersetzt TOS:

SCORE @ 2 \* . 100 OK

Angenommen, die Variable SCORE (jede Variable ist auch ein FORTH-‘Word’) soll um 1 hochgezählt werden, dann könnte das in FORTH so aussehen:

SCORE DUP @ 1 + . SWAP ! 51 OK

Bemerken Sie bitte, daß das PRINT-Kommando '.' den Datenverarbeitungsprozeß nicht beendet, sondern lediglich eine Operation unter anderen darstellt!

Mit dem Beispiel der Lösung einer quadratischen Gleichung wollen wir die Behandlung von Variablen und Konstanten auf dem STACK vorerst abschließen. Gegeben sei die Standardformel  $AX^2 + BX + C$ . A, B und C seien konstant, X sei variabel und befinde sich bereits auf dem STACK. Die Behandlung in FORTH sieht dann wie folgt aus:

DUP A@ \* B@ + \* C@ + OK

Es findet eine Termzerlegung der Art  $([A * X + B] * X + C)$  statt; Bild 4 verdeutlicht den Sachverhalt.

Es sei hier noch einmal ausdrücklich darauf hingewiesen:

Die reine Verwendung eines Variablennamens legt nur dessen Adresse auf den TOS! Wenn Sie das vergessen, werden Sie u. U. seltsame Ergebnisse erzielen. Und noch etwas: die Operatoren '!' und '@' sind in ihrer Anwendung nicht auf Variablen beschränkt! Sie behandeln vielmehr alles, was auf der Stapelspitze (TOS) herumliegt, als Adresse. Das kann ein Nachteil sein — wenn man sich über die Bedeutung von '!' und '@' nicht richtig im klaren ist — ein Vorteil ist es aber insofern, als daß es den direkten Zugriff auf jede adressierbare Speicheradresse erlaubt. Eine Eselsbrücke: '!' und '@' sind mit den Befehlen DEEK und DOKE zu vergleichen, die man in manchen BASIC-Versionen (z. B. beim Nascom-BASIC) antrifft und die 2-Byte-Adressen zum Handlungsgegenstand haben. Ihre kleineren Verwandten, die Statements PEEK und POKE, kennt wohl jeder, der bereits in BASIC programmiert hat. Natürlich braucht man in FORTH auch hier auf adäquaten Ersatz nicht zu verzichten:

'C!' bringt das Low-Byte eines 2-Byte-Wortes von 20S in die Adresse, die in TOS angegeben ist (POKE).

'C@' bringt den Inhalt der Adresse, auf die TOS zeigt, als Low-Byte eines 2-Byte-Wortes auf den STACK. Das zugehörige High-Byte wird als Nullbyte betrachtet (PEEK/DEEK).

'C?' schreibt den Inhalt der Adresse, auf die TOS zeigt, auf den Bildschirm (PEEK).

Hier noch zwei kleine Anwendungsmodelle für '!' und 'C!':

<XXXX> 16561 ! OK

Beim TRS-80 liegt in den Adressen 16561/16562 ein Pointer, der auf die höchste RAM-Adresse zeigt. Im vorliegenden Beispiel wird dieser Zeiger verändert (Vorsicht! Crash-Gefahr!)

40 16624 C! OK

In dieser Adresse liegt beim Tandy ein Wert, der die Anzahl der Zeilen pro Seite bei Benutzung des Druckers festlegt. Im Beispiel wurden 40 Zeilen/Seite festgelegt.

## Konditional-Operatoren in FORTH

Wie jede Programmiersprache verfügt auch FORTH über ein Sortiment von Möglichkeiten, die es erlauben, Vergleiche anzustellen und je nach Ergebnis weiter zu verfahren.

[illegible]



Die Vergleichsoperatoren kontrollieren die ersten beiden Bytes auf dem STACK und ersetzen die getesteten Items durch ein einzelnes Flag. Dabei gilt folgende Regel: Ist ein Vergleichstest logisch richtig (TRUE), dann steht im TOS eine '1'; im anderen Fall (FALSE) eine '0'. Einige FORTH-Systeme interpretieren jeden Vergleich, dessen Ergebnis ungleich '0' ist, als TRUE. Die Vergleichsoperatoren im einzelnen:

'>' vergleicht die ersten beiden Items auf dem STACK und setzt den TOS auf TRUE, wenn er größer ist als 20S.

'<' entspricht dem Gegenteil von '>'; setzt ggfs. den TOS auf FALSE.

'=' Es wird wohl niemanden überraschen, daß bei dieser Vergleichsart im positiven Fall TOS und 20S auf TRUE gesetzt werden.

'0=' operiert allein mit TOS und setzt ihn auf '1', wenn sein alter Wert gleich Null war; gut als Invertierungs-Instrument geeignet.

'0<' ist der letzte der fünf Standard-Operatoren und setzt TOS auf '1', wenn dessen alter Wert kleiner als Null war.

Es ist möglich, die o. g. Operatoren für neue Anwendungen zu kombinieren, z. B. '0' oder '<'. Es folgen einige Beispiele mit den dazugehörigen STACK-Tabellen:

5 6 7 8 <	8	5 6 7 8 >	8
	7 7 1		7 7 0
	6 6 6 6		6 6 6 6
STACK	5 5 5 5 5	STACK	5 5 5 5 5
	5 6 7 8 <		5 6 7 8 >

Bild 5: Der 'Größer als'-Operator

Bild 6: Der 'Kleiner als'-Operator

: < > = 0 = ;	8
5 6 7 8 <	7 7 0 1
	6 6 6 6 6
STACK	5 5 5 5 5 5
	5 6 7 8 <=0=>
	1<>

Bild 7: Die 'Ungleich'-Operation zwischen TOS und 20S in komparativer Form

## Verzweigungen und Schleifen in FORTH

Jede sinnvolle Problemlösung benötigt die Methoden der Iteration (= endliches Durchlaufen ein und desselben Programnteils; Schleife) und der Verzweigung aufgrund bestimmter Bedingungen (Vergleich und Sprung). Alle Programmiersprachen bieten diese Möglichkeiten an. Einige der herkömmlichen, wie Cobol, FORTRAN, BASIC, sogar einige Pascal-Versionen (!) bieten darüber hinaus noch den unbedingten Sprung 'GOTO...' an. Seitdem jedoch das Zeitalter der strukturierten Programmierung ausgebrochen ist, steht der unkonditionierte Sprung von einem Programnteil zum anderen auf dem Index. FORTH kommt ohne GOTO aus, verfügt aber dafür über ein IF-THEN-ELSE-Konstrukt und drei Arten von Schleifen. Das sollte genügen, um einigermaßen durchstrukturierte Programme schreiben zu können, wenn alle anderen Faktoren stimmen (systematische Problemaufbereitung, usw.).

Sehen wir uns einmal an, wie eine IF-Anweisung in BASIC und in FORTH formuliert werden:

BASIC: IF Bedingung THEN Operation1  
ELSE Operation2

FORTH: Bedingung IF Operation1  
ELSE Operation2  
THEN weiter im Programm

Die Unterschiede in der Schreibweise ergeben sich durch UPN. Eingangs der IF-Operation steht der TOS auf TRUE oder FALSE. Trifft TRUE zu, so wird 'Operation1' ausgeführt, bei FALSE 'Operation2'. Der THEN-Zweig definiert das Ende der Sequenz und wird in jedem Fall ausgeführt. Wie in allen Programmiersprachen, die ein ELSE kennen, ist es auch in FORTH optional.

IF, THEN und ELSE sind wie alle Iterations- und Verzweigungsbefehle 'Defining Words', die nur in Kolon-Definitionen erlaubt sind. Sie müssen vor Benutzung ins DICTIONARY kompiliert worden sein, ihre Benutzung im Direktmodus würde zu Fehlermeldungen des Systems führen. Bilden wir an dieser Stelle wieder ein Beispiel:

```
: 10PRINT DUP DUP 10 / 10 * = IF .  
ELSE 10 * . THEN ;
```

Hier wird im Rahmen einer Kolon-Definition das 'Word' 10PRINT gebildet und dem Wortschatz von FORTH hinzugefügt. Aufgabe von 10PRINT ist es zu untersuchen, ob eine eingegebene Zahl durch 10 restlos teilbar ist. Im positiven Fall soll die Zahl wieder ausgegeben werden, ansonsten mit 10 multipliziert und dann ausgegeben werden:

18270 10PRINT . 18270 OK

537 10PRINT . 5370 OK

Mit den bisher bekannten Mitteln kann das skizzierte Problem auch noch anders gelöst werden. Wie würden Sie es machen?

In BASIC gibt's im Gegensatz zu FORTH nur einen echten Schleifentyp:

```
100 FOR I=1 TO 10 STEP 1
```

```
200 NEXT I
```

Dessen Äquivalent in FORTH lautet:

```
'Obergrenze' 'Startwert' DO  
'Operation' LOOP 'weiter'
```

Beginnend bei 'Startwert', wird die DO-Schleife in Einer-Schritten abgearbeitet, bis 'Obergrenze' erreicht ist. Bei jedem Schleifendurchlauf wird 'Operation' ausgeführt. Nach getaner Arbeit wird hinter LOOP fortgefahren. Ein DO-Loop wird immer mindestens 1x durchlaufen, maximal aber 'Obergrenze-1' mal! Das ist ein kleiner Unterschied zur FOR-NEXT-Schleife in BASIC.

Auch die DO-LOOP-Konstruktion ist eine Kolon-Definition; die Schleifenparameter können aber jederzeit gesetzt werden — sie müssen nur rechtzeitig vor Abarbeitung der Schleife auf dem STACK stehen.

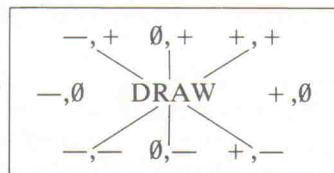


# Spectrum-Bit # 4

## ZEICHNEN mit dem ZX-Spectrum

Udo Bartz

Die graphischen Fähigkeiten des Spectrum, die denen des kleineren ZX81 und denen der größeren Computer noch in einigen Punkten überlegen sind, lassen es sinnvoll erscheinen, ihn zur Erstellung von Zeichnungen, Schaltplänen etc. heranzuziehen. Die Ergebnisse lassen sich auf dem Bildschirm darstellen oder auf dem normalen Sinclair-Drucker ausgeben. Das Programm ZEICHNEN ist trotz seiner Kürze bereits fast luxuriös und anwenderfreundlich, da alle Zeichenroutinen so weit wie möglich automatisiert wurden, was mühsame Berechnungen erspart. Die Ausgabe der jeweils aktuellen PRINT- und PLOT-Position dient ebenfalls der Arbeitserleichterung. Einsteigern empfehlen wir, sich ein Klebeetikett anzufertigen, das für die jeweils gewünschte DRAW-Richtung die Reihenfolge der Vorzeichen für beide Werte enthält und auf dem Computergehäuse angebracht wird:



### ZEICHNEN und LÖSCHEN

Die Cursorsteuertasten 5, 6, 7 und 8 bewegen den 'Zeichenstift' in die jeweilige Pfeilrichtung, solange die Taste gedrückt bleibt.

Die Tasten o, u, r, l lassen den 'Stift' wie ein Radiergummi in die entsprechende Richtung oben, unten, rechts und links wirken. Damit können aber nicht nur Linien oder Teile der Zeichnung gelöscht werden; sie dienen außerdem dazu, den 'Stift' — ohne zu zeichnen — an jede beliebige Stelle zu bringen.

### CIRCLE

Nach Druck auf die Taste h fragt der Spectrum: 'CIRCLE-Automatic? (j/n). Mit j wird nach dem Radius gefragt und dann ein entsprechender Kreis um die aktuelle PLOT-Posi-

tion geschlagen. Mit n müssen die drei Positionswerte x, y und Radius eingegeben werden. Dieser Programmteil kann durch Eingabe von 333 als erstem Wert vorzeitig verlassen werden, wobei ein Rücksprung in das Hauptprogramm erfolgt.

Nach dem Zeichnen des Kreises besteht Korrekturmöglichkeit: Wird auf die Frage 'Okay?' mit n für Nein geantwortet, dann löscht der Computer den Kreis und kehrt zur Zeichen- und Löschroutine zurück.

### DRAW

Dieser Programmteil zeichnet nach Betätigen der Taste w und nachfolgender Eingabe des Richtungs- und Längswertes eine beliebige Gerade zu jeder gewünschten Position. Bei entsprechender Programmerweiterung können natürlich auch Kurven oder Teilkreise gezeichnet werden. Die dazu nötigen Eingaben können dem untenstehenden Serviceprogramm entnommen werden.

Mit 333 als erster Eingabe kann dieser Teil ebenfalls wieder vorzeitig verlassen werden.

Nach dem Zeichnen der Geraden erhalten Sie mit der Frage 'DRAW-Delete?' wieder die Möglichkeit zur Korrektur. Geben Sie j ein, löscht der Spectrum die gezeichnete Linie und kehrt in das Hauptprogramm zurück.

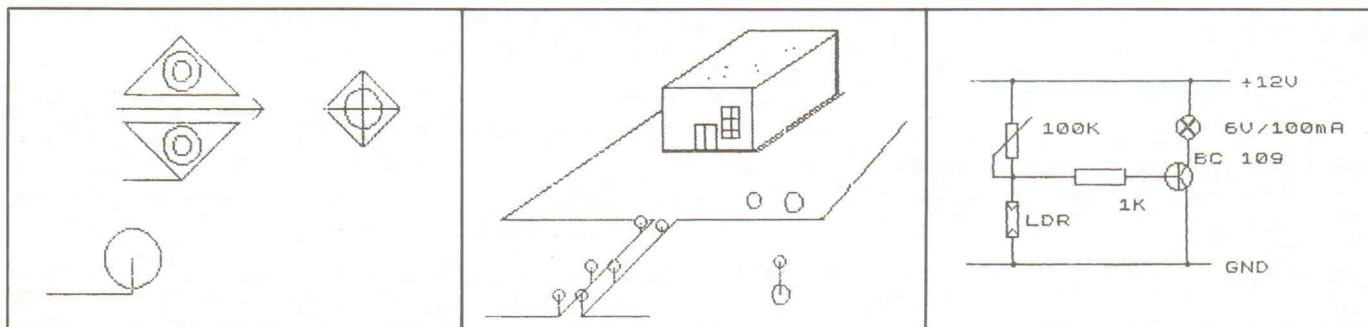
### PRINT

Damit können Texte und Erklärungen bzw. Kennzeichnungen in die Zeichnung eingebracht werden, wobei die Positionierung entsprechend dem aktuellen Pixelstandort erfolgt: Ihr Text erscheint, um eine Spaltenposition verschoben, rechts neben der aktuellen PLOT-Position. Dabei ist natürlich zu berücksichtigen, daß eine PRINT-Position aus einer Matrix von 8x8 Punkten besteht, so daß ein Verschieben der PLOT-Position um jeweils 8 Punkte horizontal oder vertikal notwendig wird, wenn der Text um eine Stelle nach oben, unten, rechts oder links verschoben werden muß, weil sonst eventuell Zeichnungsteile überprintet werden könnten.

Zur Korrektur des eingegebenen Textes ist mit der Taste p die PRINT-Routine erneut anzuspringen und dann als Text eine entsprechende Anzahl von Leerfeldern einzugeben. Die Position des Pixels darf dabei natürlich nicht verändert worden sein. Außerdem kann diese Korrekturmöglichkeit natürlich auch dazu benutzt werden, ganze Zeichnungsteile zu löschen.

### PIXEL SET/RESET

Mit der Taste x kann der Ausgangspunkt der Zeichnung jederzeit an eine beliebige Stelle gebracht werden. Die alte





Position wird dabei nicht gelöscht, die Positionen für Circle, Draw und Print werden jedoch dieser neuen Position angepaßt. Vom neuen Standort aus kann dann weitergezeichnet werden.

## Das Programm

Zeile 9 enthält die Variablen, die vorzeitiges Verlassen der Draw- und Circle-Routine ermöglichen.

In Zeile 10 steht die Schrittweite für das Zeichnen und Löschen. Der Ausdruck ... VAL '1' ist 'bitsparender' als die nackte Zahl 1.

Die Zeilen 11 und 12 dienen der automatischen Printpositionierung. Da die 0,0 Koordinaten für PRINT und PLOT unterschiedlich angeordnet sind, d. h. entweder oben oder unten links, ist zur automatischen Anpassung an die aktuelle PLOT-Position diese Umrechnung erforderlich. Die Zeilen 30 bis 80 enthalten die Tastaturabfrage, ermitteln die Pixelposition und je nach Inhalt der Variablen a\$ wird entweder gezeichnet oder in eines der Unterprogramme zum Löschen, Kreisezeichnen, Linienziehen oder der Festlegung neuer Koordinaten gesprungen.

Nach Spectrum-Logik ist eine Aussage dann wahr, also 1, wenn ihre Prämisse wahr ist, und sie hat dann den Wert 0, wenn die Bedingung falsch ist. Diese Logik wird in den Zeilen 60 und 61 genutzt, um die X-, Y-Koordinaten per Taste 5, 6, 7 oder 8 zu verändern.

Die Zeilen 86 bis 89 verhindern ein Verlassen des erlaubten Zeichenbereiches und damit eine Fehlermeldung.

Die Zeile 90 endlich bringt den Punkt zu den ermittelten x-, y-Werten auf den Schirm, und Zeile 95 schreibt diese Werte sowie die daraus errechnete PRINT-Position auf den Schirm. Die nächste Zeile ist das Ende des Hauptprogramms. Ab dort beginnen die Unterprogramme für Kreis, Strich und Text.

Das Löschen eines falsch eingegebenen Kreises oder Striches geschieht beim Spectrum über die Funktion CIRCLE INVERSE 1... bzw. DRAW INVERSE 1. Bei der DRAW-Anweisung geht dies allerdings nur, wenn der Ursprungspunkt definiert ist. Daher ist ein Löschen ohne PLOT b, a... in Zeile 185 nicht möglich.

Das Spectrum-BASIC erlaubt, wie in den Zeilen 180 und 205 zu sehen ist, die Kombination mehrerer INPUTs und die Verknüpfung mit PRINT-Statements. Bei letzteren müssen auszudruckende Zahlenwerte oder numerische Variablen in Klammern stehen, wenn sie nicht in der gleichen Zeile definiert worden sind, wie z. B. die Variable (w) in Zeile 180.

## Erweiterungen

Das Programm ist erweiterbar durch die Möglichkeit, eigene Symbole und Zeichen zu definieren, wie es im Handbuch beschrieben wird.

Eine kleine Ahnung von den bestehenden Möglichkeiten erhalten Sie durch Einfügen folgender Zeilen:

```
15 GO SUB 400
35 IF a$ = "t" THEN PRINT AT FN x(a),FN
    y(b);"BD";AT (FN x(a))-1, FN y(b);"AC" — die
    Buchstaben im Graphik-Modus eingeben!
```

```
400 RESTORE: FOR i=0 TO 7: READ a: POKE USR
    "a"+i,a: NEXT i
401 FOR i=0 TO 7: READ a: POKE USR "b"+i,a:
    NEXT i
402 FOR i=0 TO 7: READ a: POKE USR "c"+i,a:
    NEXT i
403 FOR i=0 TO 7: READ a: POKE USR "d"+i,a:
    NEXT i
405 RETURN
410 DATA 0,248,136,132,159,146,145,240,16,16,31,0,0,0,
    0,0,0,0,0,254,2,2,131,130,66,254,16,10,6,
    14,0
```

Dieser Zusatz zeichnet nach Druck auf die Taste t ein Trimpotentiometer an die aktuelle PRINT-Position. Auf ähnliche Weise können alle möglichen Zeichen und Symbole definiert und ausgegeben werden, wenn da nicht die eingeschränkte Displaybreite eine Grenze zöge.

Genau an diesem Punkt nämlich beginnen die Schwierigkeiten.

Sollten Sie daran gedacht haben, sich etwa mit Hilfe dieses Programmes eine vom Drucker auszugebende größere Zeichnung anzufertigen, wie z. B. für die Darstellung und Kennzeichnung einer IC-Karte mit Pinbelegung etc. erforderlich wäre, dann stoßen Sie schnell an die Grenzen des Machbaren. Der Sinclair-Drucker kann nämlich nur 32 PRINT-Positionen in der Breite bewältigen, was zur Darstellung beispielsweise einer 16poligen IS schon nicht mehr genügt.

In solchen Fällen kann entweder die Zeichnung spaltenweise gefertigt und dann nebeneinandergeklebt werden, oder man nutzt einfach das Druckerpapier vertikal aus, was u. U. die schwierige Entwicklung eines Programmes erforderlich macht, das die Schrift um 90 Grad dreht; oder man kauft sich einen Drucker, der eine größere Breite bietet.

Diese Problematik gilt jedoch für fast alle Kleincomputer.

Die DRAW-ROUTINE dieses Programms kann ebenfalls noch erweitert werden, um zum Beispiel Halbkreise und beliebige Kurven zu zeichnen.

Daß der Spectrum dank seiner guten Graphikfähigkeit und seines relativ hohen Auflösungsvermögens auch die 'wilde- sten' Kurven fertigbringt, beweist folgendes Programm:

```
5 LET a=50: LET x=1
7 PLOT 100,100
10 FOR n=1 TO 20
20 LET a=a+x
25 DRAW 30*SIN a,40*COS a, PI/2
27 NEXT n
30 LET x=x+1
35 PAUSE 200: CLS : GO TO 7
```

Durch Verändern der Multiplikatoren für SIN und COS sowie anderer Kombinationen für PI wie z. B. ..., EXP PI etc. sind sehr eindrucksvolle Darstellungen möglich.

Solche Bedingungen können als INPUT-Anweisungen noch in die DRAW-Routine aufgenommen werden.

Zum Abschluß muß noch erwähnt werden, daß die Taste f den Pixelstandort blinkend anzeigt, was wichtig ist, wenn Sie Ihren 'Stift' z. B. in einer Linie zurückgezogen haben.



255,98 PP=9,32

```

Plot & Print-Position
* Circle Automatic
* Draw Routine
* autom. Printpositinierung
* autom. Loeschen fuer:
  Plot, Draw, Circle!

* autom. Printroutine
* Pixel-Set/Reset

```

```

1 REM "ZEICHNEN"
9 LET w=333: LET h=333
10 LET a=VAL "1"
11 DEF FN x(a)=INT (22-(a/8))
12 DEF FN y(b)=INT (1+(b/8))
20 LET b=a
30 LET a$=INKEY$
40 IF a$="" THEN GO TO 30
60 LET a=a+(a$="7")-(a$="6")
61 LET b=b+(a$="8")-(a$="5")
66 IF a$="f" THEN PLOT INVERSE
1; b, a
67 IF a$="l" OR a$="r" THEN GO
SUB 110
70 IF a$="o" OR a$="u" THEN GO
SUB 150
72 IF a$="x" THEN GO SUB 300
75 IF a$="w" THEN GO SUB 180
77 IF a$="h" THEN GO SUB 200
80 IF a$="p" THEN GO SUB 230
86 IF b>255 THEN LET b=255
87 IF b<0 THEN LET b=0
88 IF a>175 THEN LET a=175
89 IF a<0 THEN LET a=0
90 PLOT b, a
95 PRINT AT 0,0;"
";AT 0,0;b;"",a;AT 0,8;"
PP=";FN x(a);";FN y(b)
100 GO TO 30
110 FOR n=1 TO 1
115 PLOT INVERSE 1;b,a
120 IF a$="l" THEN LET b=b-1
125 IF a$="r" THEN LET b=b+1
130 NEXT n
135 RETURN
150 FOR n=1 TO 1
155 PLOT INVERSE 1;b,a
160 IF a$="o" THEN LET a=a+1
165 IF a$="u" THEN LET a=a-1
170 NEXT n
175 RETURN
180 INPUT "DRAW ?";w: IF w<>333
THEN INPUT "DRAW ?";(w);";"e
185 IF w<>333 THEN DRAW w,e: IN
PUT "DRAW-Delete?";e$: IF e$="j"
THEN PLOT b,a: DRAW INVERSE 1;w
,e
190 RETURN
200 INPUT "CIRCLE-Automatic ?";
n);b$: IF b$="j" THEN INPUT "R
adius ?";r: IF b$="j" THEN CIRC
LE b,a,r
205 IF b$<>"j" THEN INPUT "CIRC
LE ?";h: IF h<>333 THEN INPUT "
CIRCLE ?";(h);";";j";k
210 IF b$<>"j" AND h<>333 THEN
CIRCLE h,j,k
212 INPUT "Okay ?";d$: IF d$="j"
THEN RETURN
214 IF d$<>"j" AND b$="j" THEN
CIRCLE INVERSE 1;b,a,r
216 IF d$<>"j" AND b$<>"j" THEN
CIRCLE INVERSE 1;h,j,k
220 RETURN
230 INPUT "PRINT ?(Text)";c$: I
F c$<>" " THEN PRINT AT FN x(a),F
N y(b);c$
235 RETURN
300 INPUT "Plot X-Koordinate? "
;b
310 INPUT "Plot Y-Koordinate? "
;b);";a
320 RETURN

```

## HX-20-Bit # 2

### GOTO-Ref für den HX-20

Peter Hagemann

Häufig möchte man lauffähige Programme durch Zusammenfassen oder Löschen von Programmzeilen optimieren. Meistens läßt sich dadurch neben dem gewonnenen Speicherplatz auch noch eine Steigerung der Arbeitsgeschwindigkeit erreichen. Doch VORSICHT! Allzuoft ist das Ergebnis langer Tipparbeit ein 'UNDEFINED LINE NUMBER - ERROR', weil irgendeine REM-Zeile doch angesprungen wurde oder eine IF-THEN-ELSE-Anweisung doch zu einer nun gelöschten Programmzeile verzweigte.

Die genannten Probleme treten nicht auf, wenn vor der Änderung des Programms eine Sprungliste erstellt wird. Da die Anfertigung von Hand eine mühsame, fehlerträchtige Angelegenheit ist, überläßt man diese Arbeit am besten dem Computer selbst. Die im nachfolgenden besprochenen Grundlagen lassen sich sinngemäß auch auf andere Computer übertragen. HX-20 Benutzer haben allerdings den Vorteil, daß dieses Programm aus der LOGIN-5-Ebene in alle LOGIN-Ebenen 'hineinsehen' kann. Es ist also kein Nachladen durch MERGE erforderlich, sondern das Programm steht ständig zur Verfügung.

#### Wie funktioniert das Programm?

##### A. Directory erstellen:

Beim HX-20 befindet sich der RAM-Bereich in den ersten 32 K des Speichers. Ein Teil vom RAM wird vom Betriebssystem und ggf. von eigenen Maschinenspracheprogrammen belegt. Die erste freie Adresse für BASIC ist durch MEMSET definiert und liegt normalerweise bei 2624 dez. Genau ab hier stehen der Reihe nach alle (bis zu fünf) im HX-20 residenten Programme. Sie sind nach folgendem System organisiert:

MSB/LSB vom Speicherplatzbedarf des Programmes  
8 Zeichen für den Programmtitel (ggf. Leerzeichen)  
00 Titellende

##### Programmtext

In den Programmzeilen 100...150 wird diese Tatsache ausgenutzt, und alle Titel der Programme sowie deren Speicherplatzbedarf werden festgestellt. Der Wert 'I' in Zeile 100 muß unter Umständen den eigenen Anforderungen entsprechend geändert werden.

##### B. Sprungtabelle anfertigen

Eine BASIC-Programmzeile ist folgendermaßen aufgebaut:

MSB LSB der Adresse der nächsten Programmzeile  
MSB LSB der Zeilennummer

Zeilentext

0 Zeilenende

00 im Anschluß bedeutet Programmende



Im Programtext werden die BASIC-Befehle als Kurzzeichen (Token) gespeichert. Die Länge eines Tokens kann beim HX-20 ein oder zwei Byte betragen, wobei 2-Byte-Token immer mit 255 dez beginnen (z. B. 255 166 für INPUT oder 255 129 für INT). Das Programm sucht durch PEEKn nach folgenden Befehlen:

- 1) GO TO 135 für 'GO' und 208 für 'TO'
- 2) GO SUB 135 für 'GO' und 209 für 'SUB'
- 3) THEN 218 für 'THEN'
- 4) ELSE 143 für 'ELSE'

Ab Zeile 640 können auf Wunsch Erweiterungen für RESUME (157) oder RUN (136) eingefügt werden.

Wird einer der Befehle mit einer nachfolgenden Zeilennummer erkannt, so werden die laufende Programmzeile und die Zeilennummer nach dem Befehl zwischengespeichert. Nach Ende des zu analysierenden Programms wird das so erstellte Datenfeld sortiert und entsprechend dem beiliegenden Ausdruck auf dem eingebauten Drucker ausgegeben.

```

23/08/83      16:24:36      710:      470      520      570
Sfrunstabell: GOTO-Ref      710:      620
                        750:      470      520      570
Zeile: Ansprungs von      750:      620
9:      9      190      260      760:      760
9:      280      770:      780
10:      1      790:      770
110:      150      840:      670
150:      110      850:      880
180:      330      860:      880
190:      170      870:      870
230:      160      190      880:      870      870
260:      290      920:      850
330:      270      290      930:      950      960
370:      660      940:      950
510:      460      950:      930
560:      420
610:      560
640:      470      510      520      107 Programmzeilen
640:      570      610      620      2382 Bytes.
650:      380      710
=====

```

23/08/03 16:42:56 Variablenliste vom Programm >>> GOTO-Ref

A	:	9		9	10	930	950				
B	:	750	780	760	770	790					
B()	:	40	50	60	719	970	970	870	870		
CA	:	50	100	150	190	340	840	920			
D	:	10									
D()	:	60	110	130	130	240	330	350			
E	:	10									
FNBL	:	40	930	930	950						
FNBR	:	50	730	940							
FNDAT	:	30	350								
GNZ	:	20	110	140	150	370	370				
I	:	20	20	40	50	100	120	120	140	150	340
	:	370	370	370							
I	:	370	380	660	660	860	870	870	870	870	870
	:	920	930	930							
J	:	940	940	960							
J	:	850	860	880	880	880					
L	:	850	880								
L	:	120	130	370	870	870					
M	:	840	850	850	850	850	870	870			
NZ	:	340	650	650	980						
NA	:	370	380	660							
NNK	:	340	710	710	710	840	840	840	850	960	
P	:	100	110	130	130	140	140	150	150	150	230
	:	240	240	240							
P	:	330	330	340	350	980					
PE	:	380	380	380	420	420	460	510	560	610	
R	:	470	520	570	620						
S()	:	60	140	240	980						
(IAL)	:	60	140	340							
X	:	380	380	420	420	420	760	760	760	770	780
ZM	:	60	60								
XV	:	9	270	270	290	290	330	930	940	940	950
Y	:	10	770	770	770	780					
ZN	:	370	710								
ZSP	:	470	520	520	620	710	750	790			

```

1 TITLE "GOTO-Ref":GOTO10
2 '
3 *****
4 M. Hagemann, 4130 Moers 1
5 V 2.1 23.08.1983
6 *****
7 *****
8 '
9 A=INKEY$:IFA=""THENELSEXV=VAL(A):RETURN
10 CLEAR3000:WIDTH20,50:DEFSTRA=D:DEFINTE=Y
11 DEFNZ=PEEK(I)*256+PEEK(I+1)
12 DEFFNDAT=MID$(DATE$,4,3)+LEFT$(DATE$,3)+RIGHT$(DATE$,2)
13 DEFFNBL=LEFT$(B(1),5)+" ":
14 DEFFNBRL=RIGHT$(B(1),5):CA=CHR$(23)
15 XM=100:OPTIONBASE1:DIMD(5),S(5),STA(5),B(XM)
16 '
17 '
18 '
19 'Programmnamen ermitteln
20 CLS:PRINT"Dategenerierung..."CA:I=2624:P=1
21 IFFNZ=14THEND(P)=SPACE$(8):GOTO150
22 FORL=I+2TO1+10
23 D(P)=D(P)+CHR$(PEEK(L)):NEXT
24 S(P)=FNZ-14:STA(P)=I+12
25 P=P+1:IFP(<6)THENI=I+FNZ:GOTO110ELSEPRINTCA
26 GOTO230
27 CLS:PRINT"Bearbeitung beendet!":GOTO190
28 CLS:PRINT"Textebene"P="st leer"
29 PRINT"weiter mit (RETURN)"CA:GOSUB9:GOTO230
30 '
31 '
32 '
33 'Programme anzeigen
34 CLS:FOPR=1TOS
35 PRINTUSING"&";P;:PRINTD(P)" ";:PRINTUSING"#####";S(P)
36 NEXT
37 LOCATE0,0:GOSUB9
38 IFXV<>OANDXV<6THEN330
39 PRINTSTRING$(4,31);:GOSUB9
40 IFXV<10RXV>5THEN260ELSE330
41 '
42 '
43 'Start
44 CLS:P=XV:IFD(P)=SPACE$(B)THEN180
45 CLS:PRINT"" Sprungtabelle (<:PRINT"
46 wird erstellt"CA:I=STA(P):MZ=0:NR=1
47 LPRINTFNDAT" "TIME$:"LPRINT"Sprungtabelle: "D(P)
48 LPRINTSTRING$(24,45)
49 NA=FNZ:I=I+2:ZN=FNZ:I=I+2
50 FORX=I TONA-1:PE=PEEK(X):IFPE<135ORPE>218THEN650
51 '
52 '
53 'Check auf 'GO'
54 IFPE=135THENX=X+1:PE=PEEK(X)ELSE560
55 '
56 '
57 'Check auf 'TO'
58 IFPE<)208THEN510
59 GOSUB750:IFZSP<OTHEN640ELSER=1:GOTO710
60 '
61 '
62 'Check auf 'SUB'
63 IFPE<)209THEN640
64 GOSUB750:IFZSP<OTHEN640ELSER=2:GOTO710
65 '
66 '
67 'Check auf 'THEN'
68 IFPE<)218THEN610
69 GOSUB750:IFZSP<OTHEN640ELSER=3:GOTO710
70 '
71 '
72 'Check auf 'ELSE'
73 IFPE<)143THEN640
74 GOSUB750:IFZSP<OTHEN640ELSER=4:GOTO710
75 '
76 '
77 ')') Hier ggf. Erweiterungen
78 NEXT:MZ=MZ+1
79 I=NA:IFI<0THEN370
80 GOTOB40
81 '
82 '
83 'String erstellen
84 B(NR)=RIGHT$(" "+STR$(ZSP),5)+RIGHT$(" "
85 "+STR$(ZN),5):NR=NR+1:GOTO650
86 '
87 '
88 'Space ignorieren & Zeilennummer ermitteln
89 B="" :ZSP=-1
90 X=X+1:IFPEEK(X)=32THEN760
91 Y=PEEK(X):IFY<48ORY>57THEN790
92 B=B+CHR$(Y):X=X+1:GOTO770
93 IFLEN(B)>OTHENZSP=VAL(B)
94 RETURN
95 '
96 '
97 'Sort
98 SOUND14,1:LOCATEB,1:PRINT"sortiert"CA:NR=NR-1:M=NR
99 M=INT(M/2):IFM<0THEN920ELSEJ=1:K=NR-M
100 I=J
101 L=I+M:IFB(I)<B(L)THEN880ELSESWAPB(I),
102 B(L):I=I-M:IFI<1THEN880ELSE870
103 J=J+1:IFJ>K THEN850ELSE860
104 '
105 '
106 'Ausdruck
107 I=1:SOUND14,1:LOCATEB,1:PRINT"gedruckt"CA
108 LPRINT"Zeile: Ansprung von"
109 XV=0:LPRINTFNBL:FNBR:A=FNBL:I=I+1:GOTO950
110 LPRINT" :FNBR;i=i+1:XV=XV+1
111 IFFNBL=A THENIFXV<2THEN940ELSE930
112 IFI<=NR THENLPRINT"":GOTO930
113 LPRINT"":LPRINTSTRING$(24,45)
114 LPRINTMZ-1"Programmzeilen":LPRINTS(P)"Bytes."
115 LPRINTSTRING$(24,61)

```



## 49



# ASC-Elektronik-Versand

Postfach 613 - 5100 Aachen - Tel.: 02 41/2 52 26

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.

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	-85	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 6545-1	42,50	74LS22	-90	74LS154	2,35	74LS279	1,15
M 6551 A	32,-	74LS26	-90	74LS155	1,40	74LS280	3,95
M 6592	79,-	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	7,90	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	74LS373	2,75
Z 80-A-PIO	7,80	74LS48	1,90	74LS168	2,60	74LS374	2,75
Z 80-A-SIO-0	18,75	74LS49	1,90	74LS169	2,60	74LS378	2,10
Z 80-A-SIO-1	18,75	74LS51	-65	74LS170	2,95	74LS379	2,10
Z 80-A-SIO-2	18,75	74LS54	-65	74LS173	1,79	74LS385	7,75
Z 80 DART	18,50	74LS55	-65	74LS174	1,50	74LS386	1,-
Z 80 CPU	8,82	74LS63	2,95	74LS175	1,50	74LS390	2,30
Z 80 CTC	8,82	74LS73	-99	74LS181	4,10	74LS393	2,20
Z 80 DMA	22,49	74LS74	-90	74LS182	2,35	74LS395	1,80
Z 80 PIO	8,82	74LS75	1,-	74LS183	3,60	74LS670	3,05
Z 80 SIO	21,65	74LS76	-85	74LS189	7,15	TL 071	1,25
Z 80 SIO-0	21,65	74LS77	1,20	74LS190	1,80	TL 072	2,40
Z 8001 CPU	114,75	74LS78	-85	74LS191	1,80	TL 074	3,85
Z 8002 CPU	103,30	74LS83	1,40	74LS192	1,80	TL 081	1,20
Z 8010 MMU	130,-	74LS85	1,75	74LS193	1,80	TL 082	1,85
M 21 L02	3,75	74LS86	-90	74LS194	1,55	TL 084	3,10
M 2114-200	4,70	74LS90	1,20	74LS195	1,55	NE 555	-75
M 2708-450	9,95	74LS91	1,20	74LS196	1,65	NE 556	1,35
M 2716-350	11,50	74LS92	1,20	74LS197	1,65	NE 558	5,69
M 2732	12,93	74LS93	1,20	74LS221	2,05	NE 646	14,95
M 2764	18,43	74LS95	1,55	74LS240	2,65	µA78...alle	1,50
M 4116-150	3,50	74LS96	1,65	74LS241	2,65	µA79...alle	1,85
M 4164-200	18,30	74LS107	-85	74LS242	2,65	CA 3130	2,95
M 4164-150	24,15	74LS109	-85	74LS243	2,65	CA 3140	1,60
M 6116 LP3	15,45	74LS112	-85	74LS244	2,65	CA 3161	3,-
8 T 28	3,96	74LS113	-85	74LS245	2,95	CA 3162	12,-
74LS00	-90	74LS114	-85	74LS247	1,95	TDA 1010	3,05
74LS01	-90	74LS122	1,25	74LS248	1,95	TDA 1011	4,30
74LS02	-90	74LS123	1,65	74LS249	1,95	TDA 1024	3,20
74LS03	-90	74LS124	2,60	74LS251	1,30	TDA 1034	8,30
74LS04	-90	74LS125	1,10	74LS253	1,30	TDA 2002	2,-
74LS05	-90	74LS132	1,44			TDA 2003	3,05
74LS08	-90	74LS133	-95			TDA 2004	6,10
						TDA 2005	8,25

Bei Standard-TTL, LS-TTL, Micro-Prozessoren u.ä. können Preisangleichungen geschehen!

## AKTUELL

ELRAD-BAUSÄTZE kompl. lt. Stkl. incl. Platinen/Sonstiges/Gehäuse + IC-Fass.

### 5x7 PUNKTMATRIX

Mutterplatine	59,90
Digit je	18,90
Präzisions-Pulsenera.	149,-
NC-Ladeautomatik	36,90
Multi-Blitzauslöser	a. Anfr.
Netzgerät 0-40V/5A	249,-
Codeschloss	59,90
Min/Max Thermom.	108,90
Power-VU-Meter	118,80
o. Lam./Fass.	

Walkman-Station	85,90
Dia-Synchron- Gerät	45,90
Belichtungssteuerung	49,90
Polyphone Orgel o. Geh.	75,80
Sym. Microverstärker	19,90
Kompressor	39,90
ZX 81 INVERS-MODUL/REPEAT-FUNKTION/TASTATUR-PIEP je	11,80

A. MEDINGER ELECTRONIC  
Königswinterer Str. 116  
5300 Bonn 3 Tel. 02224 / 80685

## EPROM LÖSCHGERÄT

Gepr. Gerät mit Garantie DM 139,-

Bis zu 6 EPROMs können gleichzeitig in einer Lade gelöscht werden. Leicht zu wechselnde Philips UV-Röhre.

## BUS PLATINEN

2 Steckplätze DM 10,-, 7 Steckplätze DM 24,-, 11 Steckplätze DM 34,-

Für den Ausbau von Mikrocomputersystemen (Speichererweiterungen u.ä.). Geeignet für DIN 41612 Steckverbinder.

## COBOLD-Computer

Preise für Bausätze und Platinen stark reduziert. Verkauf nur solange Vorrat reicht.

Lieferprogramm anfordern - Versand per NN + Versandkosten.

## WITHERM-ELEKTRONIK

Postfach 44 66 5760 Arnsberg 1 Telefon (0 29 32) 3 27 85

## 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.



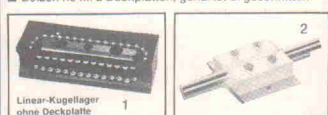
Lautsprecher-Versand  
G. Damde  
Wallerfanger Str. 5,  
6630 Saarbrücken

oder  
ACR-Vorführstudio  
Nauwiesenerstr. 22  
6600 Saarbrücken 3

Tel. (0681) 398834

### isel-Präzisions-Linear-Kugellager 1 13,80

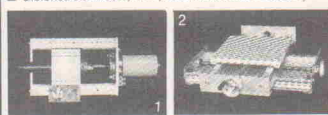
- Zwei parallele Kugellager, Kugel-Ø 0,35 mm
- Käfig für Kugellager, Maße L 60 x B 20 x H 17
- Bolzen h6 m, 2 Deckplatten, gehärtet u. geschnitten



### isel-Präzisions-Linear-Kugellagerset 2 29,80

- Spielreife Linearführung auf 12er-Stahlwelle
- 2 Linearlager auf Stahlplatte L 80 x B 60 x H 4 mm

- isel-Bohr- u. Fräseinh. mit Vorschub 1 199,80
- Präzisionsbohrvorrichtung mit isel-Linearführung
- Autom. Vorschub mit Umkehr- u. Bremsfunktion
- Gleichstrom-Motor, 12 V, max. 5 A u. max. 20.000 U



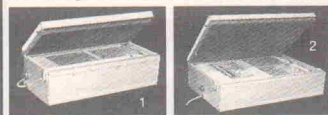
### isel-Präzisions-Kreuztisch 2 590,00

- Spielreife Linearführung 250 mm in x/y-Richtung
- 2 Gewindetriebe mit 4 Lagern u. 2 Handrädern
- T-Nuten-Tisch 500 x 250 mm, Bearbeitungstfl. 250 x 250



### isel-UV-Belichtungsgerät 1 169,00

- Belichtungsfläche 460 x 170 mm, m. 4 UV-Röhren 15 W



### isel-UV-Belichtungsgerät 2 298,00

- Belichtungsfläche 560 x 360 mm, m. 4 UV-Röhren 20 W



### isel-Entwicklungs- und Ätztgerät 1 179,00

- Superschnelle Glasküvette (H 350 x B 370 x T 15 mm)
- Entwicklerschale (550 x 230 x 60 mm) Küvettenrahmen.
- Spezial-Umwälzpumpe und Spezial-Luftpumpe 220 V
- Heizstab 100 W, Platinenhalter bis 300 x 350 mm



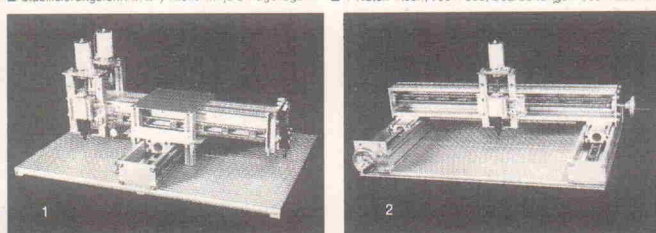
### isel-Entwicklungs- und Ätztanlage 2 398,00

- Kompaktanlage aus Glas (H 380 x B 560 x T 140 mm)
- 3-Kammer-System zum Entwickeln, Spülen u. Ätzen
- 2 Spezial-Umwälzpumpen und 2 Spezial-Luftpumpen
- Heizstab 300 W, Platinenhalter für 16 Euro-Karten



### isel-Bohr- und -Fräsanlage mit Schablonenvorrichtung 1 1280,00

- Präz.-Kreuzt. u. isel-Linearführung in x/y/z-Richt.
- Zwei Linear-Lagerprofile mit je 4 Linear-Kugellagern
- Zwei Linear-Wellenprofile mit je 3 Doppelpuffer
- Stabilisierungsführ. in x/y-Richt. m. je 8 Kugellagern
- Zwei isel-Bohr- und -Fräseinh. mit automat. Vorschub
- Schablonenvorricht. m. Tastsp. u. automat. Auslösung
- Positioniert. m. Prozessor u. Schritt- bzw. Gleichstrom.
- T-Nuten-Tisch, 750 x 500, Bearbeitungstfl. 500 x 250 mm



### isel-Bohr- und -Fräsanlage mit Kugelgewindetriebe 2 1980,00

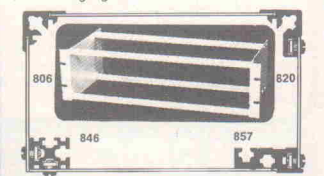
- Präz.-Koordinatent. m. isel-Linearführ. in x/y/z-Richt.
- Zwei Doppelpufferführ. in y-Richt. m. Wellenprofil 750 mm
- Zwei Kugelgewindetr. m. 4 Lagern u. 2 Handrädern
- Zwei Doppelpufferführ. x-Richt., 2 Wellenprofil 500 mm
- Drei Linear-Lagerprofile 160 mm m. je 4 Linear-Kugell.
- Eine isel-Bohr- u. -Fräseinheit m. automat. Vorschub
- Positioniert. m. Prozessor u. Schritt-/Gleichstrom.
- T-Nuten-Tisch, 750 x 500, Bearbeitungstfl. 500 x 350 mm



6419 Eiterfeld 1 · Bahnhofstr. 33 · Tel. (0 66 72) 70 31  
Alle Preise inkl. MwSt. · Versand per Nachnahme · Liste 2,50 DM

### isel-Aluminium-Gehäuse und Profile

1551 19-Zoll-Normgehäuse (siehe Foto)	St. 22,80
1561 19-Zoll-Tischgehäuse, elox.	St. 38,90
1571 4/5-Zoll-Frontplatte, 2 mm, elox.	St. 0,70
1573 1/5-Zoll-Frontplatte, 2 mm, eloxiert	St. 0,80
1575 2-Zoll-Frontplatte, 2 mm, eloxiert	St. 1,35
1591 Frontplattenschnellverschluss mit Griff	St. 0,75
1593 Frontplatten - Leiterplattenbefestigung	St. 0,50
1595 Führungsschiene (Kartenträger)	St. 0,45
1597 Rasterschienen für Kartenträger	St. 0,85
1598 Befestigungsschiene f. Steckverbinder	St. 1,95



806 isel-Gehäuseprofil, eloxiert, Länge 1 m	St. 5,95
820 Spezial-Gehäuseprofil, eloxiert, Länge 1 m	St. 6,95
846 Allzweck-Gehäuseprofil, eloxiert, Länge 1 m	St. 5,95
857 19-Zoll-Gehäuseprofil, eloxiert, Länge 1 m	St. 7,95
ab 10 St. 10%, 20 St. 20%, 50 St. 25% Mengenrabatt.	

### „isel“ fotopositivbeschichtetes Basismaterial

mit Lichtschutzfolie, 1,5 mm stark, 0,035 mm Cu	
Pertinax 100 x 100 1,14	Pertinax 200 x 300 6,84
Pertinax 100 x 160 1,18	Pertinax 400 x 600 27,36
Epoxyd FR 4, 1seitig, Andere Abmessungen auf Anfr.	
Epoxyd 100 x 100 2,15	Epoxyd 200 x 300 12,99
Epoxyd 100 x 160 3,45	Epoxyd 400 x 600 51,95
Epoxyd FR 4, 2seitig, Andere Abmessungen auf Anfr.	
Epoxyd 100 x 100 2,50	Epoxyd 200 x 300 15,04
Epoxyd 100 x 160 3,99	Epoxyd 400 x 600 60,19
ab 10 St. 10%, 20 St. 20%, 50 St. 30% Mengenrabatt	

### isel-EPROM-UV-Löschgerät 1 179,00

- Belichtungsfläche 460 x 170 mm, 2 UV-Röhren 15 W
- Zeitschalter, Laufzeit max. 15 Min., Löschzeit 10 Min.
- PVC-Gestell (Rahmen) für 48 bzw. max. 96 EPROMs



### isel-Leucht- und Montagepult (o. Abb.) 99,80

- Leucht- u. Montagepult 460 x 170 mm, 2 Röhren 15 W

### isel-Leucht- und Montagepult 2 198,00

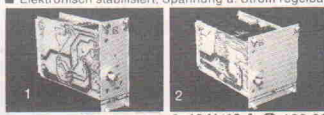
- Leucht- u. Montagepult 560 x 360 mm, 4 Röhren 20 W



### isel-Euro-Stromversorg. 0-12 V/4 A 1 99,80

### isel-Euro-Stromversorg. 0-24 V/2 A 2 99,80

- Längsregler mit 2-Frontplatte für 19"-Baugruppen
- Elektronisch stabilisiert, Spannung u. Strom regelbar



### isel-Euro-Stromversorg. 0-12 V/12 A 2 198,00

### isel-Euro-Stromversorg. 0-24 V/6 A 2 198,00

- Längsregler mit 4-Frontplatte für 19"-Baugruppen
- Elektronisch stabilisiert, Spannung u. Strom regelbar

### isel-Bohr- und Fräsergerät 1 198,00

- Präzisionshub max. 60 mm mit isel-Linearführung
- Gleichstrommotor, 12 V max. 5 A u. max. 20.000 U/min
- Spindel, 2flach Kugellager, mit Spannzange 3 mm
- Stabiles Alu-Gestell mit T-Nuten-Tisch 500 x 250 mm



### isel-Bohr- und Fräschlitten 2 498,00

- Präzisionsführung in y und z mit isel-Linear-system
- Stabilisierte z-Achsen-Führung (max. 60 mm) nach y
- Gleichstrommotor, 12 V, max. 10 A u. max. 15.000 U/min
- Alu-T-Nutenstisch 750 x 250 mm, Bearbeitungstfl. 680 mm



### isel-Bohr- und Fräsgestät 1 159,00

- Hochleistungs-Gleichstrommotor, 12 V, maximal 5 A
- Bohrspindel 2flach Kugellag. m. 3-mm-Spannzange
- Ruhiger und spielfreier Rundlauf, max. 20.000 U/min
- Präzisionsbohrvorrichtung m. Stahlwellen, Hub 30 mm
- Alu-T-Nuten-Tisch 500 x 250, Arbeitsbreite 450 mm





**Hinweis: Fortsetzung aus der Ausgabe 12/83**

Ist der Lastwiderstand 'Unendlich', kann die Ausgangsspannung bis 1,5 V unter die positive und 0,5 V über die negative Betriebsspannung laufen. Hat der Lastwiderstand endliche Werte, ist der Ausgangsspannungshub auf  $I_s \cdot R_L$  begrenzt. So erhält man beispielsweise bei 10  $\mu\text{A}$  Steuerstrom und einem 100 k $\Omega$ -Lastwiderstand einen Ausgangsspannungshub von  $\pm 1 \text{ V}$ .

**Anwendungen**

Die schaltungstechnische Handhabung des CA 3080 ist recht einfach. Anschluß 5 geht intern über eine Basis/Emitter-Strecke an den Anschluß 4 (negative Betriebsspannung), so daß die Spannung an Anschluß 5 etwa 600 mV unter der negativen Betriebsspannung liegt. Der Steuerstrom läßt sich sehr einfach dadurch erzielen, daß man Anschluß 5 über einen Strombegrenzungswiderstand entweder an null Volt oder an die positive Betriebsspannung legt.

Die Schaltungen der Bilder 9 und 10 zeigen den CA 3080 als Linearverstärker mit 40 dB Verstärkung. Die Schaltung nach Bild 9 arbeitet als direktgekoppelter Differenzverstärker, die nach Bild 10 als wechselspannungsgekoppelter invertierender Verstärker. Beide Schaltungen werden symmetrisch mit  $\pm 9 \text{ V}$  gespeist. So liegen 17,4 V über dem Widerstand R1, so daß der Steuerstrom  $I_s$  etwa 500  $\mu\text{A}$  beträgt. Das IC belastet demnach die Spannungsversorgung mit zusätzlich 1 mA.

Bei 500  $\mu\text{A}$  Steuerstrom beträgt der Übertragungsleitwert  $g_m$  des CA 3080 ungefähr 10 mS. Die Ausgänge der Schaltungen nach Bild 9 und 10 sind mit dem 10 k $\Omega$ -Widerstand R2 beschaltet. Die Gesamtspannungsverstärkung beträgt  $10 \text{ mS} \cdot 10 \text{ k}\Omega = 100$  oder 40 dB.

Der in den Lastwiderstand fließen-

de Spitzenstrom beträgt 500  $\mu\text{A}$  und entspricht dem Steuerstrom. Unter diesen Bedingungen stehen  $\pm 5 \text{ V}$  als maximaler Ausgangsspannungshub zur Verfügung. Am Ausgang liegt als Lastkapazität noch der Kondensator C1 mit 180 pF. Die Anstiegsgeschwindigkeit der Schaltung wird dadurch auf  $500 \mu\text{A} \div 180 \text{ pF} = 2,8 \text{ V}/\mu\text{s}$  begrenzt. Die Ausgangsimpedanz entspricht dem Lastwiderstand R2, also 10 k $\Omega$ .

In beiden Schaltungen ist zu beachten, daß das IC mit offener Gegenkopplungsschleife betrieben wird. Setzt man die Anstiegsgeschwindigkeit nicht durch eine entsprechend bemessene Lastkapazität herab, arbeitet das IC immer mit seiner maximalen Anstiegsgeschwindigkeit und Bandbreite. Dann allerdings produziert der CA 3080 ein ziemlich starkes Rauschsignal und fängt sich außerdem aus der Umgebung jeden 'Mist' ein.

In der Schaltung nach Bild 9 sind die Differenzeingänge über die Widerstände R3 und R4 angeschlossen, die auf einfache Art und Weise die Quellenimpedanzen der beiden Signale angleicht und so die Gleichspannungssymmetrie des ICs erhält.

Die Schaltung nach Bild 10 ist gegenüber der nach Bild 9 leicht abgeändert. Beide Eingänge liegen über 15 k $\Omega$ -Widerständen an null Volt.

Das Eingangssignal geht nur an einen Eingang. Mit der gezeigten Eingangsbeschaltung an Anschluß 2 arbeitet die Schaltung als invertierender Wechselspannungsverstärker mit 100facher Verstärkung. Nichtinvertierende Arbeitsweise wird erreicht, indem man die Anschlüsse 2 und 3 vertauscht.

Die Spannungsverstärkung der Schaltungen nach Bild 9 und 10 hängt von der Höhe des Steuerstromes ab, der wiederum von der Höhe der Betriebsspannung abhängig ist. Es ist jedoch möglich, die Spannungsverstärkung des CA 3080 zu stabilisieren, so daß Betriebsspannungsänderungen keinen Einfluß auf den Steuerstrom haben. Dazu werden die vom konventionellen Operationsverstärker her bekannten Techniken verwendet. Ein Beispiel ist in der Schaltung nach Bild 11 dargestellt. Sie zeigt einen invertierenden Wechselspannungsverstärker mit 20 dB Verstärkung, der etwa 150  $\mu\text{A}$  von der symmetrischen  $\pm 9 \text{ V}$ -Betriebsspannung zieht.

Die Schaltung nach Bild 11 entspricht der eines konventionellen invertierenden Operationsverstärkers, dessen Spannungsverstärkung primär vom Verhältnis der Gegenkopplungswiderstände R2/R3 (= 10 bzw. 20 dB) bestimmt wird. Diese Gleichung gilt nur bei einem Lastwiderstand  $R_L$  mit dem Wert

'unendlich', da die Ausgangsimpedanz des Schaltungsentwurfes R2/V entspricht, hier also 10 k $\Omega$ , und jeglicher Lastwiderstand eine Spannungsteilerfunktion ausüben würde, die die Ausgangsspannung der Schaltung herabsetzt.

In der Schaltung nach Bild 11 besteht die Hauptaufgabe des Steuerstromes darin, den Gesamtarbeitstrom und/oder den maximal möglichen Ausgangsspannungshub zu bestimmen. Mit den aufgeführten Bauteilwerten entspricht der Steuerstrom  $I_s = 50 \mu\text{A}$  und bewirkt, daß die Schaltung insgesamt 150  $\mu\text{A}$  aufnimmt. Bei einem unendlich hohen Lastwiderstand ist der Ausgang nur mit R2 belastet (100 k $\Omega$ ). Die maximal mögliche Ausgangsspannung beträgt dann gerade  $\pm 5 \text{ V}$ . Hat der Lastwiderstand einen Wert von 10 k $\Omega$ , wird die Ausgangsspannung auf  $\pm 0,5 \text{ V}$  begrenzt. Die Schaltung kann man demnach so auslegen, daß man innerhalb der vorgesteckten Grenzen jede beliebige Spannungsverstärkung und Ausgangsspannung erhält. Arbeitet das IC mit geschlossener Gegenkopplungsschleife, wird keine zusätzliche Begrenzung der Anstiegsgeschwindigkeit benötigt.

Soll der CA 3080 als Gleichspannungsverstärker sehr hoher Verstärkung oder als Breitbandverstärker mit verstellbarer Verstärkung

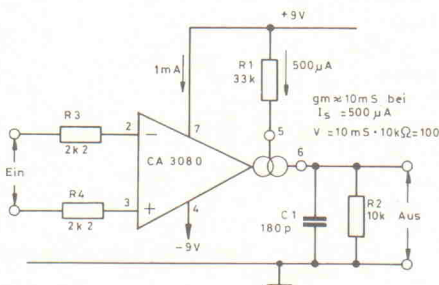


Bild 9. Differenzverstärker mit 40 dB Spannungsverstärkung.

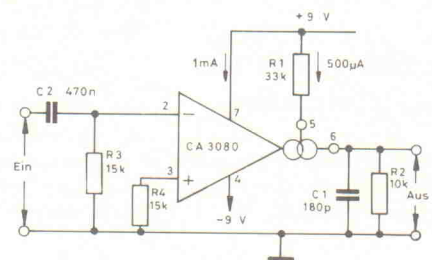


Bild 10. Invertierender Wechselspannungsverstärker mit 40 dB Verstärkung.

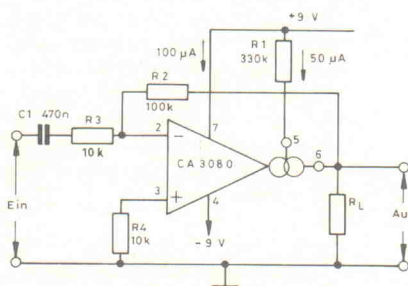


Bild 11. Invertierender Verstärker mit sehr geringer Leistungsaufnahme.

elrad 1984, Heft 1

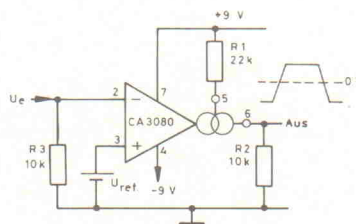


Bild 12. Schneller invertierender Spannungsvergleicher (Komparator).

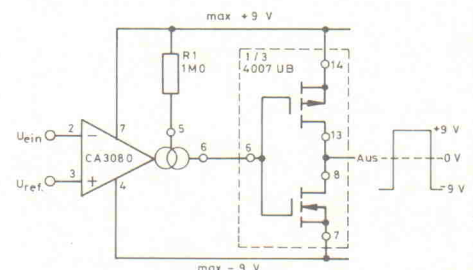


Bild 13. Nichtinvertierender Spannungsvergleicher mit sehr geringer Leistungsaufnahme.



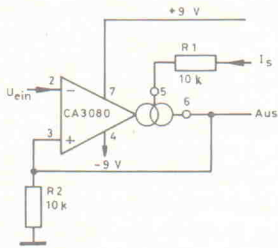


Bild 14. Programmierbarer Schmitt-Trigger.

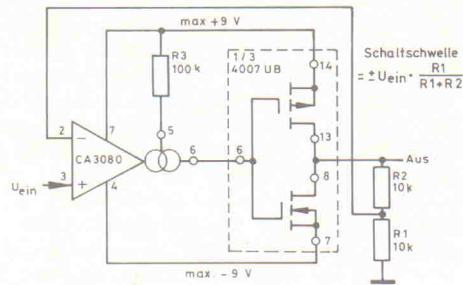


Bild 15. Schmitt-Trigger mit sehr geringer Leistungsaufnahme.

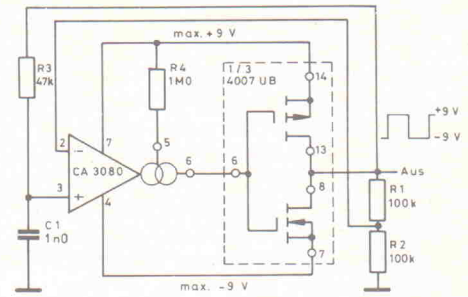


Bild 16. Astabiler Multivibrator oder Rechteckgenerator mit geringer Leistungsaufnahme.

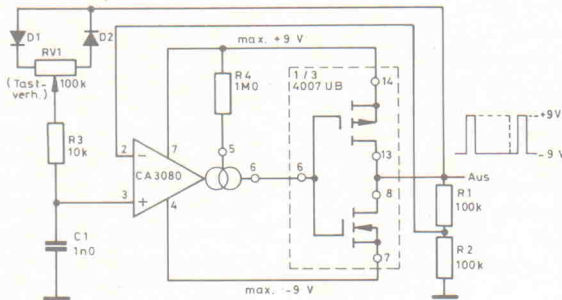


Bild 17. Astabiler Multivibrator mit verstellbarem Tastverhältnis.

eingesetzt werden, müssen die Eingangsströme auf den gleichen Wert gebracht werden, damit der Ausgang korrekt den Eingangssignalen bei allen auftretenden Steuerströmen folgt.

Die Bilder 12...17 zeigen weitere Anwendungen mit dem CA3080, die natürlich auch mit dem LM13600 realisierbar sind.

## LM13600 — Aufbau und Arbeitsweise

Bild 18 zeigt Blockschaltbild und Anschlußbelegung des LM13600. Wie eingangs beschrieben, läßt sich

der CA3080 als spannungsgesteuerter Verstärker verwenden, wenn man den Steuerstrom  $I_s$  aus einer äußeren Spannung und einem Strombegrenzungswiderstand ableitet. Der CA3080 weist jedoch zwei wesentliche Nachteile auf: Erstens hat er einen hochohmigen Ausgang, so daß in den meisten Fällen ein Impedanzwandler nachgeschaltet werden muß, zweitens dürfen die Eingangsspannungen 25 mV nicht überschreiten, da sonst erhebliche Verzerrungen auftreten. Diese Signalverzerrungen werden von der nichtlinearen  $U_{BE}/I_C$ -Übertragungskennlinie der Transistoren des OTA-Differenzverstärkers hervorgerufen. Das Diagramm

in Bild 19 verdeutlicht diesen Effekt. Es stellt die typische Übertragungskennlinie eines Transistors für Kleinsignalverstärkung dar. Wird also der Transistor in Emitterschaltung benutzt und auf 0,8 mA Kollektorruhestrom eingestellt, dann bewegt sich der Ausgangsstrom bei  $U_{SS} = 10$  mV Eingangsspannung zwischen +0,2 mA und

—0,16 mA, so daß die Verzerrungen durch die Kennlinienkrümmung verhältnismäßig gering bleiben. Bei  $U_{SS} = 30$  mV Eingangsspannung bewegt sich der Ausgangsstrom zwischen +0,9 mA und —0,35 mA. Dadurch wird ein wesentlich größerer Teil der Kennlinie durchlaufen, und es treten erhebliche Verzerrungen auf.

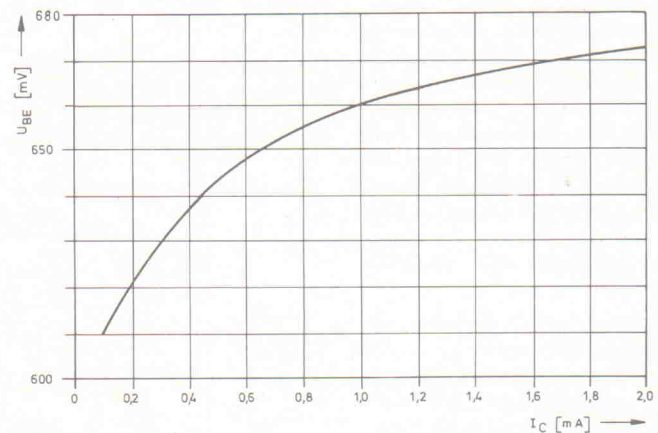


Bild 19. Typische Übertragungskennlinie eines Transistors für Kleinsignalverstärkung.

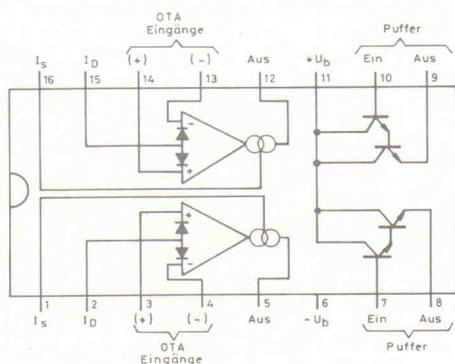


Bild 18. Anschlußbelegung des Doppel-OTAs LM13600.

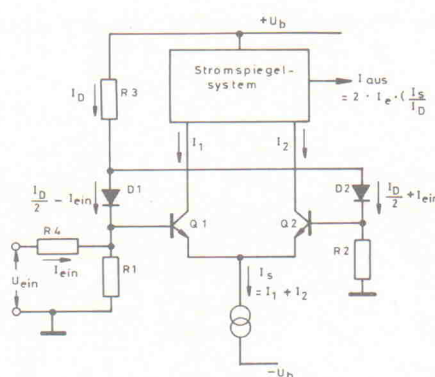


Bild 20. Vereinfachtes Schaltbild des OTAs LM13600.

Beim CA3080 arbeiten die beiden Eingangstristoren selbstverständlich als Differenzverstärker. Eine massive Gegenkopplung linearisiert die Übertragungskennlinie und verringert dadurch die Verzerrungen beträchtlich. Trotz allem produziert der CA3080 bei einer Eingangsspannung von  $U_{SS} = 20$  mV typisch 0,2% Klirrfaktor, bei 100 mV aber bereits 8%.

## Linearisierungsdioden

In Bild 20 ist die Prinzipschaltung des LM13600 dargestellt. In der



Funktion entspricht er dem CA 3080. Er enthält aber die Linearisierungsdioden D1 und D2, die in die Transistoren Q1 und Q2 integriert sind und deren Kennlinien denen der Basis-Emitterstrecken von Q1 und Q2 entsprechen. Außerdem liegen die zwei gleich großen niederohmigen Widerstände R1 und R2 zwischen den Eingängen des Differenzverstärkers und der Null-Volt-Leitung. Der zur Arbeitspunkteinstellung notwendige Strom  $I_D$  fließt von  $+U_b$  über R3, die Dioden D1 und D2 und durch diese Widerstände. Da D1 und D2 identische Kennlinien und R1 und R2 gleiche Werte haben, verteilt sich der Strom  $I_D$  gleichmäßig auf beide Widerstände, so daß der Strom durch R1 und R2 jeweils  $I_D/2$  entspricht.

Die Eingangsspannung  $U_e$  wird über R4 an die Schaltung gelegt, wobei der Widerstandswert von R4 wesentlich größer als der von R1 ist und so die Eingangsspannung in den Eingangsstrom  $I_{ein}$  umwandelt. Dieser Signalstrom fließt durch R1 und erzeugt eine Spannung über R1, die den Strom durch D1 auf den Wert  $I_D/2 - I_{ein}$  verringert. Der Strom  $I_D$  ist aber in jedem Fall konstant, so daß der Strom durch D2 auf  $I_D/2 + I_{ein}$  ansteigt. Daraus folgt, daß die Linearisierungsdioden einen massiven Gegenkopplungseffekt auf den Differenzverstärker ausüben und eine wesentliche Verringerung der Signalverzerrungen bewirken. Ist der Eingangsstrom  $I_{ein}$  klein gegenüber  $I_D$ , ergibt sich der Ausgangssignalstrom aus der Beziehung

$$I_{aus} = 2 \cdot I_{ein} \cdot (I_s/I_D).$$

Die Verstärkung der Schaltung kann daher sowohl über  $I_s$  als auch über  $I_D$  beeinflusst werden.

Die OTAs des LM 13600 können wie der 'Primitiv-OTA' CA 3080 eingesetzt werden, indem man die Linearisierungsdioden ignoriert oder sie (was ja wohl auch sinnvoll ist) unter Verwendung der Linearisierungsdioden als spannungsgesteuerte Verstärker mit geringen Eigenverzerrungen betreibt. Das Diagramm in Bild 21 zeigt typische Klirrfaktoren des LM 13600 bei unterschiedlichen Eingangsspannungen mit und ohne Linearisierungsdioden. So beträgt mit Dioden beispielsweise bei einer Eingangsspannung von  $U_{ss} = 30 \text{ mV}$  der Eigenklirrfaktor 0,03 % oder weniger, jedoch 0,7 % ohne Dioden, für 100 mV Eingangsspannung liegt der Klirrfaktor in der Gegend von 0,8 % mit, aber bei ca. 8 % ohne Dioden.

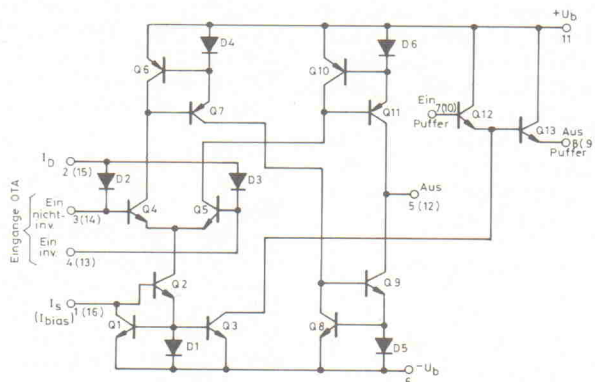


Bild 22. Interne Schaltung eines OTAs im LM 13600.

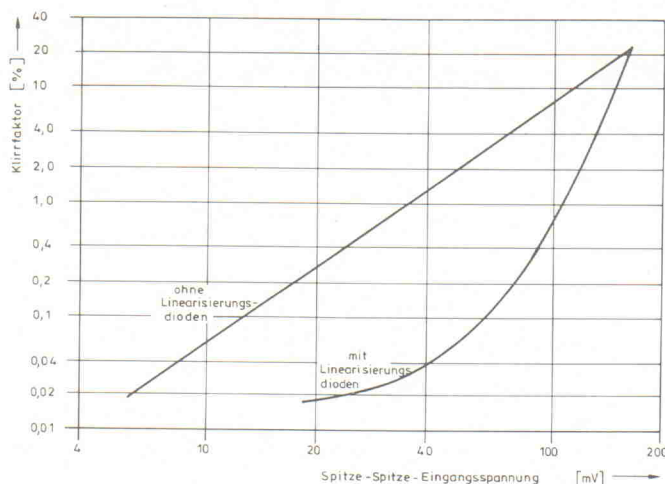


Bild 21. Typische Klirrfaktoren für den LM 13600 mit und ohne Anschluß der Linearisierungsdioden.

## Pufferstufe mit gesteuerter Ausgangsimpedanz

Bild 22 zeigt die vollständige Schaltung eines der beiden OTAs des LM 13600. Vergleicht man die Schaltung mit der des CA 3080 (Bild 2), so sieht man, daß sie mit Ausnahme der Linearisierungsdioden D2 und D3 und der Ausgangstransistoren Q12 und Q13 der des CA 3080 sehr ähnlich ist. Die zwei Ausgangstransistoren sind als Darlington-Emitterfolger mit 'gesteuerter Impedanz' geschaltet. Liegt der Eingang dieser Stufe am Ausgang des OTAs und der Emitter von Q13 über einem geeigneten Lastwiderstand an  $-U_b$ , wandelt die Pufferstufe die hohe Ausgangsimpedanz des OTAs in eine niedrige um.

Zu beachten ist nur, daß die Ausgangsspannung der Pufferstufe um

strom  $I_s$  beeinflusst, damit die Anstiegsgeschwindigkeit des Puffers proportional mit dem Steuerstrom ansteigen kann. Die Eingangsimpedanz des Puffers ist dem Steuerstrom umgekehrt proportional.

Die beiden OTAs des LM 13600 benutzen gemeinsam die Anschlußleitungen  $+U_b$  und  $-U_b$ , sind aber sonst voneinander total unabhängig. Alle Elemente sind auf einem einzigen Chip integriert, so daß beide OTAs praktisch die gleichen Eigenschaften aufweisen (die  $g_m$ -Werte unterscheiden sich um höchstens 0,3 dB). Dadurch eignet sich das IC sehr gut für zweikanalige Anwendungen, z.B. Stereo-Verstärker. Die Standard-Version des LM 13600 kann mit symmetrischen Spannungen bis zu  $\pm 18 \text{ V}$  oder mit nur einer Betriebsspannung bis zu  $36 \text{ V}$  versorgt werden.

Die Ströme  $I_D$  und  $I_s$  sollten  $2 \text{ mA}$  nicht überschreiten. Die maximalen Ausgangsströme der Pufferstufen betragen etwa  $20 \text{ mA}$ . Die folgenden Abschnitte zeigen die Anwendung an einigen praktischen Beispielen.

## Spannungsgesteuerte Verstärker

In Bild 23 ist ein spannungsgesteuerter Verstärker mit einem OTA eines LM 13600 vorgestellt. Das Eingangssignal liegt über dem Strombegrenzungswiderstand R4 am nichtinvertierenden Eingang des OTAs. R5 bildet den hochohmigen Abschlußwiderstand des OTAs und

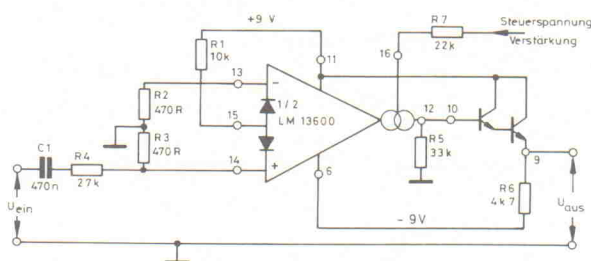


Bild 23. Spannungsgesteuerter Verstärker.

zwei Basis/Emitter-Durchlaßspannungen (ca.  $1,2 \text{ V}$ ) negativer als die Ausgangsspannung des OTAs ist. Daher eignet sich diese Pufferstufe nicht für hochwertige Gleichspannungsverstärker.

Der Arbeitspunkt der Pufferstufe wird über Q3 auch vom Steuer-

legt damit auch die Spitzenausgangsspannung fest. Das OTA-Ausgangssignal gelangt an die Pufferstufe und steht an deren Ausgang niederohmig zur Verfügung. Den Lastwiderstand der Pufferstufe bildet R6.

Die Schaltung wird mit  $\pm 9 \text{ V}$  ver-



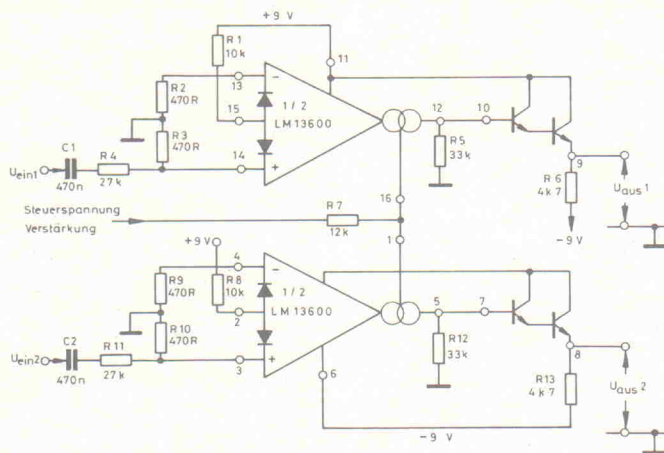


Bild 24. Spannungsgesteuerter Stereoverstärker.

sorgt. Der Strom  $I_D$  ist mit R1 auf etwa 0,8mA festgelegt, aber der Steuerstrom  $I_S$  ist über R7 und die externe 'Spannungsverstärkung'-Spannung einstellbar. Beträgt die Steuerspannung -9V, ist  $I_S = 0$ , und die Verstärkung wird auf -80 dB reduziert. Erhöht man die Steuerspannung auf +9V, steigt der Steuerstrom  $I_S$  auf ca. 0,8mA und die Spannungsverstärkung auf ca. 3,5dB. Innerhalb dieser beiden Grenzwerte ist die Spannungsverstärkung stufenlos verstellbar.

Bild 24 weist aus, wie man aus zwei Schaltungen des Bild-23-Typs einen Stereo-Verstärker aufbauen kann.

Hier sind die beiden Steuereingänge miteinander verbunden und werden von einer gemeinsamen Steuerspannung über nur einen Strombegrenzungswiderstand gespeist. Die nahezu gleichen Eigenschaften der beiden OTAs gewährleisten einen guten Gleichlauf beider Verstärker.

Die Schaltungen der Bilder 23 und 24 arbeiten als nichtinvertierende Verstärker, da die Eingangssignale an die nichtinvertierenden Eingänge des OTAs gelangen. Beide Schaltungen lassen sich in invertierende Verstärker umwandeln, wenn man die Eingangssignale an die invertierenden Eingänge legt.

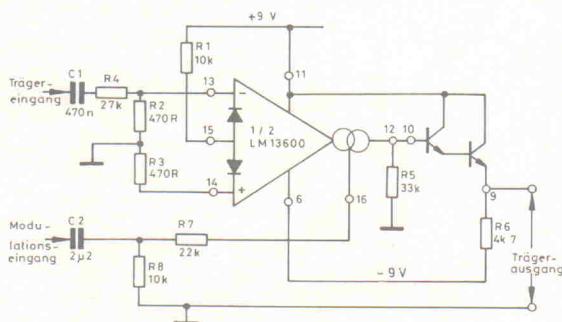


Bild 25. Amplitudenmodulator oder Zweiquadrantenmultiplizierer.

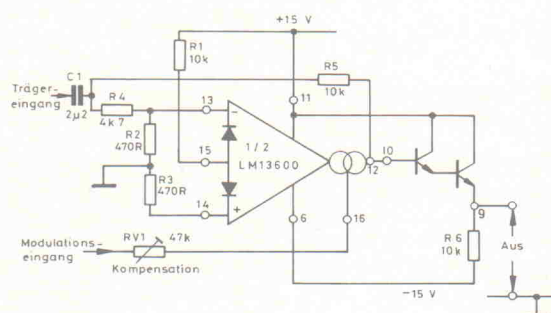


Bild 26. Ringmodulator oder Vierquadrantenmultiplizierer.

Der spannungsgesteuerte Verstärker nach Bild 23 ist auch als Amplitudenmodulator oder Zweiquadrantenmultiplizierer einsetzbar, wenn das 'Trägersignal' an den Eingang des OTAs und das Modulationssignal an den Steuereingang gelegt wird. Falls gewünscht, kann man den Steuereingang auch mit einer Gleichspannung beaufschlagen, so daß das Trägersignal auch dann am Ausgang erscheint, wenn keine Modulationswechselspannung am Steuereingang anliegt. In Bild 25 ist ein invertierender Verstärker dieses Typs vorgestellt. Das Wechselspannungs-Modulationssignal moduliert den Träger in der Amplitude.

In Bild 25 wird eine Hälfte des LM13600 als Ringmodulator oder Vierquadrantenmultiplizierer verwendet. Hierbei ist das Trägersignal Null, wenn kein Modulationssignal anliegt (symmetrische Betriebsspannungen erforderlich), nimmt aber zu, wenn die Modulationsspannung positiver oder negativer (bezogen auf null Volt) wird. Bei positiver Modulationsspannung erscheint das Trägersignal invertiert, bei negativer Modulationsspannung ist das Trägersignal nicht invertiert.

Die Bauteilewerte der Schaltung nach Bild 26 sind für eine Betriebsspannung von  $\pm 15$  V ausgelegt, die Schaltung ist der nach Bild 25 jedoch sehr ähnlich, außer daß R5 zwischen dem Signaleingang und dem Ausgang des OTAs liegt und der Steuerstrom  $I_S$  mit RV1 auf einen bestimmten Wert voreinstellbar ist.

Die Arbeitsweise der Schaltung beruht darauf, daß der OTA am rechten Anschluß von R5 einen Signalstrom einspeist, der gegenüber dem Eingangssignalstrom invertiert ist. Gleichzeitig gelangt das Eingangssignal direkt zum linken Anschluß

von R5. Wenn die Schaltung richtig arbeiten soll, muß man RV1 so abgleichen, daß bei auf null Volt gelegtem Modulationseingang die Gesamtverstärkung des OTAs gerade ausreicht, um den Eingangsstrom in den Widerstand R5 exakt zu kompensieren. Dann erscheint kein Ausgangssignal.

Wenn das Modulationssignal positive Werte annimmt, wird die Verstärkung des OTAs erhöht, und sein Ausgangsstrom übersteigt den vom Eingangssignal direkt in R5 eingespeisten Strom. Es entsteht deshalb ein invertiertes Trägersignal am OTA-Ausgang. Bei negativem Modulationssignal verringert sich die Verstärkung des OTAs, und der vom Eingangssignal in R5 eingespeiste Strom ist größer als der vom OTA gelieferte. Am OTA-Ausgang steht dann ein nichtinvertiertes Trägersignal.

### Offset-Abgleich

In den Schaltungen der Bilder 23...26 wird der Eingangsstrom mit den beiden zwischen den Eingängen und null Volt liegenden 470  $\Omega$ -Widerständen eingestellt. In den meisten Fällen bewirkt diese einfache Eingangsbeschaltung eine geringe Drift der Ausgangsgleichspannung, wenn der Steuerstrom zwischen seinem Minimal- und Maximalwert variiert. Dieser Drifteffekt kann durch eine zusätzliche Offset-Abgleichmöglichkeit verhindert werden. Bild 27 zeigt eine derartige Schaltung, wobei das Potentiometer RV1 für den Offset-Abgleich vorgesehen ist.

Zum Abgleich wird der Steuerstrom  $I_S$  zu Null gemacht und die Gleichspannung am OTA-Ausgang gemessen. Dann stellt man  $I_S$  auf den Maximalwert und verstellt RV1, bis man den gleichen Gleichspannungswert am OTA-Ausgang erhält. Einfacher geht's nicht!

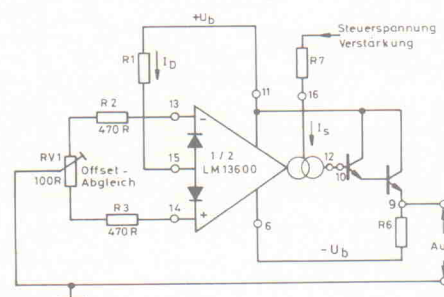


Bild 27. Offset-Abgleichmöglichkeit beim LM13600. Die Eingänge sind hier absichtlich nicht beschaltet.

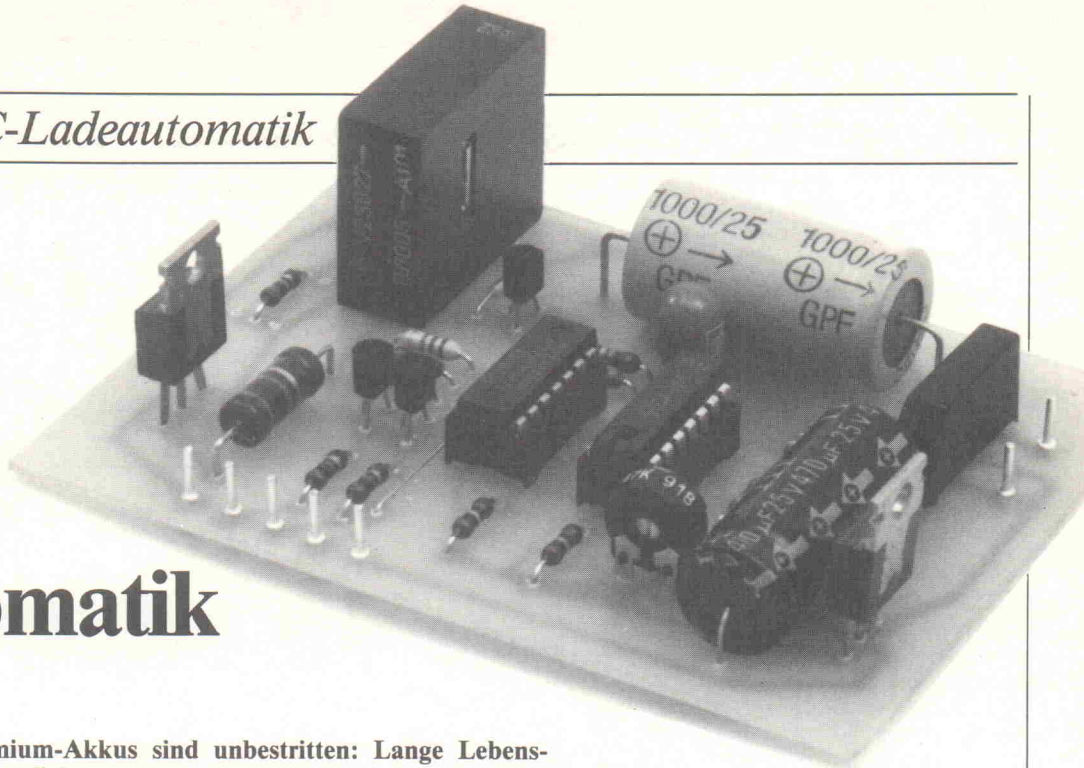
Fortsetzung in der Ausgabe 2/84

elrad 1984, Heft 1



Strom auf Abruf

# NC-Ladeautomatik



K.-D. Preiss

Die Vorteile der Nickel-Cadmium-Akkus sind unbestritten: Lange Lebensdauer, stabile Spannung, unkomplizierter Ladevorgang, in jeder Lage Betriebsbereitschaft, Wartungsfreiheit sowie relativ günstiger Preis sind einige Merkmale dieser Energie-Pakete. Nur — was nutzt der beste Akku, wenn er in dem Moment, in dem er gebraucht wird, 'leer' ist? Die hier vorgestellte Ladeautomatik erlaubt es, die NC-Akkus praktisch immer betriebsbereit zu halten.

Die heutzutage erhältlichen gesinterten Nickel-Cadmium-Zellen sind bezüglich des Aufladens nicht mehr so heikel wie die früher gebräuchlichen Typen. Der Normal-Ladestrom berechnet sich jedoch nach wie vor zu einem Zehntel der Nennkapazität des Akkus, die normalerweise in der Einheit mAh angegeben wird, also dem Produkt aus Strom und Zeit. Mit diesem Strom wird der 'leere' Akku dann 14 Stunden geladen. NC-Zellen werden im Gegensatz zu Blei-Akkus mit einem konstanten Strom geladen. Ist die Grenze der Aufnahme Kapazität erreicht, vermag der Akku den Ladestrom nicht mehr in elektrochemische Energie umzuwandeln und abzuspeichern. Der überschüssige Ladestrom wird fast ausschließlich zur Bildung von gasförmigem Sauerstoff innerhalb der Akku-Zelle verwendet. Dadurch steigen der Innendruck und die Temperatur der Zelle an. Dieses ist auf Dauer, selbst bei 'dauerladefesten' Zellen, äußerst schädlich, denn daraus resultiert ein irreversibler Kapazitätsverlust.

Das hier vorgestellte automatische Ladegerät mißt während des Aufladevorganges die Akkuspannung und schaltet den Ladestrom bei Erreichen eines oberen Grenzwertes ab. Bei Unterschreiten eines unteren Grenzwertes der Akkuspannung wird der Ladevorgang selbsttätig gestartet. Dieser untere Grenzwert wurde natürlich so ge-

wählt, daß der Akku immer noch 'fast voll' ist.

## Die Schaltung

Die Schaltung besteht aus folgenden Teilen: Stromquelle, Meßschaltung mit Spannungsvergleicher und Schaltstufe. Die Stromquelle wird mit einem 7805-Spannungsregler realisiert, der etwas ungewöhnlich, eben als Konstantstromquelle, beschaltet ist. Der von diesem IC gelieferte Strom berechnet sich zu

$$I_1 = \frac{5V}{R_s}$$

In Tabelle 1 sind einige in der Praxis häufig vorkommende Strom-Wider-

Über den Widerstandsteiler R1a/R1b wird die Akkuspannung dem vergleichenden IC3 zugeführt. Dieses IC (TCA 965) ist ein Fensterdiskriminator, dem als Vergleichsgröße zwei konstante Spannungen zugeführt werden. Abhängig von der zu überwachenden Eingangsspannung gibt dieser Baustein an seinen Ausgängen unterschiedliche Pegel ab. Mit diesen Signalen wird ein Flipflop gesetzt, das transistorgepuffert das Relais sowie die beiden LEDs ansteuert. Die LED D2 signalisiert: Der Akku ist 'voll', die LED D3: Der Akku wird zur Zeit geladen.

Der Widerstandswert R1a ist abhängig von der zu ladenden Zellen-Anzahl. Falls nur eine Akku-Zelle angeschlossen werden sollte, entfällt er ganz (Drahtbrücke). In Tabelle 2 sind die

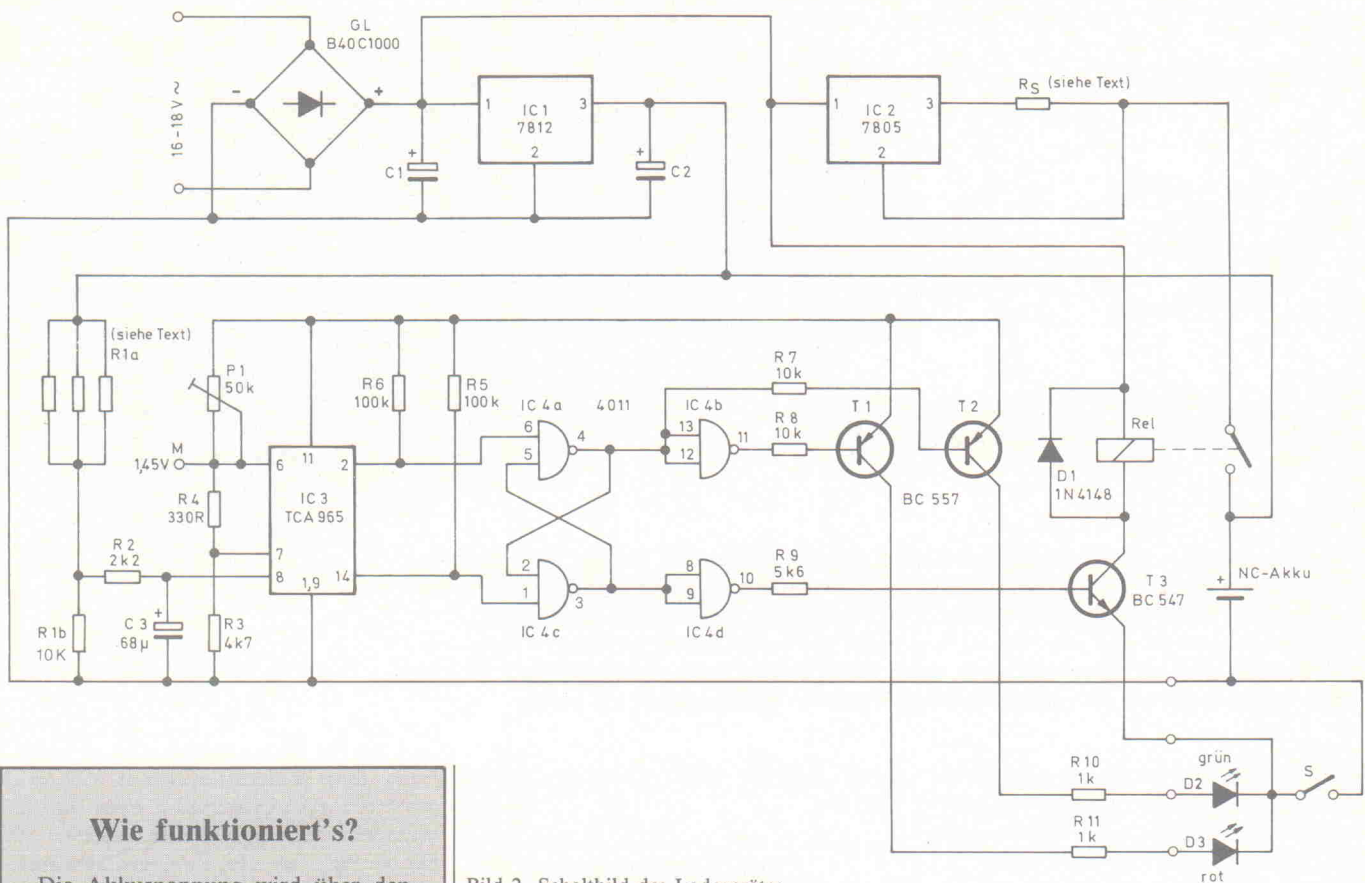
Tabelle 1 Rs-Werte in Abhängigkeit vom Ladestrom	
I (mA)	Rs
50	100R/1W
60	82R/1W
120	39R/2W
180	27R/2W
270	18R/5W
400	12R/5W

stands-Kombinationen aufgelistet. Bei Bedarf läßt sich Rs mit einem Drehschalter umschaltbar ausführen.

Tabelle 2 R1a-Werte in Abhängigkeit von der Zellenzahl	
NC-Zellen (Stück)	R1a
1	Null (Drahtbrücke)
2	10k
3	20k ( 22k   220k)
4	30k ( 33k   330k)
5	40k (120k   120k   120k)
6	50k (100k   100k)
7	60k (120k   120k)
8	70k ( 82k   470k)
9	80k (100k   470k   2M7)
10	90k (180k   180k)



## Bauanleitung: NC-Ladeautomatik

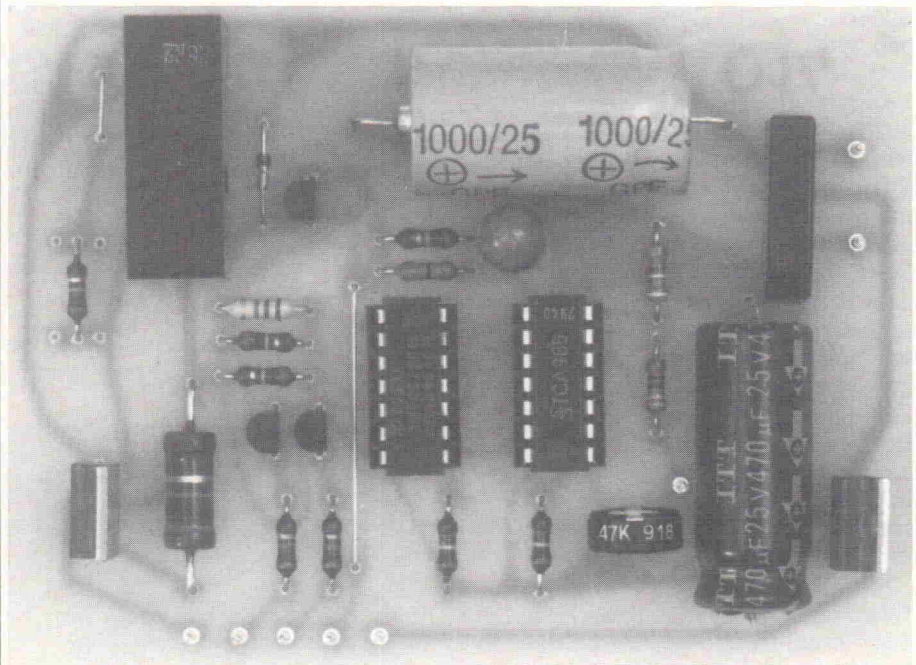


## Wie funktioniert's?

Die Akkuspannung wird über den Widerstandsteiler R1a/R1b dem Fensterdiskriminator TCA 965 zugeführt. Dieser vergleicht die Eingangsspannung (Pin 8) mit einer hohen (Pin 6) und einer niedrigen (Pin 7) Referenzspannung. Von den vier möglichen Ausgangssignalen, die dieses IC liefert (Eingangssignal liegt innerhalb, außerhalb, unterhalb oder oberhalb des Fensters), werden nur die beiden Informationen 'unterhalb' und 'oberhalb' benötigt. Diese setzen das aus den Gattern N1 und N3 bestehende R/S-Flipflop derart, daß bei zu niedriger Eingangsspannung (= Akkuspannung) Pin 2 von IC3 'Low' wird, Pin 4 von IC4 'High'-Potential annimmt, Pin 11 'Low' wird und so über R8 der Transistor T1 angesteuert wird. Die LED D3 (rot) leuchtet auf. Gleichzeitig wird Pin 3 von IC4 'Low', Pin 10 'High', so daß Transistor T3 durchschaltet, das Relais anzieht und der Ladevorgang beginnt.

Dieser Schaltzustand bleibt so lange erhalten, bis die Eingangsspannung den oberen Grenzwert erreicht hat. Das R/S-Flipflop wird in diesem Fall rückgesetzt, das Relais fällt ab, die Leuchtdiode D3 verlöscht, und die LED D2 (grün) leuchtet auf.

Bild 2. Schaltbild des Ladegerätes



möglichen R1a-Kombinationen aufgeführt. Als Alternative empfiehlt sich eine umschaltbare Ausführung dieses Widerstandes, wie sie in Bild 4 vorgeschlagen wird.

Durch die beiden umschaltbar einge-

setzen Widerstände (R1a und Rs) verfügen Sie über ein wirklich universelles Ladegerät. Bei Verwendung des vorgeschlagenen Platinen-Layouts dürften sich keine Probleme beim Zusammenbau des Gerätes ergeben.



## Stückliste

### Halbleiter

IC1	7812
IC2	7805
IC3	TCA 965
IC4	CD 4011
T1, T2	BC 557
T3	BC 547
GL	B40 C 1000
D1	1 N 4148
D2	LED grün
D3	LED rot

### Widerstände (alle 1/4 W, 5 %, soweit nicht anders angegeben)

R1b	10k/1 %
R2	2k2
R3	4k7/1 %
R4	330R/1 %
R5, R6	100k
R7, R8	10k
R9	5k6
R10, R11	1k
P1	Trimmer 50k
R1a, Rs	siehe Text (Tabelle)

### Kondensatoren

C1	1000µ/40 V Elko
C2	470µ/25 V Elko
C3	68µ/16 V Tantal

Sonstiges  
Relais 24 V, 1 x EIN  
Schalter 1 x EIN  
Trafo 16—18 V/ca. 0,5 A

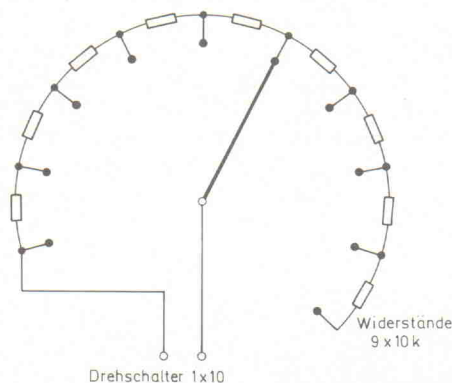
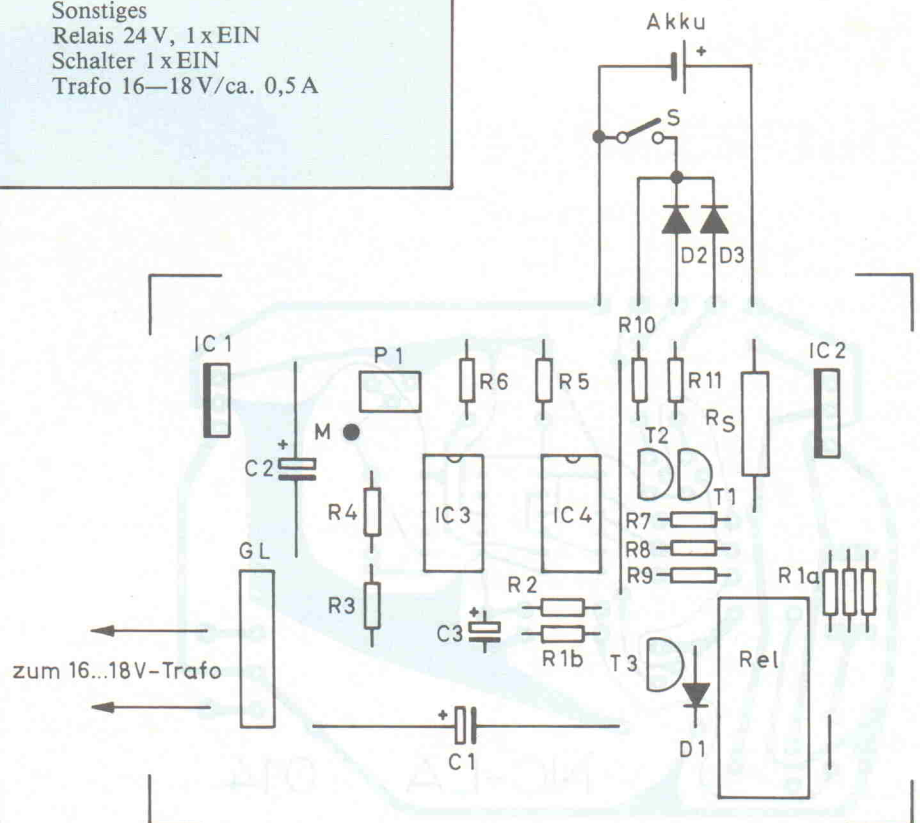


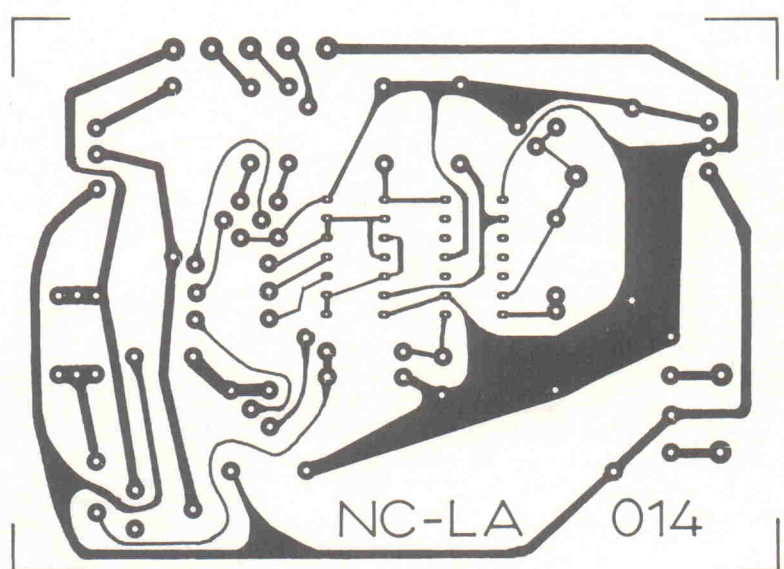
Bild 4. Vorschlag für eine umschaltbare Ausführung von R1a

Als Trafo können Sie einen beliebigen 16...18 V-Transformator aus Ihrer Grabbelkiste einsetzen; wichtig ist nur, daß er auf Dauer den maximalen Ladestrom liefern kann.

## Abgleich und Inbetriebnahme

Als einzige Abgleichmaßnahme muß der Trimmer P1 so eingestellt werden, daß am Meßpunkt M exakt 1,450 V anliegen. Diese Spannung ist die obere Schaltgrenze, nach deren Erreichen der Ladevorgang abgebrochen wird.

Bild 3. Layout und Bestückungsplan



Gleichzeitig wird durch diesen Abgleich die untere Schaltgrenze festgelegt; die Spannung an Pin 7 von IC3 ist diese Grenze. Sie beträgt 1,355 V. Für den Abgleich empfehlen wir den Einsatz eines hochohmigen Meßinstruments.

Nach erfolgreichem Abgleich können Sie nun Ihre Akkus anklemmen, den Schalter S schließen und das Gerät, falls nötig, jahrelang ununterbrochen eingeschaltet lassen — mit der Gewißheit, stets einsatzbereite Akkus zur Verfügung zu haben.



# Multi-Blitzauslöser

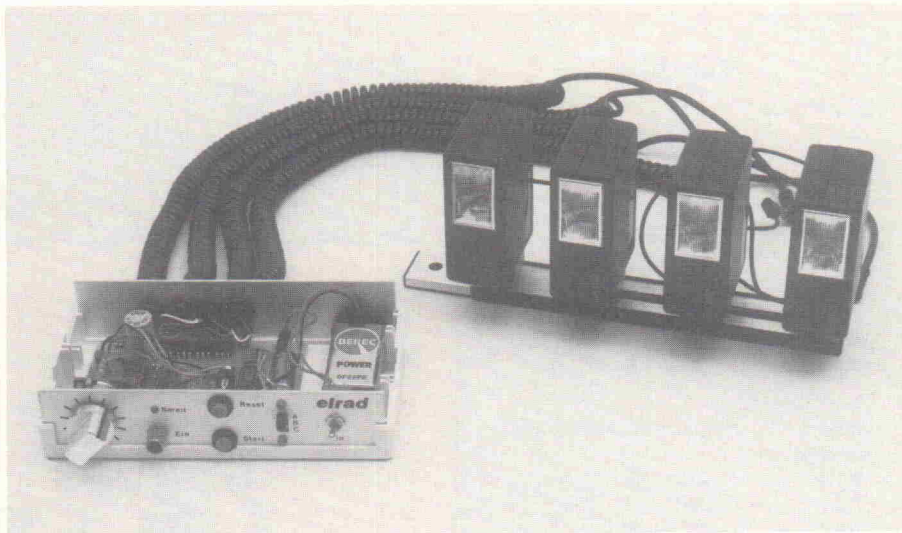
Unser Gerät dient dazu, Bewegungsabläufe durch Mehrfachblitze auf einem Bild 'einzufrieren'. Unser sehr aufwendiger Blitzsequenzer aus Heft 2/82 war für viele Foto-Fans einfach zu 'groß'. Wir haben daher ein neues Gerät entwickelt, das den Wünschen nach einfachem Aufbau und unkomplizierter Bedienung entgegenkommt. Es können maximal vier Blitzgeräte angeschlossen werden. Der Zeitabstand der Blitze kann durch einen Regler von etwa 1 Millisekunde bis zu einer Sekunde eingestellt werden. Das erfüllt die meisten Wünsche für Aufnahmen dieser Art; aber eine Veränderung der Zeiten ist möglich durch andere Bauteilewerte.

### Anwendung des Gerätes

Diese hängt natürlich von den persönlichen Vorstellungen des Benutzers ab, aber einige allgemeine Richtlinien können Ihnen helfen. Es ist zweckmäßig, Kamera und Blitzgeräte auf ein Stativ oder ähnliche Halterungen zu setzen. Dann verbinden Sie den Blitz-Sequenzer mit dem Blitzkontakt Ihrer Kamera (erforderlichenfalls einen passenden Adapter verwenden) und die Blitzgeräte mit dem Blitz-Sequenzer. Stellen Sie nun Entfernung und Blende ein, die zum Aufnahmeobjekt und den Blitzgeräten passen. Die Öffnungszeit des Verschlusses muß so eingestellt werden, daß sie länger als die gesamte Verzögerungszeit des Blitz-Sequenzers ist. Das bedeutet logischerweise, daß Sie in dunkler Nacht oder im abgedunkelten Raum arbeiten müssen, wenn Sie lange Blitzverzögerungszeiten einsetzen wollen.

Sie werden wahrscheinlich die richtige Blendeneinstellung durch Versuche ermitteln müssen. Dunkle, lichtabsorbierende Hintergrundflächen vermeiden Überbelichtungen.

Mit einem Multi-Trigger, den wir im nächsten Heft veröffentlichen, eröffnen sich viele Möglichkeiten interessanter Trickaufnahmen in freier Wildbahn oder unwiederholbarer Ereignisse, insbesondere wenn ein elektrischer

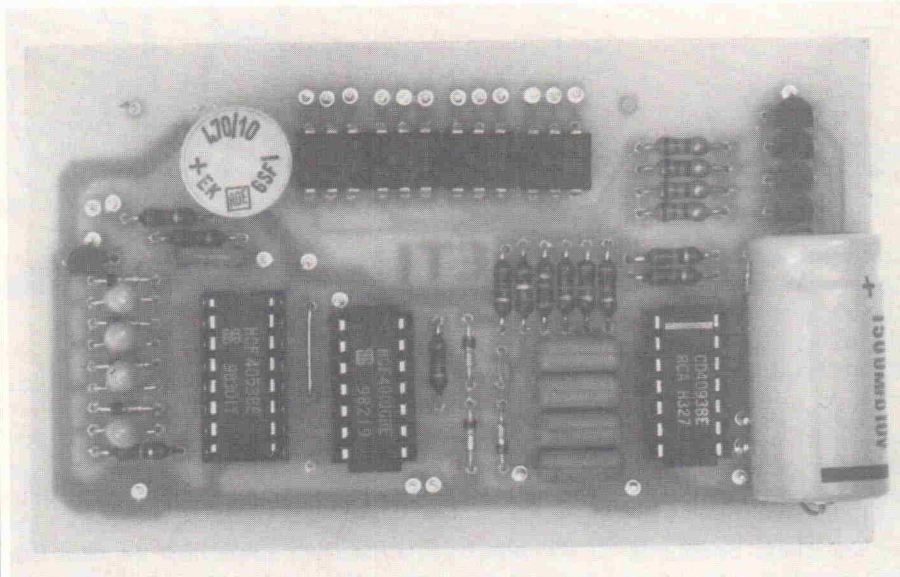


Verschlußauslöser eingesetzt werden kann.

### Die Schaltung

Die wesentlichen Teile der Schaltung sind der Eingangskreis rund um IC1e und f sowie der Blitzfolgegenerator, bestehend aus IC2, IC1a, b, c und d, sowie der Ausgangsimpulsgenerator mit IC3, 4, 5, 6, 7 und Q2, 3, 4 und 5. Der Eingangskreis wird in den Startzustand zurückgesetzt durch den Druckschalter SW2. Dadurch wird das zeitbestimmende Netzwerk, bestehend aus R6/RV1 und den Kondensatoren C3...C6, über Q1 und die Dioden D4 und 7 entladen. Dieser Bereitschaftszustand wird durch die LED1 angezeigt.

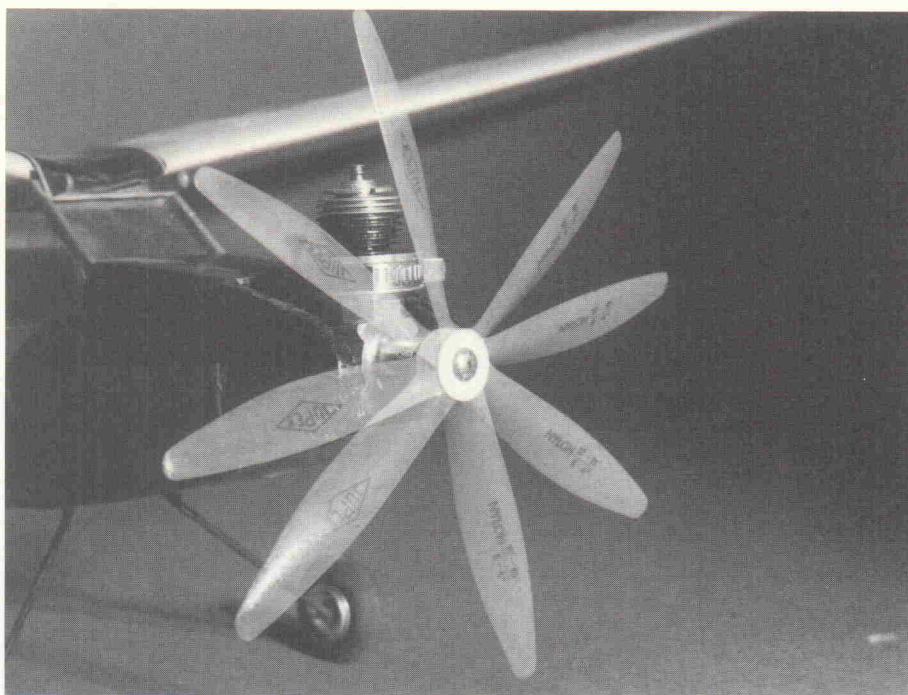
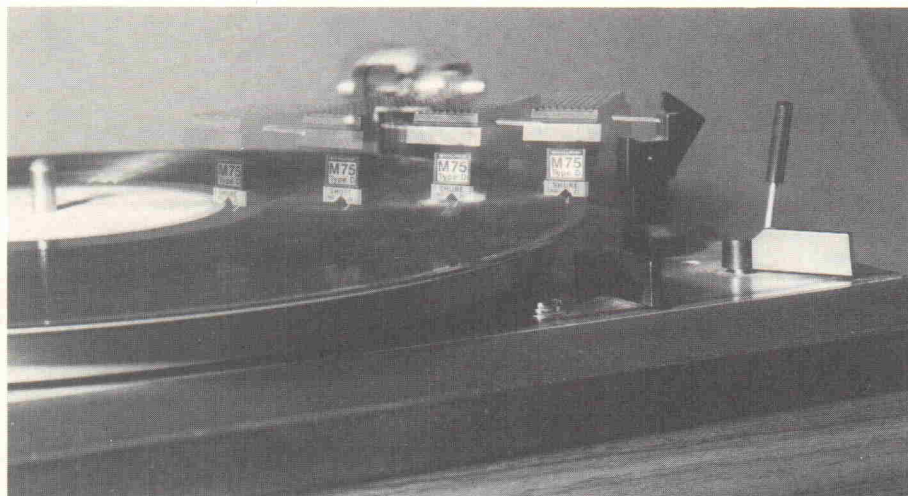
Ein negativer Impuls am Eingang oder ein Druck auf die Taste SW1 läßt das Latch (IC1e/f) seinen Zustand wechseln und startet damit den Ablauf der Blitzfolge. Nach dem Ende der ersten Verzögerungszeit leuchtet die LED im Optokoppler IC4 für etwa 10ms auf und läßt den zugehörigen Triac durchschalten; damit wird das hier angeschlossene Blitzgerät gezündet. Dies alles geschieht, wenn C3 durch RV1 und R6 auf die obere Schwellspannung des IC1b aufgeladen worden ist. Der Ausgang von IC1b ist über ein Differenzierglied (C7 und R8) mit IC3c verbunden. Der negative Impuls läßt den Ausgang von IC3c für 10ms auf 'H' gehen; dadurch wird Q2 eingeschaltet, und IC4 zündet den ersten Blitz.



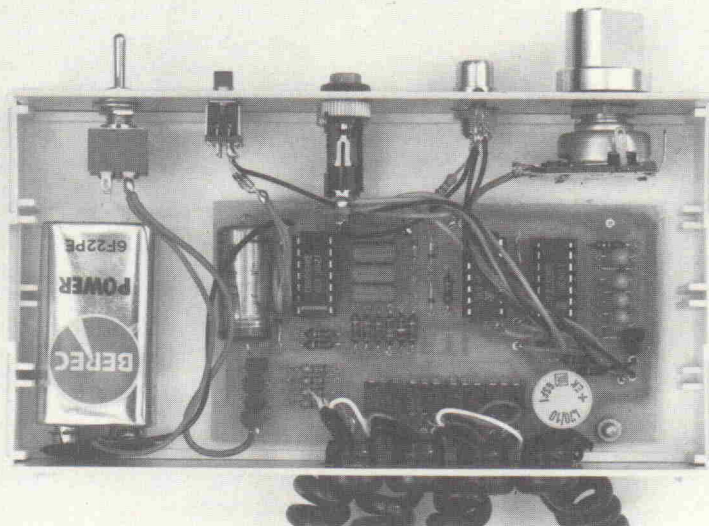
Unser Bild zeigt die bestückte Platine vor dem Einbau ins Gehäuse



## Bauanleitung Fototechnik: Multi-Blitzauslöser



Zwei Bildbeispiele: Tonarm-Rücklauf (oben) und rotierender Propeller (unten)



Innenansicht unseres Prototypen

Nachdem IC1b sein Ausgangssignal gewechselt hat, fließt der Strom von RV1 nun in C4, und dieser Kondensator lädt sich auf bis zur oberen Schwellspannung von IC1d. Die gleichen Vorgänge laufen dann in IC3b und IC5 ab; damit wird ein weiteres Blitzgerät ausgelöst. Nun fließt der zeitbestimmende Strom in C5.

Die Sequenz endet, wenn C6 aufgeladen und das letzte Blitzgerät gezündet hat. Das Gerät wartet nun darauf, für eine weitere Blitzfolge in den Startzustand gesetzt zu werden.

Mit SW3 kann ein negativer Impuls, der von C2 und R7 geformt wird, zu IC3 durchgeschaltet werden, so daß ein oder alle Ausgänge ohne Verzögerung ausgelöst werden können. Diese Möglichkeit kann mit Vorteil dann eingesetzt werden, wenn das Gerät unmittelbar von der Kamera angesteuert, d.h. kein 'artfremdes' Steuersignal (Licht, Schall) benutzt wird, oder für Spezialzwecke, bei denen soviel Licht wie möglich gebraucht wird. Vorsicht, wenn diese Schaltstellung mit einer langen Verzögerungszeit an RV1 kombiniert wird: Ein oder mehrere Blitzgeräte können innerhalb der Verzögerungszeit nachladen und abermals auslösen.

Die Schaltung sollte nicht mehr als 10mA im Bereitschaftszustand ziehen, viel weniger, wenn die Sequenz abgelaufen ist.

Der negative Impuls, der den Blitz-Sequenz auslösen soll, kann auch durch einen Schalter oder einen anderen Schaltkreis erzeugt werden.

### Aufbau

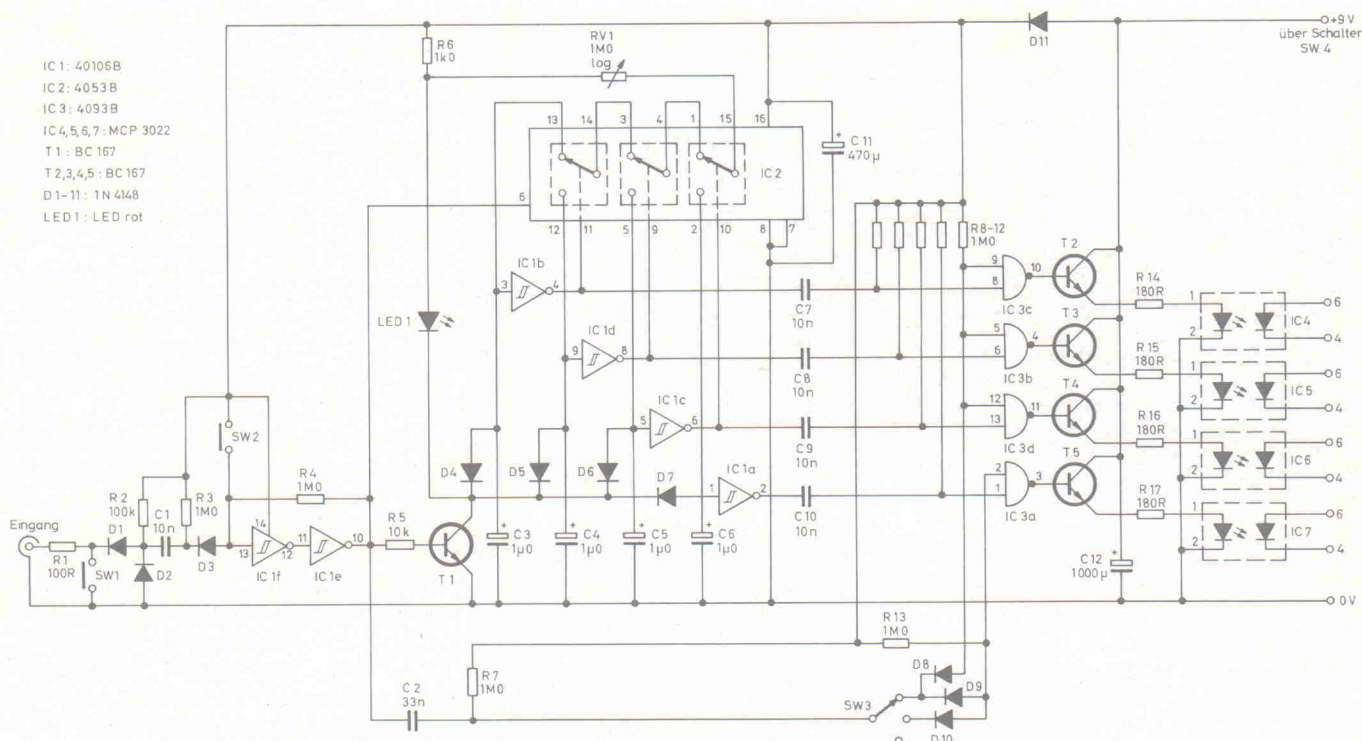
Der Aufbau dürfte keine großen Probleme bereiten. Sorgfalt ist nötig bei der Montage der Bauelemente auf der Frontplatte. Diese dürfen den Teilen auf der Platine nicht 'ins Gehege' kommen. Beachten Sie, daß R1, D8, 9 und 10 auf der Frontplatte montiert werden. Es ist wichtig, daß alle gepolten Bauelemente richtig herum eingesetzt werden.

Wir empfehlen IC-Fassungen für die CMOS-ICs, die sorgfältig vor statischer Elektrizität geschützt werden müssen, um eine Zerstörung dieser Bauteile zu verhüten.

### Anschlüsse

Es gibt zwei unterschiedliche Anschlußverbindungen von den Opto-





Das Schaltbild für den Multi-Blitzauslöser

## Wie funktioniert's?

IC1e und f sind so miteinander verbunden, daß sie ein einfaches Latch bilden; R4 verhindert, daß der Ausgang von IC1e kurzgeschlossen wird. Wenn SW2 (Rücksetztaste) gedrückt wird, geht der Ausgang von IC1e auf 'H'-Pegel. Dadurch entlädt sich C2, und Q1 schaltet durch. Q1 entlädt einerseits C3, 4, 5, 6 über die Dioden D4, 5, 6 und 7, während andererseits LED1 über R6 Strom ziehen kann und daher leuchtet. Zur gleichen Zeit wird IC2 gesperrt. ('H'-Pegel an Pin 6), so daß LED1 von den Schaltern in IC2 nicht kurzgeschlossen werden kann.

Zu diesem Zeitpunkt sind die Ausgänge von IC1a, b, c und d auf 'H'-Pegel, und C7, 8, 9 und 10 sind entladen. Daher liegen an den Eingängen von IC3a, b, c, d 'H'-Pegel; die Ausgänge führen folglich 'L'-Pegel. Q2, 3, 4 und 5 sind gesperrt, und die Ausgänge von IC4, 5, 6 und 7 sind ebenfalls nichtleitend.

Nehmen wir zunächst einmal an, daß SW3 geöffnet ist (Sequenz-Betrieb). Wenn SW1 nun geschlossen wird oder ein negativer Impuls an den Eingang gelangt, so würde dieses Ereignis von C1 und D3 auf das Latch (IC1e und f) übertragen, das nun seinen Zustand wechseln und mit seinem Ausgang 'L'-Pegel führen würde. Q1 wird gesperrt; LED1

erlischt, und die Ladekondensatoren C3, 4, 5 und 6 sind nicht mehr kurzgeschlossen. IC2 ist entriegelt (Pin 6 auf 'L'), und der Strom kann nun über R6 und Poti RV1 über die Schalter in IC2 in C3 fließen. Dieser Kondensator lädt sich auf, bis er die obere Schwellspannung von IC1b (ein Schmitt-Trigger) erreicht hat, worauf sein Ausgang 'L'-Pegel annimmt. Dies schaltet über Pin 11 in IC2 den Strom nach C4 um, wo der gleiche Vorgang abläuft. Zugleich wird aber auch der 'H'-nach-'L'-Wechsel durch C7 an IC3c weitergegeben, dessen Ausgang für 10 ms H-Pegel annimmt. Dies schaltet Q2 und folglich auch IC4 durch, und der erste Blitz zündet.

Etwas später hat sich C4 bis zur Schaltschwelle des Schmitt-Triggers IC1d aufgeladen; der 'L'-Pegel am Ausgang schaltet den Ladestrom nun auf C5 um, und IC5 leitet. Die Ereignisse wiederholen sich mit IC1c/IC6 und IC1a/IC7. Das Resultat ist nun, daß die Blitzgeräte, die mit den vier Ausgängen verbunden sind, von den ICs 4, 5, 6 und 7 aufeinanderfolgend gezündet werden. Die Verzögerung zwischen den einzelnen Blitzen wird von R6 und der Einstellung des Potis RV1 (und noch dem Restwiderstand von IC2) bestimmt. IC2 ist ein Dreifach-CMOS-Wechselschalter mit einem

typischen Leitwiderstand von 200 Ohm.

C7, 8, 9, 10 sind eingefügt, damit die Optokoppler-Treiber nicht dauernd durchgeschaltet sind. Dies würde eine Menge Strom verbrauchen. Die Kapazitäten und R8, 9, 10 und 11 legen die Einschaltdauer auf etwa 10 ms fest. C12 hält genug Ladung, um das auch bei einer 'sterbenden' Batterie sicherzustellen. C11 und D11 trennen den Rest der Schaltung von den LED-Treibern, um eine saubere Funktion zu gewährleisten.

C2 und R7 (über SW3, D8, 9, 10) geben eine alternative Betriebsmöglichkeit. Der Auslöseimpuls kann über diese Bauteile direkt an IC3 gelangen, so daß entweder IC7 oder alle ICs miteinander unmittelbar ohne Verzögerung die angeschlossenen Blitze zünden. Es sollte beachtet werden, daß bei längeren Verzögerungszeiten die Blitzgeräte sich wieder aufladen und abermals gezündet werden können.

Nicht unerwähnt soll bleiben, daß die Eingänge von IC1a, b, c, d nur noch von den Spannungen an den Kondensatoren hochgehalten werden, wenn IC2 umgeschaltet hat. Dies bereitet jedoch keine Probleme selbst bei der maximalen Verzögerungszeit, weil die Tantal-Kondensatoren eine sehr geringe Selbstentladung haben.



# Bauanleitung Fototechnik: Multi-Blitzauslöser

kopplern zu den Blitzgeräten. Dies ist vorgesehen, um sowohl Opto-Thyristoren als auch Opto-Triacs verwenden zu können.

Wenn Sie Opto-Thyristoren nehmen wollen, müssen die beiden Leiter des Synchronkabels zum Blitzgerät an Pin 4 (Minuspol) und Pin 5 (Pluspol) angelötet werden. Sie müssen die Polarität des angeschlossenen Synchron-Kabels ermitteln; sie ist unterschiedlich je nach Hersteller. Es ist möglich, daß dann ein anderes Blitzgerät ohne Umpolung der Buchse nicht daran funktioniert.

Wenn Sie aber Opto-Triacs verwenden, haben Sie keine Probleme! Die Leiter des Synchronkabels sollten mit den Pins 4 und 6 verbunden werden; die Polarität ist belanglos, was Ihnen

die eben geschilderten Mißlichkeiten bei Opto-Thyristoren erspart. Wir empfehlen Opto-Triacs, — wie auch in der Stückliste angegeben.

## Tips

Wir haben herausgefunden, daß Einbaubuchsen für den Blitzgeräteanschluß sehr schwer erhältlich sind (es sei denn, sie sind bereits mit irgendeinem Gerät verbunden, wie etwa einer Kamera). Wir kauften daher vier Blitz-Synchronkabel-Verlängerungen, bei denen wir die nicht benötigten Stecker abschnitten. Die Kabelenden führten wir durch Gummitüllen in das Gehäuse und lötetten Innenleiter und Abschirmung unmittelbar an die Anschlußpunkte. Ein Knoten innerhalb des Gehäuses dient als Zugentlastung.

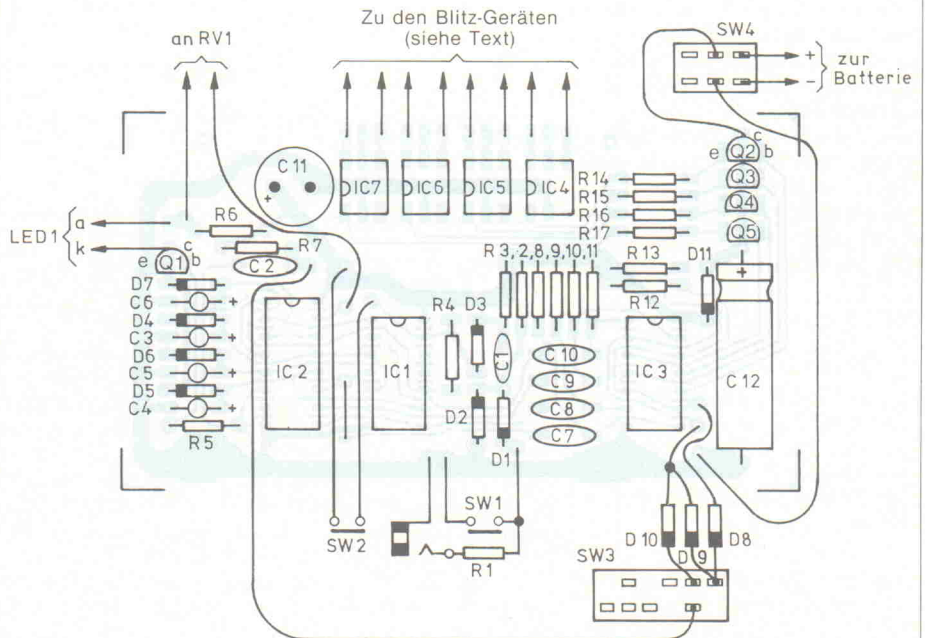
Es wäre zweckmäßig, vier 1-m-Verlängerungen zu kaufen und dazu eine noch längere für den Anschluß der Kamera, natürlich mit dem passenden Stecker daran!

Zum besseren Schutz des Gerätes könnte es in ein Metall-Schalengehäuse eingebaut werden. Das kann erforderlich sein, wenn statische Entladungen das vorzeitige Auslösen von Blitzen hervorrufen.

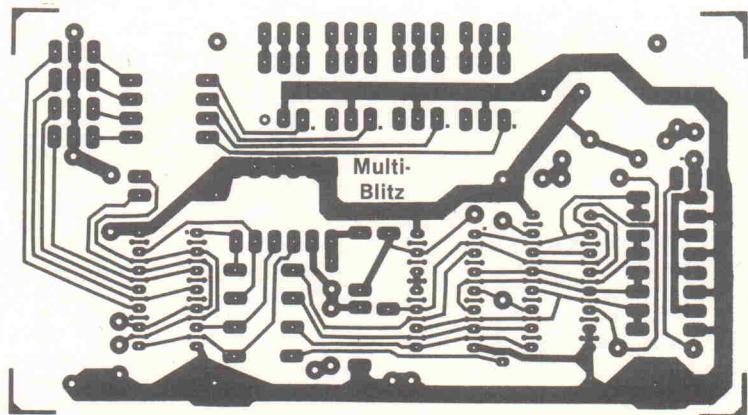
Die genaue Eichung der Verzögerungseinstellung würde spezielle Meß-Geräte erfordern. Deswegen haben wir uns auf eine überschlägige Kalibrierung mit der Zeitbasis eines Oszilloskops beschränkt und die gefundenen Zeitmarken auf die Skala von RV1 übertragen. Für Hobby-Anwendungen reicht diese Genauigkeit allemal! □

## Stückliste

Widerstände ¼ W, 5 %	
R1	100R
R2	100k
R3,4,7...13	1M0
R5	10k
R6	1k
R14...17	180R
Potentiometer	
RV1	1M log
Kondensatoren	
C1	10nF ker.
C2	33nF Folie
C3...6	1µF/35V Tantal
C7...10	10nF Folie
C11	470µF/16V Elko
C12	1000µF/16V Elko
Halbleiter:	
IC1	40106B
IC2	4053B
IC3	4093B
IC4...7	MCP 3022
	Opto-Triac von General Instruments
Q1...5	BC167
D1...11	1N4148
LED	rote Leuchtdiode
Verschiedenes:	
SW1,2	Miniaturdrucktaster mit Arbeitskontakt
SW3	Schiebe- oder Drehschalter mit 3 Stellungen
SW4	Miniaturschiebeschalter 1x aus
Cinch-Buchse	
Gummitüllen:	4 Stück für Kabel
Blitzsynchronkabel-Verlängerungen	
Batterie mit Anschlußclip	



Der Bestückungsplan für den Multi-Blitzauslöser



Das Platinen-Layout für den Multi-Blitzauslöser



# NDFL

geschachtelte  
differenzierende  
Rückkopplungsschleifen

ested  
ifferentiating  
eedback  
oops

Teil 2

Der erste Teil dieses Grundlagenartikels befaßte sich mit der Gegenkopplungstechnik herkömmlicher Verstärkerschaltungen. Insbesondere wurde auf das Stabilitätskriterium von Bode hingewiesen. In einer mathematisch recht aufwendigen Betrachtung wies Bode nach, daß die Stärke der Gegenkopplung einen bestimmten, von Bauelementen abhängigen Wert nicht überschreiten darf, da der Verstärker sonst instabil wird und zum Schwingen neigt. Seine vereinfachte dargestellte Aussage lautet:

Für den stabilen Betrieb eines Verstärkers sollte die Differenz zwischen der Leerlaufverstärkung (Verstärkung ohne Gegenkopplung) und der geforderten Verstärkung (mit Gegenkopplung) mit nicht mehr als 20 dB/Dekade gegen Null gehen.

Im konventionellen Verstärker legt dieses Stabilitätskriterium eindeutig die Höchstgrenze für den Rückkopplungsfaktor fest.

Ganz anders sieht es aus, wenn vorausgesetzt wird, daß die geforderte Verstärkung selbst mit 20 dB/Dekade abfällt. In diesem Fall bliebe das Stabilitätskriterium gewahrt — auch wenn die Leerlaufverstärkung mit 40 dB/Dekade gegen Null geht.

Voraussetzung für ein solches Verhalten ist die Aufteilung der gesamten Gegenkopplung in mindestens zwei verschiedene Zweige: eine äußere Rückkopplungsschleife, die frequenzunabhängig wirkt und wenigstens eine innere, frequenzabhängige Schleife.

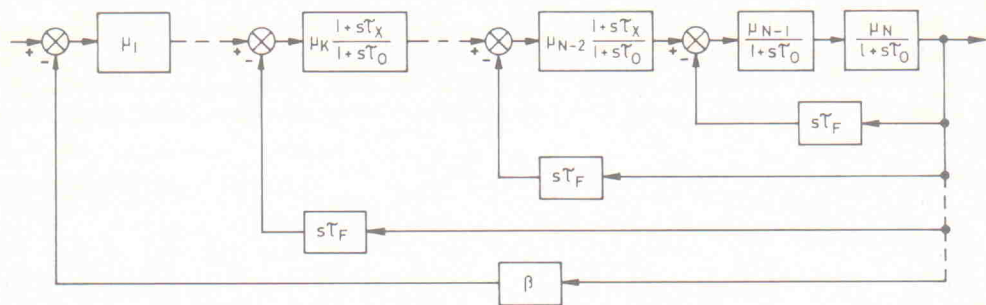


Bild 4. Blockschaltbild eines NDFL-Verstärkers.

## Die äußere Schleife

Die äußere Schleife des Verstärkers hat den Rückkopplungsfaktor  $\beta$ . Werden in Bild 4 alle Rückführungen weggelassen, dann hat die Vorwärtsverstärkung den in Bild 5 dargestellten Verlauf. Sie ist bis zur Frequenz  $1/T_0$  konstant und fällt dann entsprechend der Polzahl mit 20 (N-1) dB/Dekade bis zur Frequenz  $1/T_X$  ab. Hier verringert sich der Verstärkungsabfall auf 40 dB/Dekade, was einem Sy-

stem mit 2 Polen entspricht. Wird nun die äußere frequenzunabhängige Schleife mit dem Rückkopplungsfaktor  $\beta$  geschlossen, ergibt sich die ebenfalls in Bild 6 angegebene Rückführdifferenz. Dadurch verringern sich die Verzerrungen bis zur Frequenz  $1/T_0$  ganz erheblich um einen Faktor von ca.  $\mu_1 \cdot \mu_2 \cdot \dots \cdot \mu_N \cdot \beta$ . Wird für  $1/T_0$  der Wert 20 kHz gewählt, so werden alle hörbaren Verzerrungen eliminiert. Der Verstärker ist jedoch unbrauchbar; er

ist instabil und wird schwingen. Das ergibt sich aus dem Stabilitätskriterium: Im beschriebenen Fall nimmt die Differenz zwischen Vorwärtsverstärkung und gewollter Verstärkung um mehr als 20 dB/Dekade ab!

## Die inneren Schleifen

Bleibt also zu untersuchen, wie dieses Problem durch Verwendung geschachtelter, differenzierender Rückkopplungsschleifen gelöst werden kann.

Bild 6 zeigt nur die letzten beiden Vorwärtsstufen und die innerste Rückkopplungsschleife. Dieser Schaltungsteil kann als eigenständiger, rückgekoppelter Verstärker betrachtet werden.

In Bild 6 sind auch die Verstärkung der Vorwärtsstufen ohne jede Rückkopplung sowie die geforderte Verstärkung und die resultierende Verstärkung des geschlossenen Kreises dargestellt.

Obwohl die Vorwärtsverstärkung entsprechend zwei Polen mit 40 dB/Dekade abnimmt, bleibt deren Differenz zur geforderten Verstärkung mit 20 dB/Dekade im zulässigen Bereich, da die geforderte Verstär-

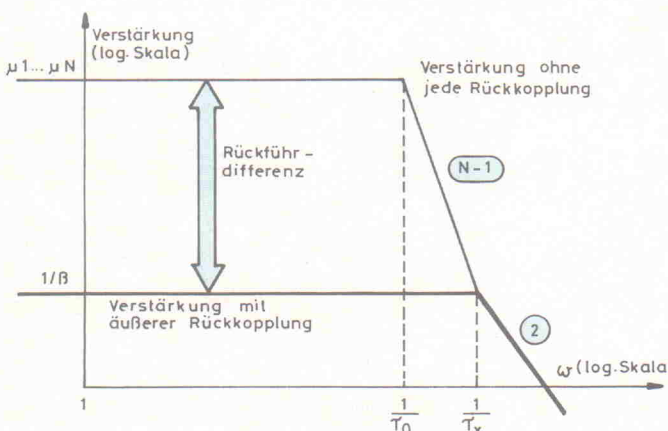


Bild 5. Der NDFL-Verstärker ohne innere Rückkopplungsschleifen.



kung selbst mit 20 dB/Dekade abfällt. Dieser Schaltungsteil ist also stabil.

Bild 7 zeigt, was passiert, wenn eine weitere Vorwärtsstufe mit differenzierender Rückkopplung hinzugefügt wird. Auch dieser Schaltungsteil kann als eigenständiger, rückgekoppelter Verstärker betrachtet werden.

Unter der Annahme, daß  $\mu_{N-2} = \tau_0/\tau_x$  gewählt wird, entstehen die in Bild 7 angegebenen Verstärkungsverläufe. Die Vorwärtsverstärkung ergibt sich hier aus der Kombination der Verstärkung der N-2ten Stufe und der Stufen N-1 und N mit ihren lokalen Rückkopplungen. Der Verlauf ist durch die mittlere ausgezogene Linie gekennzeichnet. Die geforderte Verstärkung ist gestrichelt eingetragen und verläuft durch  $1/\tau_F$ .

Auch in diesem Fall nimmt die Differenz zwischen Vorwärtsverstärkung und geforderter Verstärkung um nicht mehr als 20 dB/Dekade ab, so daß die Stabilitätsbedingung auch hier erfüllt wird.

Entsprechend geht es nun weiter. Es können immer neue Vorwärtsstufen und differenzierende Rückkopplungsschleifen hinzugefügt werden, und jedesmal verlaufen die Kurven so, daß die Stabilitätsbedingung erfüllt bleibt. Zusätzlich vorausgesetzt werden muß allerdings, daß folgende Beziehungen gelten:

$$\mu_1 \cdot \mu_{N-1} \cdot \mu_N \cdot \beta = (\tau_0/\tau_x)^2 \quad [9]$$

$$\tau_F = \mu_1 \cdot \beta \cdot \tau_x \quad [10]$$

$$\mu_K = \tau_0/\tau_x \quad \text{für } 2 \leq K \leq N-2 \quad [11]$$

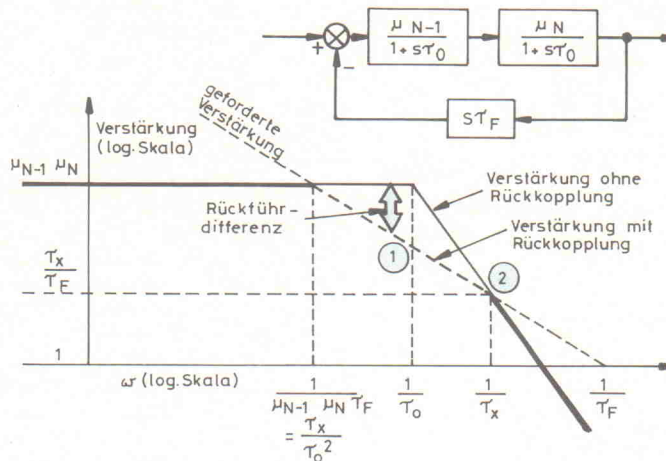


Bild 6. Die innere Schleife.

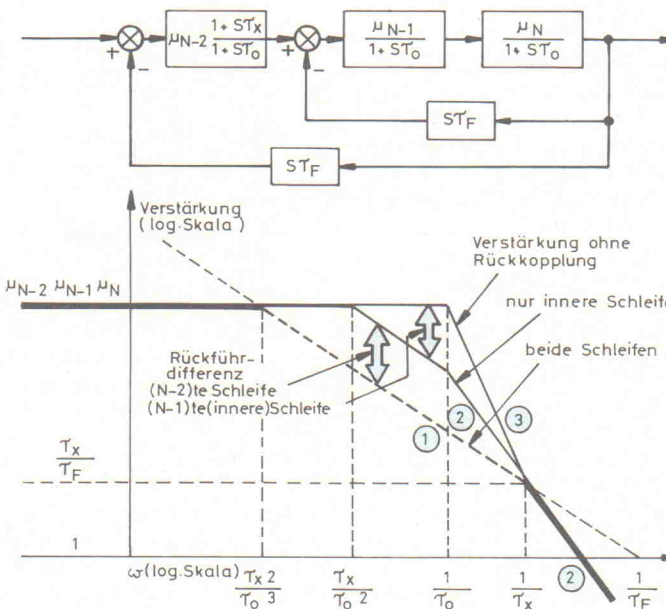


Bild 7. Die Wirkung der (N-2)ten Schleife.

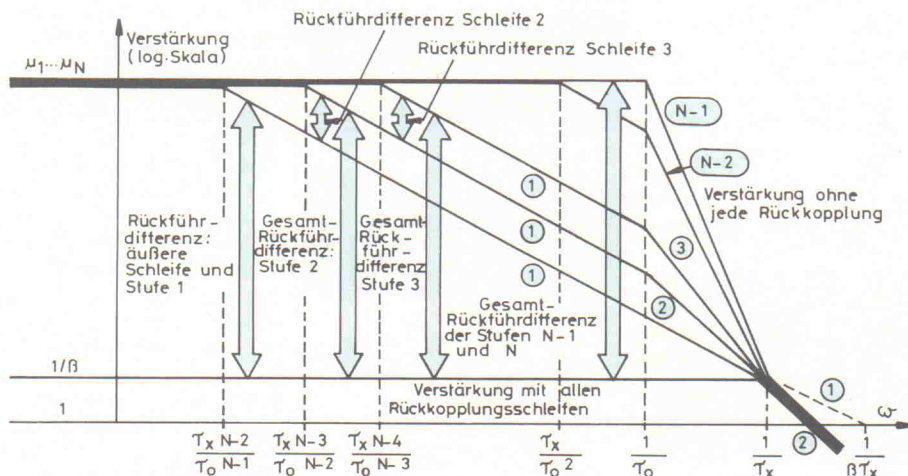


Bild 8. Vollständiges Übertragungsverhalten des NDFL-Verstärkers.

Bild 8 zeigt die Verstärkungskurven aller Stufen des kompletten Verstärkers.

### Die Schaltung

Beim Entwurf eines NDFL-Verstärkers wird zweckmäßigerweise erst einmal die Frequenz  $1/\tau_x$  festgelegt. Sie wird so gewählt, daß die verschiedenen Transistorpole bei wesentlich höheren Frequenzen als  $1/\tau_x$  liegen. Dann wird die Frequenz  $1/\tau_0$  festgelegt, bis zu der die Rückführdifferenz konstant bleiben sollte; 20 kHz ist für Audio-Verstärker ein günstiger Wert. Von diesen Grundwerten ausgehend, ergeben sich die anderen Schaltungsparameter durch Verwendung der Gleichungen [9]—[11] nahezu von selbst.

Bild 9 zeigt ein Verstärkerkonzept mit zwei NDFLs. Im Gegensatz zum Verstärker nach Bild 2 dienen die Kondensatoren C hier nicht zur Phasenkompensation. Sie sind Teile des Rückkopplungsnetzwerks der NDFL und verteilen die Ausgangsspannung auf zwei Punkte des Vorwärtszweiges.

Die Ausgangsstufe wurde um ein laststabilisierendes RLC-Netzwerk ergänzt. Es ist notwendig, um einen der Pole richtig festzulegen.

Die Eingangsschaltung des Verstärkers bleibt unverändert. Ein kleiner Kondensator im äußeren  $\beta$ -Rückkopplungszweig kann jedoch Gruppenlaufzeiten korrigieren und so das Impulsübertragungsverhalten des Verstärkers verbessern.

Von wesentlicher Bedeutung ist das Einfügen einer weiteren Verstärkerstufe zwischen zwei differenzierenden Rückführungen. Hier wird ein npn-Transistor mit einem pnp-Typ kombiniert, um eine genau definierte Verstärkung zu erzielen.

Wie schon erwähnt, ergeben sich die Schaltungsparameter weitgehend von selbst, wenn erst einmal die geforderte Verstärkung  $1/\beta$  und die kritische Frequenz  $1/\tau_x$  gewählt sind. Mit folgenden Gleichungen kann die Schaltung berechnet werden:

$$\frac{R_{F1}}{R_{F1} + R_{F2}} = \beta \quad [12]$$

$$RC = \beta \tau_x \quad [13]$$

$$RyCy = \tau_x \quad [14]$$

$$\tau_L = (\sqrt{3} - 1) \tau_x \quad [15]$$



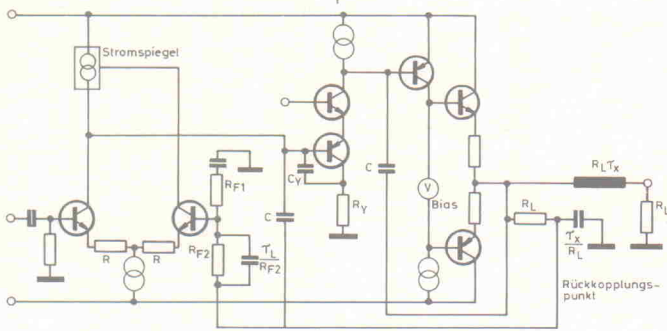
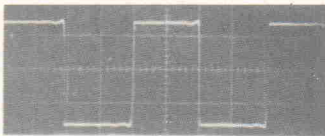


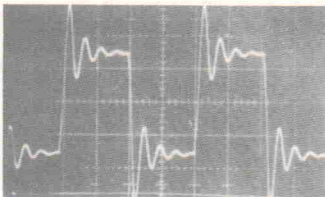
Bild 9. Schaltungsentwurf eines NDFL-Verstärkers.

## Eigenschaften

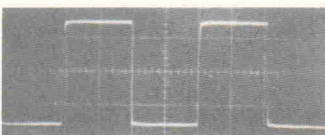
Bild 10a zeigt das Ausgangssignal einer Schaltung nach Bild 9 bei einem Rechtecksignal von 5 kHz am Eingang, wenn Widerstände mit einer Toleranz von 5 % und Kondensatoren mit Toleranzen von 20 % sowie nicht ausgesuchte Transistoren verwendet werden.



a) Rein ohmsche Belastung mit 8  $\Omega$ .



b) Belastung mit 8  $\Omega$  und 2  $\mu$ F parallel.



c) Signalform am Rückkopplungspunkt für den Fall b.

Bild 10. Übertragungsverhalten der Schaltung nach Bild 9 bei einem 5-kHz-Rechtecksignal.

Eine besondere Betrachtung verdient das RLC-Glied am Ausgang des Verstärkers. Bei konventionellen Verstärkern ist eine kapazitive Belastung des Ausgangs häufig ein Grund für instabiles Verhalten. Hier sorgt das RLC-Glied dafür, daß am Rückkopplungspunkt der Schaltung trotz kapazitiver Ausgangslast eine Signalform auftritt, die der einer rein ohmschen Belastung entspricht.

Bild 10a zeigt das Ausgangssignal bei ohmscher Belastung,

während in Bild 10b das Verhalten bei zusätzlichem kapazitiven Lastanteil dargestellt ist. Man sieht deutlich das starke Überspringen am Ausgang der Schaltung, hervorgerufen durch die Resonanz zwischen Filterinduktivität und Lastkapazität. Am Rückkopplungspunkt liegt jedoch ein sauberes Signal (Bild 10c).

Bemerkenswert ist ebenfalls die sehr kurze Erholzeit bei Übersteuerung des Verstärkers. Bild 11 zeigt, daß auch hier keinerlei Überspringer oder Instabilitäten auftreten.

## Vergleich

Um die Verbesserung der Schaltungseigenschaften eines NDFL-Verstärkers gegenüber einem konventionell aufgebauten Verstärker demonstrieren zu können, wurde eine Schaltung aufgebaut, die durch einfaches Umschalten einen konventionellen Verstärker zu einem NDFL-Verstärker macht.

Die jeweils durch die dritte Harmonische hervorgerufene Verzerrung bei 1 kHz ist in Bild 12 über der Ausgangsspannung aufgetragen. Es ist deutlich zu erkennen, daß im NDFL-Verstärker nach Bild 9 die Verzerrungen bei kleinen Ausgangsamplituden unter 3 % sinken. Das sind Werte, die eher zu einem Klasse-A- als zu einem Klasse-B-Verstärker passen. Entsprechend sauber ist auch der Klangeindruck.

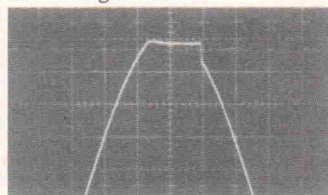


Bild 11. Teil des Ausgangssignals bei Übersteuerung.

## Übernahmeverzerrungen

Eine unkorrekte Einstellung der Endstufenvorspannung führt normalerweise zu deutlich hörbaren Übernahmeverzerrungen. Das Nachregeln der Vorspannung bei Temperaturschwankungen geschieht durch einen Sensor — meist ein Transistor —, der mit dem Kühlkörper der Endstufe in thermischem Kontakt steht. Kurzzeitige, schnelle Temperaturänderungen in der Sperrschicht der Endstufentransistoren können aufgrund der großen Wärmekapazitäten innerhalb dieses Regelkreises also nicht erfaßt werden. Eine nicht korrekte Vorspannung ist demnach häufig gegeben.

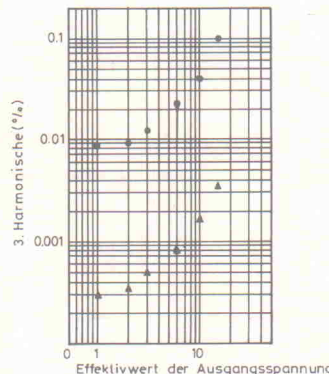
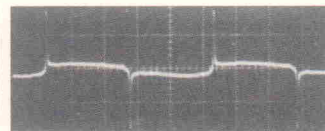


Bild 12. Verzerrungen durch die 3. Harmonische bei einem 1-kHz-Signal.

● — konventioneller Verstärker  
▲ — NDFL-Verstärker

In Bild 13 sind die Übernahmeverzerrungen eines Verstärkers dargestellt, dessen Vorspannung um 0,5 V zu niedrig eingestellt ist. Auch hier zeigt sich der Vorteil des NDFL-Verstärkers.



a) konventioneller Verstärker



b) NDFL-Verstärker

Bild 13. Übernahmeverzerrungen durch falsch eingestellte Vorspannung bei 2 kHz.

## Grenzen der NDFL-Technik

Die NDFL-Technik maximiert

die Rückfuhrdifferenz und minimiert daher Verzerrungen bis zur Frequenz  $1/\tau_0$ . Oberhalb dieser Frequenz fällt die Differenz stark ab, und die Verzerrungen nehmen zu.

Wird  $1/\tau_0$  mit 20 kHz gewählt, können die Verzerrungen im hörbaren Frequenzbereich erheblich reduziert werden — nicht jedoch die im Ultraschallbereich auftretenden Komponenten.

Ein häufig verwendetes Kriterium für NF-Verstärker ist deren Klirrfaktor bei 20 kHz. Die Harmonischen dieser Frequenz liegen bei 40 kHz, 60 kHz, 80 kHz usw. und damit ausschließlich im unhörbaren Ultraschallbereich. Diese Harmonischen lassen sich mit der NDFL-Technik nicht verringern. Daher liefert eine Klirrfaktormessung bei 20 kHz bei einem NDFL-Verstärker einen völlig falschen Eindruck seiner Eigenschaften im hörbaren Frequenzbereich.

Klirrfaktormessmethoden, die der NDFL-Technik gerecht werden, sind z. B. der SMPTE-Test und der CCIF-Test. Auch die von der IEC (International Electrotechnical Commission) vorgeschlagene Meßmethode für TIM (transiente Intermodulationsverzerrung) und die Erfassung von Eingangs-Ausgangs-Intermodulationsverzerrungen (IOD) liefern aussagekräftige Ergebnisse. Alle genannten Meßverfahren erfassen den Klirrfaktor bei hörbaren Frequenzen.

## Die Bauanleitung

Die NDFL-Technik bietet die Möglichkeit, mit geringem Mehraufwand erstklassige Verstärker zu entwickeln. Ebenfalls lassen sich bereits vorhandene konventionelle Verstärker entsprechend modifizieren und verbessern. Es lassen sich auf diese Weise Klirrfaktorwerte erreichen, die denen eines Klasse-A-Verstärkers nicht nachstehen — ohne dabei die Vorteile des B-Betriebs aufzugeben.

Die sicher nicht ganz einfache Theorie, die zum Verständnis der NDFL-Technik notwendig ist, wird durch die erreichbaren Ergebnisse gerechtfertigt. Der Höhepunkt aller Theorie soll daher eine Bauanleitung sein, die im nächsten Heft erscheinen wird.



# Alles, was Sie schon immer über Ihren COMMODORE wissen wollten!



Endlich ein umfangreiches Trainingshandbuch, das Ihnen detailliert den Umgang mit SIMON's BASIC erklärt. Ausführliche Darstellung aller Befehle und ihrer Anwendung. Zahlreiche Beispielprogramme und Programmiertricks. Dieses Buch sollte jeder SIMON's BASIC Anwender haben! ca. 300 S., DM 49,-

Eine leicht verständliche Einführung in das Programmieren des C-64 in Maschinensprache und Assembler. Komplett mit vielen Beispielen sowie einem Assembler, Disassembler und einem Einzelschritt-Simulator. Und natürlich zugeschnitten auf Ihren Computer, den COMMODORE 64. ca. 200 S., DM 39,-

64 INTERN erklärt detailliert Technik und Betriebssystem des C-64 und die Programmierung von Sound und Graphik. Ausführlich dokumentiertes ROM-Listing, zahlreiche lauffertige Beispielprogramme und 2 Original-Schaltpläne zum Ausklappen. Dieses Buch sollte jeder 64-Anwender und Interessent haben. ca. 320 S.; DM 69,-

64 TIPS & TRICKS ist eine echte Fundgrube für jeden COMMODORE 64 Anwender. Umfangreiche Sammlung von POKE's und anderen nützlichen Routinen, BASIC-Erweiterungen, Graphik und Farbe für Fortgeschrittene, CP/M, Multitasking, mehr über Anschluß- und Erweiterungsmöglichkeiten und zahlreiche lauffertige Programme. ca. 290 S.; DM 49,-

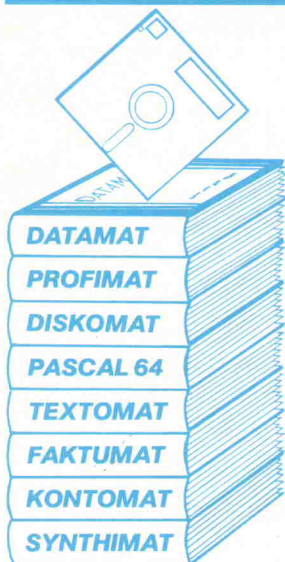
64 FÜR PROFIS zeigt, wie man erfolgreich Anwendungsprobleme in BASIC löst und verrät Erfolgsgeheimnisse der Programmierprofis. 5 komplett beschriebene, lauffertige Anwendungsprogramme (z. B. Adreßverwaltung) illustrieren den Inhalt der einzelnen Kapitel beispielhaft. Mit diesem Buch lernen Sie gute und erfolgreiche BASIC-Programmierung. ca. 220 S., DM 49,-

DAS GROSSE FLOPPY-BUCH erklärt detailliert die Arbeit mit der Floppy VC-1541, von der sequentiellen Datenspeicherung bis zum Direktzugriff, für Anfänger, Fortgeschrittene und Profis. Ausführlich dokumentiertes DOS-Listing, zahlreiche lauffertige Beispiel- und Hilfsprogramme, z. B. Disk Editor und Haushaltsbuchführung. ca. 320 S.; DM 49,-

VC-20 INTERN ist für jeden interessant, der sich näher mit Technik und Maschinenprogrammierung des VC-20 auseinandersetzen möchte. Detaillierte technische Beschreibung des VC-20, ausführliches ROM-Listing, Einführung in die Maschinenprogrammierung und 3 Original-Schaltpläne. ca. 230 S.; DM 49,-

VC-20 TIPS & TRICKS ist eine echte Fundgrube für jeden VC-20 Anwender. Sound und Graphik Programmierung, Speicherbelegung und Speicherweiterungen, POKE's und andere nützliche Routinen, zahlreiche lauffertige Beispiel- und Anwendungsprogramme und vieles andere mehr. ca. 230 S.; DM 49,-

## Gute Software muß nicht teuer sein!



Die neuen **DATA BECKER PROGRAMME** – Spitzensoftware auf Diskette mit ausführlichem Handbuch zu unglaublich niedrigen Preisen. Drei aktuelle Beispiele:

### DATAMAT

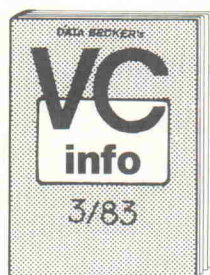
Eine universelle Dateiverwaltung, die Sie von der Adressverwaltung über Mitgliederverwaltung bis hin zur Lagerbuchführung auf vielfältigste Weise nutzen können. Die frei gestaltbare Eingabemaske kann bis zu 50 Felder, max. 40 Zeichen pro Feld und bis zu 253 Zeichen pro Datensatz enthalten. Bis zu 2000 Datensätze pro Diskette sind möglich. Nach allen Feldern kann selektiert und sortiert werden, sogar nach mehreren gleichzeitig. Auswertungen können als Listen gedruckt oder in eine Datei als Verbindung zu TEXTOMAT geschrieben werden. DATAMAT ist (natürlich) menuegesteuert, in deutsch und dadurch extrem bedienerfreundlich. Ein Superprogramm, das zu jedem 64er gehören sollte. Komplett mit umfangreichem deutschen Handbuch nur DM 99,-.

### PASCAL 64

Jetzt können Sie die beliebte Sprache PASCAL auch auf dem COMMODORE 64 einsetzen. PASCAL 64 ist ein leistungsfähiger PASCAL-Compiler, der nicht nur den Befehlssatz des Standard PASCAL unterstützt, sondern auch die hochauflösende Graphik und die Sprites des COMMODORE 64. Ein-/Ausgabe über Diskette und Drucker sowie REAL und INTEGER Arithmetik. Unterprogramme aus Ihrer eigenen Programmbibliothek können vor dem Compilieren in Ihr Hauptprogramm mit eingebunden werden. PASCAL 64 ist sehr schnell, da echter Maschinencode erzeugt wird und kostet komplett mit ausführlichem Handbuch nur DM 99,-.

### PROFIMAT

Ein Spitzenpaket für Maschinen-spracheprogrammierer. PROFIMAT enthält nicht nur unseren komfortablen Maschinensprache Monitor PROFIMON, sondern auch PROFIMAT, einen sehr leistungsfähigen und schnellen Assembler für den COMMODORE 64. PROFIMAT bietet unter anderem formatfreie Eingabe, komplette Assemblerlistings, ladbare Symboltabellen (Labels), verschiedene Möglichkeiten zur Speicherung des erzeugten Maschinencodes, redefinierbare Symbole, eine Reihe von Pseudo-Codes (Assembleranweisungen), bedingte Assemblerung und die Möglichkeit zur Erzeugung von Assemblerschleifen. PROFIMAT kostet komplett mit ausführlichem Handbuch nur DM 99,-.



Weitere **DATA BECKER PROGRAMME**: Das rechnende Textverarbeitungsprogramm TEXTOMAT, die Sofortfakturierung FAKTUMAT, die Einnahme-/Überschubrechnung KONTOMAT, das Synthesizerprogramm SYNTHIMAT, die Graphikerweiterung SUPERGRAPHIK und der Diskettenmonitor DISKOMAT. Jeweils nur DM 99,- inkl. ausführlichem Handbuch.

Unser 84 (!) seitiger Spezialkatalog mit detaillierten Informationen über COMMODORE 64, VC-20 und den neuen COMMODORE EXECUTIVE, mit der großen Druckerauswahl vom kleinen Listingdrucker über Vierfarbplotter und Typenraddrucker bis zum Schnelldrucker mit Einzelpunktgraphik und Schönschrift, mit preiswerten Floppies, Monitoren und weiteren vielseitigen Peripheriegeräten, mit IEC-Bus und 80-Zeichen-Karte, mit universellen Interfaces und Erweiterungsmodulen, mit preiswerten neuen Programmen aus aller Welt vom Spielehit bis zur Fakturierung mit integrierter Lagerbuchführung, mit Programmierhilfen, BASIC-Erweiterungen und Compilern und mit aktueller Fachliteratur aus aller Welt. Das neue VC-INFO 3/83 sollte jeder Computer-Interessent haben. Fordern Sie es noch heute gegen DM 3,- in Briefmarken an.

## IHR GROSSER PARTNER FÜR KLEINE COMPUTER DATA BECKER

Merowingerstr. 30 · 4000 Düsseldorf · Tel. (0211) 310010 · im Hause AUTO BECKER

DATA BECKER BÜCHER und PROGRAMME erhalten Sie im Computer-Fachhandel, in den Computerabteilungen der Kauf- und Warenhäuser und im Buchhandel. Auslieferung für Österreich: Fachbuch-Center ERB, Schweiz: THALI AG und Benelux: COMPUTERCOLLECTIEF.

**BESTELL-COUPON**  
Einsenden an: DATA BECKER · Merowingerstr. 30 · 4000 Düsseldorf 1  
Bitte senden Sie mir:

☐ per Nachnahme ☐ zzgl. DM 5,- Versandkosten  
☐ VC-Info 3/83 (DM 3,-) in Briefmarken liegen bei  
Name und Adresse bitte deutlich schreiben



## Small socket for LSI packages

Burndy, the St. Albans based connector company, has introduced a socket specifically for LSI and microprocessor packages. Known as Qikeject, it eliminates the risk of problems in handling, soldering and servicing, yet provides high reliability at low cost. It is believed to be the smallest release-type LSI socket available.

Damage often occurs during insertion and removal when carrying out service checks or program changes. With the new socket it is simple to line up the pins and push in the package in the conventional manner. Removal involves releasing a simple spring catch (figure 1) and the package lifts out easily without damaging leads.

The contact geometry and surface metal (tin alloy) plating form gas-tight high-pressure interconnections as reliable as those from gold-plated systems.

The new design uses tin alloy plated beryllium copper contacts for consistent performance over a continuous operating temperature from  $-40^{\circ}\text{C}$  to  $+105^{\circ}\text{C}$ . It will accommodate IC packages of any finish — even unplated if resistance requirements permit.

Qikeject has a contact design which prevents wicking of solder into the contact area during the PC board soldering process. Figure 2 illustrates the claimed board area saving of the new socket over the products of other manufacturers.

socket Steckplatte (sonst: Fassung, Sockel)

LSI (= large-scale integration) packages Bauelemente in Großintegrations-technik (package sonst auch: Gehäuse)

... based connector company in ... beheimatete Herstellerfirma für Verbindungselemente (based sonst auch: gegründet, stationiert)

introduced eingeführt (sonst auch: vorgestellt)

specifically [spe'sifikəli] speziell

eliminates [i'limineits] beseitigt, schließt aus

in handling, soldering and servicing bei der Handhabung, beim Löten und bei der Wartung / yet provides high reliability [ri'laɪə'biliti] und bietet doch hohe Betriebssicherheit (reliability auch: Zuverlässigkeit)

it is believed to be ... es wird als ... betrachtet

release-type Entnahme- (sonst auch: Freigabe-)

available [ə'veiləbl] erhältliche

damage often occurs ['dæmɪdʒ] Beschädigungen treten oft auf during insertion and removal [ri'mu:vəl] während des Einsetzens und Entfernens

when carrying out service checks bei der Ausführung von Betriebsüberprüfungen / to line up the pins die (Kontakt-)Stifte auszurichten

in the conventional manner in der üblichen Weise

involves releasing a simple spring catch erfordert das Entspannen einer einfachen Klemmfeder (to release auch: freilassen; catch auch: Riegel)

figure ['figə] Abbildung (sonst auch: Figur, Ziffer)

lifts out easily hebt sich leicht heraus

without damaging leads ohne Beschädigung der Anschlüsse (leads sonst auch: Leitungen)

geometry [dʒi'omitri] Anordnung (sonst: Geometrie)

surface metal (tin alloy) plating Oberflächenmetallplattierung

(Zinnlegierung) / gas-tight high-pressure interconnections gasdichte,

Hochdruckverbindungen (interconnections auch: Zwischenverbindungen)

as reliable as those from ... [ri'laɪəbl] so zuverlässig wie die von ...

design [di'zain] Konstruktion, Ausführung

tin alloy plated beryllium copper contacts mit einer Zinnlegierung plattierte Beryllium-Kupfer-Kontakte

consistent performance beständige Leistungsfähigkeit

continuous operating temperature ['temprɪtʃə] kontinuierliche Betriebstemperatur (continuous auch: Dauer-)

will accommodate kann aufnehmen\* (to accommodate auch: unterbringen)

of any finish jeglicher (äußeren) Beschaffenheit

if resistance requirements permit wenn es die Widerstandsanforderungen zulassen

prevents wicking of solder das Überfließen von Lötzinn verhindert area ['æəriə] Zone (sonst auch: Fläche)

PC (= printed circuit) board Leiterplatte, gedruckte Schaltung

soldering process Lötvorganges

illustrates verdeutlicht, veranschaulicht

claimed board area saving angegebene Einsparung an Plattenfläche (to claim sonst: beanspruchen, fordern, behaupten)

over the products of other manufacturers [mænju'fæktʃərəs] gegenüber den Erzeugnissen anderer Hersteller

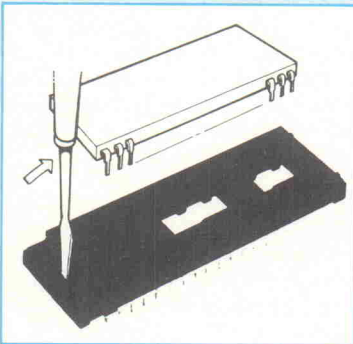
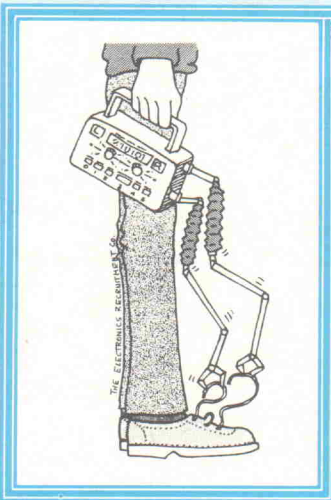
(Source: 'Electronic Engineering', London)

\* siehe 'Eine Frage des Könnens'

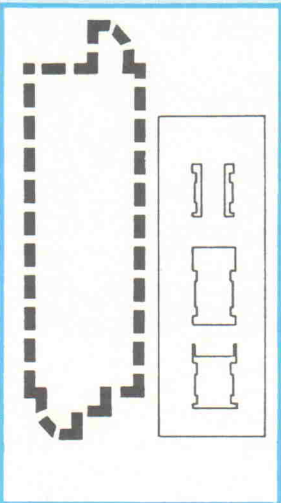


## Eine Frage des 'Könnens'

The use of    **may**    **can**    **will**    **able**    **capable**



**Fig. 1** • A slight pressure from a screw-driver releases the LSI package. Mit einem geringfügigen Druck eines Schraubenziehers läßt sich das LSI-Gehäuse abheben.



**Fig. 2** • Comparison of sizes (left: normal size socket, right: Qikeject<sup>1)</sup> socket). Größenvergleich (links: normale Steckplatte, rechts: Qikeject-Platte).

<sup>1)</sup> Qikeject = quick eject (schnell ausstoßen)

1. When it is certain that something can be done (*wenn es sicher ist, daß etwas getan werden kann*):

**can (be)**

Tests on the new equipment **can** start next week.

Die Prüfungen an der neuen Anlage können nächste Woche beginnen.

The power dissipation of an IC **can** easily be calculated.

Die Verlustleistung eines IS kann leicht berechnet werden.

2. When there is a possibility that something is going to happen (*wenn eine Möglichkeit besteht, daß etwas eintritt*):

**may (be)**

**can (be)**

Metal which is cooled down rapidly **may** fracture.

Ein Metall, das schnell abgekühlt wird, kann Risse bilden.

A wrong connection **may** lead to a lot of damage.

Eine falsche Verbindung kann großen Schaden anrichten.

Components which are overloaded **may** be damaged.

Bauelemente, die überlastet werden, können beschädigt werden.

3. When there is a choice of doing something (*wenn es eine Wahl gibt, etwas zu tun*):

**may (be)**

**can (be)**

If this circuit fails we **may** try another type.

Falls dieser Schaltkreis versagt, können wir einen anderen Typ ausprobieren.

Thermo-couples **may** be used for measuring high temperatures.

Thermoelemente können zum Messen hoher Temperaturen verwendet werden.

4. When something has the capability of doing something (*wenn etwas die Fähigkeit besitzt, etwas zu tun*):

**can**    **will**    **to be able**    **to be capable**

The new satellite **can** provide more accurate data for better weather forecasting.

Der neue Satellit **kann** ist imstande, genauere Daten für unsere Wettervorhersagen (zu) liefern.

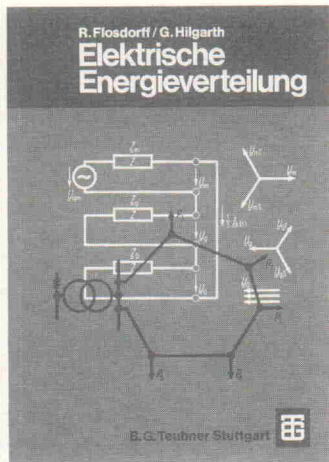
Robots **can** do anything.



René Flosdorff,  
Günther Hilgarth

## Elektronische Energieverteilung

Stuttgart: Teubner 1982.  
4., neubearb. u. erw. Aufl.  
XIV, 350 S. mit 274 Bildern,  
46 Tafeln u. 72 Beispielen.  
Kart. DM 42,—.  
(Moeller: Leitfaden der  
Elektrotechnik. Bd. IX)  
ISBN 3-519-36411-5



Dieses Lehrbuch behandelt die Grundlagen der elektrischen Energieerzeugung und -verteilung sowie das Bemessen elektrischer Netze. Der Praxisbezug wird durch zahlreiche Beispiele hergestellt. Gegenüber der 3. Auflage wurde der Abschnitt Elektrische Festigkeit herausgenommen; er wurde inzwischen zu dem Band VI Hochspannungstechnik ausgebaut.

Daher konnten die übrigen Abschnitte erweitert werden: Die heutige Rechentechnik, bei der auch leistungsfähige, programmierbare Taschenrechner eingesetzt werden, wurde verstärkt einbezogen. Außerdem sind Hochspannungsgleichstromübertragung, Blindstromkompensation, elektronischer Schutz, Schaltplantechnik, Betrieb von Schaltanlagen, Aufbau von Kraftwerken und Kostenstrukturen in der Elektrizitätswirtschaft neu aufgenommen bzw. erweitert worden.

Das Buch behandelt die Themen elektrische Netze, Übertragungsmittel und ihre Bemessung, Lastfluß, Blindstrom-

kompensation / Kurzschluß und Erdschluß, symmetrische Komponenten / Schutzeinrichtungen mit Relais und Überspannungsableitern / Schaltgeräte, Schaltanlagen / Kraftwerke / Elektrizitätswirtschaft / Technische Daten für Kabel, Freileitungen und Schienen.

Das Buch ist vorwiegend gedacht für Studenten der Elektrotechnik an Fachhochschulen und Technischen Universitäten, Elektrotechniker in der Praxis, projektierende Ingenieure, die Elektroindustrie, Energieversorgungsunternehmen und Ingenieure des Maschinenbaus.

A.T.

Heinrich Müller

## Elektronik-Schaltungen für Modell-Eisenbahnen

München: Pflaum 1983.  
166 S., 132 Abb.  
Kart. DM 28,—.  
ISBN 3-7905-0380-0

In diesem Buch findet der Modell-Eisenbahner eine umfangreiche Sammlung von Schaltungen, die ihm den Wunsch nach naturgetreuem Modellbahn-Betrieb erfüllen helfen: Blocksysteme, Fahrregler, Anfahr- und Bremsautomatik, Weichensteuerung, einfache Konstantbeleuchtung für Lok und Wagen sowie eine Blinkschaltung für Bahnübergänge.

Neben diesen Standards gibt der Autor Anregungen zum Selbstbau von Steuerpulten und Gleistellpulten und nicht alltäglichen Schaltungen wie Achszähler oder Auffahrsicherung in Lok und Wagen.

Höhepunkt ist die Bauanleitung für eine Mehrzug-Steuerung. Solche Mehrzugsysteme erfreuen sich wachsender Beliebtheit bei anspruchsvollen Modellbauern.

Die Schaltungen eignen sich grundsätzlich für alle Spurweiten. Die Beschreibung von Bauelementen und Schaltungen beschränkt sich auf Prinzipien und ist auch vom Noch-Nicht-Elektroiker zu verstehen, Formeln



für Berechnungen sind nachvollziehbar.

Für fast alle Funktionen werden mehrere Schaltungen unterschiedlicher Güteklassen und Schwierigkeitsgrade angeboten. So sind einfache Relais- und Transistor-Schaltungen für den Anfänger ohne großen Aufwand sofort nachbaubar, während die mit ICs ausgestatteten Schaltungen für Achszähler und Mehrzugsystem aufwendiger sind und den erfahrenen Bastlern zugesandt sein dürften.

Die Platinenlayouts sind abgedruckt.

Walter Hirschmann

## Elektronikschaltungen

Berlin, München: Siemens AG [Abt. Verl.] 1982.  
371 S., Kart., DM 60,—  
ISBN 3-8009-1351-8

Das Buch richtet sich in erster Linie an den Praktiker, der seine Kenntnisse in der Halbleiterschaltungstechnik vertiefen möchte, indem er die Anwendungsmöglichkeiten der modernen Halbleiterbauelemente kennenlernt. Im Mittelpunkt stehen dabei optoelektronische und temperaturabhängige Bauelemente, Hallgeneratoren, Varistoren und TAZ-Dioden.

Das Buch gliedert sich in zwei Abschnitte. Im ersten Teil beschreibt der Autor die Wir-

kungsweise dieser Bauelemente in knapper, aber für den Anwender ausreichender Weise, wobei er bewußt auf die exakte mathematische Beschreibung der Vorgänge in den Halbleitern verzichtet. Daher treten unhandliche Gleichungen grundsätzlich nicht auf. Sollte jedoch ein Zusammenhang zwischen verschiedenen Größen von Bedeutung sein, dann verschafft ein Diagramm schnell Übersicht, so daß dieser Abschnitt auch für Hobby-Elektroiker gut lesbar ist.

Den weitaus größten Teil des Buches nimmt der zweite Abschnitt ein, in dem über 250 vollständig dimensionierte und in der Praxis erprobte Schaltungen vorgestellt werden. Dem erfahrenen Leser bietet der Autor aber auch die Möglichkeit, die Schaltungen für spezielle Probleme zu optimieren.

Die Vorschläge reichen von Drehzahlregelungen und -steuerungen über die verschiedensten Generatorschaltungen bis hin zu Schaltungen aus der Kraftfahrzeugtechnik sowie der Sicherungs- und Überwachungstechnik.



Neben den eingangs erwähnten Bauelementen kommen hier auch analoge und digitale ICs sowie Halbleiter der Leistungselektronik wie Thyristoren, Triacs und Diacs zur Anwendung. Das Funktionsprinzip der einzelnen Schaltungen wird in kurzer Form erläutert, wobei in der Kürze der Ausführungen für den weniger vorgebildeten Leser Verständigungsschwierigkeiten auftreten könnten. Dies läßt sich jedoch bei der Vielfalt des Angebotes nicht vermeiden.

U. Sch.



# AUDIO FORUM

HIFI STUDIO H. WINTERS KG  
ENTWICKLUNG, HERSTELLUNG  
UND VERTRIEB HOCHWERTIGER  
ANLAGEN FÜR HIGH FIDELITY.  
AKUSTISCHE RAUMGESTALTUNG,  
DESIGN UND MUSIK.

## „Die 2“

Hören Sie perfekte Lautsprecherbausätze von  
Kef bis Magnat mit ausgesuchter Electronic von  
Accuphase bis Yamaha.

### NEUJAHRSSANGEBOT

Orig. SCAN SPEAK

Baßlautsprecher Typ 25 W 4204 (120/400 W)

statt 184,— DM nur **66,66** DM

klein  
aber  
fein

KARL HEINZ FINK  
Lautsprecherbausätze  
der Weg zum  
preiswerten Hörgenuß

VIVACE  
Der Lautsprecher  
zur XL-Serie

V	Baß: M 25 WO 48	135.-
I	MT: DM 75 X-10	125.-
F	HT: DT 25 G 5	62.-
A	Weichenkit:	95.-
	Dämmmaterial:	20.-

...hören Sie das  
gesamte  
VIFA-Programm  
in unserem  
Ladengeschäft

#### 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 P21 WN15

(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.  
Alle Preise inklusive Mehrwertsteuer.

#### Focal DB 250

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

<b>Pritex</b> 50mm genoppt (neue verbesserte Ausführung) 1m x 0,5m	DM 16,—
<b>BAF-Wadding</b> 1,4 m breit je m	DM 17,—

Fordern Sie unseren Versandkatalog an!!!

4100 Duisburg 1 · Tonhallenstraße 49 · Ecke Günterstraße · Telefon (0203) 29898





## DMR

### Digital Microwave Radio

(Digitaler Mikrowellen-Funk)

DMR steht gewissermaßen in Konkurrenz zur Breitband-übertragung auf Lichtleitern. Beispiele für DMR-Übertragungs-raten sind 1,544 Mbit/s und 2,044 Mbit/s. Dabei wird Puls-codemodulation verwendet. Andere Modulationsverfahren dafür sind Delta-Modulation (DM), LPC (s. dort) und QAM (Quadrature Amplitude Modulation).

## TWA

### Two-Way Alternate

(Wechselseitig)

Mit diesem Kürzel werden Leitungen oder Kanäle bezeichnet, wenn die Übertragung auf dem einen Medium zur selben Zeit in nur einer Richtung möglich ist. TWA entspricht somit dem Wechselverkehr (auch mit 'halbduplex' bezeichnet).

## LID

### Line-Isolation Device

(Einrichtung zur Leitungstrennung)

Bezeichnung für Anschalteinheiten, mit denen Datenstationen galvanisch getrennt an ein Datennetz gekoppelt werden können.

## TWS

### Two-Way Simultaneous

(Beidseitig)

Mit diesem Kürzel werden Leitungen oder Kanäle bezeichnet, wenn die Übertragung auf dem einen 'Medium' grundsätzlich in beiden Richtungen zur selben Zeit möglich ist. TWS entspricht also nicht dem üblichen Gegenverkehr (voll-duplex). Damit sind vielmehr die in LANs (s. dort) verwendeten Methoden gemeint, z. B. CSMA/CD (s. dort).

## MAN

### Metropolitan Area Network

(Netzwerk im städtischen Bereich)

Dies ist eine spezielle Form eines lokalen Computernetzes (LAN, s. dort). Dabei wird das vorhandene Kabelfernsehsystem (CATV, s. dort) zur Datenübertragung mit genutzt (Normung bei IEEE P802.6).

## VAN

### Value Added Network

(Netzwerk mit zusätzlichem Nutzen)

Gemeint sind Übertragungsnetze, die nicht mehr nur für den ursprünglich gedachten Zweck verwendet werden, sondern darüber hinaus weitere Nutzung ermöglichen und dem Betreiber (z. B. Post) zusätzliche Gebühreneinnahmen bringen.

## MIRLAN

### Mid-Range LAN

(LAN mittlerer Leistung)

Lokale Netze (Local Area Networks) orientieren sich meist am Ethernet-Standard (Standard IEEE 802). Danach ist z. B. eine Datenrate von 10 Mbit/s vorgesehen. Anschluß und Kabel dafür sind recht teuer. Eine preiswerte Alternative mit 'nur' 1 Mbit/s wurde von Intel und NCR vorgeschlagen: MIRLAN mit 75  $\Omega$  Koaxialkabel oder verdrehten Leitungen.

## WAN

### Wide Area Network

(Ausgedehntes Netzwerk)

Lokale Netze (LANs) sind solche, die z. B. innerhalb eines Gebäudes installiert sind (typische Entfernung: 1 km). Netzwerke mit größeren Ausdehnungen werden oft WAN genannt. Als Spezialfall gilt das MAN (s. dort).

## PCN

### Personal Computer Network

(Netzwerk für Personal-Computer)

Lokale Computernetze (LAN, s. dort) oder weitreichende Netze (WAN, s. dort) sind i. a. 'professionellen' Anwendern vorbehalten, weil Computer, Anschlüsse und Benutzungsgebühren teuer sind. Preiswerte Alternativen werden manchmal PCN genannt. Dabei ist vor allem die Daten-Übertragungsrate niedriger als in professionellen Netzen.

## WDM

### Wavelength Division Multiplexing

(Wellenlängen-Multiplex)

Bei fester Übertragungsgeschwindigkeit (z. B. Lichtgeschwindigkeit  $c$ ) stimmt WDM mit FDM (Frequency Division Multiplexing) überein, weil  $c = f \cdot \lambda$  ist. Die Bezeichnung WDM hört man häufig bei Glasfaser-Übertragung.

## PLAN

### Personal Local Area Network

(Persönliches LAN)

Die Bezeichnung 'persönlich' bedeutet hier, daß der Anschluß kostengünstiger Personal-Computer an das Datennetz möglich ist. In der Regel wird dieser Vorteil erkaufte durch Einschränkungen in der Daten-Übertragungsrate.

## WINC

### Worldwide Integrated Communications

(Weltweit integrierte Kommunikation)

Bezeichnung für ein Projekt eines weltweiten elektronischen Postsystems (electronic mail).



# Dr. Böhm

Elektronische Orgeln im Selbstbau-System

2 neue Produkte von der Fachpresse getestet:

## Das Rhythmusgerät mit Begleitung

## 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.

## ELO

SOUNDLAB

der Synthesizer

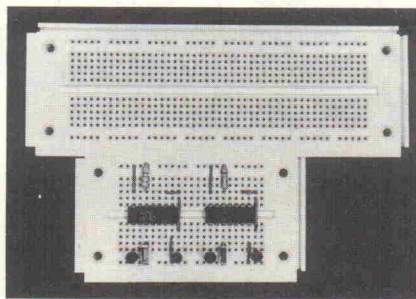
„Er produziert die unerhörtesten Klänge und läßt sich nach Belieben programmieren.“

Grundbausatz DM 648,-

Näheres über Prospekt oder in unseren Filialen:

**Minden**, Kühlenstr. 130-132 – **Berlin-Charlottenburg**, Leibnizstr. 11-13 – **Bochum-Werne**, Werner Hellweg 461 – **Bremen**, Bürgermeister-Smidt-Str. 38 – **Düsseldorf-Gerresheim**, Gräulingstr. 18 – **Raum Frankfurt-Eschborn**, Rathausplatz 12-14 – **Hamburg-Groß Flottbek**, Akeleiweg 16 – **Köln-Ehrenfeld**, Venloer Str. 202 – **Raum Mannheim**: Ketsch, Neurtstr. 10 – **München-Obermenzing**, Verdistr./Freseniusstr. 2 – **München-Steinhausen**, Prinzregentenhof, Einsteinstr. 171-173 – **Nürnberg**, Fürther Str. 343 – **Raum Stuttgart**: Sindelfingen-Maichingen, Josef-Lanner-Str. 8 (Eing. Silberstr.) – **FRANKREICH**: Garches, 71, rue de Suresnes – **NIEDERLANDE**: Utrecht, Herculesplein 229 – **ÖSTERREICH**: Wien, Simmeringer Hauptstraße 179 – **Salzburg**, Berchtesgaderer Straße 37 – **SCHWEIZ**: Raum Zürich: Horgen, Glärnischstraße 18 – **Bulle**.

## Experimentierboards



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

Keine Grundplatten erforderlich, dennoch aufschraubbar. Hochwertige Nickel-Silber-Klemmkontakte für alle Durchmesser.

Kein teurer Verschleiß von Platinen und Bauelementen. Transistoren, Widerstände, ICs usw. lassen sich beliebig oft wiederverwenden.

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 02 03 · 2850 Bremerhaven 31

## Auszug aus unserem neuen Angebot

Dioden/Gleichrichter				
1N4001 100	8.50	AA119 50	9.-	BY299 20 10.-
1N4004 100	9.90	BA159 50	12.50	BYX10 20 6.-
1N4007 100	11.50	BY127 20	6.-	BYX55-600 10 9.-
1N4148 100	5.50	BY227 20	6.-	BYX71-500 5 10.-
1N5408 20	9.80	BY255 20	8.-	RG30M 10 9.-

Zener-Dioden (bitte gewünschten Wert angeben)  
0,5 W (= ZPD/ZF) 2,4 V – 38 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	6.50	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.-
2N3553 3	9.90	BC177 20	7.50	BUX28 1 8.-
2N3666 5	8.80	BC237 100	15.-	BUX37 1 9.-
2N4427 5	9.50	BC307 100	16.-	BUY50 1 10.-
2N5590 1	17.50	BF244 10	7.-	MJ2501 5 15.50
2N5591 1	22.10	BF245 10	7.50	MJ2955 5 15.50
2N6080 1	17.80	BF259 10	9.50	MJ3001 5 14.50
2N6082 1	29.50	BF766 1	5.-	MRF237C 1 8.-
2N6084 1	39.-	BFY90 10	10.-	MRF250 1 85.-
2SC1307 5	20.-	BLY87 1	17.50	MRF450A 1 49.-
		BLY88 1	28.00	TIP2955 5 9.50
				TIP3055 5 10.-

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	EC104D	10 St.	12.-	
TH 10/400, 10 A/400 V, TO-220	EC106D	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 Geretsried. Verp. und Porto werden selbstkostenberechnet. Zwischenverkauf vorbehalten. Bei Auslandsaufträgen gewähren wir einen Exportrabatt von 10 % auf die Preise. Auslandsversandspauschale 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 GERÄTE  
**ADATRONIK GmbH & Co. KG**  
Isardamm 135e, 8192 Geretsried

# Fostex

kompromißlos tonangebend



zum Beispiel:

Basshornstreiber		
FP 203		DM 198,-
FP 253		DM 275,-
L 470		DM 595,-

Holzmitteltontöner		
H 425	ab	DM 189,-
H 325	ab	DM 289,-
H 220	ab	DM 595,-

Mitteltontreiber		
FD 600		DM 225,-
D 221		DM 395,-

Hochtontöner		
FT 15 H		DM 49,-
FT 40 H		DM 120,-
FT 65 H		DM 235,-
T 705		DM 430,-

Basslautsprecher		
FW 160		DM 185,-
FW 200		DM 245,-
SLE 22 W		DM 358,-
SLE 33 W		DM 595,-

Mitteltöner		
FS 165		DM 128,-
FS 50 D		DM 178,-

Hochtöner		
FT 55 D		DM 135,-
FT 3 RP		DM 235,-

Gehäusebausätze		
Brück loaded	ab	DM 198,-
Pyramiden	ab	DM 79,-

Frequenzweichen  
auf Anfrage.

Bestellen Sie schriftlich bei Ihrem nächstgelegenen Händler:

# ACR

Lautsprechersysteme

4000 Düsseldorf 1

Steinstraße 28

Telefon (02 11) 32 81 70

6000 Frankfurt 1

Große Friedberger Straße 40-42

Telefon (06 11) 28 49 72

8000 München 40

Ainmillerstraße 2

Telefon (0 89) 33 65 30

Versand erfolgt per Nachnahme.

Ab DM 600,- frachtfrei.

Gehäusebausätze unfrei.

Informationsmaterial incl. Preisliste gegen DM 3,- in Briefmarken.



# 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,—

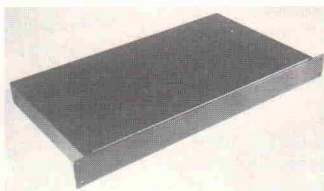
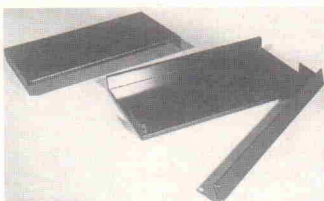
Chassis-Böden  
lieferbar für 6,— DM

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

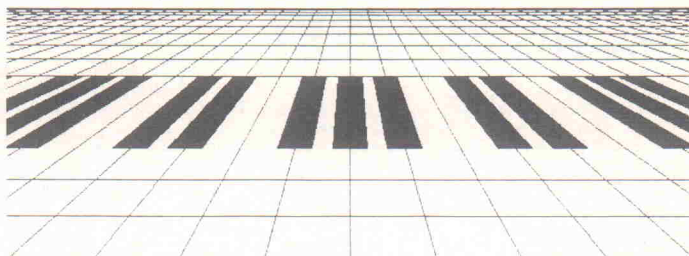


# SOUND - SAMPLER

## DIE REVOLUTION IN DER MUSIKELEKTRONIK

Was bisher fast unerschwinglich war, wird zu einem absoluten Top-Preis möglich:  
digitale Aufzeichnung eines beliebigen Klages (Musikinstrument, Gesang, Chor,  
Sprache, Orchester, Perkussion, Geräusch), der mit einer Tastatur oder Sequencer  
(1V/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

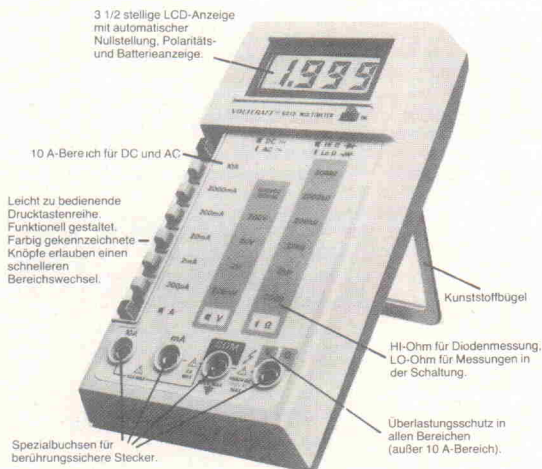
MERIANSTR. 25 D-8000 MÜNCHEN 19 TEL. 089/156432



TELEFON 09192/7225  
TELEX 624270

ELEKTRONISCHE BAUTEILE

Oberruesselbach 5 8551 Markt Igendorf



IHR PARTNER

RUND UM DIE

ELEKTRONIK

Zubehör

1. 9-Volt Batterie
2. Ersatzsicherung
3. berührungssichere Meßkabel
4. Bedienungsanleitung
5. Tragetasche (nicht im Lieferumfang enthalten) Best.-Nr. 12 62 25

DM/Stck. 138,—  
incl. MwSt.

Fordern Sie unseren ueber 200seitigen Hauptkatalog an. Gegen  
Einsendung von DM 5,— ( auch in Briefmarken ) erhalten Sie  
unseren Katalog einschl. unseres Vergleichsbuches mit ueber  
10 000 Vergleichstypen.

## Tennert-Elektronik

\*\*\*\*\*  
\* UNSER \*  
\* LIEFERPROGRAMM \*  
\*\*\*\*\*  
ANSCHLUSSKLEMMEN  
FÜR LEITERPLATTEN  
C-MOS-ICS  
DIODEN  
DIP-KABELVERBINDER  
EINGABETASTEN  
FEINSCHNITTEN 5X20  
FERNSEH-THYRISTOREN  
HYBRID-VERSTÄRKER STK.  
IC-SOCKEL  
KONDENSATOREN  
KOPFHÖRER + KLICKEN  
KÜHLKÖRPER + ZUBEHÖR  
LABOR-EXPERIMENTIER-  
LEITERPLATTEN  
LABOR-SORTIMENTE  
LINEARE ICS  
LOTKOLBEN, LOTSTATIONEN  
LOTSÄUGER + ZINN  
LOTLOSEN, LOTSTIFT +  
EINZELSTECKER DAZU  
MIKROPROZESSOREN UND  
PERIPHERIE-BAUTEILE  
MINIATUR-LAUTSPRECHER  
OPTO-TEILE  
PRINT-RELAIS  
PRINT-TRANSFORMATOREN  
QUALITÄTSQUARZE  
RINGKERN-TRAFOS  
SCHALTER + TASTEN  
SPANNUNGS-REGLER  
SPEICHER  
STECKERVERBINDER  
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

## SSMT-Synthesizer-ICs

alle Typen ab Lager lieferbar

2012 class — A — VCA	DM 29,70
100 dB S/N, 0.01 % THD	
2020 Dual — VCA	DM 23,50
86 dB S/N, 100 dB range	
2022 Dual — VCA	DM 18,00
universal, low cost	
2033 VCO — temperatureregelt	DM 29,90
500 000:1 exp und lin	
Pulsbreite 0 — 100 %	
2040 VCF	DM 23,50
Universalfilterschaltung	
2044 VCF — 4pol — Tiefpaß	DM 18,00
Güte spannungsgesteuert, low cost	
2056 ADSR	DM 18,00
minimale Beschaltung, low cost	
Pocket-Sinus Platine und Bauelemente	DM 10,00
log. Sinusgen. 3 Hz — 30 kHz	
mit Wobbeigen.	

Satz Datenblätter mit Applikationen gegen  
Voreinsendung von DM 5,00.  
Alle Preise inkl. 14 % MwSt.  
Rabatt ab 10 Stück (Mix): 10 %

## ING.-BÜRO SEIDEL

Postfach 31 09, D-4950 Minden, Tel. 05 71/2 18 87





# Viel gespart und gut gekauft



## Vorteile über Vorteile

Verkauf nur an den Fachhandel.

Preisliste anfordern.

### Deutschland-Depot S.A.N. GmbH

Auwiesenstraße 30, 7410 Reutlingen 11 (Betzingen)  
Telefon (0 71 21) 5 65 50, Telex 07 29 982

## IMPO hat das, was Sie gesucht und bislang noch nicht gefunden haben:

**Z.B.: Die 'Fünf-Minuten-Fotoschicht'** mit dem Fotoresist RISTON® von DUPONT. In der Industrie seit langem angewandt, für den Kleinanwender nur bei IMPO erhältlich (s. elrad 11, S. 12). Als Grundpackung mit allem Zubehör für ca. 0,25 qm Basismaterial = **DM 35,20**.

Dazu liefert IMPO alles, was Sie vom Entwurf bis zur fertigen Leiterplatte für Ihre **Platinenherstellung** benötigen (u.a. Basismaterial für schwere Computernetzteile mit 105µ CU-Auflage).

**Z.B.: Mehrfarben LEDs** zur Anzeige von bis zu **4 Betriebszuständen**: V 518 P (rechteck) Dauerlicht grün, rot oder gelb (Mischlicht), weiß-diffus bei 'Aus'. 1 Stück **DM 2,55**.

CQX 95 wie davor beschrieben, jedoch 5 mm Ø. 1 Stück **DM 1,30**.

V 628 P grünes Dauerlicht, rotes Blinklicht, **DM 2,70**.

Nicht ganz billig, aber entschieden weniger Schaltungs- und Bauteileaufwand, z.B. bei Warnmeldungen.

**Z.B. Subminiatur LEDs** 1,9 mm Ø, anreihbar, in den Farben Rot, Gelb, Grün, Orange. Gleiche Bauform auch als IR-Sender und Empfänger.

Natürlich auch 'normale' LEDs zu Superpreisen: **50 Stück DM 11,00!**

**Z.B.: Über 200 Werte Meßwiderstände** von 0,005 Ω—100 MΩ.

**Spannungsteilerreihen** 1'—9', 7,5' und 8,25', lagermäßig in 0,1 %, 1 W, dto. die Reihe E 12 von 1 Ω—10 MΩ.

Informieren Sie sich anhand der neuen Preisliste, auch über die günstigen Staffelpreise. Liste wird gegen DM 6,00 (wird rückvergütet) zugesandt.

## IMPO ELEKTRONIK VERTRIEB

Jürgen Dingwerth

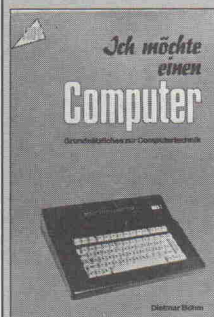
Franz-Schubert-Straße 21, 4502 Bad Rothenfelde

Telefon (0 54 24) 59 00

IMPO: Lieferant für Forschung, Industrie, Handel, Handwerk und Hobby

# TOPP

# aktuell



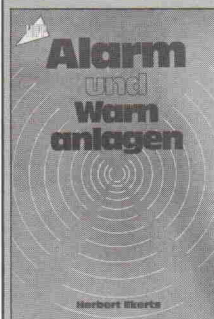
Best.-Nr. 354  
D. Böhm  
**Ich möchte einen Computer**  
DM 10,80



Best.-Nr. 355  
D. Böhm  
**Computergesteuerte Meßtechnik**  
DM 25,80



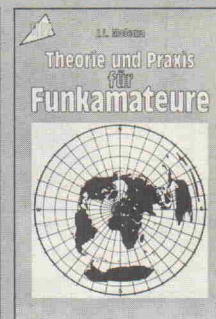
Best.-Nr. 428  
J. Kwiatkowski  
**FORTRAN in 8 Lektionen für Anfänger**  
DM 29,80



Best.-Nr. 404  
H. Eckerts  
**Alarm- und Warnanlagen**  
DM 14,80



Best.-Nr. 407  
D. Dorsch  
**Kleines Praktikum Antennenverstärker**  
DM 10,80



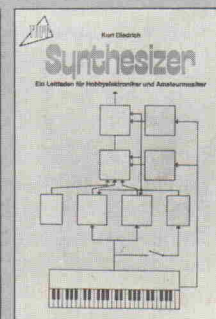
Best.-Nr. 453  
J. L. Molema  
**Theorie und Praxis für Funkamateure**  
DM 19,80



Best.-Nr. 419  
L. Schüssler  
**Soundgenerator SN 76477**  
DM 14,80



Best.-Nr. 420  
L. Schüssler  
**Fernsteuern — Sonder- u. Zusatzfunktionen**  
DM 19,80



Best.-Nr. 424  
K. Diedrich  
**Synthesizer**  
DM 14,80

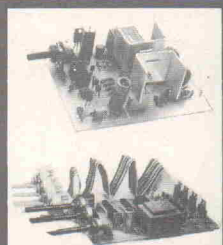
Diese informative Buchreihe von TOPP wird ständig durch weitere Titel ergänzt, die zum Verständnis unserer Tage beitragen. Prospekte über die Gebiete Elektronik und Amateurfunk stehen kostenlos zur Verfügung. — Bitte anfordern.

## frech-verlag

Turbinenstr. 7, 7000 Stuttgart 31

Telefon (0711) \*83 20 61, Telex 7 252 156 fr d





### NEU! DIMMER-PACK-3500 W

Universelle u. vielseitige Leistungsstufe f. alle Lichtsteuerungen u. Neuentwicklungen. Funktionen: stufenlose Helligkeitsregelung von 0-volle Helligkeit, einstellb. Grundhelligkeit, zuschaltbare Schwellenrichtung, Flash Taste f. volle Durchsteuerung, Daten, Belastbarkeit 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 / Schwellzeit ca. 2 Sek. / entöferte Schaltung / die Ansteuerungseingänge sind über Optokoppler entkoppelt, dadurch Drehstromaufteilung bei mehreren Kanälen möglich / abgesicherte Ausgänge. 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 Wechselspannungseingang. Belastbarkeit: 3000 W/220 V bei ausreichender Kühlung d. Trac. Ohne Flash-Taste. Kompl. Bausatz ohne Kühlkörper, Leiterpl. 42 x 28 mm Best.-Nr. 1252 Preis DM 18,95

### NEU! Processor-Light-3001

Prozessorgesteuertes Profilitststufengerät f. den Discodauerereinsatz. Acht Kanäle m. e. Triac-Belastbarkeit von 8 A p. Kanal, auch für induktive Lasten geeignet. Mit nullspannungsgesteuertem Dimmer a. allen acht Kanälen wirksam. Mit über 3400 schaltbaren Programmvariationen, z. B. Lautlicht, Lichtweller, Lichtfleck, 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, Programmablauf üb. 5 Mehrstufenschalter. Ein Supergerät zum Minipreis! Kpl. Bausatz m. a. Teilen (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

## Geräteschutz - Sicherungen

5x20mm IEC 127, DIN 41661/62 (SEMKO, FEMKO, BS)

6,3x32mm UL approbiert (flink)

günstige Preise und kurze Lieferzeiten



**Metall- & Elektro-Waren GmbH & Co. KG.**  
2080 Pinneberg · Wuppermanstraße 1  
Telefon: 04101-7711 · Telex: 2189156



**öhler**

## ELEKTRONIK-BAUTEILE

DIE ADRESSE FÜR  
INDUSTRIE - BERUF - HOBBY

**Umfangreiches Lieferprogramm ca. 8000 Artikel**  
Aktive Bauelemente - Passive Bauelemente - IC -  $\mu$ P  
Mechanische Bauteile - Messgeräte - Fachbücher  
Werkzeuge - Leiterplatten - Computer-Zubehör

7050 Waiblingen · Fronackerstr. 23 · Tel. 07151/54502

Geschäftszeiten:

Mo.-Fr. 8.30-13 und 14.30-18 Uhr, Sa. 8.30-13 Uhr

Für Handwerk und Industrie:

Telefonservice bis 18 Uhr.

**NEU**

**Mit 5 DM sind Sie dabei!**

**Das preiswerteste Steckbrett-System von Siefer, das es je gab!**

Lötfreie Experimentier- oder Versuchsschaltungen kann jetzt jeder billigst realisieren. Für 5 DM erhalten Sie eine Grundeinheit mit 192 Steckbuchsen im genormten Rastermaß von 2,54 mm. Die Grundeinheiten lassen sich beliebig aneinanderreihen. In allen Richtungen bleibt der Abstand von 2,54 mm erhalten. Auf eine Grundeinheit passen z. B. 2 Stück 16pol. ICs. Bauen Sie sich Ihr Steckbrett selbst mit 1, 2, 3, 4, 5, 6 u. mehr Einheiten. Preisbeispiel: 6 Grundeinheiten kosten 30 DM und ergeben 1152 Steckbuchsen. 12 Grundeinheiten mit der praktischen Arbeitsbox (leer) kosten 65,- DM. Auf die Box passen 12 Grundeinheiten (= 2304 Buchsen). Versand per Nachnahme zuzüglich 6,50 Versandkosten. Lesen Sie bitte aktuell extra elrad Heft 2/83 Seite 14.

**Siefer-electronic**

Am Lindeneck · 6430 Bad Hersfeld/Asbach · Telefon (066 21) 7 62 06

## Bausätze

UKW-Mini-Sender mit Mikro	14,66
Antennenverstärker 25 db 20-300 MHz	11,58
Auto-Alarmanlage (Neuhelt)	37,33
Sensor-Dimmer ohne Sensorplatte	39,90
LED VU-Meter	24,90
Verstärker-Endstufe 15 Watt	39,90
Verstärker-Endstufe 22 Watt	49,90
Verstärker-Endstufe 50 Watt	59,90
Netzgerät 2-40 Volt/0,5-4 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	27,50
10 Ohm bis 10 Mohm sort.	19,20
Sortiment Trimpoti 250 Stück	1,80
10 Stück VDR - NTC Widerstände	

**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

Widerstandssortiment 1/3 W, 5%  
Reihe E12 von 10 Ohm bis 1 Mohm  
61 Werte, je 10 St. insgesamt 610 St.  
Auf Karten übersichtl. bef. DM 23,70  
Metallfilm 1/4 W, 1%, Reihe E12 von  
10 Ohm bis 1 Mohm, 61 Werte je 5 St.  
auf Karten, insges. 305 St. DM 25,70  
insges. 610 St. DM 44,70  
Brückengleichrichter 880 C1500 0,85  
880 C3700 DM 1,95 880 C5000 DM 2,10  
Universal-Potis, 6mm-Achse, LIN, von  
100 Ohm bis 4,7 Mohm St. DM 1,10  
LOG 4,7 KOhm bis 470 KOhm DM 1,10  
Zener-Dioden, 0,5 W, 2,4 - 33 Volt  
40 St. DM 5,40/1,3 W, 20 St. DM 5,40  
Spannungsregler, 78L05/12/15 0,85  
78L05/12/15 0,95/78L05/12/15/18/24  
1,5 A DM 1,75/78L05/12/15 DM 1,85  
Transistoren, BC237B/BC307B/BC238B-C  
BC239B-C/547A-B/548B-C/549B-C/557A-B  
558B-C/559B-C 10 St. DM 1,50  
BC337-16+25/BC337-16+25/BC338-16+25  
10 St. 1,90/2N 3055 505 5 St. 7,50/RCA  
5 St. 9,00/MJE 2955+3055 St. 2,20  
Listen über weitere Bauteile frei.  
H. Kriedel, Postf. 131633, 56 Wuppertal 1

**eton**  
spricht: "ITEN", 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 HFB20/147,  
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  
Exklusivverteilung:  
IRV ELECTRONIC  
COMPONENTS VERTRIEBS GMBH  
P.O. Box 1321  
2880 OSTERHOLZ-SCHARMBECK  
Telefon 0479/18078-12280  
Bitte Rückporto DM 2,50  
in Briefmarken beilegen!  
Telex: 2 4700 jrv

## Warum suchen - dies ist die neueste Komplettversion mit 2 CPU's und 64 K RAM on Board.



Mit 6502 und Z 80 A + 64 K RAM auf einer Platine besitzen Sie einen **PROFI: apple-compatibel + CP/M-fähig!**  
**64 KB RAM KOMPLETT 1.390,-**  
**16 KB ROM** laut Abbildung

Außerdem volles Rückgaberecht innerhalb 10 Tagen ohne Begründung. Beste Qualität, z.B. vergoldete Platinen und Doppelfedersockel. 64 K Fertigplatine wie oben 799,-/48 K Platine kpl. aber ohne IC's 269,-/Einzelplatinen 99,-/Schalt-netzteile 5A 219,-/7,5A 269,-/Gehäuse ABS 147,-/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**

Mommsestr. 3, 4006 Erkrath 2, Tel. 02104/43079, Telex 858 9305 mcm

## JOKER-HIFI-SPEAKERS DIE FIRMA FÜR LAUTSPRECHER

**50%**

billiger können Ihre Boxen werden, wenn Sie sie selbst bauen. — Mit **ERFOLGSGARANTIE** — denn wir bieten mehr als gute Preise.

- individuelle Beratung
- ausführliche Anleitungen für mehr als 60 Kombinationen
- umfassenden Service
- über 200 Markenchassis führender Hersteller mit Garantie
- alles nötige Zubehör
- Sonderanfertigungen

**Umfangreicher Gesamtkatalog 10,- DM-Schein oder per NN.**

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

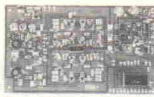




#### NF-Frequenzgang Analysator

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 Elia-Anlagen und vieles mehr! Der gemessene Wert wird über 10 LED Säulen (à 10 LED) im Oktavabstand in 30 dB 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

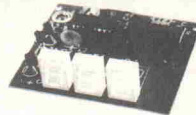


#### IC-Drumbox

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 Symbals, 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  
Best.-Nr. 13-264-6 ..... DM 89,50

## 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



#### Universal-Frequenzzähler

Dieser Qualitätsbausatz verfügt über 6 verschiedene Meßmöglichkeiten: Perioden-Zeitintervall und Frequenzverhältnismessung. Frequenzzähler u. Oszillatorfrequenz. Betriebsspg.: 6–9 V; Stromaufnahme: 100 mA, Periodenmessung: 0,5 µs/Sek. — 10 Sek.; Ereigniszählung: 99 999 999; Frequenzmessung: 0–10 MHz; Zeitintervall: bis 10 Sek.

Best.-Nr. 12-422-6 ..... NUR DM 99,—



#### Ultraschall-Alarmanlage

Eine funktionstüchtige, 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. Betriebsspg. 9–18 V; 7–40 mA; inkl. zwei Ultraschallwandlern.

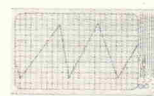
Best.-Nr. 12-513-6 ..... DM 39,50



#### KFZ-Alarmanlage

Ist Ihr Auto wirklich diebstahl-sicher? Dieser Bausatz gibt Ihnen rundum Sicherheit! Diese Alarmanlage überwacht Ihre Autotür; wird ein Verdrahtungsfehler bemerkt, wird eingeschaltet, so reagiert die Alarmanlage sofort. Kofferraum, Türen, Zündung, Handschuhfach, Radio usw. sind somit bestens abgesichert. Betriebsspannung 9–16 V; Alarmverzögerung 5–15 Sek.; Alarmdauer 5–60 Sek.; Schaltleistung 8 Amp.

Bausatz Best.-Nr. 12-616-6 ..... DM 19,80



#### Videoskop

Ihr Fernsehgerät als hochwertiges Oszilloskop! Mit Hilfe dieses Bausatzes können Sie Ihren Fernseher als Oszilloskop verwenden. Die Helligkeit des Grundrasters sowie des angezeigten Signals ist getrennt stufenlos einstellbar. Eingangsempfindlichkeiten 10 mV/100 mV/1 V/10 V je Teilstich. Y-Position frei verschiebbar. Mit Eingangsempfindlichkeitsfeineinstellung, AC/DC-Schalter, automatischer/manueller Synchronisation und Eingangsverstärker. Nachträgliche problemlose Erweiterung auf 2 Kanäle möglich. Wenn am Fernseher kein Video-Eingang vorhanden ist, so ist ein UHF/VHF-Modulator vorzuschalten. Betriebsspannung ±15 V; max. 500 mA.

Bausatz Best.-Nr. 12-432-6 ..... DM 98,75  
2 Kanal-Zusatz Best.-Nr. 12-433-6 ..... DM 19,95  
pass. UHF/VHF-Modulator  
Best.-Nr. 12-855-6 ..... DM 17,50



**Vielfach-Meßgerät mit Transistor-Tester.** Vielfachmeßgerät mit eingeb. Trans.-Tester. Mit Spiegel-skala. Innenwiderst. 20 kΩ/V. Bereiche: Gleichspannung: 0–0,3 / 3 / 12 / 30 / 120 / 300 / 1200 V. Wechselspg.: 0–6 / 30 / 120 / 300 / 1200 V. Gleichstr.: 0–60 µA / 3 / 30 / 300 mA / 12 A. Wid.: 0–2 K / 20 K / 2 M / 20 MΩ. — 10 dB bis +63 dB.

Mit dem eingeb. Transistor-Tester sind Messungen mögl. wie: Kollektorstrom, Verst.-Faktor, Reststrome.  
Best.-Nr. 21-202-6 ..... DM 59,50



#### Bohrmaschinen-Bausatz

Ruck-zuck bauen Sie sich Ihre Bohrmaschine selber — und sparen dabei eine Menge Geld!!! Die technischen Daten dieser kraftvollen Bohrmaschine sprechen für sich: 12–18 Volt, max. 1 Amp., 20 000 U/min. Extra gehärtete Lager. Maße: Länge = 115 mm; Ø = 35 mm; Gewicht = 140 Gramm; Leistung 20 Watt. Dieser Bausatz wird komplett mit Bohrfutter und Schnellspannzangen für 0,4 bis 3,2 mm Bohrer sowie mit allen benötigten Teilen inkl. Aus-Schalter und Bauanleitung geliefert.

Best.-Nr. 53-068-6 ..... DM 29,95



#### TV-Stereoton-Adapter

Alle Fernsehsendungen hören Sie nun mit diesem Adapter über Ihre Stereoanlage in „Stereoton“. Mit eingebautem Geräuscheliminators und Störunterdrückung. Kein Eingriff ins Fernsehgerät notwendig! Komplet mit Kabelsatz.

Best.-Nr. 23-268-6 ..... DM 49,95



#### LCD-Zeit-Schalt-Computer

Vollelektron. Steckdosenschaltuhr mit vielen Vorteilen: LCD-Anzeige — minutengenaue Schaltzeiteinstellung — exakte Schaltzeit-Wiederholung — Schaltabstand 1 Min. bis 24 Std. — hochgenaue Quarzuhr mit festst. Anzeige — mit Wochentagsanzeige. Schallleistung: 2200 W/10 A. Maße: 68 x 120 x 40 mm.

Best.-Nr. 24-030-6 ..... DM 79,—



#### 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 Einbauelementen. Der Strom ist stufenlos von 1 mA bis 3,0 A regelbar. Spannungsstabilität 0,05 %. Restwelligkeit bei 3 A 4 mV<sub>eff</sub>. Kompl. mit Gehäuse und allen elektronischen und mechanischen Teilen.

Kpl. Bausatz Best.-Nr. 12-319-6 ..... DM 195,—



#### KFZ-Eiswargerät

Blitzschnell warnt dieses Bausatz vor vereisten Fahrbahnen und ab-sinkenden Außentemperaturen. Bei rotem Dauerlicht ist Vorsicht geboten! Glätteis! Der Bausatz wird mit Temperaturfühler geliefert. Betriebsspannung 12 V.

Bausatz Best.-Nr. 12-627-6 ..... DM 18,50

## SALHÖFER ELEKTRONIK

Jean-Paul-Straße 19 — D-8650 KULMBACH  
Telefon (09221) 2036  
Versand p. Nachnahme. Den Katalog 1984 (400 Seiten) erhalten Sie gegen Voreinsendung von DM 5,— portofrei zugeschickt!

## DYNAUDIO

## INDIVIDUELLE

## BAUSÄTZE

„Die“ Lautsprecherchassis und „die“ Beratung ergeben „die“ gute Selbstbau-Box

DYNAUDIO technology unlimited



Ronald Schwarz

„Wir haben uns für DYNAUDIO entschieden, weil man mit zweitklassigen Bauteilen keine erstklassigen Ergebnisse erzielen kann.“

#### DER LAUTSPRECHERLADEN

Rich.-Wagner-Str. 78 · 6750 Kaiserslautern · Tel. 06 31/160 07



- Pyramidenförmiges Gehäuse mit interner Schalleitung
- Für noch mehr Dynamik auch in spez. 4Ω-Version erhältlich
- Als Bausatz und als Fertigbox
- Unterlagen gegen Rückporto



#### COMBICONTROL 5-80 neu!

Ein in Europa meistgekaufter Allwellenempfänger in Taschenformat zu einem sehr günstigen Preis. Geeignet zur Überwachung sämtlicher für den Funkamateure interessanten Frequenzbereiche wie zum Beispiel: CB = 26,9–27,8 MHz, Jetzi Kanal 1 bis 80, LPB = 54–88 MHz, FM = 88–108 MHz, AIR = 108–136 MHz, HPB = 136–176 MHz. Bestückung: 15 Transistoren, 13 Dioden, 1 integrierter Schaltkreis, Buchse für Ohrhörer, eingebauter Lautsprecher, Buchse für 220V-Volt-Adapter, regelbare Rauschsperr/Squelch, Ausgangsleistung 350 mW, Maße: 96 x 205 x 53 mm, Gewicht: 500 Gramm, ohne FTZ-Nr., Benutzung dieses Gerätes ist im Inland nicht zugelassen, Postbestimmungen beachten. 6 Monate Garantie.

Nur 109,— DM inkl. Mehrwertsteuer.  
**RUBACH-ELECTRONIC-GMBH**  
3113 Suderburg 1 · Fach 54 · Telefon (0 58 26) 4 54

### Achten Sie beim Boxenkauf auf die Lautsprecher!

Das Wichtigste an den Boxen sind die Lautsprecher. Und die von PEERLESS können sich hören lassen. PEERLESS — das bedeutet: über 50 Jahre Grundlagenforschung, Erfahrung und Erfolg. Schon in den dreißiger Jahren gehörte PEERLESS zu den führenden Lautsprecher-Herstellern. „PEERLESS“ kommt aus dem Englischen und bedeutet „unvergleichlich“. Und das zu Recht! PEERLESS hat in der ganzen Welt einen guten Klang. Höchste Qualität und grundsätzliche Verarbeitung zeichnen die PEERLESS-Produkte aus. Für die Herstellung von HiFi-Lautsprecherboxen und Studio-Monitorboxen verwenden führende internationale Firmen seit Jahren PEERLESS-Systeme. Aber auch anspruchsvolle Hobbyisten bevorzugen die hochwertigen PEERLESS-Lautsprecher für den Selbstbau oder zur Verbesserung von Lautsprecherboxen.

Fordern Sie Prospektmaterial und das aktuelle Depothändler-Verzeichnis an.

**PEERLESS Elektronik GmbH, Friedenstraße 30, 4000 Düsseldorf**  
Postfach 260115, Telefon (0211) 30 53 44

## kostenlos!

mit umfangreichem Halbleiterprogramm (ca. 2000 Typen)

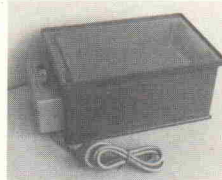
gleich anfordern bei:  
Albert Meyer Elektronik GmbH, Abteilung Schnellversand  
Postfach 110168, 7570 Baden-Baden 11, Telefon 072 23/5 20 55  
oder in einem unserer unten aufgeführten Ladengeschäfte abholen.  
Baden-Baden Stadtmitte, Lichtenentaler Straße 55, Telefon (072 21) 2 61 23  
Recklinghausen-Stadtmitte, Kaiserwall 15, Telefon (023 61) 2 63 26  
Karlsruhe, Karlstraße 127, Telefon (07 21) 3 06 68  
Kehl, Hauptstraße 115, Telefon (078 51) 7 85 00

### Wollen Sie Qualitätsanlagen — dann FME-Elektronik fragen!

#### Spitzenleistung!

Qualitätsatzanlage (keine Schaumätzanlage)

Mit Klarsichtdeckel



Die Ätzanlage ist kein Schaum-Ätzgerät! Die zu ätzende Platinen wird von dem flüssigen Ätzmittel überspült. Daher ist die einwandfreie Funktion weder von Art, Konzentration noch der Sättigung des Ätzmittels abhängig. Durch Verwendung von Ätzsulfat erreichen Sie optimale Sauberkeit in der Handhabung! Ätzeit ≤ 8 Min. Die Anlagen besitzen serienmäßig eine Temperaturregelung auf ca. 45°C.

Temperaturregelung serienmäßig  
FME 1.1012 ..... DM 169,—  
Ätzfläche 225 x 173 mm  
FME 2.1012 ..... DM 276,—  
Ätzfläche 360 x 273 mm

#### Siebdruckanlagen

zur Herstellung ihrer Leiterplatten, Frontplatten, Aufkleber etc. in allen genormten Größen lieferbar!

Unsere bewährten Standard-Sets:  
Größe 36 x 27 cm  
Alurahmen mit allem Zubehör ..... DM 119,—  
Größe 48 x 38 cm  
Alurahmen mit allem Zubehör ..... DM 189,—  
Reichhaltiges Zubehör kurzfristig lieferbar!  
Alle Preise inkl. 14 % MwSt. Versandkosten DM 5,—

**FME-Elektronik**  
Michael Ernst

Postfach 841 5800 Hagen 1. Versandanschrift: Ennepener Str. 120, Tel. 023 31/33 47 03  
Spezialkataloge der Produktgruppen: Meßgeräte, Lautsprecher, Transformatoren, Netzgeräte und Leiterplattenzubehör erhalten Sie gegen Einsendung von je DM 1,50 in Briefmarken. Bei einer Bestellung erhalten Sie die Kataloge gratis.



# 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	Elektrostat aktive Frequenz-			Fahrrad-Standlicht	013-274	5,00
Gitarrenvorverstärker	011-175	21,40	weiche	012-227	8,40	Betriebsstundenzähler	013-275*	5,00
Brumm-Filter	011-176*	5,50	Elektrostat passive Frequenz-			Expansions-Board (doppelseitig)	013-276	44,20
Batterie-Ladegerät	011-177	9,70	weiche	012-228	10,10	Netzteil 13,8 V/7,5 A	023-277	5,30
Schnellader	021-179	12,00	LED-Juwelen (Satz)	022-229*	5,90	Audio-Millivoltmeter	023-278*	3,20
OpAmp-Tester	021-180*	2,00	Gitarren-Phaser	022-230*	3,30	VC-20-Mikro-Interface	023-279*	6,30
Spannungs-Prüfstift	021-181*	2,20	Fernthermostat, Sender	022-231	5,90	Gitarren-Effekt-Verstärker		
TB-Testgenerator	021-182*	4,30	Fernthermostat, Empfänger	022-232	6,00	(Satz)	023-280*	12,20
Zweitongenerator	021-183	8,60	Blitz-Sequenz	022-233*	9,50	Betriebsanzeige für Batterie-		
Bodentester	021-184*	4,00	Zweistrahelvorsatz	032-234*	4,20	geräte	033-281*	1,80
Regenalarm	021-185*	2,00	Fernthermostat, Mechanischer			Mittelwellen-Radio	033-282*	5,00
Lautsprecher-Rotor (Satz)	031-186*	29,90	Sender	032-235	2,20	Prototypen	033-283	31,20
Sustain-Fuzz	031-187	6,70	MM-Eingang (Vorverstärker-			Kfz-Amperemeter	043-284	3,20
Drahtschleifenspiel	031-188*	7,30	MOSFET)	032-236	10,20	Digitale Weichensteuerung (Satz)	043-285*	23,80
Rauschgenerator	031-189*	2,80	MC-Eingang (Vorverstärker-			NF-Nachlaufschalter	043-286*	6,70
IC-Thermometer	031-190*	2,80	MOSFET)	032-237	10,20	Public Address-Vorverstärker	043-287*	8,80
Compact 81-Verstärker	041-191	23,30	Digitales Lux-Meter (Satz)	042-238*	12,20	1/3 Oktave Equaliser Satz	053-288	67,80
Blitzauslöser	041-192*	4,60	Vorverstärker MOSFET-PA			Servo Elektronik	053-289	2,80
Karrierespiel	041-193*	5,40	Hauptplatine (Satz)	042-239	47,20	Park-Timer	053-290	4,20
Lautsprecherschutzschaltung	041-194*	7,80	Noise Gate A	052-240	3,50	Ultraschall-Bewegungsmelder	053-291*	4,30
Vocoder I (Anregungsplatine)	051-195	17,60	Noise Gate B	052-241	4,50	Tastatur-Piep	053-292*	2,50
Stereo-Leistungsmesser	051-196*	6,50	Jumbo-Baßverstärker (Satz)	062-242	12,90	RAM-Karte VC-20 (Satz)	053-293*	12,70
FET-Voltmeter	051-197*	2,60	GTI-Stimmbox	062-243	7,00	Klirrfaktor Meßgerät	063-294	18,00
Impulsgenerator	051-198	13,30	Musikprozessor	062-244*	15,30	Fahrtregler in Modulbauweise		
Modellbahn-Signalhupe	051-199*	2,90	Drehzahlmesser für Bohr-			— Grundplatine	063-295	6,00
FM-Tuner (Suchlaufplatine)	061-200	6,60	maschine	062-245	2,90	— Steuerteil	063-296*	3,60
FM-Tuner (Pegelanzeige-Satz)	061-201*	9,50	Klau-Alarm	072-246	7,90	— Leistungsteil	063-297*	2,70
FM-Tuner (Frequenzskala)	061-202*	6,90	Diebstahl-Alarm (Auto)	072-247	5,40	— Speed-Schalter	063-298*	3,60
FM-Tuner (Netzteil)	061-203*	4,00	Kinder-Sicherung	072-248*	2,20	Sound-Bender	063-299*	4,30
FM-Tuner (Vorwahl-Platine)	061-204*	4,20	°C-Alarm	072-249*	4,00	Farbbalkengenerator (Satz)	073-300	22,70
FM-Tuner (Feldstärke-Platine)	061-205*	4,60	Labor-Netzgerät	072-250	18,20	Zünd-Stroboskop (Satz)	073-301	8,30
Logik-Tester	061-206*	4,50	Frequenzgang-Analysator			Strand-Timer	073-302*	3,30
Stethoskop	061-207*	5,60	Sender-Platine	082-251	8,40	Akustischer Mikroschalter	073-303*	2,70
Roulette (Satz)	061-208*	12,90	Frequenzgang-Analysator			Treble Booster	083-304	2,50
Schalldruck-Meßgerät	071-209	11,30	Empfänger-Platine	082-252	4,80	Dreisekundenblinker	083-305	1,90
FM-Stereotuner (Ratio-Mitte-			Transistortest-Vorsatz für DMM	082-253*	3,70	Oszillografik	083-306	17,10
Anzeige)	071-210*	3,60	Contrast-Meter	082-254*	4,30	Lautsprecherschutz	093-307*	4,30
Gitarren-Tremolo	071-211*	7,00	I Ching-Computer (Satz)	082-255*	7,80	Tube-Box	093-309*	3,60
Milli-Ohmmeter	071-212	5,90	300 W PA	092-256	18,40	Digital abstimmbares Filter	093-310*	4,30
Ölthermometer	071-213*	3,30	Disco-X-Blende	092-257*	7,10	ZX-81 Repeatfunktion	093-311*	3,80
Power MOSFET	081-214	14,40	Mega-Ohmmeter	092-258	4,00	Korrelationsgradmesser	093-312*	4,30
Tongenerator	081-215*	3,60	Dia-Controller (Satz)	102-259*	17,40	Elektr. Fliegenklatsche	103-313*	9,10
Composer	091-216	98,30	Slim-Line-Equaliser (1k)	102-260	8,00	Jupiter ACE Expansion	103-314	10,90
Oszilloskop (Hauptplatine)	091-217	13,30	Stecker Netzteil A	102-261	3,90	Symmetr. Mikrofonverstärker	103-315*	5,20
Oszilloskop (Spannungsteiler-			Stecker Netzteil B	102-262	3,90	Glühkerzenregler	103-316*	3,60
Platine)	091-218	3,60	Brückenadapter	102-263*	3,90	Polyphone Sensororgel	103-317	50,20
Oszilloskop (Vorverstärker-			ZX 81-Mini-Interface	102-264*	5,00	Walkman Station	113-318	8,10
Platine)	091-219	2,60	Echo-Nachhall-Gerät	112-265	8,80	Belichtungssteuerung	113-319	6,20
Oszilloskop (Stromversorgungs-			Digitale Pendeluhr	112-266*	10,20	ZX-81 Invers-Modul	113-320	2,30
Platine)	101-220	6,70	Leitungsdetektor	122-267*	3,00	Frequenzselektive		
Tresorschloß (Satz)	111-221*	20,10	Wah-Wah-Phaser	122-268*	3,10	Pegelanzeige	113-321	9,60
pH-Meter	121-222	6,00	Sensordimmer, Hauptstelle	122-269	5,00	PLL-Telefonrufmelder	113-322	3,40
4-Kanal-Mixer	121-223*	4,20	Sensordimmer, Nebenstelle	122-270	4,50	Dia-Synchronisiergerät	113-323	8,30
Durchgangsprüfer	012-224*	2,50	Milli-Luxmeter (Satz)	122-271	4,50	(Satz)		
60dB-Pegelmesser	012-225	13,90	Digitale Küchenwaage	122-272	5,70	Cobold Basisplatine	043-324	36,50
Elektrostat Endstufe und Netz-			Styropor-Säge	013-273*	4,20	Cobold TD-Platine	043-325	35,10
teil (Satz)	012-226	26,10				Cobold CIM-Platine	043-326	64,90

Eine Liste der hier nicht mehr aufgeführten älteren Platinen kann gegen Freiumschlag angefordert werden.

## 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).





### Tischgehäuse 19"

Universelles Gehäuse mit eingebautem Baugruppenträger. Alle Steckverbinderarten möglich. Seitenteile Kunststoff mit Griffen. Deckblech: Lochblech

Höhe: 132,5 mm/3HE, Tiefe: 235 mm  
Frontplattenbreite: 426 mm **DM 85,—**  
294 mm **DM 68,—**

### Pult- und Tastaturgehäuse

Das universelle Pultgehäuse mit eingebautem Baugruppenträger 19" und großem Tastaturfeld. Gehäuse: Alu 2 mm kunststoffbeschichtet. Tastaturfeld: Alu 2 mm eloxiert.

Höhe: 140 mm, Tiefe: 390 mm, Breite: 431,8 mm **DM 129,—**  
Breite: 300 mm **DM 98,—**



### Floppy-Gehäuse

Stabiles Laufwerkgehäuse, für alle gebräuchlichen Floppy geeignet. Alu 2 mm kunststoffbeschichtet. Genügend Platz für Netzteil.

5,25 Zoll 2 Laufwerke **DM 69,—**  
8 Zoll 2 Laufwerke **DM 98,—**

### Neu — Superflachgehäuse für Slimline

Maße 50 x 235 x 430 mm  
mit spezieller Laufwerk- und Netzteilbefestigung. **DM 75,—**

**ELCAL-SYSTEMS**

Tiefental 3

7453 Burladingen 1

Tel. 07475/1707

Tx 767 223



## „Lautsprecher selber bauen“

Individuelle zum Teil noch nicht veröffentlichte Bausätze und LS-Daten im neuen

### Lautsprecherbuch

gegen 10,- DM-Schein oder Überweisung auf das Postscheckkonto Dtmnd Nr. 162217-461

Stützpunkthändler für:

Audax, Dynaudio, Celestion, Eton, Focal, Kef, Lowther, Seas, Scan Speak und Wharfedale

NEU: Aktiv-Frequenzweichen mit Bassteuerung (Feed-Forward)

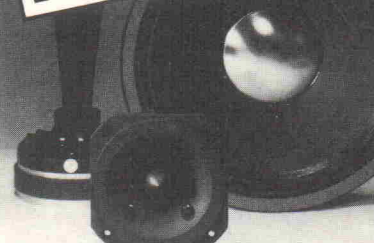
Preisliste 83/84 gegen Rückporto anfordern



**hifisound**  
lautsprechervertrieb  
saerbeck + morava

44 münster · jüdefelderstr. 35 · tel. 0251/47828

## 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

Anzeigenschluß für **elrad** 3/84  
am 23. 1. 84

### UNSERE LAUTSPRECHER-BAUSÄTZE SIND SPITZE!

IMF  
FOCAL  
CELESTION  
AUDAX  
KEF

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

LAUTSPRECHER-VERTRIEB  
OBERHAGE  
Pf. 1562, Perchastr. 11a, D-6130 Starnberg

in Österreich: IEK-AKUSTIK  
Bruckner Str. 2, A-4490 St. Florian/Linz  
Schweiz: ARGON Hifi  
Buendengasse 6, CH-2540 Grenchen

ACHTUNG KEF-PREISENKUN-  
Tolle neue Bausatzpreise!  
Fordern Sie unsere Preisliste an.

Spezial-Aktivweichen für IMF, KEF und  
FOCAL Lautsprecher. Info-Broschüre  
über Aktiv-Lautsprecher-Eigenbau mit  
div. Bauvorschlüssen DM 10,-

## LAUTSPRECHER HUBERT

WASSERSTR. 172  
4630 BOCHUM 1  
TEL. 0234/30 11 66

### Selbstbausysteme für Anspruchsvolle

Septagon-Audax, Septagon-Dynaudio,  
Amadeus-Aktiv-System...  
Ladenverkauf & Versand  
Katalog gegen 5-DM-Schein

## 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, 5/80, 8/80, 2/81, 3/81, 4/81, 9/81, 10/81, 12/81, 1/82, 2/82, 3/82, 4/82, 1/83, 5/83, Special's 1, 2, 3 und 4.

elrad - Magazin für Elektronik Verlag Heinz Heise GmbH Postfach 27 46, 3000 Hannover 1

Lautsprechersicherung	27,40
Digital abstimmbarer NF-Filter	57,30
Kompressor/Begrenzer	51,80
Treble-Booster	21,00
Tube-Box (oh. Fußschalter)	22,00
Farbbalkengenerator	139,99
Akustischer Mikrofonschalter	22,35
1/3 Oktav-Equaliser inkl. Potiknöpfe/Trafo	249,00
Gehäuse mit Frontplatte	125,00
Klirrfaktor-Meßgerät	6 83 152,00
Sound-Bender	6 83 42,92
Kommunikationsverstärker	4/83 a. Anfrage
300 W PA Verstärker inkl. Kühlkörper	10 83 148,30
150 W MOSFET Endstufe 300/2 W PA	9 82 145,00
100 W MOSFET Endstufe	8 81 108,40
Pre Ampl. 100 W Hauptplatine	4 82 143,29
Moving-Magnet-Vorverstärker	3 82 46,50
Moving-Coil-Verstärker	3 82 58,50
60 dB Spitze-VU-Pegelmeßer	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-Übungsverst. inkl. Potiknöpfe Lautspr.	2 83 95,70
Gitarrenverstärker	8 80 83,90
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

### Bauteile Aktuell

TCA 965	3,60	74 LS 00	1,43
4011	0,83	74 LS 04	1,43
4049	1,32	74 LS 26/27	1,13
4053	2,36	74 LS 42	2,24
4093	1,05	74 LS 73	1,40
2716-350	11,50	74 LS 90	1,71
2716-450	9,80	74 LS 160	2,10
MJ 15003	13,30	74 LS 244	3,95
25K 134	16,30	74 LS 390	3,00
25J 49	16,90	MF 10 CN (Filter)	26,80
BC 167	24	ZNA 234 E	33,32
BC 369	81	LM 334 Z	4,10

Aktuelle Bauteileliste gegen DM 1,80 in Briefmarken

Versandkosten: DM 7,50 Nachnahme

DM 5,00 Vorkasse

Postscheck Hannover 121007-305

Ausland nur gegen Vorabrechnung

## Original elrad-Bausätze

zusammengestellt mit 1a Qualitätsbauteilen  
kompl. nach elrad Stückliste inkl. Platine/IC-Fassungen

Präzisions-Impulsgenerator	76,90
Multi-Blitzauslöser	40,90
NC-Ladeautomatik	48,50
5 x 7 Punktmatrix (Mutter)	71,50
Anzeige (4 Digits)	96,60

Power VU-Meter oh. Lampen/Fass.	11 83 109,90
Dia-Synchronisierungsgerät	11 83 48,80
Polyphone Orgel	10 83 97,50
Kühlkörper/Mikrofonverstärker	10 83 28,50
Belichtungssteuerung S-W	11 83 30,10
PLL-Telefonruftmelder	11 83 30,10
Min/Max Thermometer mit Meßwerk	108,50
40V/5A Netzteil inkl. Gehäuse/Trafo	
Kühlkörper/Meßwerke	322,89
Sondertrafo für Netzteil	67,95
Ringkern-Sondertyp f. Netzteil	69,90
19" Gehäuse	ab 45,00

Ringkerne, Sondertypen für elrad-Verstärker	
360 VA 2x36/2x15V	84,00
540 VA 2x36/2x15V	111,10
540 VA 2x47/2x15V	111,10
740 VA 2x36/2x15V	128,90

Andere Typen und Spannungen auf Anfrage.



# Elektronik-Einkaufsverzeichnis

## Aachen

**Microcomputer · Electronic-Bauteile**

**KEIMES+KÖNIG**

5100 Aachen  
Hirschgraben 25  
Tel. 0241/20041

5142 Hückelhoven  
Parkhofstraße 77  
Tel. 02433/8044

5138 Hainberg  
Petersgasse 2  
Tel. 02452/21721

## Augsburg

**CITY-ELEKTRONIK Rudolf Goldschalt**  
Bahnhofstr. 18 1/2a, 89 Augsburg  
Tel. (08 21) 51 83 47  
Bekannt durch ein breites Sortiment zu günstigen Preisen.  
Jeden Samstag Fundgrube mit Bastlerraritäten.

## Bad Krozingen

**THOMA ELEKTRONIK**  
Spezialelektronik und Elektronikversand,  
Elektronikshop  
Kastelbergstraße 4—6  
(Nähe REHA-ZENTRUM)  
7812 Bad Krozingen, Tel. (0 76 33) 1 45 09

## 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



**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  
Vloedestraße 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. 4 41 79

## 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



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  
Elbest. 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. KARDAGZ — electronic

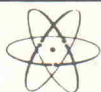
Electronic-Fachgeschäft  
Standorthändler für:  
Visaton-Lautsprecher, Keithley-Multimeter,  
Beckmann-Multimeter, Thomsen- und Resco-Bausätze  
4650 Gelsenkirchen 1, Weberstr. 18, Tel. (0209) 251 65



## Giessen

### AUDIO VIDEO ELEKTRONIK

Bleichstraße 5 · Telefon 06 41 / 7 49 33  
6300 GIESSEN



Grünberger Straße 10 · 6300 Gießen  
Telefon (06 41) 3 18 83

## Gunzenhausen

### Feuchtenberger Syntronik GmbH

Elektronik-Modellbau  
Hensoltstr. 45, 8820 Gunzenhausen  
Tel.: 098 31-16 79

## Hagen



5800 Hagen 1, Elberfelder Str. 89  
Telefon 0 23 31/2 14 08

## Hameln

### Reckler-Elektronik

Elektronische Bauelemente, Ersatzteile und Zubehör  
Stützpunkt-Händler der Firma ISOPHON-Werke Berlin  
3250 Hameln 1, Zentralstr. 6, Tel. 051 51/2 11 22

## Hamm



4700 Hamm 1, Werler Str. 61  
Telefon 023 81/1 21 12

## Hannover

### HEINRICH MENZEL

Limmerstraße 3-5  
3000 Hannover 91  
Telefon 44 26 07

## Heilbronn

### KRAUSS elektronik

Turmstr. 20 Tel. 071 31/681 91  
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.: 0 83 41/1 42 67  
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:

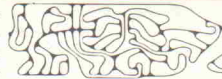
antennen, funkgeräte, bauteile  
und zubehör

2x in Köln elektronik

5000 KÖLN 80, Buchheimer Straße 19  
5000 KÖLN 1, Aachener Straße 27

### Pöschmann Elektronische Bauelemente

Wir  
versuchen  
auch gerne  
Ihre



speziellen  
technischen  
Probleme  
zu lösen.

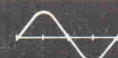
5 Köln 1 Friesenplatz 13 Telefon (0221) 231473

## Lage

### ELATRON

Peter Kroll · Schulstr. 2  
Elektronik von A-Z, Elektro-Akustik  
4937 Lage  
Telefon 052 32/6 63 33

## Lebach



### Elektronik-Shop

Trieler Str. 19 — Tel. 06881/2662  
6610 Lebach

Funkgeräte, Antennen, elektronische Bauteile, Bausätze,  
Meßgeräte, Lichtorgeln, Unterhaltungselektronik

## Lippstadt



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



Uerdinger Straße 121  
4130 Moers 1

Telefon 0 28 41 / 3 22 21

## Radio - Hagemann

### Electronic

Homburger Straße 51  
4130 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 089/55 72 21  
Telex 529 166 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 · Neußbergstraße 9  
2350 Neumünster · Beethovenstraße 37

### HiFi-Lautsprecher

### Frank von Thun

Johannisstr. 7, 2350 Neumünster  
Telefon 0 43 21/4 48 27  
Ladengeschäft ab 15.00 Uhr,  
Sonabend 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 0911-32 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 Sternengasse 11 · 8500 Nürnberg  
Ruf (09 11) 22 41 87  
Elektronik-Bauteile, Modellbau,  
Transformatorbau, Fachbücher

## Offenbach

### rail-elektronik 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  
Kommenderstr. 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

### Art Elektronik OHG

Das Einkaufszentrum für Bauelemente der  
Elektronik, 7000 Stuttgart 1, Katharinen-  
straße 22, Telefon 24 57 46.

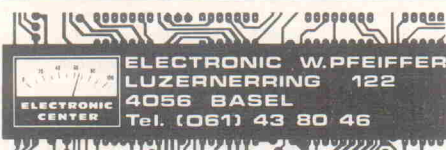
Schweiz — Suisse — Schweiz — Suisse — Schweiz — Suisse — Schweiz — Suisse — Schweiz — Suisse — Schweiz

## Baden

### P-SOUND ELEKTRONIK

Peter Stadelmann  
Obere Halde 34  
5400 Baden

## Basel



Elektronische Bauelemente und Messinstrumente für  
Industrie, Schulen und den Hobbyelektroniker !

### ELECTRONIC-SHOP

M. GISIN

4057 Basel, Feldbergstrasse 101  
Telefon (061) 32 23 23

### Gertsch Electronic

4055 Basel, Rixheimerstrasse 7  
Telefon (061) 43 73 77/43 32 25

## Fontainemelon

### URS MEYER

### ELECTRONIC

CH-2052 Fontainemelon, Bellevue 17  
Telefon 038 53 43 43, Telex 35 576 meloc

## Genève



### ELECTRONIC CENTER

1211-Genève 4, Rue Jean Violette 3  
Téléphone (0 22) 20 33 06 · Télex 428 546

## Luzern

### Hunziker

### Modellbau + Elektronik

Bruchstrasse 50—52, CH-6003 Luzern  
Tel. (0 41) 22 28 28, Telex 72 440 hunel  
Elektronische Bauteile —  
Messinstrumente — Gehäuse  
Elektronische Bausätze — Fachliteratur

albert gut

modellbau — elektronik

041-36 25 07

flug-, schiff- und automodelle  
elektronische bauelemente — bauteile

ALBERT GUT — HUNENBERGSTRASSE 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

### FES

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



## Modulsynthesizer

Analoge und digitale Systeme  
monophon — polyphon — computergesteuert, via Lichtgrif-  
fel, Tastatur oder Klaviatur.  
Modulbauweise, kompatibel zu allen 1V/Oktav-Synthesizern.  
Wir bauen und liefern Synthesizer nach Maß.  
200 versch. Moduln lieferbar wie Pitch-to-Voltage, Naturklang-  
speicher, etc. Alle Bausätze von D. Doepfer als Fertiggeräte.  
Bausätze, Fertiggeräte, Sonder- und Umbauten.  
Info "M" anfordern.

## s/w Graphic-Interface für $\mu P$ 's

Komplett auf Europakarte, Auflösung 256 x 256, (adressierbar  
und darstellbar), 4 Bildspeicherebenen, (umschaltbar, ge-  
trennt für Display bzw. Write) High Intensity Attribut zur Her-  
vorhebung einzelner Objekte oder Buchstaben. Bildspeicher  
auslesbar, Wort- und Pixelweise, einfacher Cursor-Darstel-  
lung mit passendem Adapter für alle PC's und HC's, 'Lightpen  
und Joy-Stick-Anschluß, BAS-Video-Ausgang (7 MHz—75  
Ohm) Graphic-karte komplett mit Befehlssatz.  
Info "G" anfordern.

**P. Meinhold, Eichenweg 4, 5900 Siegen 1 - Trupbach, Tel. 02 71/3 74 21**

## Firmenverzeichnis zum Anzeigenteil

ACR, München .....	71	Hadeler, Bremerhaven .....	71	NOBYTRON, Quickborn .....	35
Adatronic, Geretried .....	71	Hansa Electronic, Wilhelmshaven .....	5	Oberhage, Starnberg .....	77
albs-Alltronic .....	15	HAPE, Rheinfelden .....	74	Öhler, Waiblingen .....	74
A/S Beschallungstechnik, Schwerte ..	72	Heathkit, Düsseldorf .....	36	Peerless, Düsseldorf .....	75
ASC Elektronik, Aachen .....	50	HECK-ELECTRONICS, Bedburg .....	11	resco, Augsburg .....	36
avc-technic, Siegen .....	81	Heitkämper, Brekerfeld .....	83	RIM, München .....	33
Bekhet, Emmendingen .....	35	hifisound, Münster .....	77	Ritter, Bischberg .....	33
BEWA Elektronik, Holzkirchen .....	88	Hobby-Elektronik-Point,		Rubach, Suderburg .....	49, 75
Dr. Böhm, Minden .....	71	Albstadt-Ebingen .....	11	Sabtronic, Meggen .....	9
BSAB, Geldern .....	11	Hobbytronic 84, Dortmund .....	15	Salhöfer, Kulmbach .....	75
Bühler, Baden-Baden .....	11	Hubert, Bochum .....	77	S.A.N. Reutlingen .....	73
Conrad, Hirschau .....	35	Impo, Bad Rothenfelde .....	73	Seidel, Minden .....	72
Damde, Saarlouis .....	50	irv, Osterholz-Scharmbeck .....	49, 72, 74	Semitronix, Oberrüsselbach .....	72
Data Becker, Düsseldorf .....	65	Isert, Eiterfeld .....	50	Siefen, Gorzalka,	
Diamant-Electronic, Delmenhorst ..	35	Joker HiFi, München .....	74	Richrath & Schiefer, Köln .....	49
Dieselhorst, Minden .....	77	klein aber fein, Duisburg .....	14	Siefer, Bad Hersfeld .....	74
Doepfer, München .....	72	Kriedel, Wuppertal .....	74	Schröder, Waldshut-Tiengen .....	49
Dorsch-Elektronik, Eckental .....	35	Lampson, Büttelborn .....	40	SCHUBERTH, Münchberg .....	37
dyras, Nürnberg .....	15	Lautsprecherladen, Kaiserslautern ..	75	Teepe, Weilrod .....	40
Ehring-Elektronik, Duisburg .....	13	Logitek, Berlin .....	20	Tennert, Weinstadt .....	72
Elcal-Systems, Burladingen .....	77	LSV, Hamburg .....	77	Thoma, Bad Krozingen .....	15
ELSA Elektronik, Paderborn .....	35	MARFLOW, Hannover .....	49	U + B Paulußen, Mönchengladbach ..	74
FME-Elektronik, Hagen .....	75	MEWA, Pinneberg .....	74	Withern, Arnsberg .....	50
Frech-Verlag, Stuttgart .....	73	Meyer, Baden-Baden .....	75		
		Micromint Streil, Erkrath .....	74		
		Müller, Stemwede .....	8		
		Medinger, Bonn .....	50		

### Impressum:

elrad  
Magazin für Elektronik  
Verlag Heinz Heise GmbH  
Bissendorfer Straße 8, 3000 Hannover 61  
Postanschrift: Postfach 27 46  
3000 Hannover 1  
Ruf (05 11) 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 (05 11) 5 35 20

Layout und Herstellung: Wolfgang Ulber,  
Dirk Wollschläger

#### Satz und Druck:

Hahn-Druckerei, Im Moore 17, 3000 Hannover 1  
Ruf (05 11) 71 70 01

elrad erscheint monatlich.  
Einzelpreis DM 5,—, öS 43,—, sfr 5,—  
Sonstiges Ausland DM 5,50

Jahresabonnement Inland DM 48,— inkl. MwSt. und Ver-  
sandkosten. Schweiz sfr 50,— inkl. Versandkosten. Öster-  
reich öS 430,— inkl. Versandkosten. Sonstige Länder DM  
55,— inkl. Versandkosten.

#### Vertrieb:

Verlagsunion Zeitschriften-Vertrieb  
Postfach 57 07  
D-6200 Wiesbaden  
Ruf (0 61 21) 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 (0 62 46) 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.

Honorierte Arbeiten 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 1984 by Verlag Heinz Heise GmbH

ISSN 0170-1827

Titelfoto:

Fotozentrum Hannover, Manfred Zimmermann



KLEINANZEIGEN KLEINANZEIGEN KLEINANZEIGEN KLEINANZEIGEN KLEINANZEIGEN KLEINANZEIGEN

**Traumhafte Oszi.-Preise.** Elektronik-Shop, Postfach 1640, 5500 Trier, ☎ 0651/48251

Verk., ZX81 + 16K + 32K + große Tastatur + 2x-Printer für 650 DM ab 16 Uhr. Tel.: 09 11/42 29 13

**\*\*\* NEU! \* ZX81 \* IQ-TEST \* ZX81 \* NEU! \*\*\***  
\* wie intelligent sind Sie? Ihr ZX81 sagt es \*  
\* Ihnen! Ein umfangreicher Test! 16K nötig! \*  
\* **Zusätzlich:** > LEG LOS < ein Spiel für Denker! \*  
\* Sind Sie besser als dieses starke 13K Pog.? \*  
\* Schlagen Sie einen anderen Gegner! \*  
\* Alles zusammen auf MC für nur 20 DM von \*  
Edgar Groth 5231 Kropbach Giesenhausenstr. 8

**Elektronische Baut. + Baus. Liste kostenlos.** Orgel-Baus. Katalog DM 2,00. Horst Jüngst, Neue Str. 2, 6342 Haiger 12, Schnellversand.

**WER KANN HELFEN! SUCHE DRINGEND ELRAD HEFT SEPT./79 TELEFON 092 05/491 NACH 20.00 Uhr.**

**Selbstbau-Plotter-Interface** mit Centronics-Schnittstelle, Info: L. Habersetzer, Thalackerstr. 8, 8123 Peißenberg, Tel. 0881/61922

**Kroha Verstärker** der Spitzenklasse, Endst. bis 800 Watt, auch mit Aktiv-Weichen, Lautsp. Dynaudio, Goodmans, Multicel, Tel. 071 51/3 24 09

**ZX81-Software.** Große Auswahl, kleine Preise. Interessante Amateurfunk-Programme, Fernschreiber als Drucker, Spiele, ... Liste gegen Rückporto. Michael Schramm, Freiligrathstr. 5, 2300 Kiel 1.

**LAUTSPRECHER + ZUBEHÖR** z.B.: selektierte Spulen (2,9 mm<sup>2</sup>) in jedem Wert oder selekt. Folien + MP-Kondensatoren bis 100yF. Liste für 2,40 DM. K.-H. Högemann, Brinkweg 1, 4730 Ahlen/W. 5

**Tektr.-Scope** 581A 100 MHz **1180,—** 545A 30 MHz **765,—** 549 Speicher 30 MHz **2365,—** 561 10 MHz 4-Kanal **1860,—** **Lüdde Box 1823 415 Krefeld**

**FÜR ZX81: STEUERKNÜPPEL UND SOFTWARE.** LISTE GEGEN FREIUMSCHLAG. HANS LÜTTIG, WILHELM-SCHMIDT-STR. 9, 4600 DORTMUND 30.

**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 müßten Sie dann zwar 31,92 DM, als Gewerbetreibender 52,90 DM, Anzeigenkosten begleichen, doch dafür würde Ihr Angebot auch garantiert beachtet. Wie Sie sehen.

**Achtung Boxenbauer!** Vorher Lautsprecher-Spezial-Preisliste für 2,— in Briefmarken anfordern. **ASV-Versand**, Postfach 613, 5100 Aachen.

**Hameg + Trio Oscilloscope** und Zubehör! Info sof. anf.: **Saak electronic**, Postfach 250461, 5000 Köln 1 oder Telefon 0221/319130.

**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.

**Endlich** — ein EDV-Fachliteratur-Angebot (nebst Randgebieten) nach Ihren speziellen Wünschen. Nennen Sie uns Ihr Interessengebiet; Sie erhalten eine individuell gestaltete Buchauswahlliste gegen Freiumschlag. M + C MICRO-COMPUTER GmbH, Karlstr. 17d, 4018 Langenfeld L.

**MINISPIONEKATALOG DM 20, FUNK + ELEKTRONIK-NEUHEITENKATALOG DM 10, DONATH, PF 420113, 5000 KÖLN 41.**

**PLATINEN** nach Film o. pausfähigem Layout aus Zeitschr. Pertinax 4,5 Pf/cm<sup>2</sup> Epoxyd 6 Pf/cm<sup>2</sup> incl. Bohrungen 0,8 o. 1,0 mm. J. Pressel, Sachsenweg 6, 7050 Waiblingen.

**"Kroha"-Verstärker** der Spitzenklasse, Endstufen bis 800 Watt, auch mit Aktiv-Weichen. Lautsp. Dynaudio, Goodmans, Multicel. Tel.: 071 51/3 24 09.

**KOSTENLOS** erhalten Sie **20 Bauteile** und unsere **neue Preisliste** mit Angeboten; u.a. Sortimente, Meßgeräte, Bausätze, Werkzeuge. Filme und Platinen nach Ihren Vorlagen. Handwerker, Postfach 21057 11, 8500 Nürnberg.

**Neue Sonderliste** für elektronische Bauteile, Bausätze zu **Superpreisen!** Liste sowie 4 Univ. Transistoren **BC 237** gegen DM 1,50 in Briefm. sofort anfordern. Wiederverk. bitte Händlerpreisliste anf. **Accura-Bofinger Electronic, Postfach 130128, 7530 Pforzheim.**

Mit **Monitoranschluß** hat **ZX81 ein gestochen scharfes Bild.** Plan für Selbstbau 10,—, mit Material nur 18,—, oder ZX81 zusenden u. mit zusätzlichem Monitoranschluß für 35,— zurück. Lief. p. Scheck oder NN. K. Noack, Postfach 32, 4220 Dinslaken 3.

**DEFEKTES MESSGERÄT? REPARATUR, ABGLEICH, MODERNISIERUNG ALTER UND NEUER MESSGERÄTE WIE OSZILLOSKOPE, DIGITALMULTIMETER, GENERATOREN, GLEICH OB INDUSTRIEGERÄT ODER BAUSATZ.** TEL. 06181/85783 MÜLLER.

**Hornlautsprecherboxenbausätze**, komplett gesägt und gebohrt, Ø 180 mm für 20 cm Breitbandchassis, aus 19 mm Spanplatte.

Lowther Classic 20,	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.

Fotokopien auf Normalpapier ab 0,09 DM. Großkopien, Vergrößern bis A1, Verkleinern ab A0. Herbert Stork KG, Welfengarten 1, 3000 Hannover 1, Tel.: 05 11/71 66 16.

**30 ZX81 SUPERPROGRAMME; 17, 50 DM INCL. Kassette, R. GRIMMER, BUCKENHOFER WEG 61, 8520 ERLANGEN.**

**TRANSMISSIONLINE-Box**, Mahagoni, 110 W.3-Weg, Maße 30x60x30 cm, **DM 198,—/Stück:** Info gratis! Bernd Timmermanns, Stratumer Str. 28, 4005 Meerbusch 3.

<b>COMPUTER-CASSETTEN</b>	10 St. 25 St.
BASF-LH-Band, Boxen +	C 10 15 DM 14,50
Etiketten beiliegend	C 20 16 DM 15,50

BASF-CrO<sub>2</sub> + AGFA sufer-fe in allen Längen.  
**HIFI-CASSETTEN** BASF CrIIS, TDK SA, MAXELL XLII + SONY UCXS jede C90 5,80.  
**CASSETTEN-AUFKLEBER** 100 Stück nur 3,90, 120 St. auf bedruckbaren A4-Bögen nur 7 DM. Christomenia-Cassettenstudio, 3584 Zwesten, Gartenstr. 11, Tel. 056 26/281, Vers. g. Rechnung.

Verk. fertig aufgeb. **COBOLD**. Tel. 096 21/150 70

**Rekon** Angebot Januar: LM 317t: 2,65; 7905, 08, 12 15,24 je 1,60; 4081: 0,60 TI 071cp: 1,40; 2N3055: 1,55 5;7, 25; Lautsprecher Orig. Manacor SP50X: 15,30; 10: 148.- Multicel Ribbon: 48,50 ab 10: 46,50 Stck. Liste gegen 1,5 DM in Briefm. Rekonelektr. Postf. 1533, 7880 Bad Säckingen.

**RÖHRENVERSTÄRKERENDSTUFE 15 WATT ULTRALINEARSCHALTUNG ÜBERTR.HIFI-DIN. BAUSATZ COMPL. MIT NETZTEIL & ALLEN AKT. + PASS. BAUTEILEN. GESCHACHTELT. GEW. AUSGANGSÜBERTR. m. SCHIRMGITTERABGRIFF incl. VERP + PORTO MONO 215,— DM/2xMONO NUR 419,— DM. VERS. NUR PER NN.-BEST. AN J.M. HAUKE MAGDALENENSTR. 15, 4350 RECKLINGHAUSEN.**

Lowther Delphic 500 Eckhorn mit je 2 Coral B8A B:50W S:100DB/W, VB 700 DM, Tel.: 02 21/59 26 38.

**ELRAD-VOCODER DM 1500,—; DIV. FORMANT-SYNTH.-PLATINEN.** GÜNSTIG, TEL. 051 31 77 74.

**Achtung Bastler** Superpreise für Bausätze und Halbleiter. **1 Jahr Garantie** auf alle Bausätze, Liste kostenlos bei Elektronik-Vertrieb OEGGL, Marienbergerstr. 18, 8200 Rosenheim.

**FOLIEN- UND PLATINENHERSTELLUNG**, nach Ihrer Vorlage, preisw. u. schnell! Ab 4,8 Pf/cm<sup>2</sup>! Tel. 052 51/40 72 33 bzw. 028 62/18 67 (n. 18 Uhr).

**Platinen zum Ausschachten!** Zeitschalterplatine mit Trafo, Reed Relais, 2 NE555 u.a. Bauteile DM 9,—. Computer Platine. Mit ca. 30 Transistoren 170 Dioden u.a. Bauteilen. DM 12,—. Nur NN.-Versand oder V.Scheck. Versandspesen pauschal DM 4,70. Samstags Verkauf ab Lager, 5541 Bleilaf, Unterbergstr. 5, Tel.: 065 55/4 19. Hobby Elektronik Versand, Waltraud Bäcker, Postfach 1325, 5568 Daun.

**ZX-81 + 16K + Auftastatur + Programmbücher**, original verpackt; 260 DM VB. Josef Fenk, Tel.: 096 64/7 10.

**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 Ehres, Schulstr. 9e, 5561 Honheim.

**LAUTSPRECHERZEITUNG** Bauvorschläge & Know-How gegen 5 DM Briefmarken. Dipl.-Ing. P. Goldt, Kl. Pfahlstr. 15, 3000 Hannover 1.

**APPLE comp.** Hdl.-Liste, Tagestiefstpreise. Rückgaberecht 10 T. GENERALIMPORTEUR STREIL, Mommsenstr. 3, 4006 Erkrath 2, Tel.: 02104/430 79.

**SUPERPREISE** für Halbleiter und Bausätze, Katalog kostenlos Elektronik-Versand SCHEMBRI, Postfach 1147, 7527 Kraichtal, Tel. 072 50/84 53

Für Hobby-HiFi-Boxenbauer die **highsign-HIFI-FORM-Liste**, gegen 1,— DM in BM; M. Rücker, Kl.-Erk.-Str. 101, 4353 Oer-Erkenschwick.

**Kurz + bündig.**

**Präzise + schnell.**

**Informativ + preiswert.**

Wenn Sie Bauteile suchen, Fachliteratur anbieten oder Geräte tauschen wollen — mit wenigen Worten erreichen Sie durch 'elrad' schnell und preisgünstig mehr als 150 000 mögliche Interessenten.

Probieren Sie's aus! Die Bestellkarte für Ihre Kleinanzeige finden Sie am Schluß dieses Heftes.

Übrigens: **Eine Zeile (= 45! Anschläge) kostet nur 3,96 DM. Inklusive Mehrwertsteuer!**





# Sonderangebot

**Wir machen das Schenken und Basteln Weihnachten preiswerter**

Betriebsstundenzähler für Plattenspieler	41,00	Ultraschall-Bewegungsmelder	49,00	Labornetzgerät	120,00
Musik-Prozessor mit Gehäuse	127,00	Sound-Bender	44,00	Klirrfaktor-Meßgerät	140,00
elrad-Jumbo mit Lautsprecher	95,00	Küchenwaage	55,00	Audio Millivoltmeter inkl. Gehäuse	42,00
Fahrradalarmanlage ohne Gehäuse	35,00	Disco-X Blende	50,00	Prototypen inkl. 550pol. Bread-Board	100,00
Nachhallgerät mit Trafo	100,00	Sensor Dimmer	30,00	550pol. Bread-Board einzeln	25,00
Kfz-Alarm	52,00	Nebenstelle	15,00	1650pol. Bread-Board einzeln	100,00
Fahrrad-Standlicht ohne Akkus	15,00	Digit. Luxmeter inkl. Netzteil	50,00	Mini-Netzteil A/B in Steckergehäuse	25,00
Thermo-Alarm	40,00	ZX81 Expansionsboardplatine	28,00	AM-Radio mit Gehäuse	45,00

Angebot über diese Bausätze gilt solange der Vorrat reicht!

## Computer Computer Computer Computer Computer

ZX81 Tastatur-Piep	14,00
ZX81 Repeatfunktion	25,00
ZX81 Invers-Modul	24,00
ZX81 Expansionsboard	220,00
Jupiter ACE Expansion	120,00
VC-20 Mikro-Interface	23,50
VC-20 8 K RAM-Karte	120,00
VC-20 Cassetten-Interface zum Anschließen an einen handelsüblichen Recorder	30,00
C-64 Cassetten-Interface zum Anschließen an einen handelsüblichen Recorder	30,00

## Computer Computer Computer Computer Computer

## Original elrad Bausätze (ohne mechanische Bauteile)

100 W MOSFET-PA inkl. Kühlk.	108,50
Moving-Magnet Eingangsverstärker	46,50
Moving-Coil Eingangsverstärker	58,50
Vorverstärker für MOSFET-PA	139,00
60 dB Pegelmessgerät	75,00
Trafo für 100 W MOSFET	
2 x 36 V, 2,2 A	49,90
2 x 36 V, 4,5 A	79,50
DIA-Controller	139,00
Park-Timer	19,00
Servo-Elektronik	25,00
Kompressor-Limiter	51,50
Elektronische Lautsprecher-Sicherung	27,40
Tube-Box	21,50
Korrelationsgradmesser	22,50
Digital abstimmbares Filter	56,80
Elektronische Fliegenklatsche	57,20
Polyphone Orgel mit Sensor-Tastatur	94,20
Symmetrischer Mikrofon-Verstärker	23,50
Glühkerzen-Regelung für Modellmotoren, ohne Akkus	24,50
Akustischer Mikrofonschalter	22,00
DIA-Synchronisierungsgerät	46,50
Belichtungssteuerung	49,00
PCC-Telefonrufmelder	28,00
Thermometer Min/Max	72,00
Codeschloß ohne Gehäuse	
und Codierschalter	38,50
Netzgerät inkl. Instrumente, ohne Gehäuse	289,00

## NEU \* NEU \* NEU \* NEU \* NEU \* NEU \* NEU \* NEU \* NEU \* NEU \* NEU \* NEU \* NEU \* NEU \* NEU \* NEU

### ● 5x7 Punktmatrix kpl. für 4 Digits



DM 152,00

### ● Präzisions- Pulsgenerator



Preis auf Anfrage

### ● Multi-Blitzauslöser o. Gehäuse, o. Kabel



DM 54,00

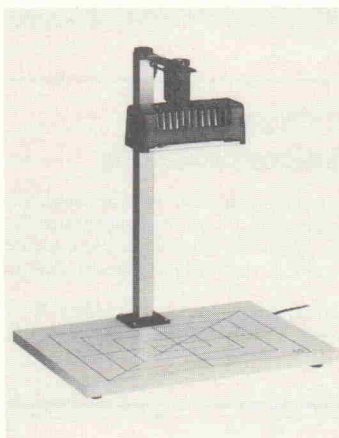
### ● NC-Ladeautomatik o. Gehäuse



DM 57,50

## \* NEU \* NEU \* NEU \* NEU \* NEU \* NEU \* NEU \* NEU \* NEU \* NEU \* NEU \* NEU \* NEU \* NEU \* NEU \* NEU

### Belichtungsgerät



komplett mit 1000 Watt  
Halogenstrahler  
Preis 112,50 DM

### Vollautomatisch beheizte Ätzanlage



6 Monate Garantie

Ein- und doppelseitig in  
einem Arbeitsgang

Die Ätzanlage ist in zwei Größen  
lieferbar. Die Anlage ist wartungs-  
frei und so konstruiert, daß ihr Medium nach dem Ätzen  
darin verbleiben kann. Die Ätzzeit  
liegt bei zwei bis zwanzig Minuten,  
je nach Sättigungsgrad des Mediums. Selbst bei  
längerem Verbleiben der Platten in  
der Anlage sind Unterätzungen  
nur unwesentlich.

LH 3582  
nutzbare Fläche  
230 x 180 mm  
Preis ..... 169,00 DM  
LH 8082  
nutzbare Fläche  
257 x 390 mm  
Preis ..... 296,00 DM  
Temperaturregelung  
Preis ..... 45,00 DM

### Kleinsiebdruckanlagen mit Funktionsgarantie

Stellen Sie Ihre Leiterplatten  
selbst her. Mit unserem Sieb-  
druck-Set ist das kinderleicht.  
Nicht nur Leiterplatten, son-  
dern auch Frontplatten, Fo-  
lien, Papier, Kunststoff etc.,  
eben alles, was flach ist, kann  
im Siebdruck bedruckt wer-  
den.

Größe 36 x 27 cm  
komplett  
DM 124,50  
Größe 48 x 38 cm  
komplett  
DM 198,50  
inkl. Alurahmen



### Hobby-Drill

12 V/3 A, 10 000 Upm  
Spannbereich 0—3,2 mm,  
äußerst robust und durch-  
zugskräftig  
Preis ..... DM 17,50



### Basismaterial- abschnitte, I. Wahl

Epoxyd und Hartpapier  
gemischt, große Stücke  
2 kg = ca. 0,6 qm 16,00 DM

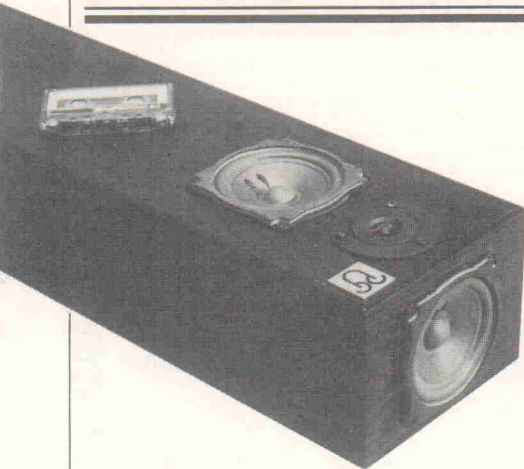


## K.-H. Heitkämper

Pastor-Hellweg-Straße 9  
Betrieb: Egenstraße 33—35, 5805 Breckerfeld, Tel. 023 38-6 28

Postcheckkonto Nr. 100101-465 Dortmund. Stadtparkasse Ennepetal-Breckerfeld  
Konto Nr. 8026502 (BLZ 45451060). Alle Preise inkl. MwSt. Lieferung erfolgt per Nach-  
nahme. Versandkosten mind. 8,80 DM bis 9,9 kg, ab 10 kg mind. 12,00 DM.  
(Mit dieser Anzeige verlieren alle anderen ihre Gültigkeit.)





## Audio

*Box ist in der kleinsten Hütte*

### Mikro-Transmissionline

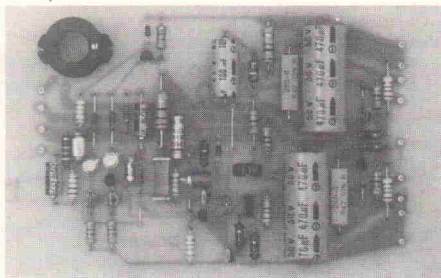
Mit dem Begriff Transmissionline verbindet man gewöhnlich den Gedanken an eine gute, aber nicht ganz kleine Box.

Die Transmissionline, die wir im nächsten Heft vorstellen wollen, soll es zwar nicht mit ihrer Verwandtschaft im Kleiderschrankformat aufnehmen, sie stellt aber so manche geschlossene Box weit größeren Kalibers in den Schatten — und: Sie paßt sogar ins Auto!

## Bauanleitungen

### 60-W-NDFL-Endverstärker

Nach sechs Seiten kompakter Theorie Drängt es den geduldigsten Hifi-Fan zum Griff nach dem Lötkolben. Deshalb endlich im Nächsten Heft:  
Die ausführliche Bauanleitung  
Für den  
Langersehnten High-End-Verstärker.

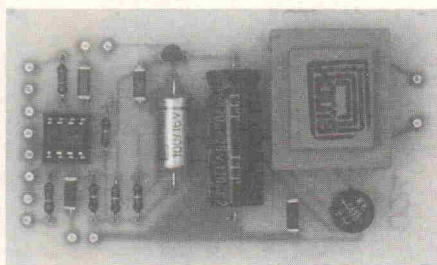


*Etwas breiter gefällig?*

### Stereo-Basisverbreiterung

Stehen Ihre Lautsprecher zu eng beisammen? Bei Kofferradios und Stereo-Fernsehgeräten ist das die Regel. Dann verhilft Ihnen diese kleine Schaltung zu einem räumlichen Stereoeindruck.

Ein Tip für Freunde der Neuen Deutschen Welle: Endlich können Sie Extrabreit auch extrabreit hören.



## Das bringt c't ...

### c't 1/84 — jetzt am Kiosk erhältlich

Echter 16-Bit-Rechner zum Selbstbau ● CP/M-Software für alle(s)? ● Auf dem Prüfstand: ORIC 1; Commodore C-64; BBC-Computer ● Neue Serie — Computer zu Hause ● ... u. v. a. m.

### c't 2/84 — ab 12. 1. 1984 am Kiosk

Ihr Computer kann sprechen! — Sprachsynthesizer zum Selbstbau ● CAD: Software-Know-how für den Platinenentwurf ● ... u. v. a. m.



## Computing Today

*Sprachkurs*

### Going FORTH

Teil 3 des FORTH-Lehrgangs beschreibt, wie Schleifen in dieser Sprache gebildet werden. Außerdem zeigen wir, wie unter FORTH eine Programmierung in Maschinensprache vorgenommen werden kann.

*HX-20-Bit # 3*

### VariList für HX-20

Aus einer Textebene heraus kann dieses Programm in anderen Textebenen nach Variablenamen suchen. Das Ergebnis ist ein formatierter, sortierter Ausdruck auf dem Minidrucker.

### GENIE mit deutscher Tastatur

Aus 'QWERTY' mach 'QWERTZ'! Ein kleiner chirurgischer Eingriff in Ihr GENIE macht ihn zu einem 'guten Deutschen'.

*Donner, Blitz und Infrarot*

### Trigger-Einheit

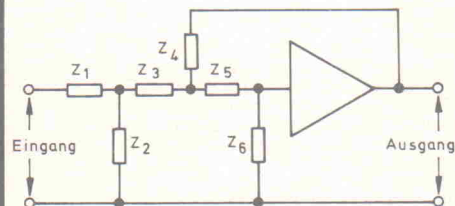
Für unseren Multiblitz-Auslöser stellen wir Ihnen im nächsten Heft die dazugehörige Ansteuer-Einheit vor. Mit diesem Gerät können Sie den Multiblitz-Auslöser durch ein akustisches oder optisches Signal oder durch Unterbrechen einer Infrarot-Lichtschranke triggern. Dadurch können Sie viele effektvolle Aufnahmen mit Ihrer Kamera schießen.

## Grundlagen

### Aktive Filter in der NF-Technik

Es gibt drei Möglichkeiten, Filter zu berechnen:

- a) ist die einfachste Lösung. Man kommt zu der Erkenntnis, daß es auch ohne Filter geht.
- b) ist die schlechteste Lösung. Man bestimmt das Filter nach der Methode 'π mal Daumen'.
- c) ist die beste Lösung. Man nehme π aus Lösung b) und den Artikel im nächsten Heft.



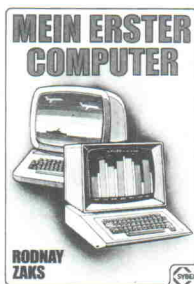
... u. v. a. m.

— Änderungen vorbehalten —

Heft 2/84 erscheint am 31. 1. 1984

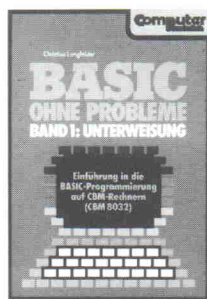


# AKTUELLE BÜCHERTIPS:



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

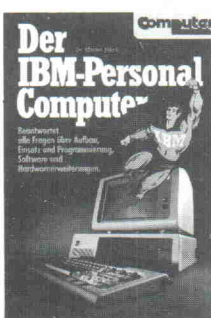
In 12 Kapiteln wird der Leser Schritt für Schritt mit der Programmiersprache BASIC, dem CBM-Rechner und seiner Bedienung vertraut gemacht. Jedes Kapitel schließt mit Übungen und Aufgaben ab — als Kontrolle für den jeweiligen Wissensstand. Im Anhang befinden sich dann unter anderem die Lösungen der Aufgaben, ein Glossar, ein Stichwortregister usw.



Rodnay Zaks/Austin Lesca  
**Mikroprozessor Interface Techniken**  
400 Abb., 440 S., 1980.  
DM 48,00

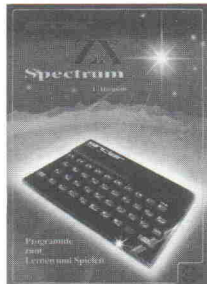
Dieses Buch zeigt systematisch alle nötigen Techniken, Bauteile und Schaltkreise, die für die Schnittstellenentwicklung in der Erstellung eines vollständigen Systems wichtig sind. Die beschriebenen Techniken sind anwendbar auf alle Mikroprozessoren. Alle Hardware- und Softwareaspekte werden dargestellt. Durchschnittliches

technisches Wissen und Computererfahrung 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 anwend-

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 Maschinen-code / 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 durchgehen 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 Computerprogramme, 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 Erlernete 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.

programmieren auf einer praktischen Ebene.



H. Stein  
**Der '8086' in der Praxis**  
180 S., 1982 DM 32,00

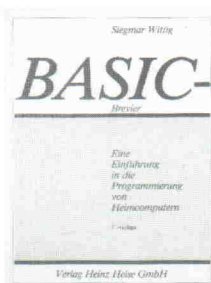
In der letzten Zeit hat kaum ein anderer Prozessor so große Bedeutung erlangt wie der Intel 8086. Die Gründe sind Zuverlässigkeit, einfache Erweiterungs-möglichkeiten, ein durch zusätzliche japanische Anbieter akzeptabler Preis und die Verwendung von bekannten 8085-Ein- und Ausgabebausteinen für Peripheriegeräte.

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

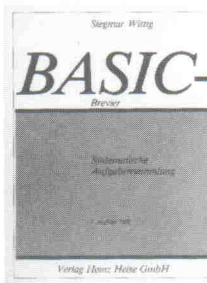
Ein praxisorientiertes, lerngerecht gestaltetes Buch über den weltweit erfolgreichsten Mikroprozessor und dessen aktuelle CMOS-Versionen. Es führt den Leser ohne Lernstreß vom ersten Tastendruck bis zum Entwurf komplexer Systemprogramme. Als Beispiel und Arbeitsgrundlage dient das komfortable Betriebsprogramm des COBOL-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.



Siegmart 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).

Microcomputer 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).



Siegmart 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**



# DIGITAL MULTIMETER



zigtausendfach bewährt

garantiert

Made in Germany



- 3½-stellige LCD-Anzeige mit automatischer Nullstellung, Polaritäts- und Batterieanzeige.
- HI-Ohm für Diodenmessung, LO-Ohm für Messungen in der Schaltung.
- **Hand-DMM mit hochgenauem und hochkonstantem Shunt auch im 10/20 A-Bereich, für DC und AC**
- Spezialbuchsen für berührungssichere Stecker.
- Überlastungsschutz
- Leicht zu bedienende Drucktastenreihe. Funktionell gestaltet. Farblich gekennzeichnete Knöpfe erlauben einen schnelleren Bereichswechsel.
- $V = 0,1 \text{ mV} - 1000 \text{ V}$
- $V \sim 0,1 \text{ mV} - 750 \text{ V}$
- $A \approx 0,1 \mu\text{A} - 10/20 \text{ A}$
- $\Omega \quad 0,1 \Omega - 20 \text{ M}\Omega$

Typ	Genauigkeit	Strom	Preis
6002 GS	0,5%	2 A	119,—
6010 GS		10 A	139,—
6020 GS		20 A	159,—
3002	0,25%	2 A	129,—
3010		10 A	149,—
3020		20 A	169,—
3510	0,1%	10 A	198,—
3511	0,1% <sup>45 Hz</sup> 10 kHz	10 A	258,—
3610	0,1% TRMS	10 A	498,—
Stecktasche			14,50
Bereitschaftstasche			29,—

inkl. MwSt. und Zubehör – Lieferung per NN  
Vertretungen im Ausland

## Zubehör

1. 9-Volt-Batterie
2. Ersatzsicherung
3. berührungssichere Meßkabel
4. Bedienungsanleitung
5. Tragetasche  
(nicht im Lieferumfang enthalten)

**BEWA**  
Elektronik GmbH

8150 Holzkirchen · Pf. 1111 · Tel. 080 24/50 60 + 14 57 0 · FS 5 26 105