

Computing Today:  
Test: Dragon 32/TRS-80-Bit

magazin für elektronik

# elrad

DM 4,50  
öS 39,—  
sfr 4,80

H 5345 EX

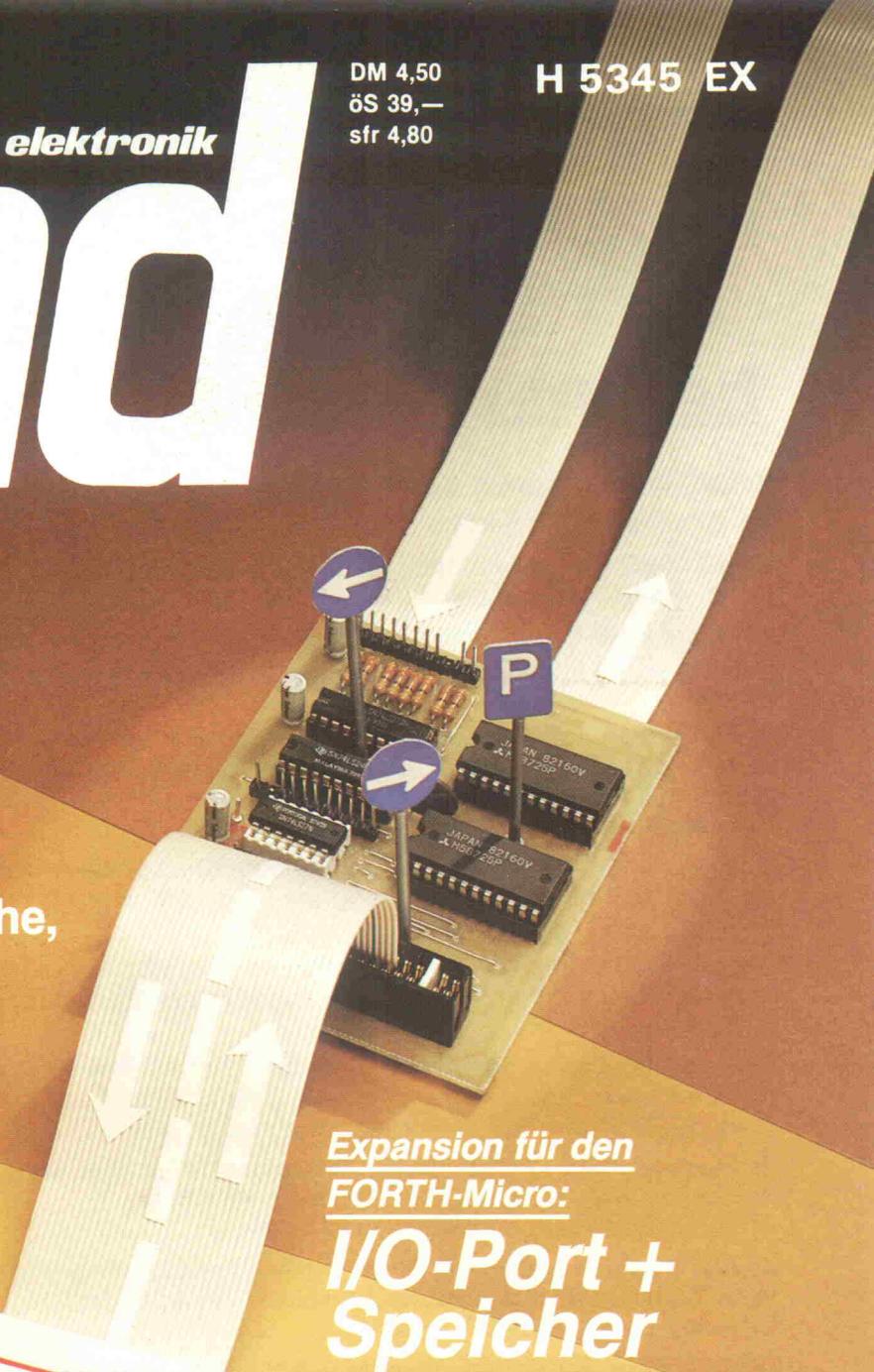
Bauanleitungen:

Audio: Symmetrischer  
Mikrofonverstärker

Modellbau: Glühkerzen-  
regelung

Spiel + Spaß: Fliegenklatsche,  
Sensororgel

Schaltungen: CMOS-Zähler



Expansion für den  
FORTH-Micro:

**I/O-Port +  
Speicher**



elrad-Reports Hobbylabor:  
● Oszilloskope bis DM 2000,—  
● Mechanik + Werkzeug

# Verschenken können wir zwar nichts, aber leistungsfähige Hard- und Software für Ihren VC-20 bekommen Sie **nirgends preiswerter.**

## Super-Komplettangebot für Einsteiger:

VC-20 mit 8 K RAM und Software für 40 Zeichen/Zeile und Grafik mit 160x176 Punkten ... **DM 595.—**

VC-20 mit Software wie oben, jedoch mit 64-K-RAM-Erweiterung ..... **DM 695.—**

Datasette VC-1530 zu beiden Angeboten ..... **DM 150.—**

**64-KByte-RAM-Modul** — die einzige Speichererweiterung, die Sie für Ihren VC-20 brauchen. Ersetzt alle anderen RAM-Module von 3 bis 32 K, verbraucht nur 180 mA und ist nicht größer als Standard-Module ..... **DM 238.—**

**40/80-Zeichen-Karte** — erweitert die Zeichendarstellung auf bis zu 80 Zeichen und 25 Zeilen und bietet außerdem zusätzliche Funktionen wie veränderbaren Zeilenabstand, Definition von Statuszeilen und Scroll down.

**Preissenkung!** ..... **DM 218.—**

**Busplatine mit 6 Steckplätzen** — die beste Steckplatzerweiterung zum VC-20. Bietet sechs Steckplätze für Module, eine RAM-Erweiterung um 3K sowie einen Sockel für 4 oder 8K EPROM ..... **DM 198.—**

## SOFTWARE für den VC-20

**Super-Speed-Grafik** — erstellt Grafiken im Format 160x176 auf 16 unabhängigen Grafikseiten. Durch leistungsfähige Zusatzbefehle sind sogar Zeichentrickdarstellungen möglich.

Erfordert 64 K RAM ..... **DM 99.—**

**Pseudo-Disk-Dateiprogramm** — benutzen Sie die 64K RAM als Diskette. Arbeitet mit normalen Basic-Befehlen, speichert Programme und Daten. Zugriff auf Daten sequentiell (PRINT und INPUT) oder random (GET und PUT). Erfordert mindestens 64 K ..... **DM 49.—**

**Textverarbeitung** — erstellen Sie Briefe und Texte aller Art auf dem Bildschirm des VC-20 im übersichtlichen 80-Zeichen-Format. Textlänge bis 48 KByte.

Erfordert 64 K RAM und 80-Zeichen-Karte ..... **DM 149.—**

**40 Zeichen/Zeile und Grafik** — die preiswerteste Lösung, um mehr Zeichen auf den Bildschirm zu bekommen. Bietet zusätzlich Grafikbefehle zum Zeichnen beliebiger Grafik im Format 160x176.

Erfordert mindestens 8 K RAM ..... **DM 49.—**

**BMC-Monitor BM 12** zum direkten Anschluß an VC-20 und Commodore 64. Professioneller 12"-Monitor mit 18 MHz Bandbreite. Bildröhre wahlweise in Grün oder Bernstein. Preis mit Anschlußkabel (bitte angeben ob VC-20 oder C64) in Grün ..... **DM 368.—**

in Bernstein ..... **DM 398.—**

## Olivetti Typenrad-Schreibmaschine als Drucker

Interface zum direkten Anschluß an seriellen Bus.

Alle Schreibmaschinen-Funktionen bleiben erhalten ..... **DM 1098.—**

**Matrix-Drucker BX 80** zum direkten Anschluß an seriellen Bus. Einzelblatt- und Endlospapier, verstellbare Traktorführung, 40—142 Zeichen pro Zeile, gestochen scharfes Schriftbild mit Unterlängen, hochauflösende Grafik ..... **DM 1298.—**

Alle Preise inkl. der gesetzlichen Mehrwertsteuer. Händler fordern bitte unsere Sonderliste Hard- und Software zum VC-20 an. Wir bieten interessante Händlerkonditionen.

# Microcomputersysteme Ingeborg Strie

Kirchweg 5, 2831 Schwaförden, Telefon (0 42 77) 6 92

# GARANTIE

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

### Nachbestellung(en)

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

Zur Bestellung können Sie die elrad-Kontaktkarte verwenden.

### elrad-Kontaktkarte

Mit dieser Service-Karte können Sie

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

### elrad-Kontaktkarte

Mit dieser Service-Karte können Sie

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

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

(Kündigung 8 Wochen zum Jahresende möglich.)

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

### Absender und Lieferanschrift

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

Vorname/Zuname
Straße/Nr.
PLZ                      Wohnort
Datum/Unterschrift

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

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

## elrad-Magazin für Elektronik

## Kontaktkarte

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

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

Menge	Produkt/Bestellnummer	à DM	gesamt DM

**Absender nicht vergessen!**

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

## elrad-Magazin für Elektronik

## Kontaktkarte

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

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

Menge	Produkt/Bestellnummer	à DM	gesamt DM

**Absender nicht vergessen!**

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

## elrad-Abonnement

## Abrufkarte

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

Name des Kontoinhabers

Bankleitzahl

Geldinstitut

Ort des Geldinstituts

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

Antwort

Bitte mit der jeweils gültigen Postkartengebühr freimachen

# elrad

magazin für elektronik

Verlag Heinz Heise GmbH  
Postfach 2746

3000 Hannover 1

## elrad-Abonnement

## Abrufkarte

Abgesandt am

\_\_\_\_\_ 1983

zur Lieferung ab

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

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

## elrad-Kontaktkarte

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

Absender

(Bitte deutlich schreiben)

Vorname/Name

Beruf

Straße/Nr.

PLZ Ort

Telefon Vorwahl/Rufnummer

Postkarte

Bitte mit der jeweils gültigen Postkartengebühr freimachen

Firma

Straße/Postfach

PLZ Ort

## elrad-Kontaktkarte

Abgesandt am

\_\_\_\_\_ 1983

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

Bestellt/angefordert

## elrad-Kontaktkarte

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

Absender

(Bitte deutlich schreiben)

Vorname/Name

Beruf

Straße/Nr.

PLZ Ort

Telefon Vorwahl/Rufnummer

Postkarte

Bitte mit der jeweils gültigen Postkartengebühr freimachen

Firma

Straße/Postfach

PLZ Ort

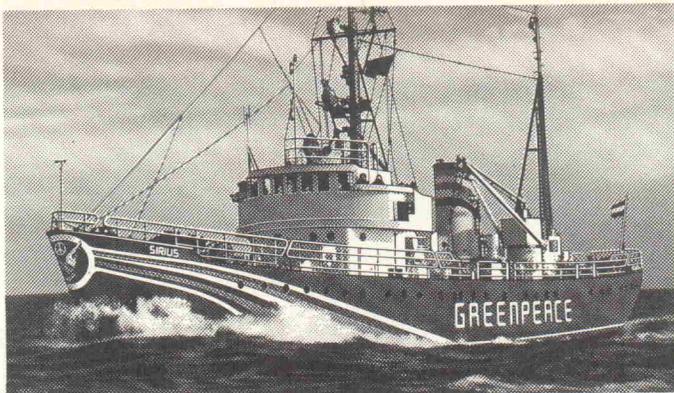
## elrad-Kontaktkarte

Abgesandt am

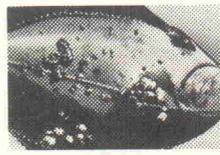
\_\_\_\_\_ 1983

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

Bestellt/angefordert



# Schicken Sie uns den Coupon, und Sie erfahren, was Sie gemeinsam mit Greenpeace zur Rettung unserer Umwelt tun können.



Die Vergiftung der Meere fordert ihre Opfer.

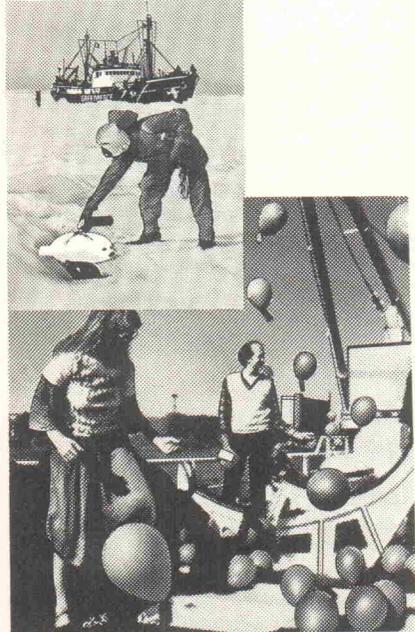
Jeden Tag stirbt eine Tierart - jede Stunde eine Pflanzenart. Für die Natur ist es fünf vor zwölf. Darum müssen wir jetzt handeln. Jeder für sich und gemeinsam mit Greenpeace. Gemeinsam mit Greenpeace können wir die lebensnotwendigen Veränderungen erreichen, die wir für eine Zukunft in einer gesunden Welt brauchen. Weltweit arbeitet Greenpeace an Zielen, die für uns alle lebenswichtig sind:



Greenpeacer in Schlauchbooten behinderten die Versenkung von Atommüll im Atlantik.

**Beendigung aller Atomwaffentests.** Greenpeacer verhinderten Atom-bombenexplosionen in Alaska, im Pazifik und in der Wüste von Nevada, sie demonstrierten in den USA und in der Sowjetunion.

**Stop der Versenkung von Chemie- und Atommüll im Meer.** Greenpeacer blockierten das Auslaufen von Giftmüllschiffen, behinderten die Verklappung auf hoher See. Sie ketteten sich auf Atommüllfrachtern an. Sie steuerten ihre Schlauchboote unter die Abwurfkräne der Atommüllfrachter. **Für die Erhaltung der letzten Robben, Wale und Delphine.** Greenpeacer manövierten sich in Schlauchbooten zwischen Wale und Harpunenkanonen, starteten weltweite Aktionen zur Rettung der Robben, befreiten Delphine aus den Netzen japanischer Fischer.



Juni 1982: 200 Luftballons mit Karten, die den Stop sowjetischer Atomwaffentests forderten, stiegen von Bord der Sirius in den Himmel über Leningrad.

Greenpeacer besetzten den Schornstein der Hamburger Chemiefabrik Boehringer, um gegen die Herstellung hochgiftiger Insekten- und Unkrautvernichtungsmittel zu demonstrieren.



Jede Woche detoniert eine Atombombe - als Test.

**Stop dem Sauren Regen und der weiteren Vergiftung unserer Umwelt durch Schadstoffe und Abgase.**

Greenpeacer besetzten Schornsteine und brachten den Skandal um den Verbleib der Seveso-Giftmüllfässer ins Rollen. Doch nicht nur spektakuläre Greenpeace-Aktionen weisen auf Umweltprobleme hin: Greenpeacer sammeln Unterschriften für Eingaben an Ministerien, sie leisten Aufklärungsarbeit, sie setzen Behörden unter Druck, damit Gesetze und internationale Abkommen zum Schutz unserer Umwelt verbessert und vor allen Dingen eingehalten werden. Greenpeace braucht Ihre Hilfe und Unterstützung. Machen Sie mit, und helfen Sie mit. Informieren Sie sich, wie Sie bei Greenpeace mitarbeiten können. Schicken Sie den ausgefüllten Coupon heute noch ein.



## GREENPEACE

Greenpeace e. V.  
Hohe Brücke 1 - Haus der Seefahrt -  
2000 Hamburg 11  
Telefon: 040/37 33 44 oder 37 33 59.

Ich will dazu beitragen, unsere Umwelt zu erhalten. Ich will wissen, wie ich das gemeinsam mit Greenpeace erreichen kann. Bitte senden Sie mir ausführliches Informationsmaterial.

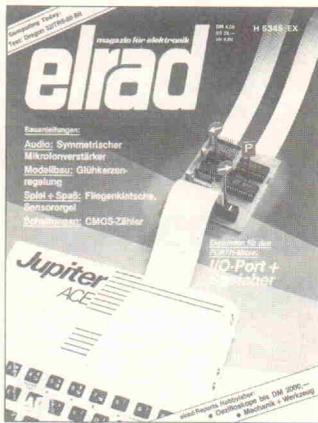
Name/Vorname \_\_\_\_\_

Straße/Nummer \_\_\_\_\_

PLZ/Wohnort \_\_\_\_\_

Sie zu informieren kostet uns DM 2,40. Schicken Sie diesen Betrag in Briefmarken (falls mehr, bitte Scheck) zusammen mit diesem Coupon an: GREENPEACE-Informationsdienst Hohe Brücke 1 - Haus der Seefahrt - 2000 Hamburg 11

# Inhaltsverzeichnis



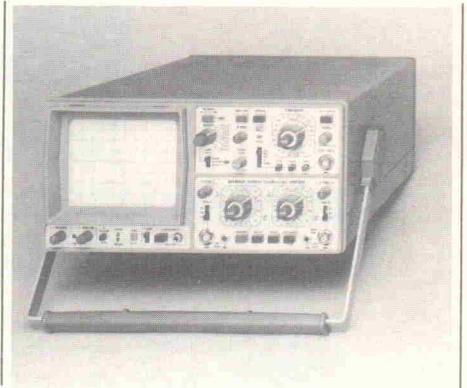
## elrad-Report Meßtechnik

### Oszilloskope für die Hobbyelektronik

Das Oszilloskop ist fast immer das teuerste Gerät auf dem Labortisch des Hobbyelektronikers. Für den Käufer ist eine sorgfältige Auswahl wichtig; er sollte über alle Einsatzmöglichkeiten seines 'besten Stückes' informiert sein.

Dieser elrad-Report nennt die wichtigsten Daten und bringt eine Marktübersicht 'bezahlbarer' Typen.

Seite 42



## TITELGESCHICHTE

### Computing Today

#### Bauanleitung

#### Expansion für den Jupiter ACE

Der Jupiter ACE ist gerade wegen seiner Programmiersprache FORTH besonders für Steuerungsaufgaben geeignet. Wer an seinen Jupiter ACE eine Motorsteuerung oder eine Alarmanlage anschließen möchte oder wer das morgendliche Zusammenspiel von Wecker, Eierkocher und Kaffeemaschine von seinem FORTH-Computer steuern lassen will, der wird bei diesem Gerät den Eingangs-Ausgangs-Port vermissen — das Bindeglied zwischen Computer und Außenwelt.

Der I/O-Port dient zum Steuern von LEDs, Motoren, Relais usw. und zur Aufnahme digitaler Informationen — z. B. bei

Anschluß eines A/D-Wandlers oder eines Meßgerätes.

Ob Sie nun mit Ihrem Jupiter ACE steuern, messen, rechnen, spielen ... — der (serien)mäßige 3 kByte RAM-Bereich ist für die meisten Programme zu klein, da ein großer Teil des Speichers für Bildschirmwiedergabe und Zeichensatz gebraucht wird. Auf der Erweiterungsplatine befinden sich daher neben dem I/O-Port noch zwei CMOS-RAM-Bausteine mit insgesamt 4 kByte Speicherplatz, der dem Anwender frei zur Verfügung steht.

Der Anschluß der Schaltung an den Jupiter ACE erfolgt ohne Eingriff in das Gerät. Das Netzteil des Jupiter ACE übernimmt die Stromversorgung.

Seite 56

#### Bauanleitung Digitaltechnik

#### Fliegenklatsche ...

Eine Fliegenklatsche ist eine Fehlinvestition, wenn es keine Fliegen gibt. Dieses Modell ist auch an insektenfreien Wintertagen verwendbar, denn die Fliegen werden mitgeliefert.

Da aber der Versand von echten Fliegen postalisch auf Schwierigkeiten stößt, wurde auch hier eine elektronische Lösung gefunden: unblutig, umweltfreundlich, wiederverwendbar ...

Seite 38

#### Bauanleitung NF-Technik

#### Symmetrischer Mikrofon-Vorverstärker

Jeder, der eine lange Leitung hat — am Mikrofon, sollte eine symmetrische Verstärker-Eingangsschaltung wählen. Das Hauptproblem langer Kabelverbindungen zwischen Mikrofon und Verstärker sind Brummeinstreuungen aus dem Netz. Das gilt besonders für den unsymmetrischen Anschluß. Zur Symmetrierung gibt es Transformatoren, die für viel Geld auch viel Klirrfaktor bieten. Und es gibt diese Bauanleitung auf

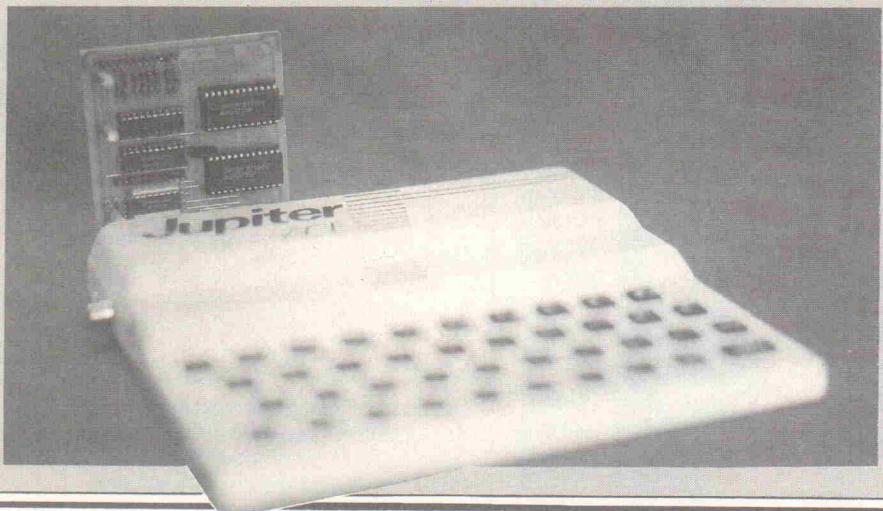
Seite 32

#### Englisch für Elektroniker

#### Power dissipation in CMOS circuits

CMOS-Schaltungen sind extrem sparsam im Stromverbrauch. Unter bestimmten Umständen können sie jedoch zu 'Stromfressern' werden. Die 'englische' Berechnung der Verlustleistung läßt sich natürlich auch auf ICs deutscher Hersteller anwenden.

Seite 106





	Seite
Briefe + Berichtigungen .....	8
Dies & Das .....	10
aktuell .....	12
Schaltungstechnik aktuell .....	14

Bauanleitung NF-Technik	
Symmetrischer Mikrofonverstärker ..	32
Bauanleitung Digitaltechnik	
Fliegenklatsche .....	38
elrad-Report Meßtechnik	
Oszilloskope für die Hobbyelektronik	42
elrad-Report Mechanik	
Werkzeug und Kleinmaschinen für die Hobbyelektronik .....	49

### Computing Today:

Bauanleitung Computertechnik	
Expansion für den Jupiter ACE .....	56
Test	
Dragon 32 .....	60
TRS-80-Bit # 10	
Programme retten .....	67

Bauanleitung Modellbauelektronik	
Glühkerzenregelung für Modell-Motoren .....	78
Spiel und Spaß	
Polyphone Orgel mit Sensor-Tastatur	83
Die elrad-Laborblätter	
CMOS-Zähler .....	93
Englisch für Elektroniker .....	106

### Audio — Bühne/Studio:

Testbericht	
Endstufe Audio Connection 'Quintessenz' .....	108
Musikelektronik	
Musik aus Synthi und Computer ....	111

Elektronik-Einkaufsverzeichnis .....	114
Impressum .....	117
Firmenverzeichnis zum Anzeigenteil .	117
Vorschau auf Heft 11/83 .....	120

#### Die elrad-Laborblätter

### CMOS-Zähler

Als Fortsetzung der in elrad 5/83 und 6/83 erschienenen Laborblätter über CMOS-Zähler liegt in diesem Heft der Schwerpunkt auf programmierbaren Abwärtszählern. Das hat nichts mit der Wirtschaftslage zu tun, sondern mit der Tatsache, daß diese ICs ein wichtiger Bestandteil jeder Phase-Locked-Loop (PLL) sind.

Oft folgt in einer Schaltung auf den Zähler ein Latch (Zwischenspeicher) und/oder ein Decoder zur Ziffernanzeige. Die Laborblätter zeigen auch eine Übersicht über diese Schaltungen.

**Seite 93**

#### elrad-Report

#### Hobbylabor

### Werkzeug und Kleinmaschinen

Wenn der Hobbytischler oder Heimwerker im Baumarkt glaubt, er stehe vor einem Regal mit Kinderspielzeug, dann hat er das Elektronik-Werkzeug entdeckt. Hier gilt: klein, aber fein — und nicht unbedingt billig. Wer ein Gehäuse mit billigem Werkzeug baut, erhält ein Gehäuse, das billig aussieht. Wenig gutes Werkzeug ist besser als viel Schrott. Was braucht man? Was bekommt man wo?

**Seite 49**

#### Bauanleitung Modellbauelektronik

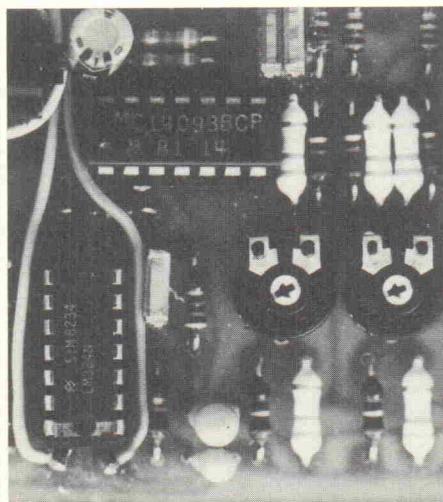
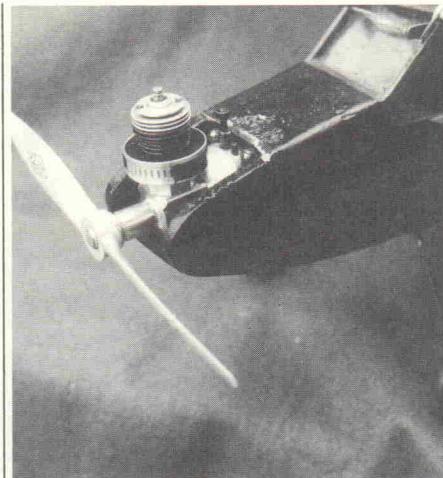
### Glühkerzenregelung für Modellmotoren

Diese Schaltung verhindert, daß der unsichere Start des Motors zum sicheren Ende der Glühkerze wird — durch:

Pulsgesteuerte Strombegrenzung mit automatischer Temperaturüberwachung unter Einbeziehung des Glühkerzenwiderstandes in die brückengesteuerte Regelschaltung.

Diese Funktionsbeschreibung im Stil einer Patentschrift ist schon fast zu umfangreich, um auf der kleinen Platine der Schaltung Platz zu finden.

**Seite 78**



#### Bauanleitung für Spiel und Spaß

### Polyphone Orgel mit Sensortasten

Was dem Fernsehgerät recht ist, sollte der Orgel billig sein. Waren noch vor Jahren TV-Geräte mit mechanischen Drucktasten ausgerüstet — heute reagieren sie auf den mit endlichem Widerstand behafteten Zeigefinger ihres Benutzers — geräuschlos und fast ohne Kraft. Das ist gut, denn der Fernseher wird meist nach Feierabend eingeschaltet; wer hat da noch Kraft?

Wer seine Orgel nach verrichteter Arbeit spielen will, braucht also eine Sensor-Organ. Hier ist sie!

**Seite 83**

# Briefe + Berichtigungen

## Musikprozessor elrad 6/82

Erst kürzlich fand ich in der Rubrik 'Briefe und Berichtigungen' in elrad 11/82 den Brief eines elrad-Lesers, der sich über mangelnde Funktion seines Musikprozessors ärgerte. Auch ich habe den MP nachgebaut, und als er fertig war, leider die gleichen Mängel beanstanden müssen. Diese waren: Schaltknacken bei Betriebsartwechsel, starkes Rauschen bei DT/ADT, kein Echo, Knacken im oberen und unteren Schaltungspunkt des Scangenerators. Beim Durchmessen der Schaltung fiel mir auf, daß der MP sehr übersteuerungsfest ist, daß er ca. 4–6V<sub>ss</sub> noch verzerrungsfrei überträgt. Das brachte mich auf die Idee, am Eingang das Signal durch einen Vorverstärker zu verstärken

und am Ausgang das Signal mit einem Poti wieder abzuschwächen. Das Rauschen im DT/ADT-Betrieb, das hauptsächlich aus der Taktfrequenz besteht, würde damit auch gedämpft. Ich baute also einen Universalvorverstärker vor die Schaltung und setzte den Lautstärkereglern und ein Trimpoti an den Ausgang. Dann stellte ich den Vorverstärker so ein, daß der MP durch eine angeschlossene E-Gitarre nicht übersteuert und stellte den Trimmer am Ausgang so ein, daß die gesamte Schaltung eine Verstärkung von 1 hat und, siehe da, das Rauschen und der größte Teil des Knackens waren verschwunden. Weiterhin habe ich zwischen die Ausgänge 8 und 12 des Eimerkettenspeichers einen 5k $\Omega$ -Trimmer eingefügt, um die Ausgangsspannungen der beiden Verzöge-

rungsleitungen zu symmetrieren und die Grenzfrequenz des aktiven Filters IC7 gesenkt, indem ich C18 auf 820pF und C19 auf 120pF änderte. Die Grenzfrequenz liegt jetzt etwa bei 7kHz, was für eine E-Gitarre ausreicht. Durch Verändern von C1–C3 kann man die Scangeschwindigkeiten noch seinem eigenen Geschmack anpassen. Ansonsten bin ich mit dem MP zufrieden, besonders der Chorus ist bestechend. Dann sei noch der Flanger erwähnt, den man sehr gut als Kojak-Sirene zweckentfremden kann.

St. Pättsch, Weil

## Dreisekundenblinker, elrad 8/83

Also, dieses kleine Platinchen kann mir nur leid tun, wenn es einen in der Stückliste bezeichneten Spannungsregler von 5V/100ml (Kühlflüssigkeit?) benötigt. Herzliche Grüße, auch an den Druckfehlerteufel.

F. Oswald, München

*Selbstverständlich muß es 'mA' heißen. Na denn: Prost!*

(Red.)

## Funkfernsteueranlagen, elrad 9/83

Der Grund meines Schreibens ist Ihr Bericht über Fernsteueranlagen in elrad 9/1983. Als Verfechter einer einfachen, anschaulichen Schreibweise (ich bin selbst Mitarbeiter bei der führenden deutschen Automodellezeitschrift 'auto-modell+technik' aus dem Verlag für Technik und Handwerk) gefiel mir der Artikel 'Funk-Fernsteuerungen' ausgezeichnet! Sie haben es in vorbildlicher Weise verstanden, dem unbedarften Leser die wichtigsten Fakten (vor allem die in der Praxis wichtigen Dinge) zu vermitteln, ohne daß sich etwa ein 'Profi' gelangweilt hätte. Die Marktübersicht ist ebenfalls gut gelungen.

Was vermutlich aus Termingründen nicht in Ihrem Artikel Erwähnung fand, sind die neuen Bestimmungen der Bundespost, wonach ja Sender und Empfänger in Zukunft nicht mehr zu verändern sind und auch nicht mehr neu (wie das bisher üblich war) anzumelden sind. Ich darf jetzt also noch nicht einmal zwei Löcher für

# SHARP

## MZ-700 Serie



Z80 A, 64 K RAM, Bildschirm: PAL-Farbe, 40x25 Zeichen-Grafik-Symbole.

ASCII-Tastatur, Cursor-Steuertasten, 5 frei definierbare Funktionstasten.

Softwarekompatibel zu MZ-80 K/A

- ★ MZ-711 Grundgerät
- ★ MZ-721 wie MZ-711, jedoch mit integriertem Kassettenrecorder
- ★ MZ-731 wie MZ-721, jedoch mit integriertem Farbgrafik-Drucker in 4 Farben. Ausdruck wahlweise 80/40/26 Zeichen/Zeile.

Aufrüstung vom Grundgerät auf MZ-721/731 möglich.

Bitte PREIS-Information erfragen. (Es lohnt sich.)

MERTEN-ELECTRONIC Vertriebs GmbH, Wolbecker Str. 54, 4400 Münster/Westf. Tel.: 02 51/66 20 33, FS.: 8 92 473 mem d

die Anbringung eines Trageriemens bohren, will ich nicht die Genehmigung verlieren! Es bleibt nur zu hoffen, daß die Kommission der Fernsteuerhersteller und -importeure zusammen mit den Fachzeitschriften (ganz besonders auch 'automodell+technik') bald etwas erreichen wird, um z. B. auch mehr Kanäle für die Modellbauer 'herauszuschinden'. Derzeit sind ja im 27- und 40-MHz-Band nur noch 9 (!) Kanäle ausschließlich für Modellbauer da, die restlichen werden von CB-Funkern, denen z. B. die Kanäle 5—8, 10—13, 15—18 im 27-MHz-Band auch erlaubt sind, 'verseucht'. Aber das ist wohl eine andere Problematik.

P.S. Die Graupner 'Topsy' auf dem Titelbild von elrad 9/1983 finde ich zusammen mit dem 'Arm-gelenksender' richtig süß! Tolle Idee!!

A. Thiemel, Lauingen

**Der XR 2206 — aus der Nähe betrachtet, elrad 9/83**

In der Einleitung des Beitrags wird der Frequenzbereich die-

ses ICs mit 'wenigen Hertz bis zu einigen hundert Hertz' angegeben. Das ist natürlich falsch: Das XR 2206 schafft einige hundert Kilohertz!

### LötKolben-Automatik

Die von Herrn Jebens beschriebene Problematik existiert für viele Lötter. Selbst wenn der Kolben nicht durchbrennt, wird doch die Spitze geschädigt.

Aber dagegen gibt es ein ebenso billiges wie probates Mittel: eine in die Zuleitung eingeschleifte und durch einen (Fuß-)Taster überbrückbare Diode.

Der Kolben bleibt bei halber Heizleistung warm, ohne zu 'verbrutzeln', und wenn man den Taster drückt (oder tritt), ist er in kürzester Zeit auf voller Hitze. Auf diese Weise kann man mit einigem Gefühl auch die Temperatur in gewünschter Weise variieren.

W. Stier, Hövels

Für Löt-pausen kann man den Stecker wieder herausziehen

oder einen Schalter ausschalten, oder man steckt eine Schaltuhr dazwischen, oder man baut eine beliebig große Kontrollleuchte ein — Experten lassen diese sogar blinken —, oder man verwendet alle drei Möglichkeiten. Im Sommer kann man einen lötkolbengesteuerten vollen Wassereimer über der Tür montieren ...

D. Schwarzenberg, Cremlingen

*Wie dem auch sei, wir haben in puncto 'LötKolbenautomatik' derart viele positive Zuschriften (und auch Anrufe) erhalten, daß wir eine Bauanleitung für eines der nächsten Hefte planen.*

(Red.)

Da ich selbst schon mehrfach meinen LötKolben nicht ausgeschaltet habe, kann ich diese Frage nur bejahen. Ich würde aber eine andere Technik vorschlagen, die allerdings etwas komplizierter ist: Der LötKolben sollte eine 'Ruhestellung' haben, d. h. auf halber Kraft heizen, solange er nicht in Betrieb ist, also zwischen zwei

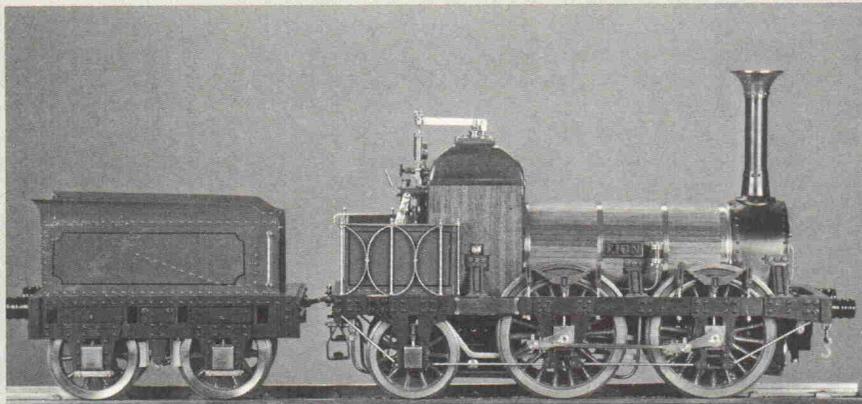
Lötvorgängen. Dazu ist ein Kontakt (entweder am LötKolben selbst oder am Ständer) nötig. Diesen Kontakt kann man dazu benutzen, nach jedem Lötvorgang, also nach Ablage des LötKolbens, eine Zeitschaltung (z. B. 15 min) auszulösen. Wird in dieser Zeit der LötKolben nicht gebraucht, schaltet er ganz ab.

H. Cordes, Heuchelheim

### Leserbriefe

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

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



Oldtimer LION, ein Meisterstück von Adolf M. Nordheim aus Frankfurt.

## Compact 5



# Die Welt der Feinmechanik

Was Schulen und Lehrwerkstätten zur Ausbildung von Feinmechanikern einsetzen, steht jetzt auch dem anspruchsvollen Modellbauer zur Verfügung: Die Leitspindel-Drehmaschine Compact 5 zum universellen und präzisen Bearbeiten von Metall und Kunststoff. 6 Drehzahlbereiche. Geschliffene Prismenführung von Schlitten und Reitstock. Automatischer Vorschub. Höchste Präzision durch Direktmontage des Drehfutters. Und mit der Bohr- und Fräsvorrichtung sowie reichhaltigem Zubehör machen Sie aus der Compact 5 eine Universal-Werkzeugmaschine. Erschließen Sie sich die Welt der Feinmechanik; Ihr Fachhändler zeigt Ihnen die Compact 5.

**Gutschein** Ausschneiden und an Lux schicken, Abt. CO 13  
Senden Sie mir kostenlos und unverbindlich ausführliches Informations-Material über die Compact 5.

Name \_\_\_\_\_  
Straße \_\_\_\_\_  
Ort \_\_\_\_\_  
Telefon \_\_\_\_\_



**Emil Lux**  
Industriestraße 10  
5632 Wermelskirchen 1



# Dies & Das

Intern

## **elrad 10/83 — ein starkes Stück**

In der **elrad**-Redaktion steht eine Babyflasche. Sie wird einem neuen Kollegen oder einer neuen Kollegin, dem jeweiligen 'Baby' also, am ersten Arbeitstag überreicht. Der Gag: Das Ding ist aus Eisen (Vollmaterial). Bisher ist zum Glück nichts passiert.

Ist Ihnen, verehrter Leser, das vorliegende Heft

10/83 fast auf die Füße gefallen, als Sie es in die Hand nehmen wollten? Es wäre nicht verwunderlich, denn **elrad** ist diesmal um 20% dicker als das letzte Heft; die Seitenzahl liegt sogar um 50% über dem für 1983 festgelegten Standardumfang; ein starkes Stück also.

Übrigens war unsere eisernerne Nuckelbuddel in den letzten Wochen gleich mehrfach im Einsatz. Die betroffenen 'Babies', allesamt Spezialisten aus Computerra, heben z. Zt. **elrads** Schwesterzeitschrift aus der Taufe. Mehr darüber an anderer Stelle auf dieser Seite.

Legal, illegal, sch...egal?

## **Wie aus einer elrad-Bauanleitung ein Bausatz wird oder: Wie man eine Antiklauschaltung klaut**

In der **elrad**-Redaktion bricht Weihnachts-Stimmung aus! Immer dann, wenn der Postbote ein Päckchen oder Paket mit unbekanntem Inhalt bringt, macht sich Spannung breit. Ist's eine neue Videokamera, eine PCM-Fernsteuerung zum Testen oder sind's nur — wie langweilig — die bestellten Widerstände?

So geschah es auch Anfang Juni, als uns ein Päckchen der Firma Oppermann aus Sachsenhausen auf den Tisch kam. Inhalt: Der neue Katalog, ein Bausatz zum Testen und ein Brief, in dem uns beides wärm-

stens ans Herz gelegt wurde. Man würde sich freuen, wenn wir den neuen Bausatz '... in einer der nächsten Ausgaben vorstellen könnten'.

Unsere Augen aber wurden groß und größer, als sich herausstellte, *welchen* Bausatz wir da unter die Lupe nehmen sollten: Unsere eigene Bauanleitung 'Fahrrad-Standlicht' aus Heft 1/83! Dachten wir. Oder doch nicht? Oder was?

Nun finden wir es ja prinzipiell gut, wenn unsere (?) Projekte so interessant sind, daß eine gewerbliche Verwertung nutzbringend erscheint. Andererseits dachten wir immer, daß es so etwas wie geistiges Eigentum gibt — sei es ein Gedicht, ein Computerprogramm oder auch eine elektronische Schaltung. Wenn nun jemand das geistige Eigentum eines anderen zu seinem eigenen Nutz' und Frommen (sprich: um Gewinn damit zu erzielen) gewerblich vermarkten will, so

gehört es nicht nur zum guten Ton, sondern — nach den Buchstaben des Bürgerlichen Gesetzbuches — auch zur Pflicht des Nutzers, den (geistigen) Eigentümer zu fragen, ob oder zu welchen Bedingungen dieses sein (geistiges) Eigentum zu Markte getragen werden darf. Alles das war aber nicht passiert.

Denn zum Glück gibt es den gern — und auch in diesem Fall — beschränkten Weg, durch leichte kosmetische Änderungen von Widerstandswerten und einem neuen Platinen-Layout den juristischen Tatbestand des geistigen 'Klauens' zu umgehen; wir Techniker sagen dazu 'Nachentwicklung'.

Die 'Nachentwicklung' unseres Fahrrad-Standlichts führte jedoch dazu, daß die Eigenschaften der Originalschaltung stark verschlechtert wurden: Durch die Einsparung des Abgleichspotis P1 läßt sich das Standlicht nicht mehr an jeden Dynamo anpassen, und das im Bausatz verwendete (wohl recht preiswerte) Relais 'frisst' selbst 100 mA, die dann mühsam wieder in den Akku zurückgestrampelt werden müssen. Daher dürfte die Energiebilanz soweit verschlechtert worden sein, daß der problemlose Einsatz im Winter nicht mehr gegeben ist. Merke: Auch 'kupfern' will gelernt sein.

## **Die Anschrift fehlte**

Wir bitten unseren Leser Gregor Zie... (?) aus Detmold um Mitteilung seiner Anschrift — auf dem Anschreiben bitte (!), nicht auf dem Briefumschlag.

Schwesterzeitschrift

**ct** magazin für computer technik

Ab November 1983 haben die Mikrocomputeranwender eine neue Zeitschrift: **ct** — Magazin für Computertechnik.

Dem Software-Spezialisten bietet **ct** detaillierte Information über moderne Programmier-techniken, Sprachen und Betriebssysteme.

Im Hardware- und Software-Bereich stellt **ct** regelmäßig neue Produkte vor und leistet eigene Entwicklungsarbeit.

Einen weiteren Schwerpunkt bilden einführende Artikel und Grundlagenbeiträge. Damit erfüllt **ct** die Forderung eines großen Anwenderkreises nach zeitgemäßer, aktueller Literatur zur Einarbeitung und Weiterbildung.

**ct** ist die Schwesterzeitschrift von **elrad**. Der schon seit Jahren in **elrad** bewährte 10-seitige Innenteil 'Computing Today' bleibt in der gewohnten Form bestehen.

## **Der Autor fehlte**

Der Beitrag 'Die Kathedrale im Schuhkarton' in **elrad** 8/83 über den Quantec-Raumsimulator stammt von Markus F. P. Aigner aus Innsbruck. Durch ein Versehen der Redaktion fehlte die Autorenanzeige. Markus hat uns schon verziehen, wir bitten an dieser Stelle die Leser um Nachsicht.

Hobby Elektronik 83 — Interradio 83

## **elrad und ct mit Gemeinschaftsstand**

Auf der Hobby Elektronik 83, der Ausstellung für praktische Elektronik, Mikrocomputer und Modellbau, die vom 26. bis 30. Oktober 1983 auf dem Stuttgarter Messegelände stattfindet, sind **elrad** und **ct** — Magazin für Computertechnik — in Halle 14, Stand 1407, gemeinsam vertreten. Ein Besuch lohnt sich immer:

- Redakteure beider Zeitschriften stehen Ihnen für ein Gespräch gerne zur Verfügung.
- Ältere **elrad**-Ausgaben, Specials usw. gibt es zu Messe-Sonderpreisen.
- Die **ct**-Erstausgabe halten wir für Sie bereit.
- Neben interessanten **elrad**-Projekten können Sie auch die ersten wichtigen **ct**-Produkte in Augenschein nehmen: ein 'Videoterminal zum Anfassen' und ein Fernsehgerät als Monitor 'mit scharfem Bild für Kleinstcomputer'.

Vom 28. bis 30. Oktober 1983, also z. T. zeitgleich mit 'Stuttgart', findet in Hannover die 'Interradio 83' statt. Am Gemeinschaftsstand **elrad/ct**, Halle 19, Stand 54/55, findet der Besucher ein ebenfalls sehr reichhaltiges Informationsangebot — inklusiv, wie könnte es anders sein, der Erstausgabe von **ct**.

# ALLE WEGE FÜHREN ZU SINCLAIR — ABER...

... der sicherste Weg, einen SINCLAIR ZX81 oder SINCLAIR ZX SPECTRUM zu kaufen und dann auch wirklich zu genießen ist der Weg zum Sinclair-Fachhändler, von denen es über 300 in der Bundesrepublik gibt. Nur da bekommen Sie SINCLAIR mit allem: fachkundige Beratung, Zubehör, Software und die Original-Garantie. Nur beim SINCLAIR-Fachhändler sind Sie gut aufgehoben — garantiert!

Sinclair ZX Spectrum — der Heimcomputer, der das Wunderbare leistet: ein Kleinrechner, der es auf seine Weise mit einem richtigen Großrechner aufnehmen kann. Mathematische Funktionen und Operationen wie bei großen Profi-Geräten. 8-beliebig einsetzbare Farben für Vorder- und Hintergrund. BEEP-Kommandos über

drei Oktaven. Bedienungsfreundliche Tastatur mit 40 Tipptasten. Hochauflösende Grafik durch 256 Punkte waagrecht und 192 senkrecht und beliebiger Mischung von Grafik und Schrift. LOAD/SAVE in Hochgeschwindigkeit. Programmierbar in BASIC und Maschinensprache (Z80A). Völlig neu gestaltetes Kassetten-Interface.

Sie erhalten auch nur bei unseren autorisierten Fachhändlern die 2 unentbehrlichen deutschen Original-Handbücher zu jedem Gerät. Und Sie erhalten nicht nur einen Computer mit Zukunft, sondern auch eine Anlage mit fast unbegrenzten Ausbaumöglichkeiten. Der ZX SPECTRUM ist ein Gerät, das seinem Namen Ehre macht: das Spektrum von Spectrum reicht unendlich weit!

SINCLAIR ZX 81 — einer der erfolgreichsten Personal-Computer der Welt, jetzt für einen Bruchteil der Summe zu haben, die vergleichbare Computer kosten. Die Massenverbreitung dieses weltweit beliebten Gerätes (bisher über 1 Million Käufer) macht einen sensationellen Preis möglich, inklusive ein 212-seitiges Handbuch, Netzteil und alle Anschlüsse. Dabei wird am Gerät selbst an nichts gespart: Assembler über die USER-Taste. Eingebauter Syntax-Check mit Cursor. Keyboard mit 40 Tipptasten, für Grafik, Symbole und Zeichen. Wie den SINCLAIR ZX SPECTRUM gibt es den ZX81 mit der Original-Sinclair-Garantie nur von uns. Und direkt bei unseren autorisierten Fachhändlern.

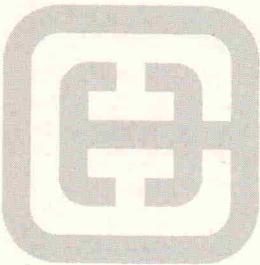
**sinclair**



Wo Sie Ihren Original-Sinclair bekommen, sagt Ihnen unser Händlernachweis. Schreiben Sie uns, Sinclair-Generalvertretung Deutschland, Postfach 6352 8012 Ottobrunn.

Hobby Elektronik 83

## Messe mit zahlreichen Aktivitäten



Die Stuttgarter 'Hobby Elektronik 83', Ausstellung für praktische Elektronik, Mikrocomputer und Modellbau vom 26. bis 30. Oktober 1983 in den Messehallen am Killesberg, wird in Umfang und Bedeutung weiter wachsen. Im vergangenen Jahr zählte sie rund 200 Aussteller und 32000 Besucher. Insbesondere der Mikrocomputer-Teil wird in diesem Jahr durch das gestiege-

ne Aussteller- wie Besucherinteresse und das gewachsene Angebot an Hard- und Software im Personal- und Homecomputerbereich bei sinkendem Preisniveau beträchtlich zunehmen.

Bausätze und Bauteile, Experimentierkästen, Musikelektronik, Funkzubehör, Meß- und Steuergeräte, Materialien, Handwerkszeug, Spiel- und Personal-Computer mit Peripheriegeräten, Video- und HiFi-Zubehör. Lautsprecher, Modellautos, -schiffe, -eisenbahnen, -flugzeuge und vieles mehr kann man dort bei Händlern kaufen oder an den Ständen der Hersteller kennenlernen und ausprobieren.

Zusätzlich gibt es dieses Jahr einige Sonderveranstaltungen:

- Drei Einführungsvorträge 'Ihr Weg zum Computer'
- Wettbewerb 'Jugend programmiert'

- Schachturnier 'Mensch gegen Computer'
- Vortrag 'Zielsetzung und Berufschancen des Informatikstudiums an der Universität'
- Podiumsdiskussion 'Rundfunkfernempfang — Perspektiven bis zum Jahr 2000'
- Arbeitstagung der Arbeitsgemeinschaft CB-Funk
- Tageskurse in der Flugmodellbau-Lehrwerkstatt der Luftsport-Jugendbildungsstätte
- Schiffsmodellbau-Leistungswettbewerb um den 'großen Preis von Stuttgart'
- Schiffsmodell-Demonstrationen im Vorführbecken
- Off-Road-Rennen und Schaufahren von Spezialfahrzeugen in der Halle
- R/C-Car-Rennen der Verbrenner im Freigelande

Treffpunkt der Funkamateure in Hannover

## Interradio '83



Zu einem internationalen Treffpunkt der Funkamateure, Computer-Anwender und Hobby-Elektroniker verspricht die Interradio '83 zu werden, die vom 28. bis 30. Oktober auf dem Messegelände in Hannover stattfindet.

Die führenden Anbieter dieser Branche zeigen ihre Neu- und Weiterentwicklungen. Einzelne Schwerpunkt-Bereiche werden gegenüber der Premiere im vergangenen Jahr ausgebaut, und das Angebot an Informations-Veranstaltungen wird reichhaltiger. Es zielt auf drei Gruppen von Besuchern: Funkamateure, Computer-Anwender und Hobby-Elektroniker. Die Computer-Anwender suchen Hardware und Software für die verschiedensten Einsatzgebiete, den Hobby-Elektronikern geht es um neue Anwendungstechniken und Arbeitsmethoden. Die Interradio, die im letzten Jahr mit Erfolg gestartet wurde, wird jeder dieser Interessentengruppen gerecht, wobei der Computer-Bereich gegenüber 1982 stärker präsent sein wird.

Die Eintrittspreise: Tageskarte DM 4,50; Dauerkarte DM 8,—; Kinder bis 14 Jahre DM 2,50; Schulklassen (nur Freitag) je Schüler DM 2,50.

Telefon mit Display

## Nummernkonto

Bis zu 14 Telefonnummern kann das neue Siemens Display-Telefon 'comfaset 170' speichern. Das Display vermag auch Auskunft zu geben, ob richtig gewählt wurde bzw. welche Nummern wo gespeichert sind. Darüber hinaus zeigt es an, wie lange telefoniert wurde und, falls Gebührenzählimpulse angeschaltet sind, auch die Anzahl der aufgelaufenen Gebühreneinheiten.

Ein Teil der 14 Speicher läßt sich zur Steuerung des Kommunikationssystems EMS nutzen, wie z. B. Rückruf, Dreierkonferenz oder Anrufübernahme. Zusätzlich kann man mit einem Sperrschloß die abgehende Wahl verhindern, den Speicherinhalt gegen unbefugtes Verändern schützen sowie die im Display angezeigten Gebühreneinheiten wieder löschen.



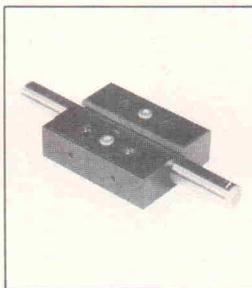
Ein wohltönender elektronischer Tonruf ersetzt die mechanische Klingel, und für den hörerfreien Betrieb gibt es eine Freisprecheinrichtung. Der Speicherinhalt wird durch eine langlebige (über 10 Jahre) Lithiumbatterie gesichert.

Mechanik

## Lineares Aufbau-system

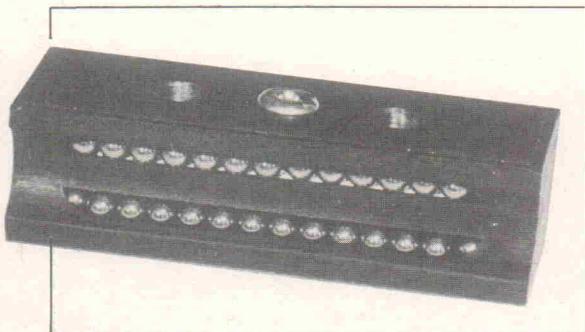
Ein neuentwickeltes und patentiertes Präzisions-Linear-Kugellager stellte

die Fa. isert soeben vor. Hiermit können Präzisionsführungen beliebiger Länge und beliebiger Anzahl aufgebaut werden, denn es stehen ebenfalls spezielle Aluminiumprofile zur Verfügung, die sich modulweise aufbauen und ergänzen lassen.



Als Anwendungen nennt der Hersteller u. a. den Aufbau von positionierfähigen x/y-Koordinatentischen sowie den Aufbau von Robotern. Weitere Informationen von

isert-electronic, Bahnhofstraße, 6419 Eiterfeld 1.





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



**Dyn. drahtlose Mikrofone**, 88—108 MHz  
**WM 130** o. FTZ-Nr., Länge 16 cm **DM 49,50**  
**WM 951** o. FTZ-Nr., Länge 6 cm **DM 59,50**



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

*Sender*

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



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



**Druckkammer-Leutsprecher**, 40 W max., 300—12000 Hz, 8 Ω, Schallöffnung 28 x 17 cm, Länge 22 cm ..... **DM 69,50**



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

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

**Endlos-Cassetten**, gute Qualität, rauscharm  
 3 Min. Spieldauer ES-3 ..... **DM 11,50**  
 4 Min. Spieldauer ES-4 ..... **DM 12,-**  
 5 Min. Spieldauer ES-5 ..... **DM 12,50**  
 6 Min. Spieldauer ES-6 ..... **DM 13,-**

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

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

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

**ALBERT MEYER - ELEKTRONIK GMBH**

Nachnahmeschnellversand: Abteilung 4 — 7570 Baden-Baden 11 — Postfach 11 01 68 — Telefon (0 72 23) 5 20 55  
 Ladenverkauf: Baden-Baden Stadtmitte, Lichtentaler Straße 55, Telefon (0 72 21) 2 61 23  
 Ladenverkauf: Recklinghausen-Stadtmitte, Kaiserwall 15 (gegenüber Rathaus), Telefon (0 23 61) 2 63 26  
 Ladenverkauf: Karlsruhe, Karlsruferstraße 127, Telefon (0 71 31) 3 06 68  
 Ladenverkauf: Kehl, Hauptstraße 115, Telefon (0 78 51) 7 85 00

**MS 8000**

Leistungsstarke Elektronik-Lötstation in Modulbauweise

- überdurchschnittliche Leistung (80 Watt bei 360 °C)
- kurze Anheizzeit durch Heizelement mit PTC-Verhalten
- Regelmodul wahlweise mit oder ohne Temperatur-Digitalanzeige
- stufenlos von 150 ... 400 °C einstellbar
- Potentialausgleichsbuchse
- Schaltung im Nulldurchgang, Vollwellenlogik
- hochflexible, hitzebeständige LötKolben-Anschlußleitung
- sichere keramische Trichterablage



**ERSA**

Ausführliche Unterlagen — auch über das komplette Lötmaschinenprogramm — von ERSA, Postfach 66, D-6980 Wertheim

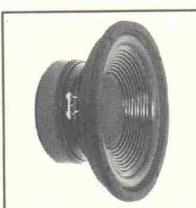
**VISATON®**

**HiFi individuell**

Unser Programm:  
 • Chassis bis 380 Watt für HiFi, PA, Instrumente, Auto und Ela  
 • Zubehör: Frequenzweichen, Spulen, Kondensatoren, Akustiklinsen, Bespannstoffe, Schaumfronten, Ziergitter, Dämpfungsmaterial, Lautsprecherbuch  
 Erhältlich im Elektronik-Fachhandel. Fachhändlernachweis durch VISATON.



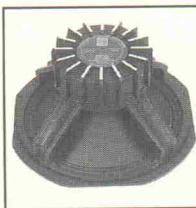
Neu: WSP 13 S: Kompakt-Tief-tön-Lautsprecher in HiFi-Qualität mit Polypropylenmembran, größere Partialschwingungsfreiheit, sehr breitbandig einsetzbar, 45/55 Watt, 30-6000 Hz, 131 mm Ø



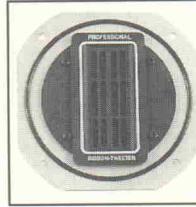
Neu: WSP 21 S: Tief-tön-Lautsprecher in HiFi-Qualität mit Polypropylenmembran, größere Partialschwingungsfreiheit, sehr breitbandig einsetzbar, 100/130 Watt, 20-6000 Hz, 206 mm Ø



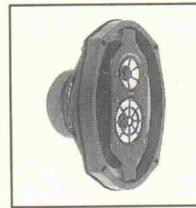
Neu: WSP 26 S: Tief-tön-Lautsprecher in HiFi-Qualität mit Polypropylenmembran, 110/140 Watt, 20-5000 Hz, 257 mm Ø



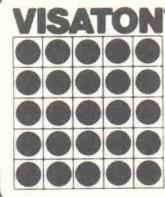
BGS 40: Professioneller Musiker-Tieftöner, Alu-Gußkorb, 260/380 Watt, 30-5000 Hz, 399 x 399 mm



RHT 13 AW: Dynamischer Bändchen-Hochtöner mit Alu-Frontplatte, ultranlinearer Frequenzgang, aufwendiges Schallführungssystem, hochmagn. Strontium-Ferritstäbe, 130/200 Watt, 2700-42000 Hz, 115 x 115 mm



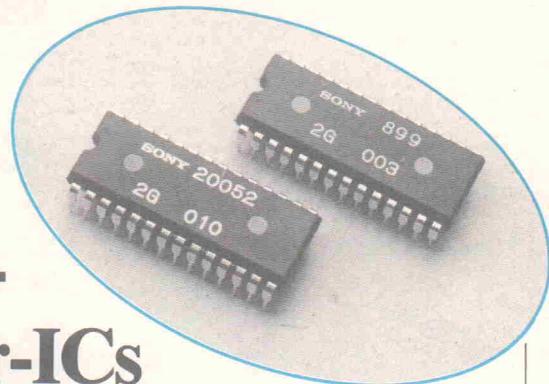
C 17.24 NG: 3-Weg-HiFi-Einbaulautsprecher in Spitzenqualität für Auto und Heim, mit passender Blende lieferbar, 80/120 Watt, 30-20000 Hz, 170 x 240 mm



VISATON  
 Peter Schukat  
 Postfach 1652

D-5657 Haan/Rhld. 1  
 Tel. 0 21 29/70 46-49  
 Telex 8 59 465 visat d

Dänemark: O. B. Carlsen, Orstedsgade 19, DK-6400 Sonderborg, Tel. 04/427045  
 Schweiz: Mundwiler-Electronic, Soodstr. 53, CH-8134 Adliswil, Tel. 01/7102222  
 Österreich: Karl Tautscher, Schleifen 49, A-9400 Wolfsberg, Tel. 04352/37652



Immer genauer, immer schneller:

# Neue Analog/Digital-Wandler-ICs

In letzter Zeit ist ein zunehmender Trend zur digitalen Verarbeitung von Analogsignalen festzustellen. Aus der Meßdatenerfassung kommend, wo wegen der erforderlichen Einspeisung in Rechner diese Technik schon seit langem eingeführt ist, drang sie über die digitale Analogdatenspeicherung, Transientenrecorder und Digitalspeicheroszilloskope vor und faßte in der Analogdatenübertragung über Kabel und besonders über Lichtwellenleiter festen Fuß. Bei der Verarbeitung von Radardaten ist sie kaum noch wegzudenken, und auch bei der elektronischen Spracherkennung kommt man ohne sie nicht aus, weil hier die Sprachmuster digital abgespeichert werden.

Neuerdings ist man nun auch zur digitalen Verarbeitung von Videosignalen übergegangen — zunächst nur in den Studios. Aber die ersten integrierten Schaltkreise für Digital-Fernsehempfänger sind bereits in der Erprobung, und entsprechende Empfänger werden nicht mehr lange auf sich warten lassen. Die letzte Entwicklung auf dem Audiosektor, der Kompaktschallplattenspieler, erscheint gerade auf dem Markt: Auch bei der Kompaktschallplatte (CD = Compact Disc) sind die Tonsignale digital codiert. Wozu nun all dieser Aufwand?

## Grenzen der Analogtechnik

Mit wachsenden Ansprüchen nicht nur an die Qualität, sondern auch an die Verarbeitbarkeit von Analogsignalen ist die gute alte Analogtechnik an gewisse Grenzen gestoßen. Man denke beispielsweise an die vielen Glieder einer herkömmlichen Übertragungskette zwischen Mikrofonaufnahme und Schallplattenwiedergabe: Mikrophon, Verstärker an den verschiedensten Stellen, Mischpulte, mehrmals Magnetband, Master-, Mutter- Preßmatrize, Preßvorgang unter Berücksichtigung der verschiedenen Preßmaterialeigenschaften, mehrmaliges Ein- und Auspacken der fertigen Platte, Abspielen mit mehr oder weniger ver-

schlüssener Nadel und Tonabnehmer und schließlich die Lautsprecher. Keines dieser Glieder soll das Signal merklich beeinflussen. Tut es dies doch, muß diese Abweichung vom Originalsignal an anderer Stelle wieder so weit wie möglich kompensiert werden. Daß bei all diesen Schritten manche Feinheit 'auf der Strecke' bleibt und manches unerwünschte Störsignal hinzukommt, darf nicht verwundern: Gewisse Verzerrungen sind unvermeidbar, und der Rauschpegel wird erhöht. Für die Tonbandtechnik gelten im Prinzip die gleichen Verhältnisse, nur daß hier die beim Auf- und Abspielen entstehenden, physikalisch bedingten Verzerrungen und die Verschlechterung des Signal/Rausch-Verhältnisses

stärker sind. Bei der Videotechnik hat man es zudem mit weit höheren Frequenzen als in der Audiotechnik zu tun.

## Vorteile der Digitaltechnik

Um Analogsignale digital verarbeiten zu können, werden sie mit speziellen integrierten Schaltkreisen — den Analog/Digital-Wandlern (A/D-Wandlern) — in kurzen zeitlichen Abständen abgetastet. Der bei jeder Abtastung gefundene Augenblickswert der Analogspannung läßt sich dann jeweils einer von  $2^n$  Spannungsstufen (Quantisierungsstufen) zuordnen, in welche der Gesamt-Aussteuerbereich des A/D-Wandlers aufgeteilt ist.

Jeder dieser Quantisierungsstufen entspricht ein bestimmtes Digitalwort aus  $n$  Bits, welches vom A/D-Wandler ausgegeben wird (siehe Bild 1).

Anstelle des ursprünglichen Analogsignals mit seiner praktisch unendlich feinen Spannungsstufung brauchen jetzt nur noch Impulsfolgen konstanter Amplitude übertragen zu werden. Selbst wenn diese Impulse auf dem Übertragungsweg starke Verformungen hinsichtlich Amplitude und Flankenform erleiden: Solange am Ausgang H- und L-Zustand noch eindeutig zu unterscheiden sind, lassen sich die Impulse mit einfachen Mitteln regenerieren, und die in ihnen enthaltene Information steht ohne Einbußen wieder zur Verfügung.

Da die Impulse eines solchen Digitalsignals mit noch weit höherer Folgefrequenz übertragen werden können, als es der Abtastfrequenz des Original-Analogsignals entspricht, läßt sich der dadurch gewonnene zeitliche Abstand zwischen den Digitalworten für die Übertragung weiterer, ebenfalls digital codierter Informationen verwenden: Etwa für den anderen Kanal eines Stereosystems, für Suchwörter zum Auffinden bestimmter Musiktitel oder -passagen, von bestimmten Einzelbildern oder Bildfolgen bei Videoaufzeichnungen, für Schnittstellenmarkierungen und vieles andere mehr.

Um all diese Signale am Ende des Übertragungsweges wieder auseinandertosieren zu können, braucht man sie nur in Halbleiterspeichern kurzzeitig abzulesen und im richtigen Augenblick wieder abzurufen, um sie dann dem Abtasttakt entsprechend wieder zu decodieren: Unbeeinträchtigt hat man dann das Original-Analogsi-

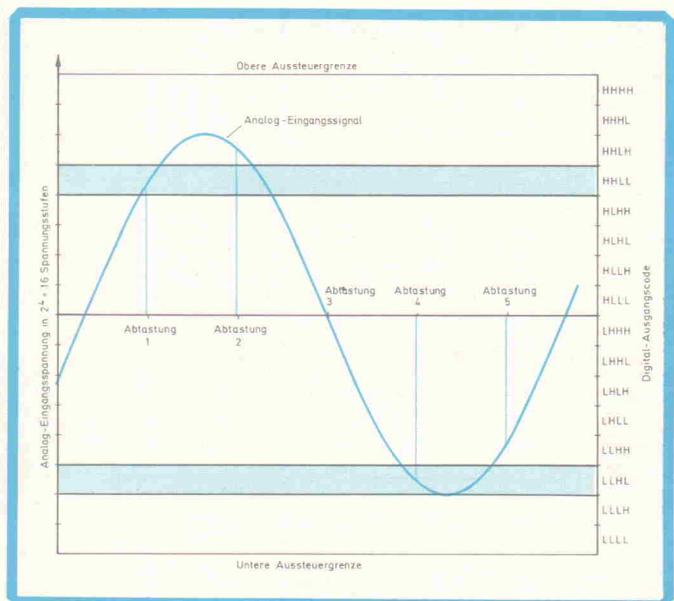
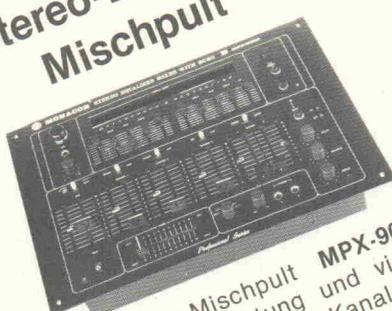


Bild 1. Abtastung, Quantisierung und Digitalisierung eines Analogsignals — hier einer Sinusperiode mit 4 Bit Auflösung: Vom Analogspannungsverlauf werden in gleichmäßigen Zeitabständen Proben entnommen (Abtastung), einer bestimmten Spannungsstufe zugeordnet (Quantisierung) und als dieser Spannungsstufe entsprechendes Digitalwort ausgegeben (Digitalisierung). Abtastung 1 liefert hier den Ausgangscode HLLL, Abtastung 4 den Code LLHL.

# Neu!

## Stereo-Equalizer Mischpult



Stereo-Equalizer-Mischpult MPX-9000 mit elektron. Echoeinrichtung und vielfältigen Regelmöglichkeiten. Pro Kanal 10-fache LED-Pegelanzeige, 5-fach Equalizer-Masterhörer sowie eine Mikrofon-Einsprech-Schaltung.

Weitere techn. Daten erfahren Sie von Ihrem Fachhändler oder fordern Sie einfach die NEUHEITEN-Liste an.



# MONACOR®

MONACOR · Postfach 44-8747 · 2800 Bremen 44



# DAS POSITIVE

...ist seine Schnelligkeit. Zwei Minuten nur – und Sie sind überrascht und überzeugt zugleich. Länger dauert die Entwicklung nicht. Dann ist das Schaltbild oder Ihr Kupferstich voll und konturenscharf da. Der flinke Helfer: POSITIV 20 – der neue blaue Fotolack. Er erlaubt selbst dem Ungeübten die problemlose Herstellung von Leiterplatten in allen Formaten und die präzise Übertragung von Bildelementen auf Werkstoffe wie Acrylharz, Aluminium usw. Jetzt können Sie transparent gezeichnete oder geklebte Schaltungen direkt auf Platinen kopieren: mit POSITIV 20 problemlos beschichten – dann einfach belichten. Randscharfe Auflösung der Bildelemente ist das Ergebnis. Ganz neu: PAUSKLAR 21 – der perfekte Transparent-Spray macht Papier durchscheinend und durchlässig für ultraviolettes Licht.

So helfen Produkte der Kontakt-Chemie Zeit und Kosten sparen. Darauf vertrauen Fachleute in aller Welt – schon seit über zwei Jahrzehnten. Gern senden wir Ihnen ausführliche Informationen. Schicken Sie uns den Coupon.

## INFORMATIONSCOUPON

Ich möchte mehr über POSITIV 20 wissen und bitte um Zusendung Ihrer kostenlosen Broschüre „Gedruckte Schaltungen selberrichten“

Bitte schicken Sie mir zusätzlich Ihre kostenlose Broschüre „Saubere Kontakte“ mit nützlichen Werkstatt-Tips.

Firma \_\_\_\_\_

Name \_\_\_\_\_

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

Straße \_\_\_\_\_ Tel. \_\_\_\_\_

# KONTAKT CHEMIE KG

7550 Rastatt  
Postfach 1609  
Telefon 07222 / 34296

### Aktuell '83

Lineare IC's		Spannungsregler	
709 D	0,80	LM 13600/13700	4,00
709 T	1,10	M 755	12,70
723 D	1,00	M 764 AF	23,70
723	1,60	MC 1458	22,30
741 D	1,25	MK 50240 N	24,20
741 MD	0,70	MK 50395 N	25,50
741 D	1,40	MK 50398 N	24,30
747 D	1,70	MK 5314 N	8,10
CA 3080 E	2,00	MM 74 C 925	19,70
CA 3086 E	1,50	MM 74 C 926	12,80
CA 3130 T	2,25	MM 74304 C 926	14,95
CA 3130 T	3,00	NE 555	0,70
CA 3140 E	1,25	NE 556	1,60
CA 3140 T	2,40	NE 557	1,90
CA 3160 E	2,40	NE 558	1,90
CA 3160 T	3,40	RC 4131	2,70
CA 3161 E	1,80	S 566 B	5,90
CA 3162 E	11,70	SAB 0600	6,90
CA 3240 E	3,00	SN 76477	8,50
ICL 7106 R	16,50	SO 41 P/42 P	3,80
ICL 7106 R	16,50	TAA 761 A	1,50
ICL 7107	16,50	TBA 800	1,70
ICL 7109	41,50	TCA 810	1,70
ICL 7116	16,50	TCA 780	7,60
ICL 7117	67,50	TCA 965	4,30
ICL 7126	20,50	TDA 1034 B	8,10
ICL 7136	36,30	TDA 1054	3,10
ICL 8038	66,20	TDA 2034	2,90
ICL 8073	27,50	TDA 2005	8,10
ICM 7038 A	9,50	TDA 2030	5,80
ICM 7045	49,50	TL 061	1,40
ICM 7207 A	19,80	TL 071	1,40
ICM 7216 A	99,50	TL 074	1,40
ICM 7216 B	74,20	TL 081	1,30
ICM 7216 D	66,20	TL 082	2,90
ICM 7217 A	27,20	TL 083	3,00
ICM 7217 C	33,50	TL 084	3,10
ICM 7217 I	35,50	TMS 1000	12,50
ICM 7224 A	84,00	TIC 106 D	1,10
ICM 7226 A	82,00	TIC 116 D	1,10
ICM 7555	3,20	TIC 226 D	1,85
ICM 7555	3,30	UAA 1701 180	2,85
ICM 7555	3,30	ULN 2001-2004	2,50
ICM 7555	3,30	ULN 2001-2004	2,50
LF 355 N	2,00	XR 205	21,80
LF 356 N	2,00	XR 206	15,40
LF 357 N	2,00	XR 206	10,40
LF 13741 N	1,55	XR 2207	10,10
LH 0002 CN	18,80	XR 2208	10,50
LH 0074 B	1,95	XR 2209	12,00
LM 10 CLH	13,15	XR 2211	12,60
LM 301 AN	1,00	XR 2240	4,40
LM 3111	1,70	XR 2264	6,70
LM 324 N	1,10	XR 2312	2,80
LM 335 Z	1,40	XR 8038	8,80
LM 339 N	1,50	XR 409	4,80
LM 348 N	2,00	XR 423	5,60
LM 380 N	2,40	XR 424	3,80
LM 386 N	1,75	XR 425	14,00
LM 387 N	1,75	XR 426	9,30
LM 391 N 60	3,20	XR 427	25,90
LM 391 N 60	3,75	XR 428	22,00
LM 395 CN	1,95	XR 1034	5,40
LM 396 CN	1,95	XR 1040	29,00
LM 398 N	1,95	XR 1041	1,95
LM 3911 N	4,00	XR 234 E	28,50
LM 3914 N	8,80	XR 95 H 90 DC	23,20
LM 3915 N	8,80	XR 95 H 90 DC	23,20
Dioden		XR 9582 DC	11,80
1 N 4001/4004/05			10 St. 1,00/1,50
1 N 4007/4148			10 St. 1,50/0,80
Leuchtdioden (Telefunken)			
Ø 3 mm, rot, grün, gelb 0,30			10 St. 2,80
Ø 5 mm, rot, grün, gelb 0,35			10 St. 3,30
Diode-Hochlast-Widerstände			
RH-5 (5 Watt) 47 Ohm			6,70
RH-25 (25 Watt) 8,2 Ohm			7,30
Lieferbar von RH 5 (0,05 Ohm) bis RH 250 (8 Ohm)			

## Electronic-Hobby-Versand

Postfach 535 · 4600 Dortmund 1  
Telefon (02 31) 23 41 25

gnal für die Wiedergabe zur Verfügung.

### Anforderungen an den A/D-Wandler

Um bei der Abtastung und Quantisierung des Original-Analogsignals alle Feinheiten zu erfassen, bedarf es naturgemäß einer feinen Quantisierung. Dabei sind die Anforderungen an diese 'Auflösung' je nach Einsatzgebiet verschieden: HiFi-Tonsignale stellen in dieser Beziehung sehr hohe Ansprüche, so daß hier A/D-Wandler mit 16 Bit Auflösung (entsprechend  $2^{16} = 65\,536$  Quantisierungsstufen) zum Einsatz kommen. Auch die Anforderungen an die Linearität sind hier hoch: Für die *differentielle* Linearität, also für die Abweichung jeder einzelnen Quantisierungsstufe vom Sollwert, sind etwa  $10 \dots 12$  Bit (entsprechend einer Abweichung von  $1/2^{10} = 0,1\%$  bis  $1/2^{12} = 0,025\%$ ) zu fordern; für die *integrale* Linearität, das heißt für die sich aus allen Quantisierungsstufenfehlern addierende Summe der Abweichungen gelten ähnliche Werte. Weniger streng sind in der Audiotechnik die Anforderungen an die Langzeitkonstanz von Nullpunktabweichung und Skalierung (Neigung der Umsetz-Kennlinie) sowie an deren Temperaturgang.

Andererseits ist aber zu bedenken, daß jede Umsetzung Zeit erfordert, und zwar um so mehr, je höher die Auflösung ist: Jeder Augenblickswert muß ja bis zur feinsten Quantisierungsstufe bewertet werden. Ein wichtiges Kriterium für die Leistungsfähigkeit eines A/D-Wandlers ist deshalb das Produkt aus höchstzulässiger Abtastfrequenz und Auflösung. Höhere Signalfrequenzen als die halbe Abtastfrequenz lassen sich mit ihm nämlich nicht sinnvoll verarbeiten: Die Abtastfrequenz muß immer mindestens doppelt so hoch sein wie die höchste im Analogsignal enthaltene Frequenz (Abtast-Theorem); anderenfalls ist das Analogsignal nicht mehr originalgetreu zurückzugewinnen.

Eine Verschlechterung des Störabstandes, wie sie bei Analogübertragung kleiner Pegel immer zu befürchten ist, kann bei Digitalübertragung nicht eintreten. Hier ist der Störpegel lediglich durch die Auflösung festgelegt. Man muß nämlich berücksichtigen, daß jede Quantisierung eine gewisse Auf- und Abrundung des wahren Augenblickswertes bedeutet. Wird am Ende der Digitalübertragung das Analogsignal wieder zurückgewonnen, dann liefert der Digital/Analog-Wandler anstelle des stetigen Original-Analogsignals naturgemäß ein Signal, welches sich, genau betrachtet, aus sehr vielen, wenn auch kleinen Spannungsstufen treppenartig zusammensetzt. Die Differenz zwischen diesen Spannungsstufen und dem Originalsignal entspricht einem Fremdsignal, welches um so schwächer ist, je feiner die Quantisierung erfolgt (Quantisierungsgeräusch). Dabei entspricht die maximale Amplitude des Quantisierungsgeräuschs dem maximalen Rundungsfehler, also einer halben Quantisierungsstufe. Bei 16 Bit Auflösung erhält man so beispielsweise einen theoretischen, auf den Gesamt-Aussteuerbereich bezogenen Quan-

tisierungsgeräuschpegel von  $-98$  dB; die in der Praxis erhaltenen Werte sind nur geringfügig ungünstiger.

Bei der Videotechnik gelten andere Bedingungen als für Audio: Auflösung und Linearität brauchen nicht so hoch zu sein, aber dafür müssen weit höhere Frequenzen verarbeitet werden. Noch andere Anforderungen stellt die Meßtechnik: Hier stehen Langzeitkonstanz und geringe Temperaturabhängigkeit aller Parameter im Vordergrund, während  $8 \dots 10$  Bit Auflösung und Linearität für die meisten Fälle ausreichen.

### Einige neue A/D-Wandler

Das Eindringen der Digitaltechnik in den Konsumgütermarkt hat die Hersteller von integrierten Schaltkreisen auf den Plan gerufen: Schnelle, hochauflösende A/D-Wandler waren bisher eine Domäne der Hybridtechnik und dementsprechend teuer. Im Hinblick auf den für A/D-Wandler zu erwartenden Massenabsatz braucht man aber preisgünstige — sprich monolithische — Bauelemente. Entsprechende Entwicklungen sind bereits im Fluß, wenn auch die entspre-

chenden Bausteine mit ihren Preisen von derzeit noch rund DM 100,— nicht gerade zu den Billigartikeln gehören. Im folgenden sollen einige neue Bausteine dieser Art vorgestellt werden.

### SDA 5200

Der SDA 5200 von Siemens arbeitet mit einer Umsetzrate von 100 MHz und kann Analogsignale bis zur theoretischen Frequenzgrenze von 50 MHz in 6-Bit-Digitalsignale umsetzen. Seine Linearität wird mit  $\pm 1/4$  LSB (Least Significant Bit = Niedrigstwertiges Bit) angegeben, und die Verlustleistung beträgt lediglich 0,5 W. Der im 16-poligen Keramikgehäuse untergebrachte Baustein ist ECL-kompatibel und erfordert zwei Betriebsspannungen von  $+5$  V und  $-5,2$  V. Er ist in zwei Ausführungen SDA 5200 N und SDA 5200 S erhältlich, die sich im Überlauf-Ausgangscode unterscheiden. Auch sind Sonderausführungen mit nichtlinearer Wandler-Kennlinie oder mit beliebigen Ausgangscodes — z. B. Gray-Code — erhältlich.

Bild 2 zeigt die Meß- und Anwendungsschaltung des SDA 5200. Da dieser Baustein am Anschluß  $D_0$  gegebenenfalls ein Überlauf-Bit abgibt, eignet er sich zur Kaskadierung

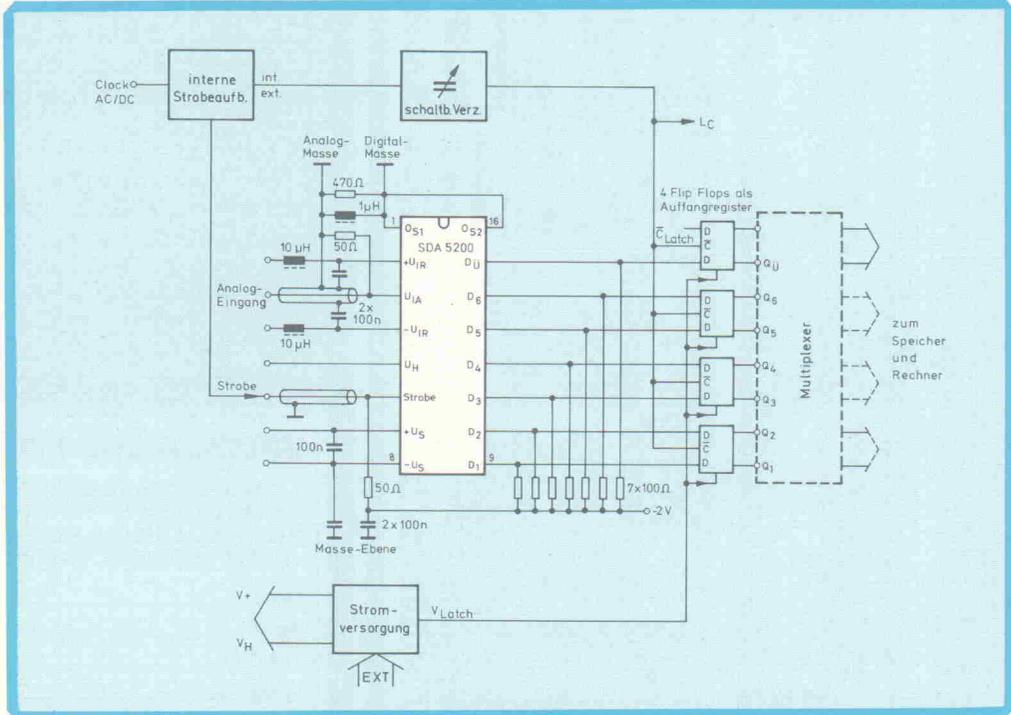
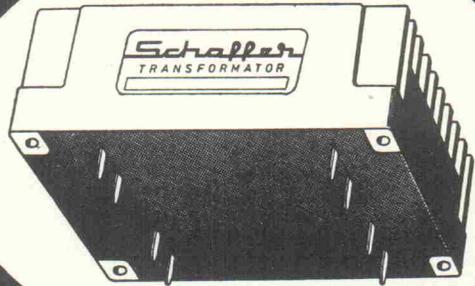


Bild 2. Meß- und Betriebsschaltung des schnellen 6-Bit-A/D-Wandlers SDA 5200 von Siemens. Der Baustein verarbeitet Signale bis zu 50 MHz mit einer Linearität von  $\pm 1/4$  LSB.



# Schaffer

## Flach-Transformatoren

### Die fortschrittlichen Bauelemente

SCHAFFER TRANSFORMATORENFABRIK

8340 Pfarrkirchen, Peter-Adam-Str. 6, Telefon 0 85 61/86 66-67, Telex 05 7 312, Postfach 120  
7504 Weingarten, Bahnhofstraße 96, Telefon 0 72 44/24 11, Telex 07 826 685, Postfach 12 64

## HiFi + Akustik

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

Musikliebhabern und HiFi-Freunden wird mit diesem Buch das notwendige akustische Grundwissen vermittelt. Klangqualität bei HiFi-Wiedergaben ist heutzutage kein technisches sondern primär ein akustisches Problem. Räumliche Reflexionen der Schallwellen haben wesentlichen Einfluß auf die Klangqualität.

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



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



Pflaum Verlag  
Lazarettstraße 4  
8000 München 19

# KOHL-Electronic

**NEU NEU NEU NEU**  
Vorgestellt auf der ham radio  
Digitaler Frequenzzähler



7-stellig, 10 Hz—650 MHz, Eingangsempfindlichkeit 20 mV, Stromversorgung 12 V—300 mA, Größe ca. 100 x 100 x 38 mm komplett aufgebaut und abgegliehen nur **DM 388,—**

**Labor-Netzgerät**



0—35 V, 0—10 Amp., Digit. V- u. Amp.-Anzeige, Größe ca. 350 x 260 x 110 mm komplett aufgebaut und abgegliehen nur **DM 488,—**  
Netzgerät 10—18 Volt, 25 Ampere komplett aufgebaut und abgegliehen nur **DM 398,—**

H.F. Stripline Transistor 12 V 1 St./DM ab 10 St./DM  
BLY 80—175 MHz, 8 W Ptot 10,00 7,95  
BLW 37—175 MHz, 15 W Ptot 12,80 10,95  
BLW 38—175 MHz, 25 W Ptot 14,90 12,90

Digitale Panelmeter von 3—4 1/2-stellig im Angebot.

Bitte Liste anfordern.

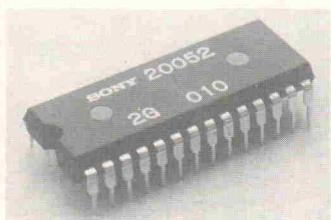
Händleranfragen erwünscht.

Halbleiter	1 St. DM	10 St. DM	100 St. DM	1 St. DM	10 St. DM	1 St. DM	10 St. DM	1 St. DM	10 St. DM	1 St. DM	10 St. DM	1 St. DM	10 St. DM	100 St. DM	1 St. DM	10 St. DM	100 St. DM				
AC 121	—,80	—,80	9,90	BD 233	—,70	6,—	BDW 94 C	2,50	22,—	ICM 7555	59,90	3,—	TIP 121	1,—	9,—	1 N 3990 R	2,50	19,—	—	TMS 1000	10,90
AC 150 R	—,70	BC 183 B	1,30	—	BD 235	—,70	18,—	BF 187	—,30	2,50	11 C 90	49,50	TIP 125	1,—	—	B 560 C 1000	1,—	7,—	—	TMS 1122	11,90
AC 151 R	—,70	BC 213	1,30	—	BD 237	—,75	6,30	BF 224	—,30	2,50	Z 80 PIO	8,—	TIP 130	1,50	13,—	B 250 C 1500	1,20	9,—	72,—	TL 061	1,20
AC 187 K	—,80	BC 238	1,30	—	BD 238	—,75	6,30	BF 244 B	—,50	4,50	Z 80 CPU	8,—	TIP 141	2,90	28,—	B 250 C 5000	2,50	22,—	—	TL 084	3,65
AC 188 K	—,80	BC 307 B	1,30	—	BD 239 B	—,85	7,80	BF 245 B	—,55	5,—	Z 80 DART	12,90	TIP 142	3,—	29,—	B 80 C 5000	2,30	20,—	172,—	TL 071	1,30
AD 156	1,20	BC 309 B	1,30	—	BD 239 C	—,90	8,—	BF 246	—,60	5,—	D 8279 C-5	14,—	TIP 145	2,90	28,—	B 80 C 10000	5,—	40,—	—	TL 084	3,20
AD 157	1,20	BC 327	1,30	—	BD 240	—,95	8,30	BF 255	—,55	5,—	6116-LP-3	13,90	TIP 146	3,—	28,80	B 40 C 35000	6,50	59,—	490,—	TL 040	2,50
AD 161	1,20	BC 328	1,30	—	BD 242 B	—,85	7,80	BF 256	—,50	5,50	—	TIP 147	3,20	30,—	—	—	—	—	CA 3048 = 3086	1,50	
AD 162	1,20	BC 346 B	1,30	—	BD 244 B	1,15	9,90	BF 261	—,90	8,—	—	TIP 161	4,—	36,—	—	—	—	—	CA 3130	2,10	
AF 136	1,—	BC 547	1,30	12,50	BD 433	—,50	4,—	2 N 1893	—,30	2,50	4 N 30	1,50	TIP 162	4,—	4,—	LM 305 H	1,—	—	—	—	—
AF 201	1,—	BC 548	1,30	12,50	BD 245 B	1,25	10,95	BFY 50	—,90	8,—	Opto	1 St. DM	TIP 162	4,50	40,—	LM 308 H	1,—	—	—	—	—
AF 239	1,—	BC 549	1,30	—	BD 246 B	1,75	14,50	BSX 20	2,—	17,—	—	TIP 2655	1,50	13,50	LM 108 A	4,50	—	—	—	—	—
AF 306	1,—	BC 550	1,30	—	BD 248 C	2,85	23,—	BRV 56	1,—	8,—	TIL 38	—,80	7,—	13,50	LM 309 K	4,50	—	—	—	—	—
ASZ 15	7,20	BC 556	1,30	—	BD 249 C	3,20	28,50	BKY 50	9,20	88,—	TIL 112	1,50	13,—	1,20	LM 311	1,—	—	—	—	—	—
—	—	BC 557	1,30	12,50	BD 250	2,85	23,—	BSW 67	1,—	8,—	TIL 116	1,50	13,—	1,40	LM 319	2,—	—	—	—	—	—
—	—	BC 558	1,30	12,50	BD 250 C	3,20	28,50	BYX 71800	1,80	15,—	TIL 118	1,50	13,—	1,80	LM 324	—,95	—	—	—	—	—
—	—	BC 559	1,30	—	BD 434	—,50	4,—	2 N 2904	—,20	1,70	CQY 80	1,50	13,—	1,80	LM 356 H	2,90	—	—	—	—	—
—	—	BC 560	1,30	—	BD 843	2,50	18,—	2 N 2905	—,40	3,50	LDR 07	1,50	13,—	2,20	LM 380	1,50	—	—	—	—	—
—	—	BC 636	2,90	25,—	BD 844	2,50	18,—	E 900	1,80	16,—	CQY 78	1,90	17,—	2,50	LM 380	2,90	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	BD 877	1,50	12,—	—	—	—	CQY 99	1,90	17,—	2,20	LM 390	2,90	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	DM	BD 679	1,50	12,—	—	—	BP 101	1,90	17,—	2,—	LM 390	2,90	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	DM	BD 690	1,50	12,—	—	—	BPY 62	1,90	17,—	2,—	LM 709 T	1,20	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	DM	BD 711	2,—	16,—	—	—	HP 6082/7414	14,90	13,—	3,—	LM 733	2,50	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	DM	BD 712	2,—	18,—	—	—	HA 1183	1,50	13,—	3,—	LM 3909	2,20	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	DM	BD 907	2,—	18,—	—	—	HA 1184	1,50	13,—	3,—	LM 3910	2,20	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	DM	BD 908	2,—	18,—	—	—	HA 1185	1,50	13,—	3,—	LM 3911	2,20	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	DM	BD 909	2,—	18,—	—	—	HA 1186	1,50	13,—	3,—	LM 3912	2,20	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	DM	BD 909	2,—	18,—	—	—	HA 1187	1,50	13,—	3,—	LM 3913	2,20	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	DM	BD 909	2,—	18,—	—	—	HA 1188	1,50	13,—	3,—	LM 3914	2,20	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	DM	BD 909	2,—	18,—	—	—	HA 1189	1,50	13,—	3,—	LM 3915	2,20	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	DM	BD 909	2,—	18,—	—	—	HA 1190	1,50	13,—	3,—	LM 3916	2,20	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	DM	BD 909	2,—	18,—	—	—	HA 1191	1,50	13,—	3,—	LM 3917	2,20	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	DM	BD 909	2,—	18,—	—	—	HA 1192	1,50	13,—	3,—	LM 3918	2,20	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	DM	BD 909	2,—	18,—	—	—	HA 1193	1,50	13,—	3,—	LM 3919	2,20	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	DM	BD 909	2,—	18,—	—	—	HA 1194	1,50	13,—	3,—	LM 3920	2,20	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	DM	BD 909	2,—	18,—	—	—	HA 1195	1,50	13,—	3,—	LM 3921	2,20	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	DM	BD 909	2,—	18,—	—	—	HA 1196	1,50	13,—	3,—	LM 3922	2,20	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	DM	BD 909	2,—	18,—	—	—	HA 1197	1,50	13,—	3,—	LM 3923	2,20	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	DM	BD 909	2,—	18,—	—	—	HA 1198	1,50	13,—	3,—	LM 3924	2,20	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	DM	BD 909	2,—	18,—	—	—	HA 1199	1,50	13,—	3,—	LM 3925	2,20	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	DM	BD 909	2,—	18,—	—	—	HA 1200	1,50	13,—	3,—	LM 3926	2,20	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	DM	BD 909	2,—	18,—	—	—	HA 1201	1,50	13,—	3,—	LM 3927	2,20	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	DM	BD 909	2,—	18,—	—	—	HA 1202	1,50	13,—	3,—	LM 3928	2,20	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	DM	BD 909	2,—	18,—	—	—	HA 1203	1,50	13,—	3,—	LM 3929	2,20	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	DM	BD 909	2,—	18,—	—	—	HA 1204	1,50	13,—	3,—	LM 3930	2,20	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	DM	BD 909	2,—	18,—	—	—	HA 1205	1,50	13,—	3,—	LM 3931	2,20	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	DM	BD 909	2,—	18,—	—	—	HA 1206	1,50	13,—	3,—	LM 3932	2,20	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	DM	BD 909	2,—	18,—	—	—	HA 1207	1,50	13,—	3,—	LM 3933	2,20	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	DM	BD 909	2,—	18,—	—	—	HA 1208	1,50	13,—	3,—	LM 3934	2,20	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	DM	BD 909	2,—	18,—	—	—	HA 1209	1,50	13,—	3,—	LM 3935	2,20	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	DM	BD 909	2,—	18,—	—	—	HA 1210	1,50	13,—	3,—	LM 3936	2,20	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	DM	BD 909	2,—	18,—	—	—	HA 1211	1,50	13,—	3,—	LM 3937	2,20	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	DM	BD 909	2,—	18,—	—	—	HA 1212	1,50	13,—	3,—	LM 3938						

mit weiteren Bausteinen seiner Art. Eine entsprechende Schaltung gemäß Bild 3 liefert 7 Bit, eine Anordnung mit vier SDA 5200 sogar 8 Bit Auflösung.

### CX 20052

Speziell für die Digitalisierung von Videosignalen entwickelte Sony den 8-Bit-A/D-Wandler CX 20052, der mit einer Um-

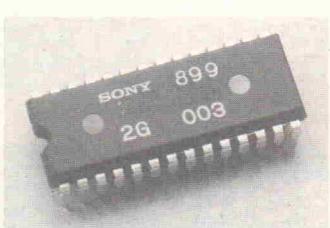


setzrate von 130 MHz arbeitet. Zu seinem Betrieb sind noch einige Zusatzschaltungen nötig, die beispielsweise auf der Video-A/D-Wandlerkarte PCB-2 zusammengefaßt sind. Auch für den Video-A/D-Wandlermodul BX-1200 von Sony bildet der CX 20052 das Kernstück. Dieser Modul mit seinen 56 Anschlüssen enthält außerdem einen Eingangs-Breitbandverstärker, ein schnelles Abtast-/Halte-Glied mit Schottky-

Dioden, einen Taktgenerator und einen Referenzspannungsgenerator. Das Video-Normsignal ( $1 V_{ss}$  an 75 Ohm) wird mit  $2 \cdot 10^7$  Abtastungen pro Sekunde in ECL-kompatible Digitalworte umgesetzt. Damit können Videosignale bis etwa 7 MHz verarbeitet werden.

### CX 899

Mit seinen 16 Bit Auflösung entspricht der D/A-Wandler CX 899 von Sony insbesondere den Anforderungen der HiFi-Technik. Bei einer Taktfrequenz von 60 MHz erfolgt die Abtastung mit 44 kHz. Die Linearität ist so gut, daß bei Vollaussteuerung Verzerrungen von weit unter 0,005% erreicht und bei -20-dB-Aussteuerung 0,05% Verzerrungen nicht überschritten werden.



Der CX 899 ist in I<sup>2</sup>L-Technik aufgebaut und in einem Pla-

stikgehäuse mit 28 Anschlüssen untergebracht. Er enthält einen Taktgenerator, einen takt-synchronen Komparator, Interface-Schaltungen für die Anpassung der ECL/TTL-Pegel an die I<sup>2</sup>L-Schaltungsteile sowie eine hochkonstante Stromquelle. Sein Betrieb erfordert, wie im Bild 4 zu erkennen ist, nur noch wenige aktive und passive Bauteile.

### Zukunftsaussichten

Mit wachsender Verbreitung auf dem Konsumgütermarkt werden A/D-Wandler sicher bald billiger, was wiederum in einer Art Rückkopplungseffekt ihre Verbreitung fördert. Der digital arbeitende CD-Plattenspieler mit seiner unübertroffenen Wiedergabequalität ist bereits Wirklichkeit geworden, und bald werden wir sicherlich auch den Digital-Fernseher haben. Bei Videorecordern wird bereits jetzt mit digitaler Aufzeichnung von Analogsignalen gearbeitet, aber noch sind hier längst nicht alle sich dadurch bietenden Möglichkeiten ausgeschöpft: Trickbild-Erzeugung und Bildverfremdung, verbesserte Zeitlupe, Synchronisation beim Bildschnitt, weitgehende Rauschunterdrückung, einfache Normwandlung und ähnliche sind Techniken, die sich

digital weit leichter verwirklichen lassen als analog.

Dazu werden sich Einsatzgebiete bei neuen Übertragungstechniken wie Satelliten-Rundfunk und Lichtwellenleiter (LWL) ergeben. Im ersten Fall bietet die Digitalcodierung im Hinblick auf das sonst bei den schwachen Mikrowellensignalen zu erwartende Rauschen erhebliche Vorteile, im anderen sind es ganz einfach die nichtlinearen Kennlinien von LWL-Sender (Laserdioden) und LWL-Empfänger (Fotodiode), welche eine digitale Codierung erforderlich machen.

Interessante Zukunftsaussichten eröffnen sich auch den Besitzern von Heimcomputern. Mit Hilfe entsprechender Meßwertgeber lassen sich physikalische Größen aller Art — angefangen von Außen-, Innen- und Heizungs-Vorlauftemperatur bis zu komplizierten Meßwerten aus dem Hobby-Labor — erfassen und exakt digitalisiert dem Rechner zur Auswertung zuführen.

Weitere Unterlagen über die beschriebenen Bauelemente sind von den Firmen Siemens AG, Zentralstelle für Information, Postfach 1 03, 8000 München 1, beziehungsweise von der Sony-Vertretung Framos Electronic Vertriebs GmbH, Riegseestraße 16, 8000 München 71, zu erhalten. □

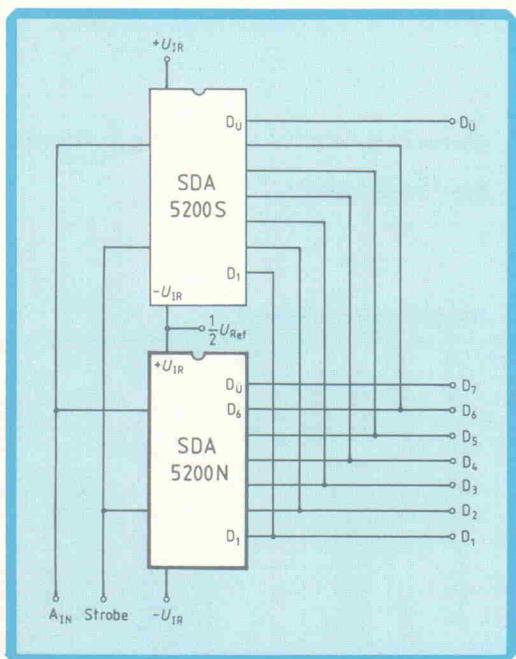


Bild 3. 7 Bit Auflösung erhält man durch Kaskadierung zweier SDA 5200.

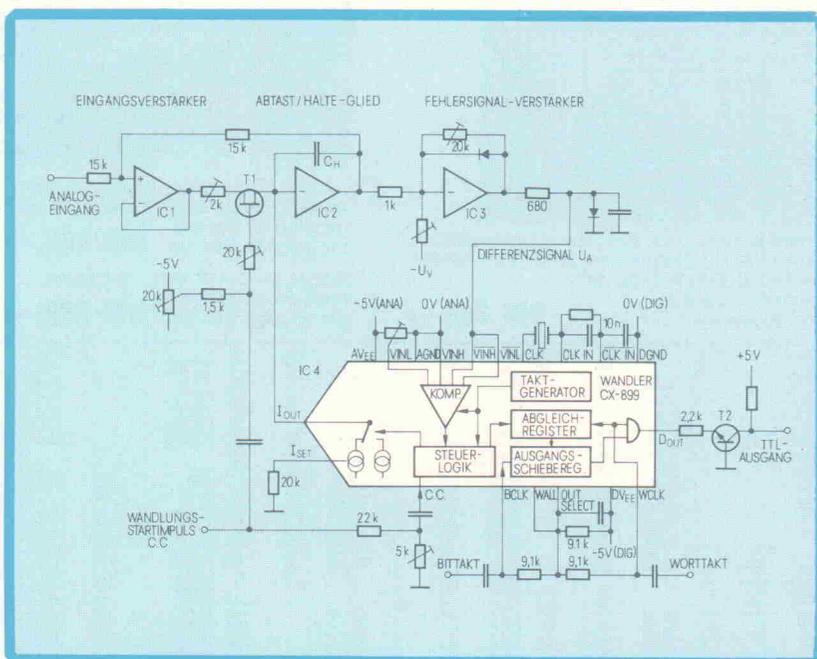


Bild 4. Blockschaltung eines Audio-A/D-Wandlers mit dem integrierten Bauelement CX 899. Er liefert bei 1 kHz Verzerrungen von weniger als 0,05% und verarbeitet Signale bis über 20 kHz.

## Auszug aus unserer Preisliste!

### Qualitätsröhren mit 6monatiger Garantie!

DAF96	3,25	ECF82	3,88	EF183	2,51	GZ34	10,72	PCL81	3,99	PL805/E	18,64
DC96	3,53	ECF801	6,27	EF184	2,51	PABC80	2,91	PCL82	2,96	PM84	2,85
DY80	3,88	ECH42	6,50	EH90	4,67	PC86	3,71	PCL84	3,16	PY80	3,65
DY86	2,74	ECH81	2,79	EL34	8,84	PC88	3,88	PCL85	3,71	PY82	2,11
DY87	2,74	ECH83	4,90	EL41	16,87	PC96	2,74	PCL86	3,48	PY83	3,14
DY802	3,19	ECH84	3,14	EL83	20,52	PC900	3,99	PCL200	6,95	PY88	3,14
EBRC	17,67	ECH200	5,81	EL84	3,31	PCC84	2,85	PCL805	3,71	PY500A	9,35
EA91	2,28	ECL80	3,93	EL90	5,93	PCC85	2,62	P0510	21,66	UAF42	4,56
EA901S	11,40	ECL82	3,19	EL95	3,02	PCC88	4,33	PFL200	5,64	UBF80	2,96
EAB80	2,79	ECL85	3,88	EL504	5,70	PCC189	4,33	PL21	5,42	UBF89	2,96
EBF89	2,96	ECL86	3,53	EL519	22,23	PCF80	3,02	PL36	4,85	UBL1	11,86
EC92	3,31	ECL805	3,88	EM80	4,10	PCF82	2,74	PL61	4,39	UM85	8,66
ECC81	4,10	EF80	2,45	EM84	2,91	PCF86	6,95	PLB3	2,74	VCH11	10,26
ECC82	2,45	EF85	2,85	EY86	2,79	PCF200	7,24	PLB4	3,31	6A56	7,24
ECC83	3,88	EF86	3,25	EY500A	10,37	PCF201	7,24	PL95	4,90	6L6GB/GC	7,92
ECC85	2,74	EF89	2,45	EZ80	2,96	PCF801	5,19	PL504	5,64	6V6GT	4,56
ECC804	8,32	EF91	7,13	EZ81	4,39	PCF802	3,31	PL508	7,87	807	9,69
ECC808	5,59	EF93	3,53	EZ90	6,84	PCF805	11,17	PL519	24,51	1625	26,22
ECF80	3,99	EF94	3,53	GZ501	6,73	PCH200	4,22	PL802T	21,43	7025	7,52

MENGENRABATT für Röhren: ab 50 Stück, auch sortiert: 6%! Spezial-Röhren auf Anfrage!

Preise inkl. Mehrwertsteuer, ab Lager Nürnberg, Lieferung per Nachnahme, Inlandsbestellungen über DM 150,- portofrei und spesenfrei, Zwischenverkauf vorbehalten. Bitte fordern Sie unsere kostenlose Preisliste an!

**BTB ELEKTRONIK-VERTRIEBS GMBH**  
Dallingerstr. 27 · 8500 Nürnberg 40 · Telefon (09 11) 45 91 11 · Telex 6 23 668 btbnb d  
Geschäftszeiten: Montag—Freitag 8—13 und 14—17 Uhr; nach Geschäftsschluss: Automatischer Anrufbeantworter

# Nutzen Sie die Vorteile der Klapp-Multimeter!

1. Optimal einstellbarer Ablesewinkel
2. Bei umgehängtem Gerät bleiben beide Hände zum Messen frei
3. Zusätzlicher mechanischer Schutz und automatische Batterieabschaltung bei zugeklapptem Gerät
4. Die Geräte entsprechen den Bestimmungen nach VDE und DIN



MA 3E  
DM 443,46\*



M 2030  
DM 476,52\*

#### Analoges Klapp-Multimeter

- Große Meßwertanzeige 100 mm-Spiegelskale
- 46 Meßbereiche
- Genauigkeit Klasse 1,5/2,5
- Batteriebetriebsdauer 1000 Stunden

#### Digitales Klapp-Multimeter

- 3 1/2-stellige LCD-Anzeige, Ziffernhöhe 18 mm
- 25 Meßbereiche
- Genauigkeit bei Gleichspannung ± (0,1% v. M. + 1 Digit)
- Batteriebetriebsdauer 2000 Stunden bei —



M 2031  
DM 597,36\*



M 2032  
DM 681,72\*

#### Digitales Klapp-Multimeter

- Ausführung wie M 2030, jedoch:
- 30 Meßbereiche
  - Hi-Lo-Widerstandsmessung
  - Diodentest
  - Akustische Durchgangsprüfung

#### Digitales Klapp-Multimeter

- Ausführung wie M 2031, jedoch:
- Echte Effektivwertmessung bei V~ und A~ mit Bewertung von Gleich- und Wechselanteil (AC + DC)

METRAWATT GMBH  
THOMAS-MANN-STR. 16-20  
D-8500 NÜRNBERG 50  
TELEFON (09 11) 86 02-1

\* inkl. 14% MwSt.; unverbindliche Preisempfehlung, zu beziehen über den Elektronik-Fachhandel

**BBC** **GOERZ**  
BROWN BOVERI METRAWATT

## NEU ★ Spezialelektronik ★ NEU

Unser Spezialelektronikkatalog liegt nun neu mit vielen Angeboten vor, zum Beispiel:

- Lichtorgelmodul mit 3 Scheinwerfern ..... DM 89,90
- Lichteffektanlage ..... DM 119,00
- Videozubehör — für alle Systeme — ..... ab DM 12,90
- Audioadapterkabel — keine Verbindungsprobleme mehr mit Ihrer Stereoanlage — ..... ab DM 5,40
- Steckernetzgeräte — VDE — ..... ab DM 16,90

und vieles andere mehr, nur 1. Qualität

MADE IN GERMANY

Unseren Spezialelektronikkatalog erhalten Sie kostenlos auf Anforderung.

## THOMA-ELEKTRONIK

Spezialelektronik und Elektronikversand · Tel. 076 33/1804  
Postfach 247 · D-7812 Bad Krozingen

# SEMITRONIX

## IHR ZUVERLÄSSIGER PARTNER RUND UM DIE ELEKTRONIK

Wir beliefern und beraten Sie bei Bedarf von:

- Elektronischen Bauteilen
- Baugruppen und Geräten
- Computer-Systemen
- Hardware- und Software-Service
- Industrieelektronik
- Meß- und Regeltechnik

SEMITRONIX · 8551 Markt Igensdorf  
Telefon 0 91 92/72 25 · Telex 6 24 270 setro

# 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,—

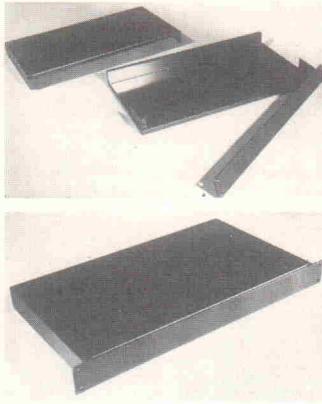
Chassis-Böden  
lieferbar für 6,— DM

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. 02304/2 1477



P.E. Bauteile		P.E. Bauteile		P.E.	
Widerstände 1/4 W, 5% E24	4,35	Stift u. Federleiste 31 pol.	2,60	PM-2 60 x 45 mm	17,10
1 Ohm -10 M Ohm	-05	BNC-Buchse Zentralbof.	2,60	30, 50, 100, 500 uA, 1, 10, 50, 100, 500 mA	19,50
10 Stück, auch gemischt	-45	Flanschbof.	-40	PM-3 85 x 64 mm	22,30
50 " " " "	-200	Mini-Taster 1x Ein	-60	30, 50, 100, 500 uA, 1, 10, 50, 100, 500 mA	22,30
100 " " " "	-350	1x Aus	-70	1,3, 5, 10, 15 A, 10, 15, 25, 30, 100 V, 300 V	22,30
Trimmer, vollgekapselt, PIHER	-3,50	Schiebesch. 2 U.M.	-40	PM-4 110 x 92 mm	22,30
alle Werte 5 x 10 liegend	-40	Entstördrösel 3A, 40 uH	1,65	30, 50, 100 uA, 1 mA, 1, 5, 15 A, 15, 30 V, 300 V	22,30
" " 5 x 10 stehend	-50	Sicherung 5 x 20 mm	-20		
" " 12,5 x 10 liegend	-50	Blitzöhre 60 Ws, U-Farm 4,90	1,40		
" " 2,5 x 1,5 stehend	-40	Triac 400 V, 3 A	1,40		
IC Fassungen 1/20 pol.	-55	Diac EP 900	-45		
9 pol.	-30	FND 500, 13 mm, Kal.	1,75		
14 " "	-35	DL 307, 8 mm, gem. Anode	2,95		
18 " "	-40	LED 3/5 mm, rot/grün/gelb	-25		
18 " "	-50	40 " "	1,10		
		Thyristor EC 103 D	1,05		
MW Kondens. RM 7,5					
1- 47 nF	-20				
56- 68 "	-25				
82- 100 "	-30				
120- 150 "	-35				
180- 220 "	-40				
270- 330 "	-50				
390- 470 "	-60				
560- 680 "	-75				
1 uF RM 10-	-85				
ELKO radial RM 5					
1 uF/25V-15					
47 " "	-15				
10 " "	-10				
47 " "	-23				
100 " "	-28				
470 " "	-55				
1 uF RM 10-	-85				
ELKO radial RM 5					
1 uF/25V-15					
47 " "	-15				
10 " "	-10				
47 " "	-23				
100 " "	-28				
470 " "	-55				
1 uF RM 10-	-85				
ELKO radial RM 5					
1 uF/25V-15					
47 " "	-15				
10 " "	-10				
47 " "	-23				
100 " "	-28				
470 " "	-55				
1 uF RM 10-	-85				
ELKO radial RM 5					
1 uF/25V-15					
47 " "	-15				
10 " "	-10				
47 " "	-23				
100 " "	-28				
470 " "	-55				
1 uF RM 10-	-85				
ELKO radial RM 5					
1 uF/25V-15					
47 " "	-15				
10 " "	-10				
47 " "	-23				
100 " "	-28				
470 " "	-55				
1 uF RM 10-	-85				
ELKO radial RM 5					
1 uF/25V-15					
47 " "	-15				
10 " "	-10				
47 " "	-23				
100 " "	-28				
470 " "	-55				
1 uF RM 10-	-85				
ELKO radial RM 5					
1 uF/25V-15					
47 " "	-15				
10 " "	-10				
47 " "	-23				
100 " "	-28				
470 " "	-55				
1 uF RM 10-	-85				
ELKO radial RM 5					
1 uF/25V-15					
47 " "	-15				
10 " "	-10				
47 " "	-23				
100 " "	-28				
470 " "	-55				
1 uF RM 10-	-85				
ELKO radial RM 5					
1 uF/25V-15					
47 " "	-15				
10 " "	-10				
47 " "	-23				
100 " "	-28				
470 " "	-55				
1 uF RM 10-	-85				
ELKO radial RM 5					
1 uF/25V-15					
47 " "	-15				
10 " "	-10				
47 " "	-23				
100 " "	-28				
470 " "	-55				
1 uF RM 10-	-85				
ELKO radial RM 5					
1 uF/25V-15					
47 " "	-15				
10 " "	-10				
47 " "	-23				
100 " "	-28				
470 " "	-55				
1 uF RM 10-	-85				
ELKO radial RM 5					
1 uF/25V-15					
47 " "	-15				
10 " "	-10				
47 " "	-23				
100 " "	-28				
470 " "	-55				
1 uF RM 10-	-85				
ELKO radial RM 5					
1 uF/25V-15					
47 " "	-15				
10 " "	-10				
47 " "	-23				
100 " "	-28				
470 " "	-55				
1 uF RM 10-	-85				
ELKO radial RM 5					
1 uF/25V-15					
47 " "	-15				
10 " "	-10				
47 " "	-23				
100 " "	-28				
470 " "	-55				
1 uF RM 10-	-85				
ELKO radial RM 5					
1 uF/25V-15					
47 " "	-15				
10 " "	-10				
47 " "	-23				
100 " "	-28				
470 " "	-55				
1 uF RM 10-	-85				
ELKO radial RM 5					
1 uF/25V-15					
47 " "	-15				
10 " "	-10				
47 " "	-23				
100 " "	-28				
470 " "	-55				
1 uF RM 10-	-85				
ELKO radial RM 5					
1 uF/25V-15					
47 " "	-15				
10 " "	-10				
47 " "	-23				
100 " "	-28				
470 " "	-55				
1 uF RM 10-	-85				
ELKO radial RM 5					
1 uF/25V-15					
47 " "	-15				
10 " "	-10				
47 " "	-23				
100 " "	-28				
470 " "	-55				
1 uF RM 10-	-85				
ELKO radial RM 5					
1 uF/25V-15					
47 " "	-15				
10 " "	-10				
47 " "	-23				
100 " "	-28				
470 " "	-55				
1 uF RM 10-	-85				
ELKO radial RM 5					
1 uF/25V-15					
47 " "	-15				
10 " "	-10				
47 " "	-23				
100 " "	-28				
470 " "	-55				
1 uF RM 10-	-85				
ELKO radial RM 5					
1 uF/25V-15					
47 " "	-15				
10 " "	-10				
47 " "	-23				
100 " "	-28				
470 " "	-55				
1 uF RM 10-	-85				
ELKO radial RM 5					
1 uF/25V-15					
47 " "	-15				
10 " "	-10				
47 " "	-23				
100 " "	-28				
470 " "	-55				
1 uF RM 10-	-85				
ELKO radial RM 5					
1 uF/25V-15					
47 " "	-15				
10 " "	-10				
47 " "	-23				
100 " "	-28				
470 " "	-55				
1 uF RM 10-	-85				
ELKO radial RM 5					
1 uF/25V-15					
47 " "	-15				
10 " "	-10				
47 " "	-23				
100 " "	-28				
470 " "	-55				
1 uF RM 10-	-85				
ELKO radial RM 5					
1 uF/25V-15					
47 " "	-15				
10 " "	-10				
47 " "	-23				
100 " "	-28				
470 " "	-55				
1 uF RM 10-	-85				
ELKO radial RM 5					
1 uF/25V-15					
47 " "	-15				
10 " "	-10				
47 " "	-23				
100 " "	-28				
470 " "	-55				
1 uF RM 10-	-85				
ELKO radial RM 5					
1 uF/25V-15					
47 " "	-15				
10 " "	-10				
47 " "	-23				
100 " "	-28				
470 " "	-55				
1 uF RM 10-	-85				

# DER Name für Elektronik . . .

Wenn Sie schnelle und korrekte Lieferung, gute Preise und Service suchen, dann sind wir Ihr Partner.  
**SCHURO ELEKTRONIK** — Der Partner für Forschung, Entwicklung, Industrie und Hobbymarkt.

Drei schnelle Wege führen Sie zu uns:

- Postfach 11 40
- Telefon 056 01/43 33
- Telex 99658 schuro d

Auszug aus unserem reichhaltigen Lieferprogramm:

Transistoren	LM 1886	15,02	4020	1,47	ELKDs stehend, 3V5	
BC 414 C	LM 1889	8,20	4024	1,24	1uF	0,18
BC 516, 517	LM 3914N	8,61	4029	1,53	2u2	0,21
BC 546B, 556B	LM 3915N	8,61	4030	0,81	4u7	0,18
BC 547C, 557B	NE 544	6,44	4093	0,98	10u	0,18
BC 548C, 558C	NE 555	0,68	4098	1,84	22u	0,19
BC 549C, 559C	NE 556	1,40	40106	1,08	47u	0,26
BD 139, 140	NE 570	13,57	40193	2,01	100u	0,31
BD 235	NE 5534 AN	5,79	4510	1,87	220u	0,42
BD 249		3,05			470	0,71
MJ 2955	SAB 0600	5,55			1000u	1,20
2N 2222A	SN 76477	10,25				
2N 3055	TBA 231	1,80	TIL 701/02	2,42		
2N 3055, RCA	TDA 1022	17,26			liegend, 3V5	
2S 49	TDA 7000	9,23			1uF	0,24
2SK 134	TL 061	1,96	LCD-Anzeige		2u2	0,26
TIP 140, 145	TL 064	4,37	3v/stell.	10,09	4u7	0,30
TIP 142	TL 071	1,35	Valvo-Feuchte	11,75	22u	0,33
TIP 147	TL 074	3,81			47u	0,44
	TL 081	1,25	Druck-KPY		100u	0,70
Spg-Regler, TO 220	TL 082	1,90	10	63,71	220u	0,86
7805—7824	TL 084	3,32			470u	0,86
ab 10/Wert	uA 723	0,93	Quarze		1000u	1,28
7905—7924	uA 741	0,66	4 000 MHz	3,01	2200u	2,27
ab 10/Wert	XR 2206	11,01	10 000 MHz	3,81	4700u	3,64
	ZN 414	2,94				
	ZNA 234E	33,11				
IC-Linear			Drehschalter		Dioden	
CA 3140E	1,41		Lorlin, Print		1N 4001	0,10
CA 3161E	2,94		1x12, 2x6,		1N 4007	0,14
CA 3162E	11,63	7493	3x4, 4x3	2,61	1N 4148	0,06
CA 3240E	2,98	74LS00/LS02			BB 105A, weiß	0,70
ICL 7106/07	15,13	74LS04/LS20				
ICL 7106-LCD	25,08	74LS73/LS74				
ICL 7106 R	17,51	74LS157				
ICL 7116/17	17,51	74LS165				
ICL 8038	11,71	74LS221				
ICM 7217 A	27,74	74LS244				
L 200	4,01	74LS245				
LM 13600	4,58	74LS393				
LM 308	1,65					
LM 317CT	2,75	CMOS				
LM 324	1,16	4001-11				
		0,56				

Unsere Kurzpreisliste und Lieferübersicht erhalten Sie auf Anfrage sofort kostenlos zugesandt!

## SCHURO Elektronik GmbH

Versand elektronischer und elektromechanischer Bauelemente

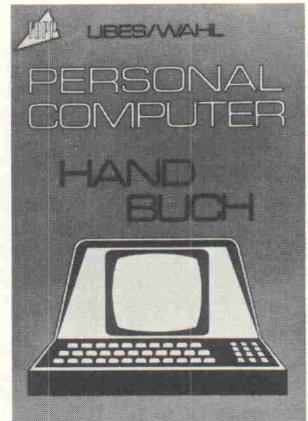
Friedensstraße 1  
 D-3501 Schauenburg

# TOPP

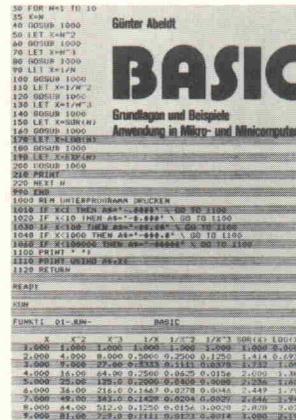
# aktuell



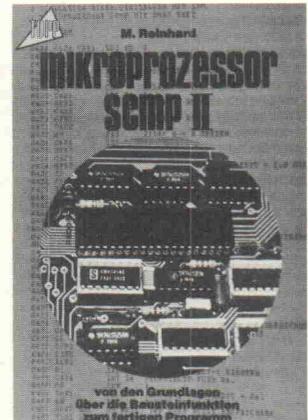
Best.-Nr. 403  
 Dr. Hanskarl Treiber  
 Lasertechnik  
 DM 23,-



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



Best.-Nr. 455  
 Günter Abelt  
 BASIC  
 DM 9,-



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

## Neuerscheinung

Dr. Josef Kwiatkowski  
**FORTRAN**  
 in 8 Lektionen für Anfänger

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

Best.-Nr. 428 DM 29,80 ISBN 3-7724-5428-3

**frech-verlag**  
 7000 Stuttgart 31, Turbinenstraße 7

## DIGITAL MULTIMETER



tausendfach bewährt garantiert  
 Made in Germany

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

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

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

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

**BEWA**  
 Elektronik GmbH

8150 Holzkirchen, Pf. 11 11, Tel. 080 24/14 57 ☎ + 50 60, FS 5 28 105

# DATA BECKER **macht aus**

## Neue Spitzenprogramme zum Superpreis

### PROFIMAT

Ein Spitzenpaket für Maschinenspracheprogrammierer. PROFIMAT enthält nicht nur unseren komfortablen Maschinensprache-Monitor PROFI-MON, sondern auch PROFI-ASS, einen sehr leistungsfähigen Assembler für den COMMODORE 64. PROFI-ASS 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 Assemblierung und die Möglichkeit zur Erzeugung von Assemblerschleifen. PROFIMAT kostet komplett nur DM 99,-.

### BASIC 64

Dieser neue 1-Pass-BASIC-Compiler macht Ihre Programme bis zu 10mal schneller. Er erzeugt direkten Maschinencode, der beliebig im Speicher platzierbar ist. BASIC 64 unterstützt Fließkommaarithmetik, Stringverwaltung und den gesamten 64er Befehlssatz bis auf FRE, TAB, SPC, ON X GOTO/ GOSUB, mehrdimensionale Felder und Klammerrechnung. Ein Superknüller für nur DM 99,-.

### PASCAL 64

Endlich ein PASCAL für den 64er. PASCAL 64 hat einen großen Befehlssatz mit allen wesentlichen Standardbefehlen und enthält auch Dateiverwaltungsbefehle. AOS-Arithmetik real und integer. Kein eigener Editor erforderlich, da im Commodore Editor-Modus eingegeben werden kann. PASCAL 64 ist sehr schnell, da echter Maschinencode erzeugt wird, und kostet komplett mit ausführlichem Handbuch nur DM 99,-.

### TEXTOMAT

Ein außergewöhnliches Textverarbeitungsprogramm. Bis zu 255 Zeichen pro Zeile mit horizontalem Scrolling, Texte bis zu 24000 Zeichen, Textbaustein-Verarbeitung, umfangreiche Formatierungsmöglichkeiten, Schnittstelle zu DATAMAT für Rundschreiben und Serienbriefe und vieles andere mehr. TEXTOMAT ist komplett in Assembler geschrieben und sehr schnell. TEXTOMAT ist natürlich in deutsch, mit deutscher Bedienungsführung und kostet mit ausführlichem Handbuch nur DM 99,-.

### FAKTUMAT

Eine Sofortfakturierung mit integrierter Lagerbuchführung. Die Kunden- und Artikelstammdaten ist voll pflegbar. Steuersätze, Maßeinheiten und Firmendaten sind individuell anpaßbar. Schneller Diskettenzugriff auf Kunden- und Artikeldaten. Schnittstelle zur Textverarbeitung. Komplett mit ausführlichem Handbuch nur DM 99,-.

Der COMMODORE 64 ist ein Supercomputer zu einem schon fast unglaublich niedrigen Preis. DATA BECKER präsentiert Ihnen jetzt hierzu eine passende Software-Serie: ausgereifte, professionelle Programme mit hervorragenden Leistungsmerkmalen und detailliert beschrieben, bei denen nur in einem Punkt ein Kompromiß gemacht wurde - beim Preis! Jedes einzelne dieser ausschließlich auf Diskette gelieferten Programme kostet sage und schreibe nur DM 99,-.



### SUPERGRAPHIK 64

Die neueste Version unserer beliebten SUPERGRAPHIK enthält jetzt über 30(!) Befehle zur Ausnutzung der fantastischen Möglichkeiten, die der 64 mit hochauflösender Graphik und Farbe bietet. Mit SUPERGRAPHIK 64 können Sie Punkte, Linien und Kreise ziehen, SPRITES definieren und manipulieren, Farben setzen, komplette Graphikbildschirme auf Diskette abspeichern bzw. laden und vieles andere mehr. Ergänzt wurde die SUPERGRAPHIK 64 zusätzlich um SUPERSOUND, eine neue Befehlsweiterung zur Nutzung der hervorragenden Soundmöglichkeiten des 64. Mit SUPERGRAPHIK 64 machen Sie mehr aus Ihrem 64er, und das für nur DM 99,-.

### DATAMAT

Eine universelle Dateiverwaltung, die Sie von der Adressverwaltung über die Mitgliederverwaltung bis zur Lagerbuchführung auf vielfältigste Weise nutzen können. Die frei gestaltbare Eingabemaske kann bis zu 50 Felder, max. 40 Zeichen pro Feld und max. 253 Zeichen pro Datensatz enthalten. Bis zu 2000 Datensätze pro Diskette sind möglich. Nach allen Feldern kann sortiert und selektiert werden, sogar nach mehreren gleichzeitig. Auswertungen können als Listen und als Etiketten gedruckt werden. Ein Superprogramm, das zu jedem 64er gehören sollte. Komplett mit ausführlichem Handbuch nur DM 99,-.

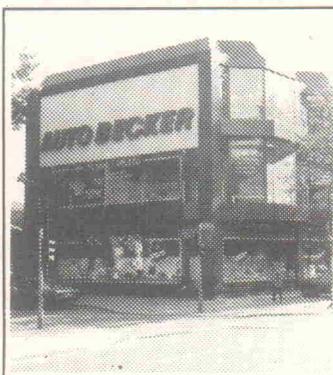
### KONTOMAT

Ein Einnahme-Überschußprogramm nach § 4 (3) EStG mit Kassenbuch, Bankkontenüberwachung, automatischer Steuerbuchung (Brutto u. Netto), AfA Tabellenerstellung, Kontenblättern & Journal, Ermittlung der USt-Voranmeldungswerte und Monats- und Jahresrechnung. KONTOMAT ist voll parametrisiert (Firmendaten, Steuersätze, Konten, Buchungstexte) und läßt sich damit an Ihre Bedürfnisse anpassen. KONTOMAT ist geeignet für alle Selbständigen und Gewerbetreibenden, die nicht laut HGB zur Buchführung verpflichtet sind. Komplett mit ausführlichem Handbuch nur DM 99,-.

### SYNTHIMAT

Mit diesem Superprogramm verwandeln Sie Ihren 64er in einen professionellen, polyphonen, dreistimmigen Synthesizer, mit dem Sie über die Tastatur ganze Akkorde spielen können. Zu den unglaublich vielen Möglichkeiten dieses Programms gehört auch die „Bandaufnahme-Wiedergabe“ direkt auf bzw. von Diskette. Verwandeln Sie Ihren 64er für wenig Geld in eine Super-Musikmaschine mit SYNTHIMAT. Komplett mit ausführlichem Handbuch nur DM 99,-.

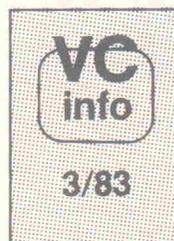
## Da bleibt kein Wunsch offen — und da steht alles drin



In unserem 1000 qm großen Ausstellungszentrum in Düsseldorf finden Sie

- führende Computermarken des Weltmarktes vom kleinen Einstiegssystem bis zum großen Bürocomputer mit Festplatte
- vielseitige Peripheriegeräte vom Spezialdrucker bis zum Netzwerk
- eine riesige Softwareauswahl vom Spielhit bis zur kompletten Anwendungslösung für viele Branchen
- Europas größte Auswahl an EDV-Literatur mit über 1000 Titeln und internationalen Fachzeitschriften
- qualifizierte Beratung durch geschulte Fachberater
- ein umfassendes Schulungs- und Seminarangebot

Wir sind von Montag bis Freitag und an langen Samstagen von 10 bis 18 Uhr für Sie da, an den anderen Samstagen von 10 bis 14 Uhr.



Unser 80(!) seitiger Spezialkatalog mit detaillierten Informationen über COMMODORE 64, VC-20 und den neuen COMMODORE EXECUTIVE, mit der großen Druckerauswahl vom kleinen Listing-drucker über Vierfarbplotter und Typendrucker 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 Spielhit bis zur Fakturierung mit integrierter Lagerbuchführung, mit Programmhilfen, 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.

mehr  
Ihrem

# COMMODORE

## Die neuen DATA BECKER BÜCHER

Darauf haben Sie gewartet: Endlich ein Buch, das Ihnen ausführlich und verständlich die Arbeit mit der Floppy VC-1541 erklärt. **DAS GROSSE FLOPPY BUCH** ist für Anfänger, Fortgeschrittene und Profis gleichermaßen interessant. Sein Inhalt reicht von der Programmspeicherung bis zum DOS-Zugriff, von der sequentiellen Datenspeicherung bis zum Direktzugriff, von der technischen Beschreibung bis zum ausführlich dokumentierten DOS Listing, von den Systembefehlen bis zur detaillierten Beschreibung der Programme der Test/Demodiskette. Exakt beschriebene Beispiel- und Hilfsprogramme ergänzen dieses neue Superbuch. **Mit dem GROSSEN FLOPPY-BUCH meistern Sie auch Ihre Floppy.** DAS GROSSE FLOPPY BUCH, 1983, ca. 250 Seiten, DM 49,-

Jetzt in überarbeiteter und erweiterter 3. Auflage: **64 INTERN** erklärt detailliert Architektur und technische Möglichkeiten des C-64, zerlegt mit einem ausführlich dokumentierten ROM-Listing Betriebssystem und BASIC-Interpreter, bringt mehr über Funktion und Programmierung des neuen Synthesizer Sound Chip und der hochauflösenden Graphik, zeigt die Unterschiede zwischen VC-20, C-64 und CBM 8000 und gibt Hinweise zur Umsetzung von Programmen. Zahlreiche lauffertige Beispielprogramme, Schaltbilder und als Clou: zwei ausführlich dokumentierte Original COMMODORE DIN A3 Schaltpläne zum Ausklappen. **Dieses Buch sollte jeder 64-Anwender und Interessent haben.** 64 INTERN, 3. Auflage 1983, ca. 320 Seiten, DM 69,-

Die überarbeitete und erweiterte 2. Auflage von **VC-20 INTERN** beschäftigt sich detailliert mit Technik und Betriebssystem des VC-20 und enthält ein ausführlich dokumentiertes ROM-Listing, die Belegung der ZEROPAGE und anderer wichtiger Bereiche, übersichtliche Zusammenfassungen der Routinen des BASIC-Interpreters und des VC-20 Betriebssystems, eine Einführung in die Programmierung in Maschinensprache, eine detaillierte Beschreibung der Technik des VC-20 und als Clou einen Original COMMODORE Schaltplan zum Ausklappen! **Damit ist VC-20 INTERN für jeden interessant, der sich näher mit Technik und Maschinenprogrammierung des VC-20 auseinandersetzen möchte.** VC-20 INTERN, 2. Auflage 1983, ca. 170 Seiten, DM 49,-



Wer besser und leichter in BASIC programmieren möchte, der braucht dieses neue Buch. **64 FÜR PROFIS** zeigt, wie man erfolgreich Anwendungsprobleme in BASIC löst und verrät Erfolgsgewinne der Programmierprofis. Vom Programmwurf über Menüsteuerung, Maskenaufbau, Parameterisierung, Datenzugriff und Druckausgabe bis hin zur Dokumentation wird anschaulich mit Beispielen dargelegt, wie gute BASIC-Programmierung vor sich geht. Fünf komplett beschriebene, lauffertige Anwendungsprogramme für den C-64 illustrieren den Inhalt der einzelnen Kapitel beispielhaft. **Mit 64 FÜR PROFIS lernen Sie gute und erfolgreiche BASIC-Programmierung.** 64 FÜR PROFIS, 1983, ca. 220 Seiten, DM 49,-

Die überarbeitete und erweiterte 2. Auflage von **64 TIPS & TRICKS** enthält eine umfangreiche Sammlung von POKE's und anderen nützlichen Routinen, Multitasking mit dem C-64, hochauflösende Graphik und Farbe für Fortgeschrittene, mehr über CP/M auf dem C-64, mehr über Anschluß- und Erweiterungsmöglichkeiten durch USER PORT und EXPANSION PORT, sowie zahlreiche ausführlich dokumentierte Programme von der SORT-Routine über zahlreiche BASIC-Erweiterungen bis hin zur 3D-Graphik (alle Maschinenprogramme jetzt mit BASIC-Ladeprogramm!). **64 TIPS UND TRICKS ist eine echte Fundgrube für jeden COMMODORE 64 Anwender.** 64 TIPS & TRICKS, 2. Auflage 1983, ca. 290 Seiten, DM 49,-

Die überarbeitete und erweiterte 2. Auflage von **VC-20 TIPS & TRICKS** enthält eine detaillierte Beschreibung der Programmierung von Sound und Graphik des VC-20, mehr über Speicherbelegung, Speichererweiterung und die optimale Nutzung der einzelnen Speichermodule, BASIC-Erweiterungen zum Eintippen, umfangreiche Sammlung von Poke's und anderen nützlichen Routinen, zahlreiche interessante Beispiel- und Anwendungsprogramme, komplett dokumentiert und fertig zum Eintippen (z.B. Spiele, Funktionsplotter, Graphik Editor, Sound Editor) und vieles andere mehr. **VC-20 TIPS & TRICKS ist eine echte Fundgrube für jeden VC-20 Anwender.** VC-20 TIPS & TRICKS, 2. Auflage 1983, ca. 230 Seiten, DM 49,-

Klar, verständlich, in deutscher Sprache und mit vielen Beispielprogrammen. Mit DATA BECKER BÜCHERN machen Sie mehr aus Ihrem Computer.

**IHR GROSSER PARTNER FÜR KLEINE COMPUTER**

# DATA BECKER

Merowingerstr. 30 · 4000 Düsseldorf · Tel. (0211) 310010 · im Hause AUTO BECKER

In unserem 1000 qm Ausstellungszentrum in Düsseldorf führen wir Commodore, DEC, HP, IBM, Osborne, SIRIUS und andere gute Computer. Über 30 geschulte Spezialisten freuen sich auf Ihren Besuch.

**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,-)  Verrechnungsscheck (liegt bei)  in Briefmarken (liegen bei)  
Namen und Adresse bitte deutlich schreiben



## Bausätze und Zubehör

(Apple-komp. Computer-Bausätze)

Motherboard 48K Platine mit Schaltbild.....	140,—
Bausatz kplt. mit allen Bauteilen, Slots, IC-Fassungen, Groß- und Kleinschreibung .....	598,—
Fertig-Platine, aufgebaut u. getestet	698,—
Epson, Grafik, Drucker-Interface, komplett mit Kabel.....	239,—
Schaltnetzteil 5A 2.5A 1A 1A ....	238,—
Modulator m. Fernsehumschaltung ...	39,—
Joystick f. Apple m. Mittelzentrierung.....	59,—

## Z80 A-Karte

komplett aufgebaut und getestet	DM 149,—
Bausatz wie oben.....	DM 98,—
Leerplatine wie oben.....	DM 54,—

### 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..... 290,—  
Bausatz wie oben..... 198,—  
Leerplatine wie oben incl. Prom und Eprom..... 95,—

### Patch-Diskette

ermöglicht die Modifikation der drei häufigsten Betriebssysteme für Apple II bzw. kompatible Computer zum Betrieb von 1x35 bis 2x80 Track Laufwerken bis 640K pro Drive..... 100,—  
Manual vorab 15,— (wird beim Kauf der Patch-Diskette angerechnet)

16K-Karte (Language), aufgebaut und getestet.....	138,—
Bausatz wie oben.....	98,50
Leerplatine wie oben.....	54,—

### Neue 80 Zeichenkarte mit Softswitch für wahlweise Zeichensätze

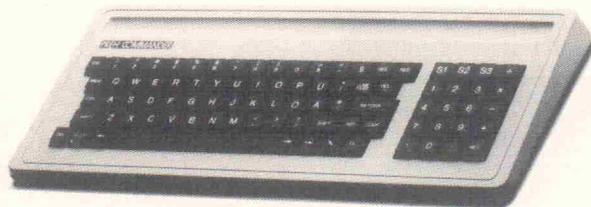
Die Karte wird nur noch aufgesteckt, außer dem Videokabel ist keine Verbindung mehr nötig.

Aufgebaut u. getestet (Charaktersatz 2x2716) mit Schaltplan.....	236,—
Wie oben, mit umschaltbarem Zeichensatz (2x2732) .....	256,—
Bausatz wie oben.....	198,—
Leerplatine wie oben.....	79,—

### EPROM-Programmierer für 2716-2732 usw.

incl. Software.....	198,—
Bausatz wie oben.....	158,—
Leerplatine wie oben.....	79,—

## Die Alternative...



## Preh

## Commander Keyboards

(Sonderanfertigung für Applekompatible Computer)

### Preissenkung

Auf die Preh-Qualität brauchen auch Sie nicht mehr zu verzichten.

AK 68 -Apple spez.- kplt. mit Gehäuse, Anschlußkabel und deutschem Tastensatz..... 259,—

AK 88 -Apple spez.- kplt. mit Gehäuse, Anschlußkabel, deutschem Tastensatz, separatem Zehner-Block sowie Sondertasten für Rechenfunktionen u. häufig gebrauchten Controller-Codes..... 289,—

AK 68 -Apple spez.- wie oben beschrieben, ohne Gehäuse . 188,50

AK 88 -Apple spez.- wie oben beschrieben, ohne Gehäuse . 244,50

### Speziell für den versierten Amateur:

AK 68 -XY-Matrix zur eigenen Entwicklung..... 138,—

ECB-Bus 298,—  
Floppy-Controller mit Printerinterface für TRS 80 und Video-Genie.

Buswandler-Karte 38,—  
Ermöglicht den direkten Anschluß des Floppy-Controllers an 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.

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

## Philips 80

Track Doppelkopf  
ab Lager lieferbar..... 949,20



## TEAC

TEAC Floppy Slimline FD55A 40TR/SS .....	649,50
TEAC Floppy Slimline FD55B 40/TRDS .....	784,50
TEAC Floppy Slimline FD55E 80TR/SS .....	761,50
TEAC Floppy Slimline FD55F 80TR/DS .....	959,—

## BASF 6106

solange Vorrat reicht!!! ..... 390,—

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

Floppy-Kabel für Video-Genie..... DM 42,—

Preise freibleibend

# Wir haben das Floppy-Gehäuse für Sie!

## 19" System 42 TE 3HE

(135 x 216 x 300)

Komplett vorgefertigt für 2 Laufwerke 5 1/4 Slimline (Teac) oder 2/3 (BASF, Philips), Netzteil und Floppy-Controller.

Material Aluminium – Farbe beige/braun

**Bausatz.....DM 126,-**

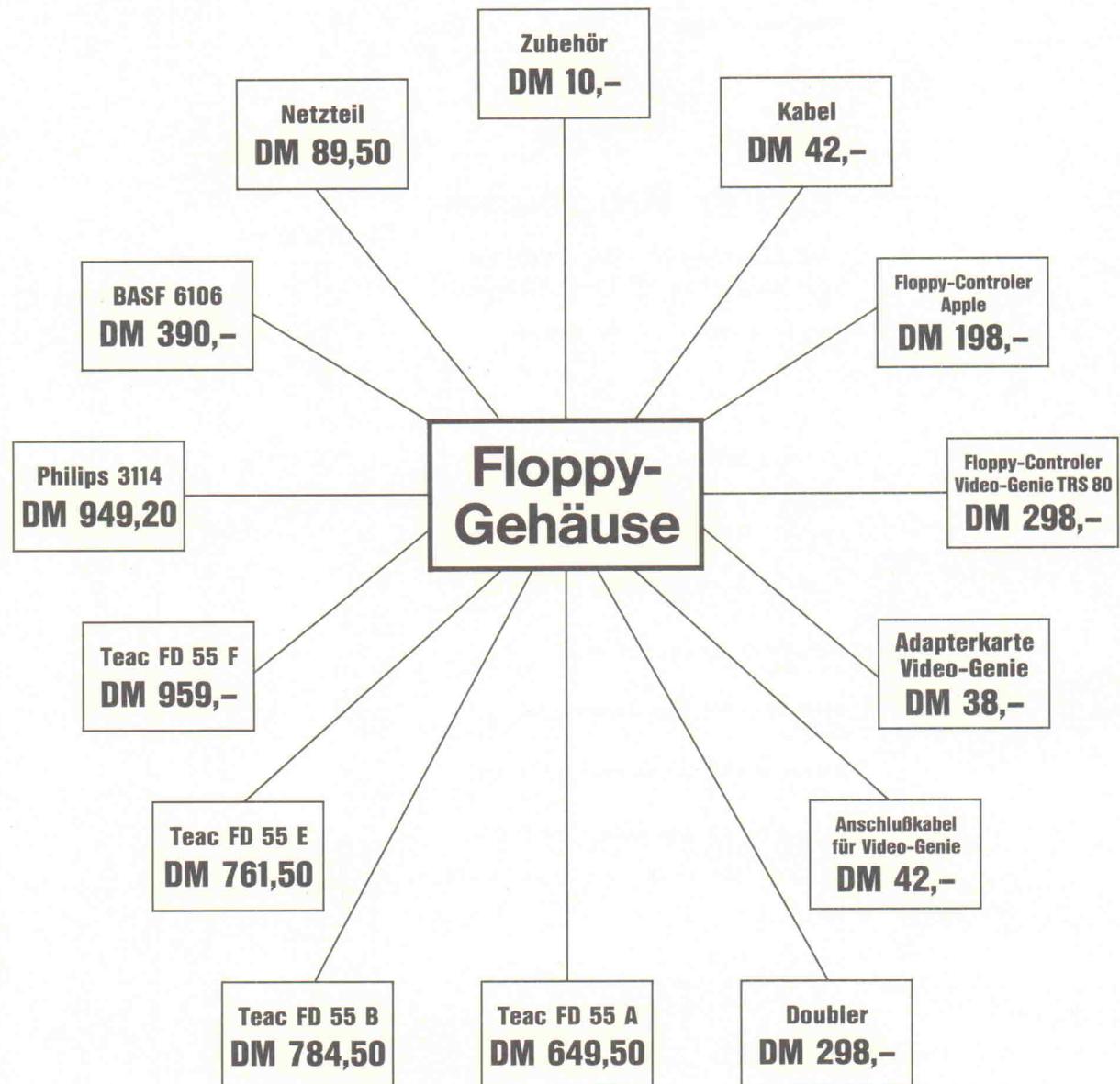
Elektr. Zubehör (Euroschnur, Si-halter, Netzschalter usw.)..... **DM 10,-**

Fertig montiert mit Zubehör ... **DM 148,50**

Passendes Netzteil (auch für Floppy-Controller ausreichend)

Bausatz..... **DM 79,50**

Fertig-Gerät ..... **DM 89,50**



### Beispiele für Kombinationsmöglichkeiten:

2 BASF-Laufwerke eingeb. im Gehäuse ohne Netzteil..... **DM 928,50**

2 BASF-Laufwerke eingeb. im Gehäuse mit Netzteil ..... **DM 1018,-**

2 BASF-Laufwerke eingeb. im Gehäuse mit Netzteil und Floppy-Controller für Video-Genie. **DM 1316,-**

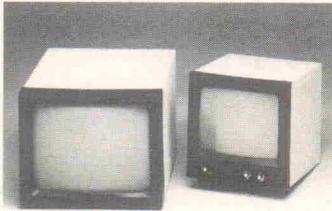
Beim Kauf einer kompletten Floppy-Station gewähren wir 3% Rabatt.

## Monitore

Die Neuen sind da!!!

Zenith 15 MHz	
ZVM 123 grün	285,—
ZVM 122 orange	308,—
Sanyo 2112 15MHz grün	285,—
Sanyo 2212 15MHz orange	308,—

## Monitore mit großer Bandbreite, 22 MHz

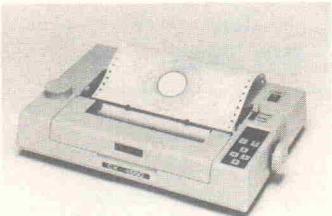


CD 9" G grün	354,—
CD 9" L orange	398,—
CD 12" G grün	364,—
CD 12" L orange	429,—

## Drucker

Star DP 510	1195,—
Itoh 8510 A	1598,—

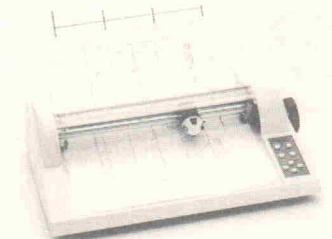
## Plotter



Itoh Plotter CX 4800... 2460,—



Itoh Plotter CX 6000... 3320,—



YEW Plotter PL 1000... 2998,—

Alle Plotter mit Centronics-Schnittstelle

## Disketten 5 1/4"

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

## Steckverbinder

64 pol Vg-Stiftleiste A+C	4,—
64 pol Vg-Federleiste A+C	4,80

Sub-Miniatur-Steckverbinder, gerade, mit Lötkelch

## Stecker

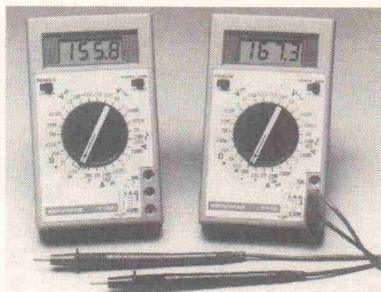
9 pol	1,95
15 pol	2,60
25 pol	3,30
37 pol	5,20
50 pol	7,90

## Buchsen

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

## Gehäuse-Kappen

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



## Beckman-Multimeter

T 90	189,—
T 100	229,—
T 110	269,—



## Stecker f. Floppy

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

## 2 pol Jumper

10 Stück	2,—
----------	-----

## 74S-Serie

S00	1,30
S02	1,30
S03	1,30
S04	1,40
S20	1,30
S32	1,50
S40	1,30
S86	1,90
S124	6,70
S157	4,30
S174	3,60
S175	3,60

## 6500-Serie

6502 CPU	16,50
6502A CPU 2 MHz	25,85
6504 CPU	20,95
6520 PIO	10,50
6520A PIO 2 MHz	15,85
6522 VIA	16,95
6532 PIA	25,95

## 6800-Serie

6800 CPU	9,95
6800A CPU 1,5 MHz	10,95
6802	9,95
6802A	10,95
6809	24,95
6809A	32,95
6810	5,95
6821	4,95
6821A	5,95
6840	13,95
6843	49,60
6844	39,50
6845	19,95
6850	4,95
6852	5,95
6875	9,75

## Z80-Serie

Z80A CPU	8,45
Z80B CPU	24,50
Z80A CTC	7,85
Z80A DART	17,45
Z80A DMA	18,80
Z80A PIO	7,85
Z80A SIO-0	18,80
Z80A SIO-1	18,80
Z80A SIO-2	22,45

## 26-Serie

2621 USG	23,95
2636 PVI	67,50
2650 CPU	43,20

Philips Eprom-Löschlampe 54,90

## Eproms

M 2532	15,95
M 2708	11,95
M 2716	9,90

M 2732	15,95
M 2758	15,95
M 2764	19,50

## RAMS

M 2101	6,95
M 21L02	3,75
M 2102	2,75
M 2112	8,95
M 2114-2	5,45
M 6116LP3	15,90
6514	10,85
4116-200	3,95
4164	16,50
M 4044	8,45
M 6514	6,40
M 6504	6,40

## Sonder-IC's

8255	10,95
NE 558	8,95
UAA 3000	11,60
UAA 1003-1	26,50
HA 12044	23,45
ICL 7106	17,50
ICL 7106R	17,50
ICL 7107	17,50
ICL 7117	17,50
ICL 7116	17,50
ICL 7126	17,50
ICL 8038	13,20
ICM 7224	39,50
SL 480	6,—
SL 490	8,40
ML 920	15,—
ML 926	8,45
ML 927	8,45
ML 928	6,—
ML 929	6,—
ZN 205	25,30
ZN 215	16,20
ZN 414	2,95
ZN 424	4,45
ZN 425	14,70
ZN 426	8,95
ZN 427	26,70
LM 3914	9,90
LM 3915	9,90
LM 3916	11,10
MK 5009	25,65
MK 5314	11,20
MK 5387	16,50

## Floppy-Controller

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

## Hilfsbausteine

4702 Baudrat	27,50
EF 9366	162,50
8T28	4,95
MC 1488	2,05
MC 1489	2,05

## IC-Fassungen Amp

### ◆◆◆ Preissenkung ◆◆◆

PD 08	.....	-15
PD 14	.....	-30
PD 16	.....	-35
PD 18	.....	-40
PD 20	.....	-45
PD 22	.....	-50
PD 24	.....	-50
PD 28	.....	-65
PD 40	.....	-80

## Präzisionskontakte vergoldet

### ◆◆◆ Preissenkung ◆◆◆

PZ 08	.....	-60
PZ 14	.....	1,-
PZ 16	.....	1,15
PZ 18	.....	1,30
PZ 20	.....	1,45
PZ 22	.....	1,55
PZ 24	.....	1,70
PZ 28	.....	2,-
PZ 40	.....	2,85

## DIP-Schalter Amp

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

## Flachbandkabel Amp AWG 28

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

## Amp Nullkraftfassungen

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

## Schwingquarze

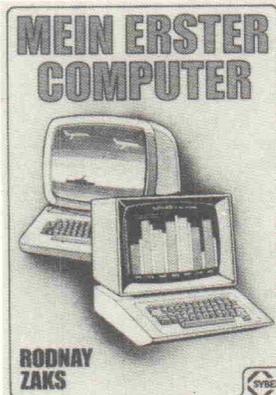
32.768 kHz 3 x 8 mm	.....	2,50
100.000 kHz HC 13	.....	18,60
455.000 kHz HC 13	.....	16,40
1.000.000 MHz HC 33	.....	12,20
1.008.000 MHz HC 33	.....	14,20
1.843.200 MHz HC 33	.....	5,50
1.000.000 MHz HC 43	.....	17,30
2.000.000 MHz HC 33	.....	5,-
2.079.152 MHz HC 33	.....	4,60
2.097.152 MHz HC 18	.....	11,65
2.457.600 MHz HC 33	.....	4,60
2.457.600 MHz HC 18	.....	9,65
2.562.500 MHz HC 33	.....	9,65
2.000.000 MHz HC 18	.....	11,65
3.000.000 MHz HC 33	.....	4,65
3.276.000 MHz HC 18	.....	3,20
3.579.545 MHz HC 18	.....	3,-
4.000.000 MHz HC 18	.....	2,80
4.194.304 MHz HC 18	.....	2,70
4.194.812 MHz HC 18	.....	3,10
4.433.618 MHz CTV	.....	2,90
4.915.200 MHz HC 18	.....	3,70
4.956.200 MHz HC 18	.....	3,70
5.000.000 MHz HC 18	.....	2,90
5.068.800 MHz HC 18S	.....	2,80
5.120.000 MHz HC 18	.....	3,20
5.185.000 MHz HC 18S	.....	2,80
5.200.000 MHz HC 18	.....	3,70
6.000.000 MHz HC 18	.....	2,80
6.144.000 MHz HC 18	.....	2,80
6.400.000 MHz HC 18	.....	2,80
6.553.600 MHz HC 18	.....	2,80
8.000.000 MHz HC 18	.....	2,95
8.867.238 MHz HC 18	.....	2,95
9.216.000 MHz HC 18	.....	3,70
9.830.400 MHz HC 18	.....	2,95
10.000.000 MHz HC 18	.....	2,95
10.240.000 MHz HC 18	.....	3,70
10.700.000 MHz HC 18	.....	3,-
10.730.000 MHz HC 18	.....	5,55
12.000.000 MHz HC 18	.....	3,20
14.318.180 MHz HC 18	.....	3,90
14.745.600 MHz HC 18	.....	3,40

### Sonderpreise

Vielschichtkondensatoren 5 mm RM 63V 100 Stck.	.....	18,50
AMP Schrumpfschlauch- sortiment	.....	9,80
Cherry Tastatur Gehäuse	.....	37,50

Rodnay Zaks  
**MEIN ERSTER COMPUTER**  
2., überarbeitete Ausgabe  
305 Seiten 150 Abbildungen  
Ref.-Nr.: 200D DM 28,-  
ISBN 3-88745-020-5  
(1982)

Die Einführung für jeden, der den Kauf oder den Gebrauch eines Kleincomputers erwägt. Das Buch setzt weder technisches Spezialwissen noch eine EDV-Erfahrung voraus. Alle Konzepte und Begriffe werden vor ihrer Anwendung erklärt. Das Wie und Warum des persönlichen und geschäftlichen Gebrauchs von Kleinstcomputern wird allgemeinverständlich erklärt.



## Hal Glatzer EINFÜHRUNG IN DIE TEXTVERARBEITUNG

208 Seiten 67 Abbildungen  
Ref.-Nr. 101D DM 34,-  
ISBN 3-88745-018-3  
(1982)

Das Buch für all diejenigen, die regelmäßig das Wort in Texten, Briefen, Manuskripten, Verträgen und der Werbung be- und verarbeiten müssen. Dieses Buch beschreibt, aus was eine Textverarbeitungsanlage besteht, wie man sie nutzen kann und zu was sie fähig ist. Beispiele verschiedener Anwendungen und die Kriterien, unter der eine Textverarbeitungsanlage ausgesucht werden sollte, werden eingehend beschrieben.

## Rodnay Zaks EINFÜHRUNG IN PASCAL UND UCSD/PASCAL

540 Seiten 130 Abbildungen  
Ref.-Nr. 310D DM 48,-  
ISBN 3-88745-004-3  
(1982)

Das Buch für jeden, der die Programmiersprache PASCAL lernen möchte. Vorkenntnisse in Computerprogrammierung werden nicht vorausgesetzt. Das Werk ist eine einfache und doch umfassende Einführung, die schrittweise Ihnen alles Wichtige über Standard-PASCAL beibringt und die Unterschiede zu UCSD/PASCAL ganz klar herausarbeitet. Abgestufte Übungen vertiefen das Erlernete und lassen Sie sehr schnell bis zur Erstellung eigener Programme fortschreiten.

## J.-P. Lamoitier APPLE BASIC Übungen

240 Seiten 185 Abbildungen  
Ref.-Nr. 500D DM 38,-  
ISBN 3-88745-016-7  
(1982)

Das Buch für APPLE-Nutzer, die einen schnellen Zugang zur Programmierung in BASIC suchen. Das Buch enthält eine Reihe von abgestuften Übungen mit zunehmendem Schwierigkeitsgrad. Ihre Programmierfähigkeiten werden aufgebaut und erprobt an vielen Anwendungsprogrammen aus dem geschäftlichen Bereich. Alle Programme in APPLE-SOFT II BASIC geschrieben und voll lauffähig auf Ihrem APPLE.

## Rodnay Zaks PROGRAMMIERUNG DES Z80

608 Seiten 200 Abbildungen  
Ref.-Nr. 280D DM 48,-  
ISBN 3-88745-006-X  
(1982)

Dieses Buch beschreibt alle notwendigen Aspekte des Mikroprozessors Z80 samt Vor- und Nachteilen. Es ist angelegt als eine schrittweise Einführung, mit Übungen und Fragen, um das 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.

## Pocket MIKROCOMPUTER LEXIKON

176 Seiten  
Ref.-Nr. 120D DM 9,80  
ISBN 3-88745-008-6  
(1982)

Jeder hat etwas zum Thema Computer zu sagen. Seien Sie sicher, daß Sie auch alles verstehen! Dieses Lexikon in Taschenformat enthält über 1300 Definitionen, Zahlen und Kurzformeln griffbereit. Ein Glossar in englischer Sprache, technische Daten, Standards und Lieferantendressen machen dieses Buch zu Ihrer Informations-Börse.

## Arthur Naiman EINFÜHRUNG IN WORDSTAR(TM)

208 Seiten 30 Abbildungen  
Ref.-Nr. 105D DM 38,-  
ISBN 3-88745-019-1  
(1983)

Dieses Buch wurde für diejenigen geschrieben, die WORDSTAR kaufen möchten, es schon besitzen oder einfach wissen wollen, was ein starkes Textbearbeitungsprogramm leisten kann. Es ist eine klar gegliederte Einführung, die aufzeigt, wie WORDSTAR funktioniert, was man damit tun kann und wie es tatsächlich eingesetzt wird. Ein gesonderter Teil beschreibt die Anwendung auf APPLE(TM) und TRS(TM) Mikrocomputern.

## Rodnay Zaks CP/M HANDBUCH MIT MP/M

310 Seiten 100 Abbildungen  
Ref.-Nr. 300D DM 44,-  
ISBN 3-88745-002-7  
(1981)

Das Standardwerk über CP/M, das meistgebrauchte Betriebssystem für Mikrocomputer. Für Anfänger ermöglicht dieses Buch Schritt für Schritt die Anwendung von CP/M mit all seinen Möglichkeiten. Alle notwendigen Operationen am System sind klar, folgerichtig und leicht lesbar erklärt. Für Fortgeschrittene ist es ein umfassendes Nachschlagewerk über die CP/M-Versionen 1.4, 2.2 und MP/M.

## BASIC COMPUTER SPIELE - BAND 1

224 Seiten 56 Abbildungen  
Ref.-Nr. 140D DM 32,-  
ISBN 3-88745-009-4  
(1982)

Herausgegeben von David Ahl, 101 phantastische Mikrocomputerspiele in Microsoft BASIC mit Programmlisting und einem Spieldurchlauf. Direkt zum Eingeben in Ihrem Mikro und zum Spielen. Programmänderungen für andere BASIC-Versionen werden in der Einführung erläutert.

## BASIC COMPUTER SPIELE - BAND 2

224 Seiten 61 Abbildungen  
Ref.-Nr. 180D DM 32,-  
ISBN 3-88745-010-8  
(1982)

Noch mehr herrliche Mikrocomputerspiele, herausgegeben von David Ahl. Alle Spiele sind in BASIC für Ihren Personalcomputer samt Durchlauf und Listing geschrieben. Inklusive Tips zum Umstellen auf andere Basics und viele Anregungen zu Programmweiterungen.

# ehring-elektronic

41 Duisburg 12 (Meiderich) Albrechtstraße 34. Telefon (0203) 42 20 90



COMPUTER .  
HALBLEITER .  
BAUSÄTZE

automatische Bereichswahl  
3 1/2 digits LCD-Display  
1,5 KV spannungsfest  
2 x Nignon 1,5V-Batterie  
DC-V ... 1 KV  
AC-V ... 600V (40-500Hz)  
OHM ... 2000K  
DC-A ... 200,0mA  
AC-A ... 200,0mA (40-500Hz)  
Eingangswiderstand 100M

**DIGITAL MULTIMETER**

126,-

groß-/einzelhandel, versand · digitalelektronik ·  
Postfach 100801 · 4300 Essen 1 Hans-Jürgen Gerlings  
0201/326960 Tx.857252 digit d

**EINFÜHRUNGSANGEBOTE**

Kreuzkuppelregler für Computer	LED 5 - rot, grün, gelb ... 0,35	LM 309 K	4,10	2732	27,36	4700u	63V axial	4,90
lieferbar 100 u. 150K	LED 3 - rot, grün, gelb ... 0,32	LM 317 T	2,74	2764	27,36	4700u	25V axial Sie.	4,00
Print-Trafos	Blink-Led rot ... 0,54	LM 317 M	3,25	4027 P	5,64	ICL 7106 CPL	20,34	
24V-0,125A	LED 1,8 klar rot ... 0,60	LM 317 K	3,25	4116 P-2F1	4,79	ICL 7107 CPL	20,30	
2x6V-0,250A	LED-Zeile transpar. rot,	LM 317 L	7,69	4116 -3	4,45	ICL 7106 RCPL	20,38	
1x15V-0,1A	6-fach ... 1,88	LM 323 K	23,00	6116 LP-3	20,52	SE 6902	13,68	
2x15V-0,1A	dito grün ... 1,88	Negativ-Regler	6504		19,67	ICL 7106 RCPL	20,38	
2x9V-0,5A	LED-Signal Geh.schw.Kappe	ca.0.15 DM Aufschlag	6502		16,93	ICL 7107 CPL	20,30	
2x15V-0,1A	rot + grün transp. 6mm ... 2,00	ca.0.15 DM Aufschlag	6532		23,09	ICL 7550 CPD	15,73	
2x9V-0,5A	dito 5mm ... 1,99	8243 C	8,25		8,89	ICL 8052 ACPD	47,03	
2x18V-0,260A	LED Chrom 3-5mm rot, grün,	8251 AC	13,34		10,26	ICM 7208 I	61,20	
2x12V-1,0A	gelb, Innen-Außen-Reflekt 19" - Rahmen	8255 AP	9,83		9,83	ICM 7216 B	82,76	
Z 80 Microcomputer	10 Stück ... 16,20	Z80A-CPU	10,26		9,23	ICM 7217 A	35,41	
Inhalt: Z80, Z80A bis SIO/9, Technische Erklärung über den gesamten Z80 mit Signal-Applikation, Schematik-Diagramm, kurz alles über Z80 - nur 5,00	Ferrit Schalenkerne	Z80A-CTC	9,23		9,23	CA 3189 E	4,92	
	DIP 6	Z80A-PIO	9,23		17,10	LED-Dreieck-superhell	rot, grün, gelb	Normalstrom ... 0,41
	DIP 8	Z80A-SIO	27,19		0,29	LED-Rechteck-Band superhell	rot + grün ... 0,43	
	DIP 14	Z80A-DART	17,10		0,34	IC-Kontaktleiste	32-Pol gedreht, innen vergoldet	
	DIP 16	Z80A-DMA	27,36		0,48	IC-Kontaktleiste	32-Pol gedreht, innen vergoldet	
	DIP 20				0,51	IC-Kontaktleiste	rot + grün ... 0,43	
	DIP 24				0,72	IC-Kontaktleiste	rot + grün ... 0,43	
	DIP 28							
	DIP 40							

Z80-MOS, TTL, Transistoren, Spezial-LED, Schalter, Relais, Tantal, µP's, Quarze, Lampen, Schalter, Ferrit-Drosseln, Entstördrosseln, Thermo-Elemente, Ultraschall-Kapseln, Elkos, DIL-Schalter, Dioden, Triac, Thyristor, Diac ... Listen anfordern  
Je nach Listenanzahl, 3,-DM in Briefmarken zuzusenden. Listen werden in ausführlicher und aussagefähiger Daten zugesandt.

**JANN DATENTECHNIK**

**80 ZEICHEN/ZEILE**  
auf  
**JEDEM COMMODORE-**  
Bildschirm

**Preis-senkung**

- 80 Zeichen/25 Zeilen bei Orig.-8 x 8-Punkt-Matrix
- Einfache Selbstmontage
- Umschaltung 40/80 Zeichen soft- und hardwaremäßig möglich.  
(Bei Hardwarestatus „echte“ Umschaltung von alt auf neu, dadurch Betrieb von 4000er- und 8000er-Betriebssystem möglich.)
- Sehr gut lesbare Zeichen auf Originalmonitor, jedoch Normausgang (BAS) für Externe Monitore (Sanyo Heath etc.) vorhanden.
- Einsatz eines 4K-Zeichengenerators möglich. (2 komplette Zeichensätze, softwaremäßig umschaltbar)
- keine externe Stromversorgung erforderlich

EX 80 CBM 30XX/40XX (kleiner Bildschirm) DM 480,-  
EX 80 für CBM 40XX (großer Bildschirm) ... auf Anfrage  
EX 80 für PET 20XX ... auf Anfrage

Winterstr. 19, 1000 BERLIN 51, Tel. (0 30) 4 92 44 06

**JANN DATENTECHNIK**

**DIE SENSATION**  
in Preis und Leistung, unsere neue  
**PET/CBM GRAFIK**  
die alles bisher dagewesene  
vergessen läßt.

**Neu**

- Für alle PET-/CBM-Serien geeignet
- Minutenschnelle Montage, da vollst. steckbar
- In Verbindung mit EX 80 (40 + 80 Zeichen) lauffähig. Auflösung bei CBM 80XX (Großer Schirm) bzw. mit kleinem Schirm bei Verwendung von EX 80 bei 80 Zeichen: **131 072 Punkte (256 x 512)**, Geräte mit kleinem Schirm: **112 640 Punkte (220 x 512)**
- 2 Bildschirmseiten, unabhängig voneinander darstellbar und programmierbar sowie hardwaremäßig invertierbar
- Einfache Plotter/Druckeradaptation, da auslesbar
- Grafik + Originalschrift mischbar
- Extrem schnell durch Parallelansteuerung über ROM-Socket, der gleichzeitig für Treibersoftware mit implementierten Basisbefehlen verwendet wird.

**Micropaint Superboard**  
inklusive ausführlicher deutscher  
Einbau-Bedienungsanleitung ... DM 698,-  
Aufpreis für PET 2001 ... auf Anfrage

Winterstr. 19, 1000 BERLIN 51, Tel. (0 30) 4 92 44 06

**JANN DATENTECHNIK**

**3 BETRIEBSSYSTEME**  
für jeden  
**COMMODORE-COMPUTER**

- Minutenschneller Einbau, da vollständig steckbar
- Für alle PET-/CBM-Serien geeignet
- Freie ROM-Plätze der jeweiligen Betriebssysteme auf der Platine vorhanden
- Durch zusätzliche Umschaltmöglichkeit des SE-Bereichs 40/80-Zeichenbetrieb in Verbindung mit EX 80 möglich

**BS 3** für alle Commodore-Computer (Betriebssystem ist im Preis nicht enthalten) ... DM 298,-

**RAM-BOX**  
das RAM-Modul für jeden 2716 / 2532  
Eprom-Steckplatz zum Superpreis!!!

**Neu**

- Accupufferung für Datenerhalt bei Stromausfall
- Kein CBM-Adapter erforderlich
- Zugriffszeit max. 150 ns!

RAM-BOX 4 K ... DM 175,-  
2 Stück RAM-BOX 4 K ... à DM 159,-  
4 Stück RAM-BOX 4 K ... à DM 149,-

Winterstr. 19, 1000 BERLIN 51, Tel. (0 30) 4 92 44 06

Lautsprecherbausätze

**klein  
aber  
fein**

**K. H. Fink**  
Karlstr. 41  
4100 Duisburg  
Tel. 0203/84414

**W. Wendland**  
A. d. Heide 9  
3004 Isernhagen 2  
Tel. 05 11/77 8072

Bitte Katalog anfordern!

**Dynaudio-Pyramide**  
Bausatz mit Originalweiche ... DM 650,-  
Bausatz mit Weichenkit ... DM 570,-

**Transmissionline (KEF)**  
Alle Weichenbauteile Org. Falcon!  
Bausatz mit großem B110, B139 und Celestion ... DM 510,-  
dto. mit Weichenkit ... DM 488,-  
Bausatz mit IMF ... DM 750,-  
dto. mit Weichenkit ... DM 698,-

**TML 250 (Harbeth)**  
Harbeth LF8" ... DM 220,-

**Vifa P21WN15**  
(bringt sauberen Baß ohne Zusatztreiber) ... DM 154,-  
Weiche mit Autotrafo ... DM 92,-  
Audax 12x9 ... DM 31,-  
Modifikationskit mit Weichenteilen ... DM 109,-  
Shackman ELS ... DM 140,-  
klein aber fein ELS ... DM 180,-  
Endstufenkit ... DM 190,-  
Trafo ... DM 90,-

Kleinteile und direktes Zubehör sind in den Bausatzpreisen enthalten.

**Focal DB 250**  
Bausatz mit Originalweiche ... DM 205,-  
Bausatz mit Weichenkit ... DM 182,-

**Podzus Horn**  
Tieftöner TT 200/37 ... DM 368,-  
Mitteltöner MT 130 ... DM 188,-  
Spulen, 2 mm Ø-Draht, 1,8 mH ... DM 28,-  
Spulen, 2 mm Ø-Draht, 0,12 mH ... DM 12,-

**Wir lassen die KEF-Preise purzeln**  
T27, T33 ... DM 45,-  
T52 ... DM 98,-  
B 110 A ... DM 65,-  
B 110 B ... DM 78,-  
B 200 G ... DM 84,-  
B 139 B ... DM 145,-  
BD 139 B ... DM 69,-  
B 300 ... DM 269,-

**Auch alle Weichen zu günstigen Preisen lieferbar.**

**KEF CS5**  
Bausatz mit Originalweiche ... DM 257,-  
Bausatz mit Weichenkit ... DM 237,-

**Zubehör**  
Pritex 50mm genoppt (neue verbesserte Ausführung) 1mx0,5m ... DM 16,-  
BAF-Wadding 1,4 m breit je m ... DM 17,-



**Digitales Thermometer**  
Digitales Thermometer mit 3-stelliger

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



**Labor-Doppelnetzteil**  
Mit diesem kurzschlußfesten Doppel-

netzteil 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,-



**Spannungsumformer**  
Dieser Baus. wandelt eine Gleichspannung um. Sie können z. B.

mit Hilfe dieses Gerätes jeden 220 V = Verbraucher an eine Autobatterie anschließen. Ideal für Camping u. ähnliche Gelegenheiten! Eing.-Spg. 12-15 V =; Ausgang 220 V = 60 W.  
Bausatz Best.-Nr. 12-395-6 ..... 39,50



**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,-

# 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 Vorwid. bis 56 V; 100 mA. Meßmöglichkeiten: 1 mV bis 999 V und 0,999 µA bis 9,99 A.  
Bausatz Best.-Nr. 12-442-6 ..... DM 21,95

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

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



**80 W HiFi-Lautsprecher-Set**  
Ein leistungsstarkes Lautspr.-Set mit speziell ausgewählten Lautsprechern in HiFi-Qualität. 80 W Musikleistung an 4-8 Ω; Frequenzbereich 30-20000 Hz. Lieferumfang: 10-cm-Hochtöner; 3-Weg-HiFi-Frequenz-Weiche.  
80 W Set Best.-Nr. 27-707-6 ..... DM 49,75



**Tuning Light**  
Dieses echte Xenon-Stroboskop hilft Ihnen Benzin sparen! Genaueste Zündzeitpunkteinstellung möglich. Selbst bei Tageslicht. Für alle 6- bis 12-V-Bordanlagen. Lieferung kompl. mit allen Anklammerkabeln.  
Best.-Nr. 26-030-6 ..... DM 49,-

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

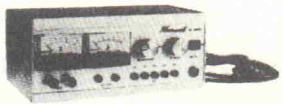
\*\*\*\*\*  
**SALHÖFER ELEKTRONIK**  
Jean-Paul-Str. 19 - D-8650 KULMBACH  
Telefon (092 21) 20 36  
Versand p. Nachnahme. Den Katalog 1983/84 (400 Seiten) erhalten Sie gegen DM 5,- portofrei zugesandt!  
\*\*\*\*\*

## Profi-Labornetzgerät

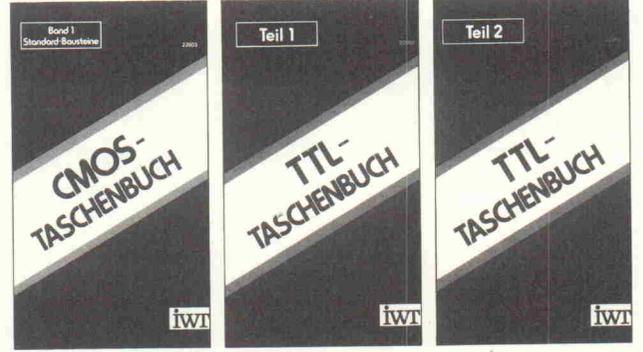
Dieses Labornetzgerät besticht durch seine universellen Einsatzmöglichkeiten. Ausgangsspannung 0-30 V Gleichspg. u. Ausgangsstrom 80 mA-3 A sind stufenlos regelbar. Dauerkurzschlußfest. Ein zusätzlich eingebautes Zweit-Netzteil liefert die wichtige, hochkonstante, kurzschlußfeste 5 V/1,0 A TTL-IC-Spannung. Die Konstanzspannungs-Wechselstromausgänge f. 6, 12, 24, 33 V/3 A machen dieses Labornetzgerät unentbehrlich. Weitere Qualitätsmerkmale: Restbrum kleiner als 0,8 mV; kurzschlußfest; Verpolungsschutz; HF-Sicher. Der Komplettbausatz enthält alle elektronischen u. mechanischen Teile bis z. letzten Schraube, sowie gestanztes und bedrucktes Metall-Gehäuse, Meßgeräte und Kabel.  
Kpl.-Bausatz Best.-Nr. 12-389-6 nur DM 198,-

**Weil Qualität und Preis entscheiden.**

Ein Gerät - viele Möglichkeiten  
LABORNETZGERÄT



# Mit dem iWT-Programm auf die Zukunft programmiert.



**Auch »Gutes« kann man noch verbessern -**  
denn unsere CMOS- und TTL-Taschenbücher ersparen Ihnen unnötigen Zeitaufwand bei der Auswahl und dem Vergleich der erforderlichen TTL und CMOS-ICs...

Und wir liefern Ihnen alle wichtigen Informationen

- Produktverzeichnis der 10 weltweit größten Hersteller
- TTL-Serie von 7400-741645
- CMOS-Serie von 4000-40257
- Allgemeines über TTL- und CMOS-Technologie
- Bezeichnungsschlüssel der TTL- und CMOS-Bausteine

- Numerisches Typenverzeichnis
- Typenübersicht nach Funktionsgruppen
- Ausführliche Beschreibung der TTL- und CMOS-Bausteine
- Herstellerverzeichnis
- Hersteller-Technologie-Matrix z.B. 74123: Diese HT-Matrix sagt Ihnen auf einen Blick, »was los ist«.

	AND	FA	HIT	MMI	MOT	NS	SGS	SIE	TI	TOS	VA
Std	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
ALS	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
AS	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
F	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
H	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
L	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
LS	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
S	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

TTL-Taschenbuch Teil 1, Best.-Nr. 22008 DM 32,- / TTL-Taschenbuch Teil 2, Best.-Nr. 22010 DM 32,- / CMOS-Taschenbuch Teil 1, Best.-Nr. 22003 DM 32,- (\*) (gebundener Preis). - Unsere Taschenbücher erhalten Sie im Buchhandel, bei Distributoren und in Fachgeschäften. Für weitere Informationen fordern Sie bitte unseren Katalog an!

„Die“ Lautsprecherchassis  
und  
„die“ Beratung ergeben  
„die“ gute Selbstbauox

DYNAUDIO  
technology unlimited



Ronald Schwarz

„Wir haben uns für DYNAUDIO  
entschieden, weil man mit zweit-  
klassigen Bauteilen keine erst-  
klassigen 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

### AKTUELL

ELRAD BAUSÄTZE LAUT STÜCKLISTE  
INCL. PLATINEN/SONSTIGES/GEHÄUSE + IC-F

FLIEGENKLATSCHER	Preis auf Anfrage
POLYPH. ORGEL o. Geh. (a. Anfr.)	DM 59,90
SYM. MIKROVERSTÄRK.	kompl. DM 17,95
GLÜHKERZENREGELUNG	kompl. DM 79,90
TUBE BOX	kompl. DM 34,95
KOMPRESSOR	kompl. DM 39,90
DIGITAL-NF-FILTER	kompl. DM 54,75
SPANNUNGSREGLER	kompl. DM 15,-
KORRELATIONSGRADM.	kompl. DM 24,95
TREBLE BOOSTER	kompl. DM 29,90
3-SEK BLINKER	kompl. DM 10,-

### ★★ VC-20 SOFTWARE ★★

ÜBER 250 Progr. LISTE GRA.  
BUSPLATINEN !!!  
anschlussfertig, bestückt, montiert,  
geprüft 5 Steckplätze  
VC-20 DM 159,- VC-64 179,-  
ZX 81 DM 98,- SPECTRUM 109,-

ACHIM MEDINGER ELECTRONIC  
Königswinterer Str. 116  
5300 Bonn 3 02224/80685  
Per NN + DM 6,-/Vorkasse + DM 3,50

### ANGEBOT DES MONATS !!!

ZX 81 EXPANSION-BOARD FERTIG  
BESTÜCKT + GEPRÜFT DM 259,90

Endlich!  
Unsere neue  
Bauteile-Liste ist fertig.  
Noch heute anfordern!

kostenlos.  
Auf 40 Seiten finden Sie ein sehr interessantes  
Sortiment hochwertiger Bauteile aus der gesamten  
Elektronik zu äußerst günstigen Preisen.

neu

### Platinenservice

Nach Ihren Vorlagen fertigen wir  
Platinen aus Epoxyd oder Pertinax.

Unser Preisangebot:

- 6 Pt/cm<sup>2</sup>
- 8 Pt/cm<sup>2</sup>
- 12 Pt/cm<sup>2</sup>
- 2 Pt/Bohrung

Telefon: 0241/513238

Paul Sandri Electronic

Postfach 1253 5100 Aachen

### Platinen 1a cu u Fotobesch. u Lichtschutz

	Pertinax	u Foto- besch	Epoxyd	2 S. Fotob.	Epoxyd Fotob.
100x160	à 1,00	à 1,40	à 1,70	à 2,70	à 3,00
200x150	à 1,80	à 2,60	à 3,30	à 5,20	à 5,70
200x300	à 3,60	à 5,20	à 6,60	à 10,40	à 11,40

Eisen 3. Chlorid 500 g . . . . . 2,80  
Ätzsulfat 500 g . . . . . 3,80

Gerhard Schröder  
Priestergasse 4  
7890 Waldshut-Tiengen 2

### 999 electronic bauteile zum Kennenlernpreis DM 39,90

(Widerst., Metallschicht-Meßwiderst., Di-  
oden, Z-Dioden, Transistoren, ICs, Kondens.,  
Elkos, Dreh- und Schiebepotis, Trimmer, Spu-  
len, LEDs und vieles mehr)

Je Besteller eine Lieferung, solange Vorrat  
reicht!

Vorauszahlung Postscheckkonto München Nr.  
535 16-802 per Scheck oder Nachnahme  
+ 3,70 Gebühr.

Neue Kataloge! (Auslieferung ab Okt. '83)

Schutzgebühr DM 12,-,  
Absender nicht vergessen!

Stapel-Fotobaukasten electronic

Postfach 90 · 8353 Osterhofen  
Tel. 0 99 32/25 01

### MOS-FET-Verstärker

aller Leistungsklassen  
für PA u. HiFi

Ausführl. Katalog kostenlos

PROTRONIC G. M. Klein  
Postfach 1 · 7531 Neuhausen  
Telefon 0 72 34/77 83

### BHK-ELEKTRONIK-VERSAND

### CREATIVISION

Videospiel + Computer 16K 479,-  
DRAGON Computer 32K 749,-  
LASER 210 Computer 8K 388,-

Vielfältiges Computer- und Tele-  
spielangebot, z. B. Atari, Coleco,  
Intellivis.

Kostenlose Liste TS anfordern bei:

BHK-ELEKTRONIK-VERSAND  
Klausenburgerstr. 166, 6100 Darmstadt

### elrad EXTRA am Kiosk.

Infrarot  
Nachtsichtgeräte  
für alle Anwendungen  
Surplus und neu.



Z. B. kompletter  
IR-Gerätebausatz  
DM 675,-

Leitz Objektiv-  
Okular-Paar  
DM 50,-  
u.v.a.m.

Katalog anfordern gegen 3,- DM in  
Briefmarken unter "E"

emo-Elektronik  
Moorstr. 19, 2150 Buxtehude  
Tel. 041 63-3624/041 61-85666

### WER SUCHET, DER FINDET! <sup>10 Tage gratis</sup>

Besser geht's mit dem neuen  
Stichworte-Verzeichnis  
„SoftLit“ für Ihr Archiv.

- über 1500 Stichworte
- vielfältige Anwendungs-  
gebiete: Fachzeitschriften,  
Bücher, Foto-Archiv, Schall-  
platten etc.
- für Apple II mit 2 Lauf-  
werken
- in Pascal geschrieben  
(UCSD-Betriebssystem)
- ausführliches deutsches  
Handbuch
- 10 Tage gratis, mit vollem  
Rückgaberecht
- Preis: 452,- DM incl. Mwst.

Kostenlose  
Infos:



### SoftConstruct

Gesellschaft für Software-  
Entwicklung und  
Systemberatung mbH  
Postfach 45 10 28, 5 Köln 41



### 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 (0 66 21) 7 62 06

### Für Apple und kompatible Rechner

Floppy-Controller für Industrie- und Original-Laufwerke  
Bausatz . . . . . DM 195,-  
Fertiggerät . . . . . DM 280,-

EPROM-Programmiergerät  
für 2708, 2716, 2732, 2532, 2764, 27128  
Bausatz . . . . . DM 175,-  
Fertiggerät . . . . . DM 240,-

Festplattenstation  
10 mB brutto, mit sämtl. Hard- und Software  
für Anschluß an Apple . . . . . DM 6 000,-

Lieferbar voraussichtlich ab Ende September:  
Paralleles und serielles Interface für Schreibmaschine  
Silverreed EX 55, inkl. 60 K-Bus, inkl. Einbau . . . . . DM 855,-

Sämtliche Preise inklusive Mehrwertsteuer.

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



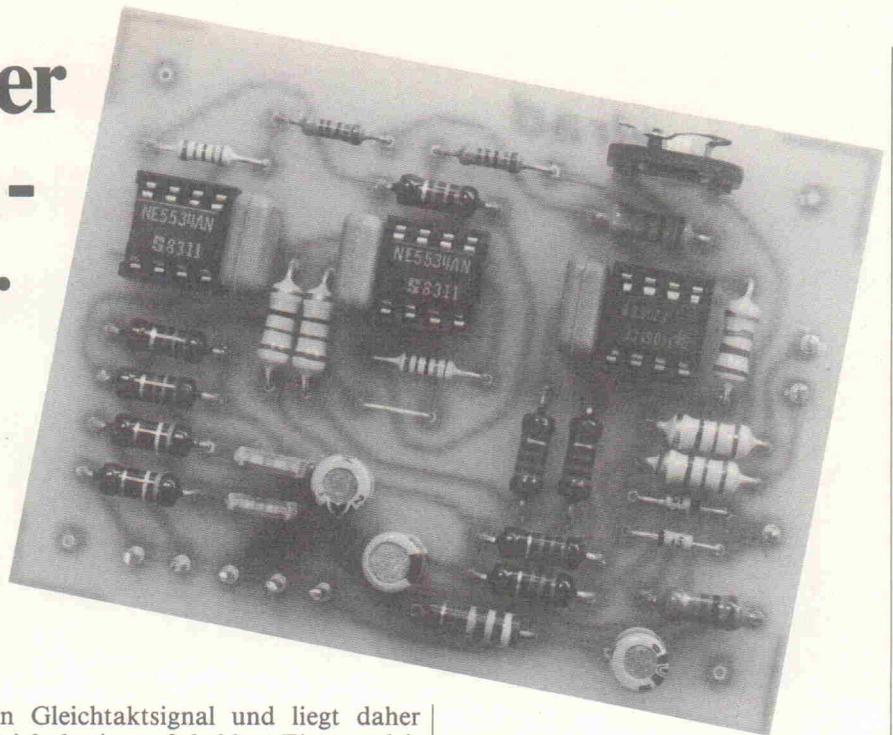
# Symmetrischer Mikrofon- verstärker

Dieser vielseitige kleine Vorverstärker kann manche Aufgabe im NF-Bereich erfüllen. Eine der interessanteren Anwendungen ist der Einsatz als symmetrischer Mikrofonvorverstärker.

Viele NF-Spannungsquellen (teure Mikrofone — Studiotonbandgeräte) müssen an einen Vorverstärker mit symmetrischen oder Differenz-Eingängen angeschlossen werden und sind für die Verwendung an den einfacheren unsymmetrischen Eingängen weniger geeignet. Beispielsweise benötigen Mikrofone mit symmetrischem Ausgang einen symmetrischen Vorverstärker, um die geringstmögliche Einstreuung von Störspannungen zu garantieren. Solche Mikrofone werden über drei Adern mit dem Vorverstärker verbunden. Zwei dieser Leitungen führen das NF-Signal, und die dritte ist die Masseleitung. Die von der symmetrischen Spannungsquelle — in diesem Fall vom Mikrofon — erzeugte Spannung liegt so an den beiden NF-Leitungen, daß das Signal auf der einen Leitung gegenüber dem auf der anderen um 180 Grad phasenverschoben ist. Beide NF-Leitungen und die Masseleitung werden miteinander verdreht, oder ein zweiadriges abgeschirmtes Kabel wird verwendet, um das Mikrofon mit dem Vorverstärker zu verbinden.

## Gleichphasiges und Gegenphasiges

Eine von außen auf diese Verbindungsleitung einwirkende Stör- oder Brummspannung beeinflusst beide NF-Leitungen gleichermaßen und erzeugt daher Spannungen auf beiden NF-Leitungen, die miteinander in Phase sind. Solche Spannungen nennt man Gleichtakt-Spannungen. Der symmetrische Vorverstärker ist jedoch so ausgelegt, daß er nur Differenzspannungen verstärkt. Die Ausgangsspannung des Vorverstärkers ist proportional zur Spannungsdifferenz zwischen seinen beiden Eingängen. Da die vom Mikrofon erzeugten Spannungen nicht die gleiche Phasenlage haben, werden sie verstärkt. Doch die Störspannung ist



ein Gleichtaktsignal und liegt daher gleichphasig auf beiden Eingangsleitungen. Daher ist die Differenz zwischen den Störspannungen auf den zwei Eingangsleitungen gleich Null, und das Störsignal wird nicht verstärkt (siehe Bild 1). Mit Hilfe dieser Technik können kleine Spannungen über lange Kabel geleitet werden; auf andere Weise wäre dies wegen der Störanfälligkeit dieser Leitungen vor allem gegenüber Netzbrummen nicht durchführbar.

## ... und so wird's gemacht!

Eine symmetrische Übertragungs-Leitung wird meist mit Hilfe von Transformatoren aufgebaut. Bild 2 zeigt das Prinzip. Die Spannungsquelle kann ein Mikrofon sein oder ein kleiner, ins Mikrofon integrierter Vorverstärker oder

einfach der Ausgang eines Mischpultes oder eines anderen elektronischen Gerätes.

Die Quelle wird an die Primärwicklung eines Symmetrier-Trafos angeschlossen, die so ausgelegt ist, daß sie die Spannungsquelle mit der richtigen Impedanz abschließt. Die Sekundärseite dieses Trafos besteht üblicherweise aus einer bifilar gewickelten Sekundärwicklung; diese wird so angeschlossen, wie es in Bild 2 zu sehen ist. Ein ähnlicher Transformator wird am anderen Ende der Leitung verwendet, um das Differenzsignal so umzuwandeln, daß es in einem Vorverstärker mit unsymmetrischem Eingang verstärkt werden kann. Diese Technik hat den Vorteil, daß die Masse der Spannungsquelle

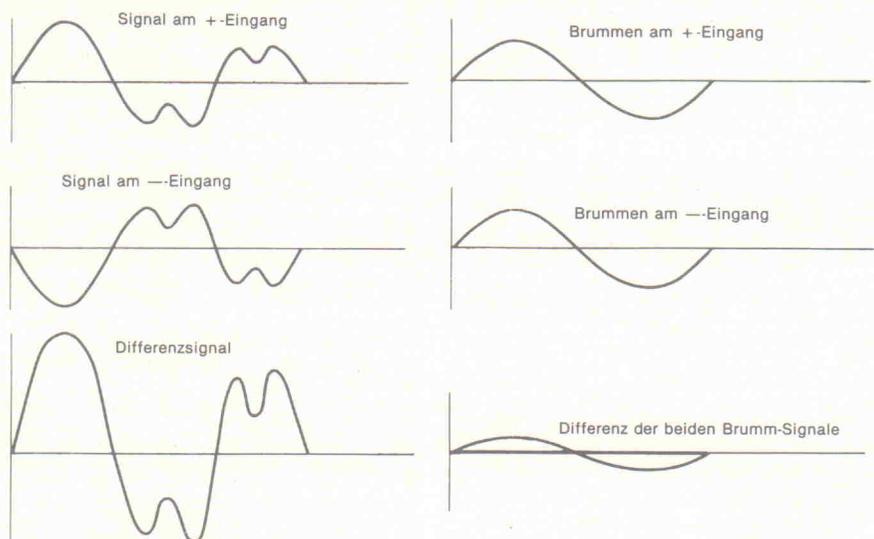


Bild 1. Die einzelnen Signale an einem Differenzeingang. Die Unterdrückung der Gleichtaktsignale ist natürlich wesentlich größer, als es im Bild dargestellt ist.

# Bauanleitung: Symmetrischer Mikrofonverstärker

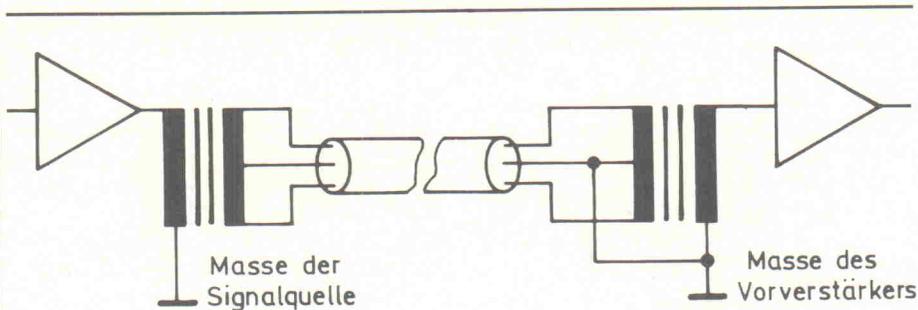


Bild 2. Symmetrische Signalübertragung mit Ausgangs- und Eingangstrafo.

nicht mit der Masse des Vorverstärkers verbunden sein muß — eine Besonderheit, die manchmal sehr nützlich sein kann, insbesondere beim Anschließen sehr vieler Kabel an einen gemeinsamen Punkt, wie es etwa ein Mischpult darstellt. Da die Massen der verschiedenen Spannungsquellen voneinander getrennt bleiben können, sind Brummschleifen völlig ausgeschlossen. Auf andere Weise wäre das kaum zu erreichen.

## Vor- und Nachteile von Trafos

Natürlich weisen Transformatoren auch Nachteile auf. Zunächst einmal sind gute Ausführungen teuer, da sie sorgfältig gewickelt und gegen äußere Brummfelder abgeschirmt werden müssen. Ferner sollte der Frequenzgang keine Unregelmäßigkeiten aufweisen, um den gesamten NF-Bereich übertragen zu können. Aus diesem Grunde sind sie jedoch besonders empfindlich gegen Magnetfelder, die von Netztrafos usw. erzeugt werden. Es ist äußerst schwierig und manchmal sogar unmöglich, diese Transformatoren vor Brummeinstreuungen aus dem Netzteil zu schützen.

Man hört oft, daß Transformatoren

Gleichtaktsignale weniger gut unterdrücken können als symmetrische Vorverstärker, wie z. B. der hier beschriebene. Dies ist zwar zutreffend, aber doch nicht so wichtig, wie es meistens behauptet wird. Gewöhnlich wird die Gleichtaktunterdrückung nämlich durch das abgeschirmte Kabel eingeschränkt, mit dem die Signalquellen angeschlossen werden. Selbst die besten Kabel ermöglichen selten Gleichtakt-Unterdrückungen von mehr als 60 dB, ein Wert, den die meisten Eingangstransformatoren deutlich übertreffen. Der Hauptvorteil von Differenz-Vorverstärkern gegenüber hochwertigen Transformatoren liegt im geringeren Preis und darin, daß sie vergleichsweise unempfindlich gegenüber Brummfeldern sind. Dadurch wird es wesentlich einfacher, den Vorverstärker so im Gerät zu montieren, daß keine Verschlechterung des Störabstandes durch Brummeinstreuungen erfolgen kann. Und ein weiterer Vorteil des Vorverstärkers gegenüber dem Transformator besteht darin, daß selbst die besten Trafos mehr Klirrfaktor erzeugen als eine symmetrische Eingangsschaltung mit Operationsverstärkern produziert.

Der benötigte Differenzeingang läßt

sich leicht mit Operationsverstärkern aufbauen, denn diese verfügen ja bereits über invertierende und nichtinvertierende Eingänge, d. h. über einen

## Das Prinzip ...

Differenzeingang 'von Haus aus'. Die einfachste denkbare Schaltung, die sich für den Anschluß von Mikrofonen auch tatsächlich eignet, sehen Sie in Bild 3. Diese Schaltung ist der Standard-Operationsverstärker mit Differenzeingängen und liefert bei Anschluß der meisten symmetrischen Spannungsquellen gute Ergebnisse. Der Widerstand zwischen dem nichtinvertierenden Eingang und Masse hat denselben Wert wie der Gegenkopplungswiderstand. So wird erreicht, daß die Verstärkung sowohl für den invertierenden als auch für den nichtinvertierenden Eingang gleich ist. Legt man den nichtinvertierenden Eingang an Masse, wird die Verstärkung der Stufe durch das Verhältnis der Widerstände  $R_2/R_1$  bestimmt. Liegt der invertierende Eingang an Masse, so errechnet sich die Verstärkung des Operationsverstärkers mit Hilfe der Standardformel  $(R_2 + R_1)/R_1$ .

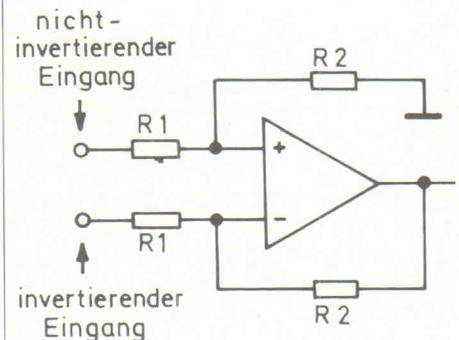


Bild 3. Einfacher, symmetrischer Eingangsverstärker.

## ... die Berechnung ...

Dabei entsteht jedoch ein Spannungsteiler, der aus dem Eingangswiderstand vor dem nichtinvertierenden Eingang und dem Widerstand besteht, der zwischen diesem Eingang und Masse liegt; es erfolgt eine Abschwächung des Signals gemäß der Formel  $U_i = U \cdot (R_2 / (R_1 + R_2))$ . Daher beträgt die Gesamtverstärkung der Stufe für den nichtinvertierenden Eingang  $((R_2 + R_1) / R_1) \cdot (R_2 / (R_1 + R_2))$  oder  $R_2 / R_1$ ; dies ist auch die Verstärkung des invertierenden Einganges.

## Technische Daten

<b>Frequenzgang</b> bei 10 k-Last	12 Hz ... 60 kHz
<b>Klirrfaktor</b> $U_a = +12$ dBm	100 Hz : 0,03 % 1 kHz : 0,03 % 10 kHz : 0,04 %
<b>Störspannungsabstand</b> bei $V = 42$ dB und Eingang mit 200R abgeschlossen	-68 dBm
<b>Eingangsimpedanz</b>	2 x 560R gegen Masse
<b>Ausgangsimpedanz</b>	≈ 200R
<b>Gleichtaktunterdrückung</b>	> 80 dB

# Bauanleitung: Symmetrischer Mikrofonverstärker

Diese Schaltung hat jedoch den Nachteil, daß die Impedanz zwischen jedem der Eingänge und Masse sehr unterschiedlich ist. Die Impedanz am nicht-invertierenden Eingang kann etwa mit dem Widerstandswert der Reihenschaltung von R1 und R2 gleichgesetzt werden. Dagegen ist die Impedanz am invertierenden Eingang einfach die des Eingangswiderstandes R1, denn der invertierende OpAmp-Eingang liegt scheinbar an Masse, wenn auf die abgebildete Art eine Gegenkopplung zugeschaltet wird. Diese unterschiedlichen Impedanzen an den Eingängen stellen für die meisten symmetrischen Spannungsquellen keine Beeinträchtigung dar, denn eine echte symmetrische Quelle arbeitet unabhängig von der Verbindung nach Masse.

Die Eingangsimpedanz des Vorverstärkers, die sich für die symmetrische Spannungsquelle ergibt, hängt von beiden Eingangswiderständen ab und vom inneren Widerstand zwischen beiden Basen der Eingangstransistoren im OpAmp. In den meisten Schaltungen spielen die Werte der Eingangswiderstände die Hauptrolle, und es läßt sich mit genügender Genauigkeit sagen, daß die Eingangsimpedanz gegenüber der symmetrischen Signalquelle 2R1 beträgt.

Ein ernster Nachteil dieser einfachen Schaltung besteht nun darin, daß die Fähigkeit, Gleichtaktsignale zu unterdrücken, bei einigen Signalquellen beträchtlich zurückgeht; dies geschieht dann, wenn die Spannungsquelle für beide Eingänge unterschiedliche Quellimpedanzen darstellt. Die Gleichtaktunterdrückung hängt ja davon ab, wie gut die beiden Widerstandspaare (R1, R2) miteinander übereinstimmen und wird gewöhnlich in dB angegeben. Der bereits für abgeschirmte Kabel genannte Wert von etwa 60 dB läßt sich mit der Operationsverstärker-Schaltung recht leicht erreichen, vorausgesetzt, die Quellimpedanzen für beide Eingänge sind gleich. Unterscheiden sich diese Quellimpedanzen um nur 1 Prozent, so nimmt die Gleichtaktunterdrückung eines sonst gut entworfenen Vorverstärkers um etwa 20 dB ab und ist damit vielleicht schon nicht mehr brauchbar.

Ein weiterer Nachteil dieser Schaltung ist, daß sie nicht den von einem Vorverstärker benötigten Verstärkungsfaktor liefern und gleichzeitig einen wünschenswert kleinen Klirrfaktor aufweisen kann. Nehmen wir an, ein

Mikrofon mit symmetrischem Ausgang liefert etwa 0,2 mV, und der Vorverstärker soll etwa 100 mV abgeben. Dann wird eine Verstärkung von 500-fach benötigt, bzw. etwa 54 dB. Selbst mit den besten Operationsverstärkern könnte man keinen zufriedenstellenden Klirrfaktor erzielen. Ein NE 5534N beispielsweise würde einen Klirrfaktor von ungefähr 0,15% erzeugen. Gemessen an modernen Maßstäben ist das ein schlechter Wert, obwohl er mit einem Transformator nicht zu erreichen wäre.

## ... und die Schaltung!

Zur Lösung dieses Problems müßte man einfach die Verstärkung der Stufe verringern und eine zweite Stufe hinzufügen, um doch noch die gewünschte Verstärkung zu erreichen. Dies ändert jedoch nichts daran, daß die Gleichtaktunterdrückung bei einigen Signalquellen stark zurückgeht. Daher besteht die wirkliche Lösung des Problems darin, der Anordnung einen dritten OpAmp hinzuzufügen und so einen vollständigen 'Instrumentation Amplifier' aufzubauen.

Dessen Grundschaltung zeigt Bild 4. Die zweite, aus IC3 bestehende Stufe arbeitet genauso wie der einfache Differenzverstärker in Bild 3. Seine Eingänge sind jedoch durch die Eingangsstufen mit den ICs 1 und 2 gepuffert. Die Widerstandspaare R2 und R3, R4 und R5 sowie R6 und R7 sind gleich. Die Verstärkung der zweiten Stufe ist einfach R6/R4, wie oben abgeleitet, und die Verstärkung der ersten Stufe

ergibt sich aus der etwas komplizierten Formel

$$(R1 + 2R2)/R1.$$

Die Gesamtverstärkung beträgt daher

$$\frac{R6}{R4} \times \frac{R1 + 2R2}{R1}$$

Wenn R4 und R5 groß gewählt werden im Vergleich zu den geschätzten Unterschieden der Ausgangsimpedanzen beider Eingangs-OpAmps und wenn diese beiden OpAmps dieselbe Verstärkung haben, dann erhält man eine gute Gleichtaktunterdrückung.

Bei vielen anderen Differenzeingangsschaltungen kann es schwierig werden, die Verstärkungsfaktoren der Eingangs-OpAmps möglichst genau aneinander anzugleichen. Diese Schaltung jedoch hat die Besonderheit, daß die Gleichtaktunterdrückung von der genauen Übereinstimmung der Widerstände in der Eingangsstufe überhaupt nicht abhängt. Außerdem können unterschiedliche Impedanzen der NF-Quelle die Gleichtaktunterdrückung nicht verschlechtern.

## Die Verstärkung wird aufgeteilt

Die Gesamtverstärkung des Vorverstärkers teilen sich zwei Verstärkerstufen; jede von ihnen verfügt über genügend Gegenkopplung, um geringe Klirrfaktorwerte sicherzustellen.

Für R6, 7, 8 und 9 sind Widerstände mit geringer Toleranz (1% oder 2%) erforderlich, damit mögliche Unter-

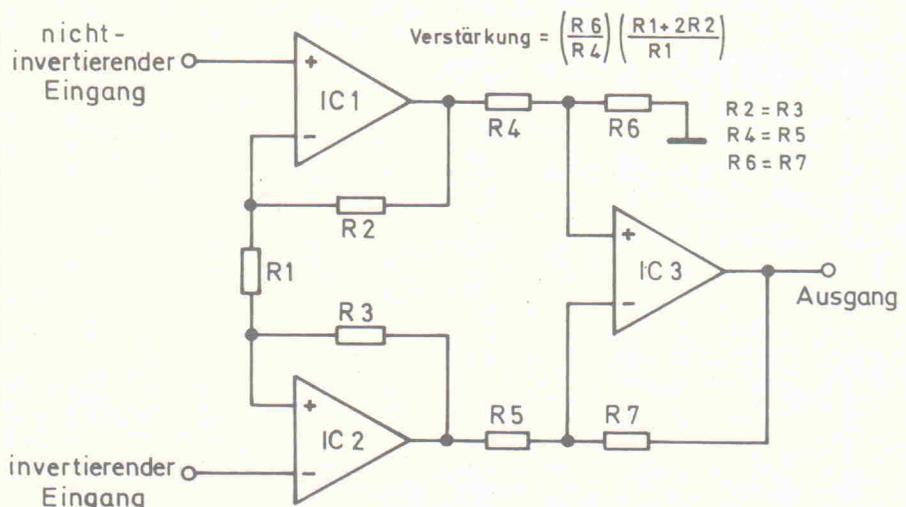


Bild 4. Prinzipschaltbild unseres symmetrischen Eingangsverstärkers.

# Bauanleitung: Symmetrischer Mikrofonverstärker

schiede in den Ausgangsgleichspannungen von IC1 und IC2 mit Hilfe von RV1 ausgeglichen werden können.

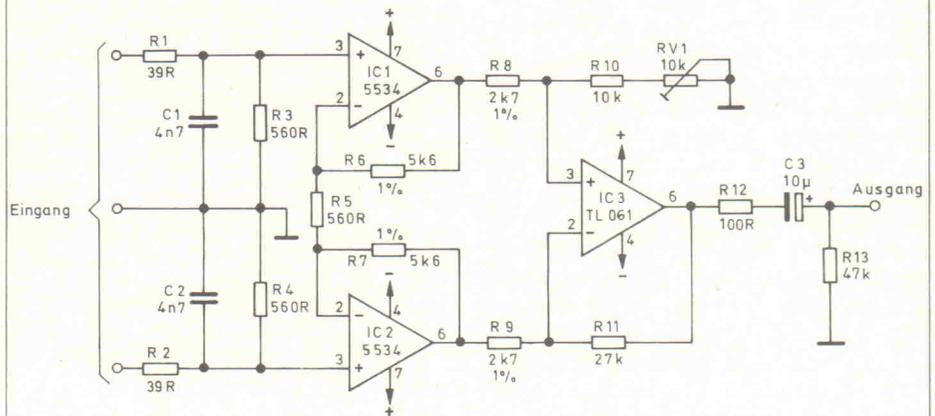
Es ist sinnvoll, für die Eingangswiderstände rauscharme Metalloxyd-Typen zu verwenden, um geringe Rauschspannungen zu erhalten. Sie kosten nur wenig mehr als die üblichen Kohleschichtwiderstände. Man könnte sogar für alle Widerstände Metalloxydausführungen einsetzen, ohne daß dadurch die Kosten deutlich ansteigen. Die meisten Metalloxydwiderstände sind mit einer Toleranz von 1% oder 2% erhältlich.

## Aufbau

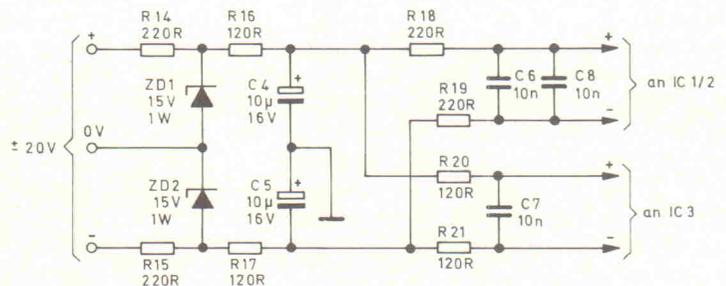
Bei Verwendung der elrad-Platine gestaltet sich der Aufbau denkbar einfach, da sich alle Bauteile auf dieser Platine befinden. Beachten Sie die üblichen Vorsichtsmaßnahmen. Die Schaltung enthält verschiedene Elektrolytkondensatoren; stellen Sie sicher, daß diese und die Dioden und ICs richtig herum eingesetzt werden. Die Schaltung ist so ausgelegt, daß sie von einem Netzteil mit einer Nennspannung von  $\pm 20\text{ V}$  gespeist werden kann. Mit dieser Spannungsreserve ist sichergestellt, daß die Operationsverstärker mit sauberen  $\pm 15\text{ V}$  gespeist werden. Falls diese Spannung jedoch nicht zur Verfügung steht, arbeitet die Schaltung auch bei niedrigerer Betriebsspannung einwandfrei. Falls Ihr Netzteil saubere, stabilisierte Spannungen von  $\pm 15\text{ V}$  liefert, kann man auf die Zenerdioden, die auf der Platine angebracht sind, verzichten. Falls das Netzteil nicht diesen Anforderungen genügt, ersetzt man die  $15\text{ V}$ -Zenerdioden durch Zenerdioden mit niedrigerer, zum vorhandenen Netzteil passender Spannung. Laut Datenblatt vertragen die ICs NE 5534 AN von Signetics Betriebsspannungen über  $\pm 20\text{ V}$ , aber einige Vergleichstypen anderer Hersteller scheinen diese Spannung nicht auszuhalten. Falls die von Ihnen erworbenen ICs nicht durch die Buchstaben NE gekennzeichnet sind, sollten Sie sicherheitshalber darauf achten, daß die Versorgungsspannung  $\pm 15\text{ V}$  nicht übersteigt. Im Zweifelsfall lassen Sie die Zenerdioden in der Schaltung, wie es im Schaltbild und im Platinenentwurf angegeben ist.

## Der Einbau

Die gedruckte Schaltung wurde so ausgelegt, daß zwischen dem  $0\text{ V}$ -An-



Signal-Masse und Stromversorgungs-Masse werden über die Verdrahtung verbunden!



Schaltbild des symmetrischen Eingangsverstärkers.

## Wie funktioniert's?

Diese Schaltung ist ein recht unkomplizierter 'Instrumentation-Amplifier'. Der eigentliche Differenzverstärker wird durch IC3 gebildet, den TL 061. Es handelt sich dabei um einen Bi-FET-Operationsverstärker mit guter Gleichtaktunterdrückung. Als Eingangspuffer arbeiten zwei OpAmps vom Typ NE 5534 AN, die auch zusätzliche Verstärkung liefern und den Rauschabstand des gesamten Verstärkers bestimmen. Wie im Haupttext besprochen, hängt die Gesamtverstärkung des Vorverstärkers von der Verstärkung der ersten und zweiten Stufe ab. Die Verstärkung der zweiten Stufe wird durch das Verhältnis von R11 zu R9 bestimmt und beträgt etwa 10. Die Verstärkung der ersten Stufe beträgt etwa 20, und es ergibt sich eine Gesamtverstärkung von etwa 200 bzw. 46 dB. Falls Sie eine andere Verstärkung benötigen, so halten Sie das Verhältnis der Verstärkungen von erster und zweiter Stufe etwa gleich. Für die meisten Mikrofone dürfte die Verstärkung dieser Schaltung

ausreichen; sie liefert eine Ausgangsspannung von etwa 100 mV bei einem Eingangssignal von 0,5 mV.

Der Eingang der Schaltung ist gleichspannungsgekoppelt. Das setzt voraus, daß die Signalquelle ein Transformator oder aber kapazitiv entkoppelt ist — was in den meisten Fällen wohl zutreffen dürfte. Die Eingangsimpedanz der Schaltung wird durch die beiden Eingangswiderstände R3 und R4 bestimmt. Um die Eingangsimpedanz zu erhöhen, muß man nur die Werte dieser beiden Widerstände vergrößern.

Die RC-Glieder R1—C1 und R2—C2 sind HF-Filter, die die Anfälligkeit der Schaltung für HF-Störungen verringern. Die symmetrische Betriebsspannung wird entweder durch zwei Stabilisierungsschaltungen mit Zenerdioden oder durch ein gutstabilisierendes Netzteil geliefert. Die Betriebsspannungsanschlüsse jedes ICs werden durch Widerstände und 10 n-Kondensatoren entkoppelt, um gegenseitige Beeinflussung und die Möglichkeit einer Stromverkopplung auszuschließen.

# Bauanleitung: Symmetrischer Mikrofonverstärker

schluß vom Netzteil und der Signalmasse eine externe Verbindung hergestellt werden muß. Diese Verbindungsleitung muß zur Eingangsbuchse führen; sie wird zwischen dem 0V-Anschluß auf der Platine und dem Masseanschluß der Eingangsbuchse verlegt. Für die Signalleitung, die von der Eingangsbuchse zur Platine führt, wird abgeschirmtes Leitungskabel verwendet, wobei das Abschirmgeflecht an beiden Enden angeschlossen wird. Die Signalmasse soll nicht direkt mit dem Chassis oder Gehäuse verbunden werden. Durch einen 100 nF-Kondensator, der zwischen der Signalmasse an der Eingangsbuchse und dem Chassis angebracht wird, erreicht man, daß Brummschleifen gar nicht erst entstehen können. Durch diese Verdrahtungsmethode werden solche Probleme ausgeschlossen, die sich sonst entlang der Masseleitung des Netzteils bilden könnten. Bei Unklarheiten hierüber schlagen Sie in der Artikelreihe MOSFET-PA nach, die in den Heften 8, 9, 10/81 erschienen sind. In diesen Artikeln wird ausführlich beschrieben, wie man Masseleitungen verlegt und daß diese Grundlagen für den Entwurf eines Endverstärkers genauso gültig sind wie für die Masseverbindungen in einem Vorverstärker.

## Die Daten

Dieser Vorverstärker liefert sehr gute Ergebnisse. Der genannte Störspannungsabstand hängt zum großen Teil vom verwendeten Operationsverstärker ab. Bei Verwendung des NE 5534 AN können Sie damit rechnen, die in der Tabelle angegebenen Störabstands- und Klirrfaktor-Werte zu erreichen. Genauso wichtig ist natürlich die Slew-Rate und die dadurch verursachten Verzerrungen dieses Gerätes. Die Open-Loop-Charakteristik der OpAmps ist so gut, daß ein gerader Frequenzgang der Schaltung sichergestellt ist; alle Tests ergaben gute Resultate.

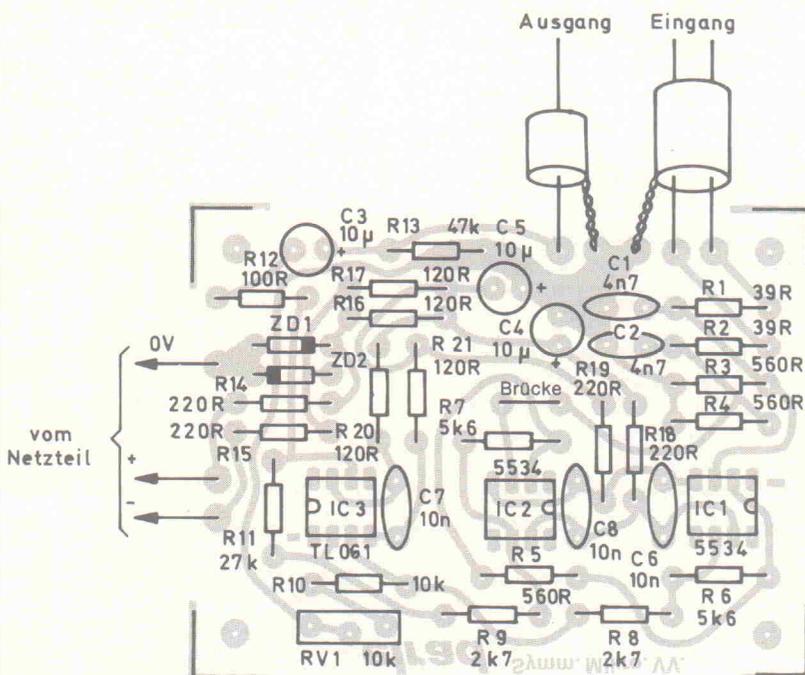
## Abgleich

Um die maximal mögliche Gleichtakt-Unterdrückung einzustellen, legen Sie ein 100 Hz-Sinussignal an beide Eingangsanschlüsse und drehen RV1 auf minimales Ausgangssignal. Dadurch symmetrieren Sie die Gesamtschaltung, und der Abgleich ist fertig.

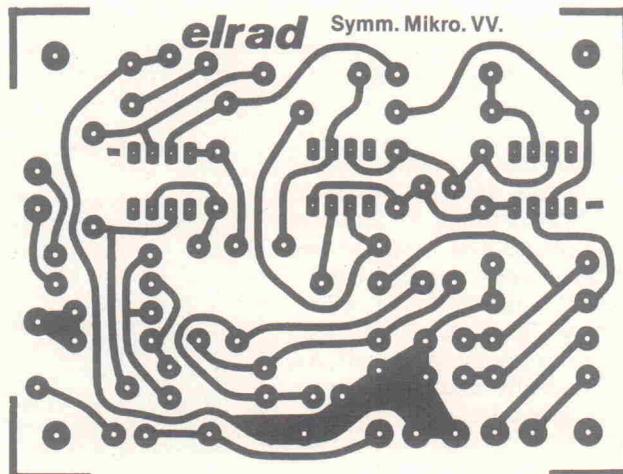
## Stückliste

Widerstände 1/4 W, 5%	
R1,2	39R
R3,4,5	560R
R6,7	5k6, 1%
R8,9	2k7, 1%
R10	10k
R11	27k
R12	100R
R13	47k
R14,15,18,19	220R

R16,17,20,21	120R
RV1	10k
Kondensatoren	
C1,2	4n7 Folie
C3	10µ/35 V Elko
C4,5	10µ/16 V Elko
C6,7,8	10n Folie
Halbleiter	
IC1,2	NE 5534 AN
IC3	TL 061
ZD1,2	15 V, 1 W

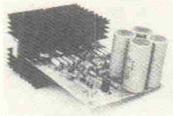


Bestückungsplan für den symmetrischen Eingangsverstärker.



Platinenlayout des symmetrischen Eingangsverstärkers.

## Original elrad-Bausätze



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

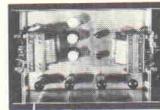
### Verstärker

**300 W PA** Bausatz lt. Stückliste incl. Sonstiges **DM 144,80**  
**Brückenmodul f. 300 W PA** **DM 16,80**  
**100 PA MOS-FET** Bausatz ohne Kühl./Trafo **DM 108,00**  
**Kompakt 81 Verstärker** einschl. Geh./Trafo/Lautsprecherchutzschaltung **DM 205,00**  
 inkl. Lautsprecher 6/82 **DM 118,80**  
 lt. Stückl. 6/82 **DM 89,70**  
**Jumbo-Verstärker** **DM 140,00**  
**Gehäuse-Bausatz f. Jumbo** **DM 46,80**  
**MOS-FET** **DM 58,50**  
**Pre-Ampl. Hauptplatine** 4/82 **DM 75,90**  
**Moving-Magnet** 3/82 **DM 109,50**  
**Moving-Coil** 3/83 **DM 102,90**  
**60 dB-VU Pegelmessler** 1/82 **DM 99,80**  
**Slim-Line Equaliser** **DM 110,20**  
**Musik-Processor** 6/82 **DM 159,00**  
**Nachhall** **DM 84,20**  
**GTI-Stimmbox** incl. TMS 1000 **DM 110,20**  
 NLPol21 **DM 159,00**  
**Frequenzgang-Analysator** 8/82 **DM 84,20**  
**Gitarrenverstärker** 8/80 **DM 130,90**  
**Drum-Synthesizer** **auf Anfrage**  
**1 Kanal + Netzteil** ohne Trafo/Endstufe **DM 84,50**  
**Kommunikationsverstärker** **DM 95,50**  
**ohne Trafo/Endstufe** incl. Potiknöpfe/Lautspr. **DM 152,80**  
**Ausgangstrafo** incl. Spezial Potis/Meßwerk **DM 139,70**  
**Gitarren Übungsverstärker** **DM 22,10**  
**Klirrfaktor-meßgerät** incl. Gehäuse **DM 32,50**  
**Farbbalkengenerator** (einschl. Gehäuse) **DM 25,00**  
**Aku. Mikro-Schalter** **DM 57,10**  
**Tube Box** **DM 52,00**  
**Korrelationsgradmesser**  
**Digital abst., NF-Filter**  
**Kompressor (Begrenzer)**

Bausätze ab Heft 1 auf Anfrage



**1/3 Oktav-Equaliser** **DM 255,90**  
**Fertiggerät** **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**

### Larsholt

**7254 FM-Tuner-Modul** **DM 123,50**  
**7255 FM-UKW-System-Modul** **DM 185,00**

### Oszilloskop

**Komplettbausatz** **nur DM 446,00**  
 einschließlich Gehäuse aus Spez. 6  
 Einzelteile siehe Sonderliste

### Aktuell

**Elektr. Fliegenklatsche** **DM 57,40**  
**Polyphone Orgel** **DM 94,45**  
**Symmetrischer Mikrofonverstärker** **DM 23,60**  
**Glühkerzenregler** **auf Anfrage**

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 44,00**  
 Höhe: 2 HE 88 mm **DM 49,00**  
 Höhe: 3 HE 132,5 mm **DM 60,00**  
 Höhe: 4 HE 177 mm **DM 70,00**  
 Höhe: 5 HE 221,5 mm **DM 73,00**  
 Höhe: 6 HE 266 mm **DM 75,00**

### Bauteile

**6116 P-3, CMOS-RAM** **DM 17,80**  
 CA 3130 **DM 2,51** BF 469 **DM 0,88**  
 CA 3140 **DM 1,43** BF 470 **DM 0,91**  
 NE 570 **DM 14,95** 2 SK 134 **DM 15,30**  
 NE 571 **DM 14,95** 2 SJ 49 **DM 15,30**  
 NE 5534 N **DM 3,45** MJ 15003 **DM 13,40**  
 NE 5534 AN **DM 7,65** MJ 15004 **DM 14,60**  
 LM 394 CH **DM 9,80** U 430 **DM 17,05**  
 LM 3914 **DM 9,40** 4020 **DM 1,85**  
 LM 3915 **DM 8,65** 40103 **DM 5,00**  
 TL 064 **DM 5,50** 40106 **DM 1,80**  
 TL 074 **DM 3,85** BPY 61 Siem. **DM 18,80**  
 TL 084 **DM 3,90** 4502 **DM 2,18**  
 TDA 1022 **DM 18,38** 4518 **DM 1,95**  
 TMS 1000- **DM 44,90** TIC 126 **DM 2,81**  
 NLPD 121 **DM 0,28** B 80 C 5000 **DM 2,75**  
 BC 546 **DM 0,28** ZN 425 E **DM 14,40**  
 BC 550 **DM 0,21** L 203 **DM 2,68**  
 BD 139-10 **DM 0,78** 8255 **DM 14,50**  
 BD 140-10 **DM 0,81** 74 LS 138 **DM 1,59**

### Transformatoren

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

### Ringkern-Transformatoren incl. Befestigungsmaterial

80 VA 2x12, 2x15, 2x20, 2x24, 2x30, 2x36 **DM 42,00**  
 120 VA 2x12, 2x15, 2x20, 2x24, 2x30, 2x36 **DM 50,90**  
 170 VA 2x12, 2x15, 2x20, 2x24, 2x30, 2x36 **DM 55,60**  
 250 VA 2x15, 2x18, 2x24, 2x30, 2x36, 2x42, 2x48, 2x54, 2x60 **DM 84,80**  
 340 VA 2x18, 2x24, 2x30, 2x36, 2x42, 2x48, 2x54, 2x60 **DM 71,40**  
 500 VA 2x30, 2x36, 2x42, 2x50 **DM 97,00**  
 700 VA 2x30, 2x36, 2x42, 2x50 **DM 120,00**  
 Sondertyp für 150 PA RK 3403615 2x36 V/2x15 V 340 VA **DM 82,00**

## KARL-HEINZ MÜLLER · ELEKTROTECHNISCHE ANLAGEN

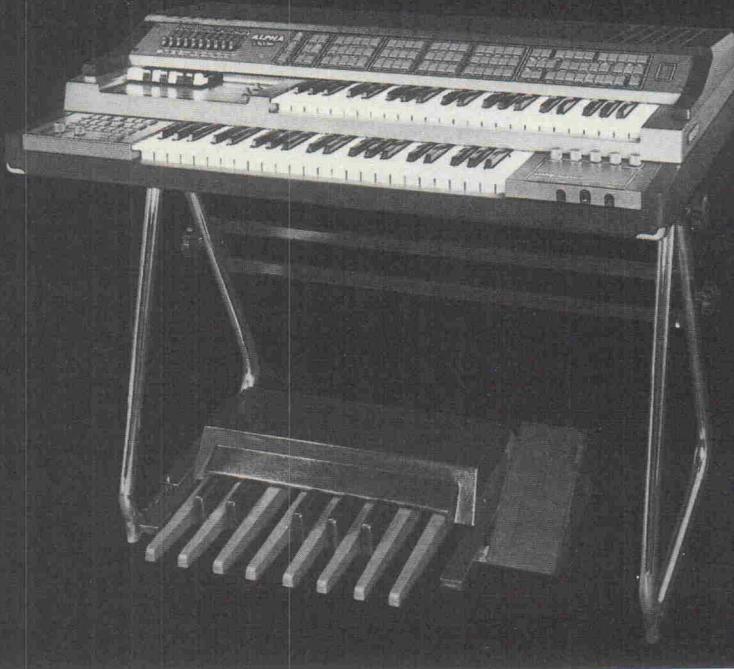
Wehdem 294 · Telefon 0 57 73/16 63 · 4995 Stemwede 3

# DAS SUPERDING

## Klangwunder in Digitaltechnik

„Digital“ ist zum Markenzeichen höchster Perfektion geworden. Neueste HiFi-Systeme, Tonträger etc. sind in dieser Technik ausgelegt, denn keine andere, derzeit bekannte Art der Informationsübermittlung ist störungsfreier, klarer und brillanter als die Digitaltechnik. So ist es logisch, daß Wersi sich dieser Technik bedient und die Digital-Orgel ALPHA DX 300 vorstellt. Und das im bewährten Wersi-Selbstbau-System.

Heute noch Informationsmaterial anfordern!



# ALPHA

Digital DX 300



Wersi Orgel- und Piano-Bausätze  
 Industriestraße  
 5401 Halsenbach  
 Telefon (067 47) 7131  
 Telex 42323

### Gutschein

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

# Elektronische Fliegenklatsche

## Ein Spielgerät zum Abreagieren von Aggressionen

P. Walker

Fliegenklatschen waren Geräte in der Form von kleinen Tennisschlägern mit elastischem Griff und dienten vor der Erfindung der chemischen (Fliegen-)Keule (Sprühdose) dazu, die lästigen Plagegeister in Küchen, Wohn- und Schlafzimmern zu erschlagen. Die abendliche Jagd mit Anschleichen, Stellen und Vernichten der Beute befriedigte einen der Ur-Instinkte des Menschen und machten ihn psychologisch ausgeglichen und friedfertig gegenüber seinen Mitbürgern.

Durch die ständig steigende Umweltverschmutzung sind aber Fliegen, Mücken und andere Insekten — zumindest in den Städten — so selten geworden, daß der Stadtmensch auf diese abendliche 'Psycho-Hygiene' verzichten muß. Wir haben daher ein Spielchen entwickelt, das diesen Mangel teilweise kompensieren könnte.

Ein Geräuschgenerator erzeugt die Illusion eines vorbeifliegenden Insekts, und nachdem die grüne LED kurz geblinkt hat, darf zugeschlagen werden. Jeder 'Treffer' wird mit einem 'Ssquasch' quittiert. Nachdem alle 15 Fliegen 'durch' sind — mit unterschiedlicher, zufallsgesteuerter Geschwindigkeit versteht sich —, wird das Ergebnis angezeigt. Es sind drei Schwierigkeitsstufen einstellbar.

In der Schaltung für dieses Projekt werden Standard-Operationsverstärker, CMOS-Zähler und -Gatter und

### Die Technik

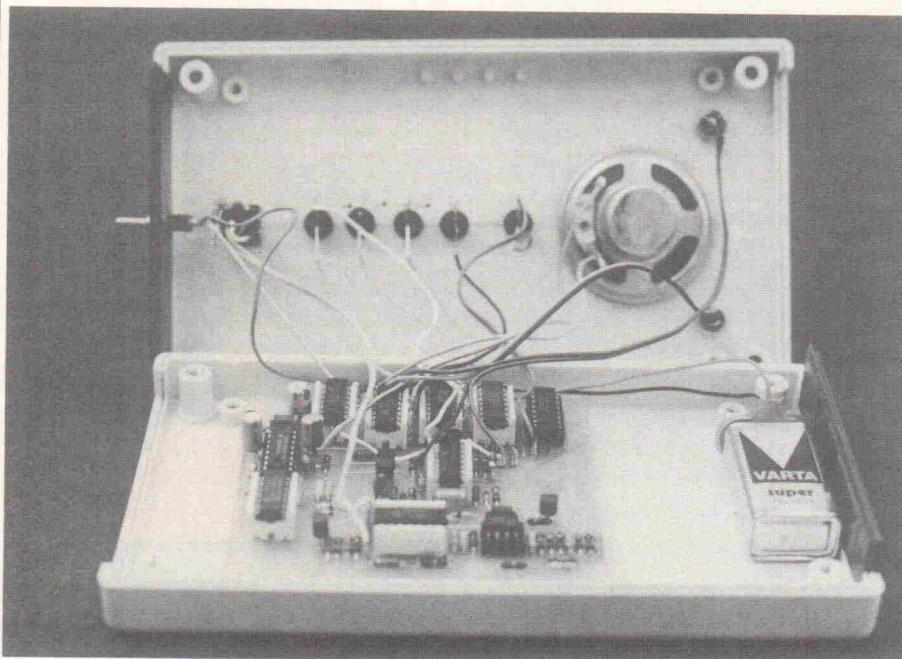
ein spezielles IC für die Ton-Effekte benutzt. Sie erlaubt die ziemlich realistische Erzeugung von Geräuschen vorbeifliegender Insekten und der Treffer. Um die Abmessungen des Gerätes nicht zu groß werden zu lassen, ist die Platine dicht bestückt.

Das Herz des Systems ist ein spannungsgesteuerter Oszillator (VCO), der mit einer Frequenz von etwa 0,2 Hz schwingt. Er liefert zwei Ausgangssignale: Ein asymmetrisches Dreieckssignal, das die Fliegengeräusche kontrolliert und die Position der Klatsche si-

muliert. Das zweite Ausgangssignal des VCO ist ein Logiksignal, das den Punktezähler ansteuert. Die Frequenz des VCO wird durch einen Fliegenzähler derart umgetastet, daß der Vorbeiflug mit fortschreitender Dauer des Spieles ständig anders wird.

Der Teil der Schaltung zur Kontrolle der Klatsche erzeugt zwei Signale. Das erste ist ein langer Impuls, der das Ton-IC veranlaßt, ein Treffergeräusch zu erzeugen. Das sofort darauffolgende Signal ist ein kurzer Impuls, der den Treffer-Detektor aktiviert. Falls zur gleichen Zeit das Rampensignal des VCO innerhalb der Grenzen des Fenster-Diskriminators für den Treffer-Detektor liegt, wird ein Treffer registriert und die Trefferanzeige auf den neuesten Stand gebracht. Zur gleichen Zeit erzeugt der Sound-Generator das 'Ssquasch'-Geräusch.

Die Logik zur Auswahl der Geräusche und die analogen Steuerschalter geben dann, falls kein anderes Signal anliegt, eine neue Fliege frei. Der Sound-Generator erzeugt in dieser Situation eine Mischung aus weißem Rauschen und Sinus-Ton. Wenn das Rampensignal des VCO abfällt, steigt die Lautstärke zu einem Maximum an und fällt dann wieder ab. Gleichzeitig mit dem Erreichen des Maximums erniedrigt sich die Frequenz des Sinus-Tones rasch und bleibt dann auf einer niedrigen Frequenz stehen, um die Tonhöhenverschiebung durch den Dopplereffekt zu simulieren. Wenn das Rampensignal des VCO am Ende eines Durchgangs wieder zu seinem Anfangswert ansteigt, ist der Sound-Generator abgeschaltet. Klatschen- oder Treffereffekte haben beide Priorität vor dem Fliegengeräusch. Ein Treffer



Fliegenklatsche im aufgeklappten Gehäuse

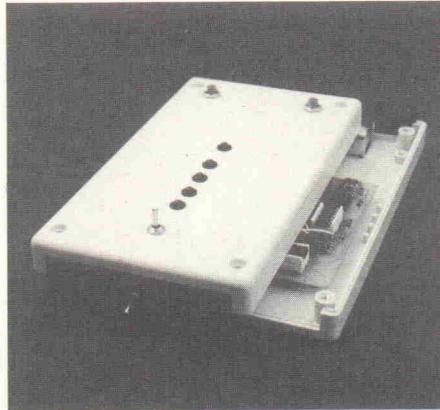
wird durch die Beschneidung im Frequenzgang des Rauschgenerators und durch eine Hüllkurve erzeugt, während das Klatschengeräusch in einem im Audio-Bereich arbeitenden, spannungsgesteuerten Oszillator entsteht, der durch ein Dreiecksignal sehr viel niedrigerer Frequenz moduliert wird.

Eine Reihe von LEDs zeigt die Zahl der Treffer an. Die erste LED leuchtet, wenn acht von 15 Fliegen auf der Strecke blieben. Die nächste leuchtet bei 12, die darauffolgende bei 14 und die letzte schließlich bei 15 Opfern. Weiter gibt es eine LED, die genau zu dem Zeitpunkt aufleuchtet, an dem ein Treffer möglich ist. Bedenken Sie aber, daß der Knopf zum Auslösen der Klatsche schon vor dem Aufleuchten dieser LED gedrückt sein muß.

## Der Aufbau

Beim Nachbau der vorliegenden Schaltung sollten keine größeren Probleme entstehen. Das Einlöten der Bauteile muß aber sorgfältig geschehen, da einige Leiterbahnen zwischen den dicht liegenden IC-Anschlüssen hindurchführen. Vergewissern Sie sich, daß alle Verbindungen an der richtigen Stelle erfolgt sind und ICs, Dioden und polarisierte Kondensatoren korrekt eingesetzt wurden. Wenn im Gehäuse genügend Platz ist, brauchen die ICs nicht direkt in die Platine eingelötet, sondern können in Flachfassungen gesockelt werden.

R8 und R9 löten Sie direkt am Schalter



Motiv: Fliegenklatsche, halb geöffnet

SW1 an. Die LEDs werden im oberen Teil des Gehäuses mit Kleber so befestigt, daß sie etwas über die Deckplatte hinausragen und gut sichtbar sind. Die Verbindungen zwischen diesen LEDs (D7—D10) sollten möglichst kurz gehalten werden.

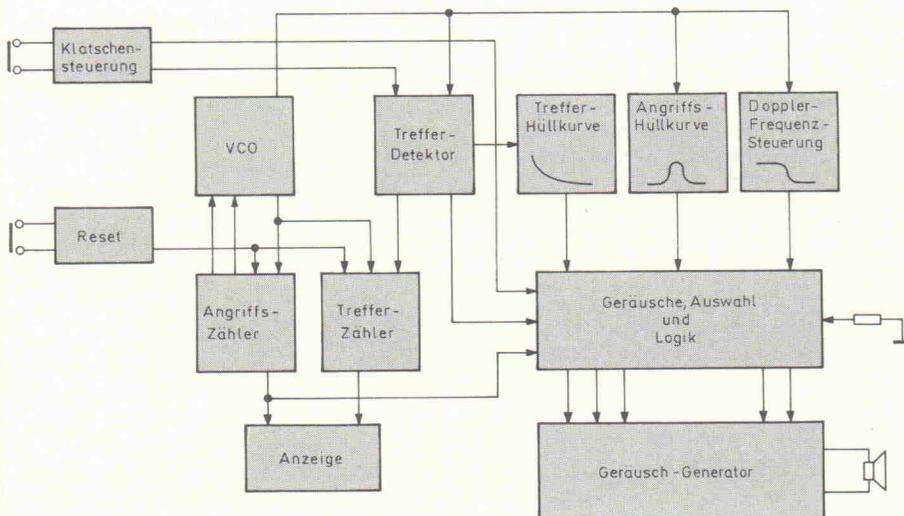
Alle anderen Verbindungsleitungen bestehen aus dünner Litze und sollten so kurz wie möglich sein. Der Platz für den Einbau des Lautsprechers ist etwas knapp bemessen, da die Batterie dicht daneben liegt. Wenn die Position des Lautsprechers festgelegt ist, bohren Sie an dieser Stelle einige Löcher in die Deckplatte und kleben ihn fest. Nach dem Einpassen der 9V-Blockbatterie werden die Verdrahtungsarbeiten zu Ende gebracht und das Gehäuse zusammengeschraubt. Bei der Inbetriebnahme sollten sich keine Probleme ergeben. □

## Wie funktioniert's?

IC1a erzeugt eine gepufferte Referenzspannung, die durch R1 und R2 auf den halben Wert der Versorgungsspannung festgelegt wird. IC1b und IC2c bilden einen sehr niederfrequent schwingenden, spannungsgesteuerten Oszillator (VCO). R20—R23 stellen einen einfachen D/A-Wandler dar, der die Frequenz des VCO mit fortschreitendem Spielverlauf verändert. Der gesamte zeitliche Ablauf des Spieles wird durch die Periodendauer des VCO bestimmt. D1—D3 halten den Oszillator an, wenn IC5a die erforderlichen 15 Fliegen gezählt hat.

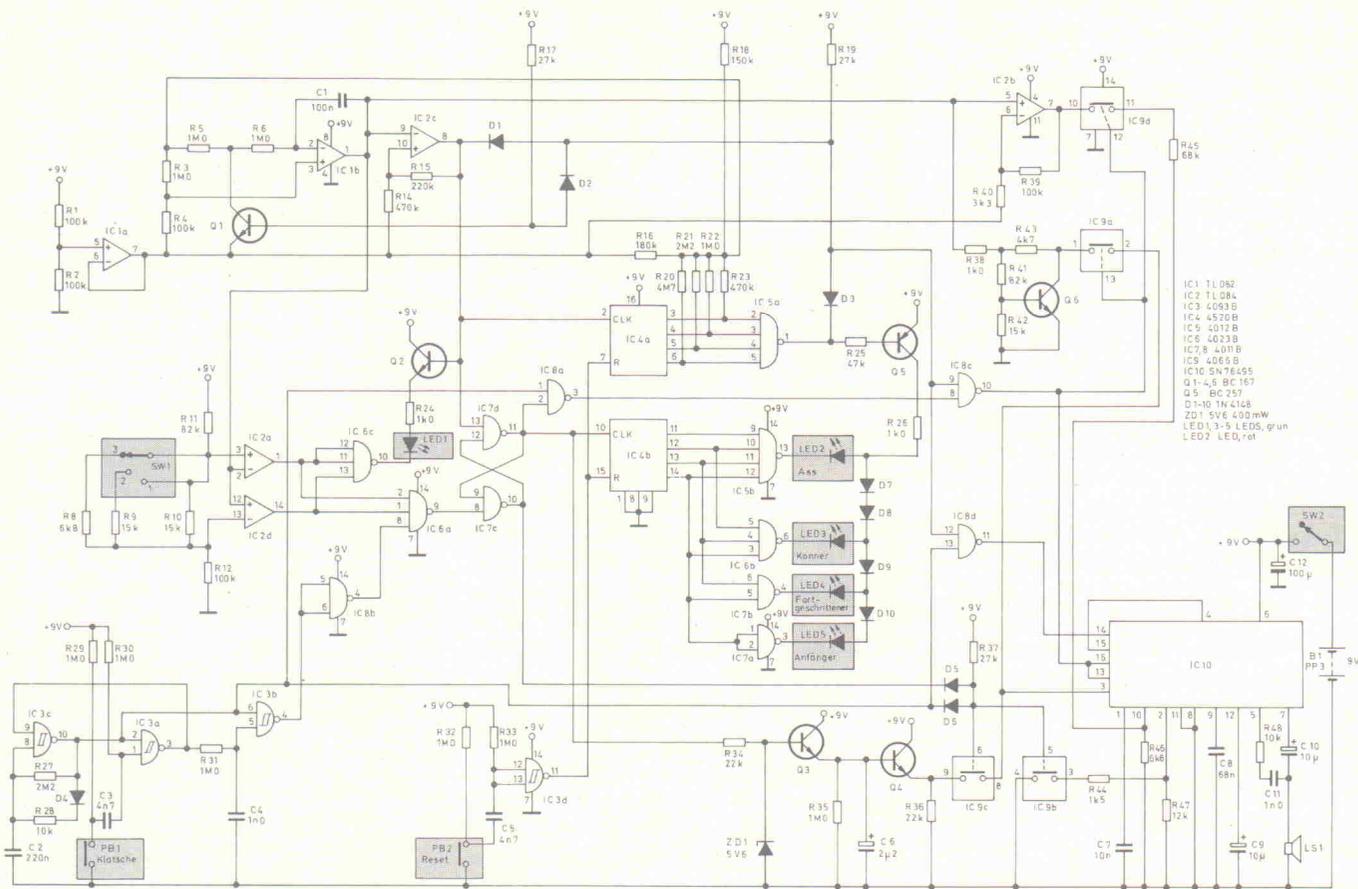
IC2a und IC2d bilden einen Fensterdiskriminator. Lage und Breite des Fensters wird durch SW1 eingestellt. IC3a und IC3c bilden einen monostabilen Multivibrator, der durch Schließen von PB1 gestartet wird. C3 stellt sicher, daß die Länge des vom monostabilen Multivibrator gelieferten Impulses nicht durch Prellen von PB1 beeinflusst wird. Wenn die Periode des monostabilen Multivibrators abgelaufen ist, wird IC3b für eine kurze, durch R31 und C4 festgelegte Zeit aktiviert. Dieses Signal wird durch IC8b invertiert und liegt mit dem Ausgangssignal des Fensterdiskriminators an den Eingängen von IC6a an. Wenn alle Eingänge dieses ICs gleichzeitig 'H' sind, bedeutet das einen 'Treffer', und der Ausgang von IC6a geht auf 'L'. Dieser Vorgang setzt den aus IC7c und IC7d gebildeten Zwischenspeicher so, daß der Ausgang von IC7c 'H' zeigt. Das resultierende 'L' von IC7d liegt am Takteingang des Zählers IC4b an und erhöht den Zählerstand (d. h. die Zahl der Treffer). Weiteres Hochzählen während des gleichen Durchgangs wird durch die Speicherwirkung von IC7c und IC7d verhindert. Die ICs 5b, 6b, 7a und 7b decodieren die Ausgangssignale von IC4b und bringen die LEDs entsprechend der Trefferzahl zum Leuchten, sobald Q5 am Ende des Spieles durch IC5a durchgeschaltet wird. IC3d entprellt die Reset-Taste PB2. Die Beschaltung des Gatters dient der Erzeugung eines kurzen Impulses am Ausgang.

Die Steuersignale für den Sound-Generator IC10 werden durch eine dreiteilige Schaltung erzeugt, deren einzelne Gruppen nach Bedarf durch IC9 eingeschaltet werden. Die Steuersignale für IC9 und IC10 wer-



Blockschaltbild für elektronische Fliegenklatsche

# Bauanleitung: Elektronische Fliegenklatsche



Schaltbild für die elektronische Fliegenklatsche

den aus IC8a, 8c, 8d und einem UND-Gatter aus D6, D5 und R37 gewonnen.

Die Erzeugung der analogen Steuerungssignale erfolgt in verschiedenen Baugruppen. Der dem Doppler-Effekt ähnliche Abfall der Frequenz wird mit IC2b realisiert. Dieser Operationsverstärker arbeitet mit relativ großer Verstärkung. Zu Beginn des Vorbeiflugs ist sein Ausgangssignal positiv — bedingt durch die Rampenspannung des VCO. Wenn das Rampensignal unter die Referenzspannung fällt, ändert sich das Ausgangssignal von IC2b rasch (aber nicht sofort) von positiv nach negativ. Wenn in diesem Augenblick kein anderes Geräusch Priorität hat, moduliert dieses Signal den Oszillator in IC10 über R45.

Ein weiterer Effekt, der zur Simulation eines vorbeifliegenden Insekts benötigt wird, ist die Lautstärkevariation, d. h., das Geräusch schwillt zunächst an und dann wie-

der ab. Dies wird durch die Schaltung um Q6 erreicht. Bei hohen Spannungen an R38 ist Q6 voll durchgeschaltet, und die Ausgangsspannung ist klein. Bei niedriger Spannung ist Q6 gesperrt; die Ausgangsspannung ist aber ebenfalls klein. Wenn die am Eingang von R38 liegende Spannung ansteigt, aber noch zu gering ist, um Q6 leitend zu machen, wird die Ausgangsspannung in etwa mit der Eingangsspannung übereinstimmen. Wenn aber bei steigender Eingangsspannung Q6 anfängt zu leiten, wird der Verbindungspunkt von R38, R41 und R43 auf konstantem Potential bleiben. Der Grund hierfür ist, daß bei steigender Eingangsspannung mehr Strom über R38 in die Schaltung fließt. Ein geringer Teil dieses Stromes fließt durch R41 und schaltet Q6 weiter durch, während der Rest über R43 abfließt. Dieser Vorgang dauert so lange an, bis die Spannung über Q6 praktisch Null ist.

Der Ausgang von Q6 liefert das

Lautstärkesignal über IC9a an IC10.

Der letzte zu beschreibende Effekt ist das Treffergeräusch. Während IC10 das eigentliche Geräusch erzeugt, wird die zugehörige Hüllkurve durch Q3 und Q4 geliefert. Die meiste Zeit liegt die Basis von Q3 durch den Ausgang von IC7d (Teil des Treffer-Speichers) auf 5,6 V. Im Falle eines Treffers geht die Basis von Q3 auf einen niedrigeren Wert. Der Kondensator C6, der durch Q3 auf etwa 5 V gehalten wurde, entlädt sich nun über R35. Die Spannung an C6 wird durch Q4 gepuffert und gelangt über IC9c an IC10. Weiter wird R44 über IC9b in die Beschaltung des IC10 eingekoppelt, was das erzeugte Geräusch etwas realistischer werden läßt. C11 und R48 befinden sich im Gegenkoppelkreis des Verstärkers, um die mittleren Frequenzen zu verstärken und die Zischgeräusche wegzuschneiden, die durch die digitale Erzeugung der verschiedenen Geräusche entstehen.



Das Oszilloskop — im Jargon der 'Oszi' — ist ein Gerät zur Sichtbarmachung elektrischer Schwingungen. Es basiert auf der Braunschen Röhre, die als Fernsehbildröhre aus der heimischen Wohnstube ja bestens bekannt ist.

Hier gibt es jedoch Unterschiede: Während z. B. beim Fernsehbild die gesamte Bildfläche vollgeschrieben wird, zeichnet das Oszilloskop nur eine feine Linie, völlig gleichmäßig horizontal von links nach rechts.

Das Meßsignal lenkt diese Linie vertikal ab: Positive Signale nach oben, negative nach unten. Da diese Anzeige nahezu trägeheitslos ist, kann man auch sehr schnelle Änderungen beobachten, Signale, die man mit einem Multimeter infolge dessen Trägheit gar nicht erfassen könnte.

Die Frage: Wozu brauche ich denn ein Gerät zur Sichtbarmachung von *Schwingungen*? beantwortet sich sehr schnell und fast von selbst, denn entweder hat man es bereits mit periodischen Schwingungen zu tun (Schall, Licht, Wechselstrom) oder man kann das zu betrachtende Signal auf periodische Vorgänge zurückführen — zumindest aber passend aufbereiten. Das Oszilloskop ist also ein wahres Universalinstrument.

### Sichtgerät oder Meßgerät?

Den wichtigsten Beitrag liefert das Oszilloskop wohl zunächst

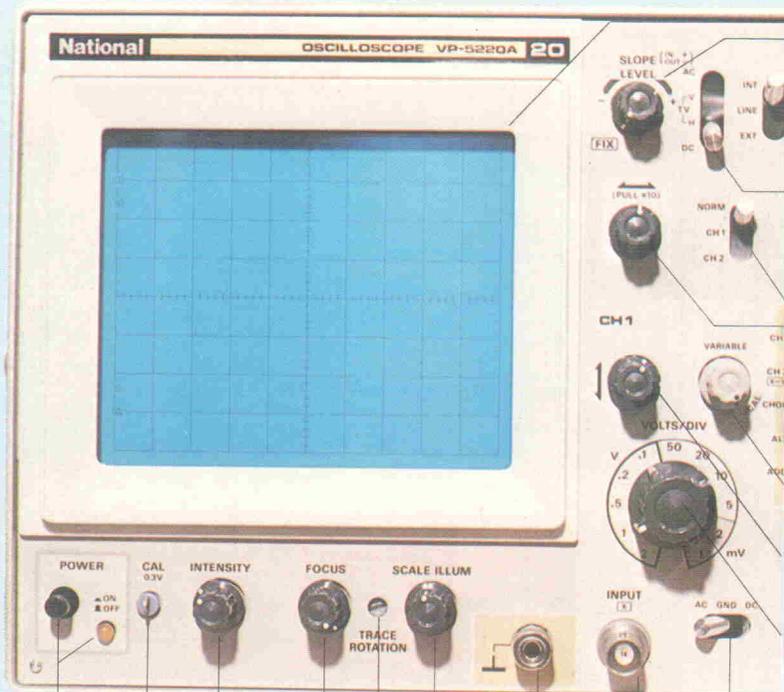
durch die damit zu gewinnende *qualitative* Aussage (z. B. Form des Kurvenzuges). Es ist hilfreich, nicht nur zu wissen, daß ein Signal verzerrt ist, sondern auch, *wie* es verzerrt ist (ungehörige Anstiegsgeschwindigkeit, Überschwängen, Begrenzen, etc.). Verfolgt man ein sauberes Eingangssignal durch einen NF-Verstärker, dann kann man nicht nur erkennen, welche Stufe einen Fehler verursacht, sondern auch, wie sie ihn verursacht.

Wer genauere Ergebnisse und *quantitative* Aussagen benötigt, muß mit dem Gerät messen können. Hierzu sind nicht nur geeignete Skalen auf dem Bildschirm (Raster) nötig, sondern auch geeichte Verstärker und damit bekannte Empfindlichkeiten. Leider gilt auch hier der Grundsatz: Je besser die Möglichkeiten, je einfacher die Handhabung und je genauer das Gerät, desto höher der Preis. Da man für ein gutes Oszilloskop immerhin zwischen DM 600,— und DM 2000,— anlegen muß, sollte man sich genauer ansehen, was man für sein Geld bekommt.

Wichtig für Messungen ist die

### Genauigkeit

des Gerätes. Hierzu zählt zunächst die Gerätegrundgenauigkeit (sie wird wie bei Multimetern in % angegeben), dann aber auch die Ablesegenauigkeit. Letztere ist nur schwer zu beziffern. Sie hängt

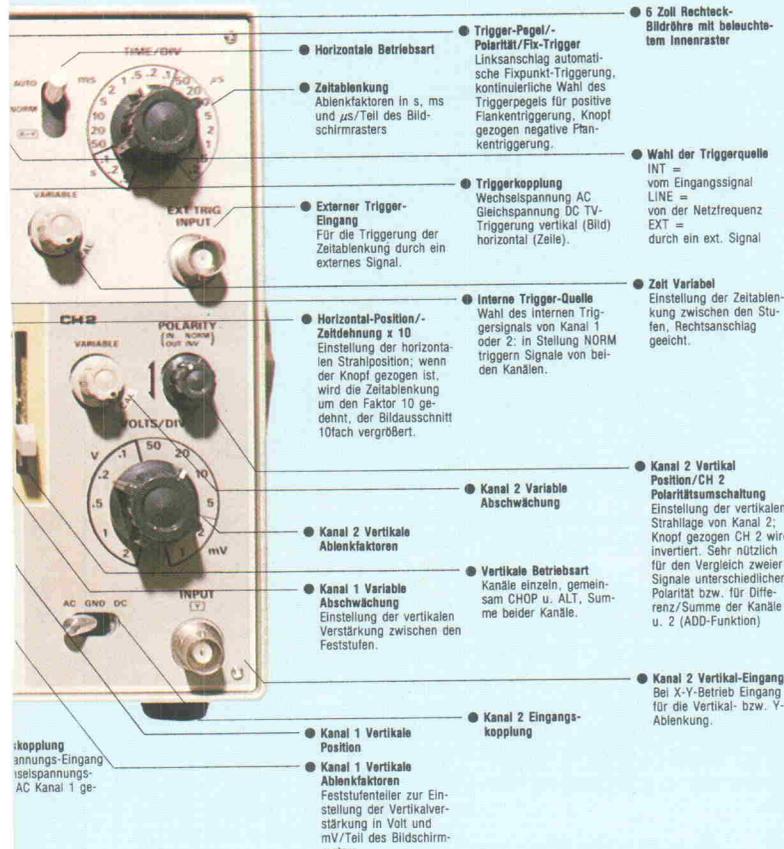


- Netzschafter und Betriebsanzeige
- Interne Eichsignalquelle Zur Kontrolle bzw. Nachstellung der Vertikalverstärkung und zur Einstellung der Tastkopf-Kompensation
- Strahlhelligkeit
- Strahlrotation
- Strahlröhre Korrektur der horizontalen Strahlage, wenn diese unter dem Einfluß des Erdmagnetfeldes nicht mit dem Raster übereinstimmt.
- Strahlschärfe
- Rasterbeleuchtung stufenlos einstellbar
- Masseanschluß
- Kanal 1 Eingang Gleichspannung DC Wech Eingang erdet.
- Kanal 1 Vertikal Eingang Bei X-Y-Betrieb Eingang für die Horizontale- bzw. X-Ablenkung

# Ein (Schirm-)Bild sagt r Oszilloskop für die Hobbyer



Das Digitaldisplay kennzeichnet die Besonderheit von Grundig's MO 53: die Zeitbereichsautomatik. Eine spürbare Entlastung für denjenigen, der oft viele unterschiedliche Signale messen muß (Foto: Grundig).



- Horizontale Betriebsart
- Zeitablenkung  
Ablenkfaktoren in s, ms und  $\mu$ s/Teil des Bildschirmrasters
- Externer Trigger-Eingang  
Für die Triggerung der Zeitablenkung durch ein externes Signal.
- Horizontale-Position/-Zeitdehnung x 10  
Einstellung der horizontalen Strahlposition; wenn der Knopf gezogen ist, wird die Zeitablenkung um den Faktor 10 gedehnt, der Bildausschnitt 10fach vergrößert.
- Kanal 2 Variable Abschwächung
- Kanal 2 Vertikale Ablenkfaktoren
- Kanal 1 Variable Abschwächung  
Einstellung der vertikalen Verstärkung zwischen den Feststufen.
- Kanal 1 Vertikale Position
- Kanal 1 Vertikale Ablenkfaktoren  
Feststufenteiler zur Einstellung der Vertikalverstärkung in Volt und mV/Teil des Bildschirmrasters.
- 6 Zoll Rechteck-Bildröhre mit beleuchtetem Innenraster
- Trigger-Pegel-/Polarität/Fix-Trigger  
Linksanschlag automatische Fixpunkt-Triggerung, kontinuierliche Wahl des Triggerpegels für positive Flankentriggerung, Knopf gezogen negative Flankentriggerung.
- Triggerkopplung  
Wechselspannung AC Gleichspannung DC TV-Triggerung vertikal (Bild) horizontal (Zeile).
- Interne Trigger-Quelle  
Wahl des internen Triggersignals von Kanal 1 oder 2; in Stellung NORM triggern Signale von beiden Kanälen.
- Kanal 2 Vertikal Position/CH 2  
Polaritätsumschaltung Einstellung der vertikalen Strahlhöhe von Kanal 2; Knopf gezogen CH 2 wird invertiert. Sehr nützlich für den Vergleich zweier Signale unterschiedlicher Polarität bzw. für Differenz/Summe der Kanäle 1 u. 2 (ADD-Funktion)
- Kanal 2 Vertikal-Eingang  
Bei X-Y-Betrieb Eingang für die Vertikal- bzw. Y-Ablenkung.
- Kanal 2 Eingangs-kopplung
- Wahl der Triggerquelle  
INT = vom Eingangssignal  
LINE = von der Netzfrequenz  
EXT = durch ein ext. Signal
- Zeit Variabel  
Einstellung der Zeitablenkung zwischen den Stufen, Rechtsanschlag geeicht.
- Vertikale Betriebsart  
Kanäle einzeln, gemeinsam CHOP u. ALT, Summe beider Kanäle.

Am Beispiel von National's VP 5220 zeigen wir hier die typischen Bedienelemente eines Oszilloskops. Übersichtliche Anordnung und eindeutige Beschriftung der Bedienelemente ermöglichen ein leichtes, ermüdungsfreies Arbeiten.

**mehr als tausend Worte:**  
**oskope**  
**elektronik**

Ein gutes Oszilloskop ist das wichtigste Werkzeug des Elektrikers. Leider ist es gleichzeitig auch meist das teuerste, denn erst ab ca. DM 600,— ist es zu haben. Unser Report zeigt, worauf es ankommt und worauf Sie achten sollten, bevor Sie die Brieftasche zücken.

stark vom Bildschirmformat ab, von der Strahlschärfe, vom Bildschirmraster und der möglicherweise gegebenen Ableseparallaxe. Eine solche entsteht durch die Wandstärke des Bildröhrenglases, wenn sich das Raster (auf einer Folie) vor der Röhre befindet.

Man kann diesen recht gravierenden Fehler vermeiden, indem man Bildröhren mit Innenraster verwendet. Bei diesen Röhren wird vor Aufbringen der Leuchtschicht von innen ein Raster eingätzt, so daß später Leuchtschicht und Raster in exakt einer Ebene liegen und somit ein Parallaxefehler gar nicht erst entstehen kann. Moderne Oszilloskope, wie z. B. National's VP-5220 A, sind heute zumeist bereits so ausgestattet.

Wie wichtig es sein kann, hierauf zu achten (da man es dem Gerät von außen nicht ansehen kann) bestätigt der Verfasser: Während seiner Arbeit in einem Fernsehgerätekwerk wurden dort am Band die Farbfernseher nach Oszilloskop eingestellt. Die Ursache dafür, daß je nach Schicht die Geräte unterschiedlich 'bunt' vom Band liefen, fand man erst nach einigem Suchen: Die Frauen, die die Geräte einstellten, waren unterschiedlich groß und betrachteten den Schirm mit entsprechend unterschiedlichem Parallaxefehler.

Ein zweites, wichtiges Kriterium ist die

**Empfindlichkeit**

Sie wird angegeben in Volt (bzw. Millivolt) pro Teil, wobei hierunter ein Kästchen des Bildschirmrasters verstanden wird. Als gängige Werte kann man Empfindlichkeiten zwischen 1 und 10 mV/Teil ansehen. Da die Teilung oft so gewählt wird, daß 1 Teil = 1 cm ist, kann die Angabe dann auch in mV/cm erfolgen. Besondere Daten bietet hier Hewlett-Packard's Oszilloskop 1200 B: Es verfügt über eine Eingangsempfindlichkeit von 100  $\mu$ V/cm, Differenzverstärkereingänge mit einer Gleichaktunterdrückung von 100 dB und erlaubt das Anschließen von Prüfschnüren über Bananen-Polklammen. Ein prima Gerät für Messungen in der Elektromechanik und in NF-Anlagen, wofür auch die gebotene Bandbreite von 500 kHz völlig ausreichend ist.

Funkamateuren dürfte dies schwerer im Magen liegen: für sie ist die obere

**Grenzfrequenz**

als dritte wichtige Kenngröße eines Oszilloskopes meist auch die wichtigste. Von einer unteren Grenzfrequenz wollen wir hier nicht reden; wir unterstellen sie einfach als 0 Hz, Gleichspannung (DC) also, die meßbar sein muß. Nur billigste Importgeräte lassen heute noch keine Gleichspannungsmessung zu, der ernsthafte Interessent

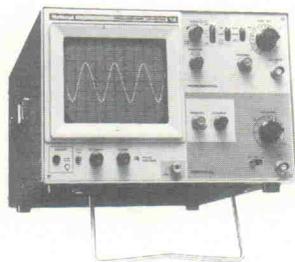


Optimale Raumaussnutzung und eine elegante Lösung des Problems der Anordnung der Bedienelemente bietet Tektronix' TEK 212/214 (Foto: Tektronix).

# New Panascope

1 mV/Teil, Auto-Fokus, Auto-FIX-Triggerung bis 50 MHz, CHOP/ALT/XY-TV-V/TV-H, Funktionen getrennt wählbar.

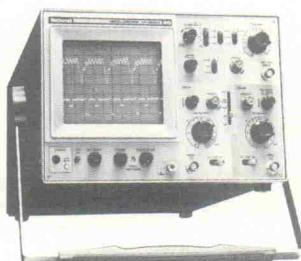
Neuester Stand der Technik.



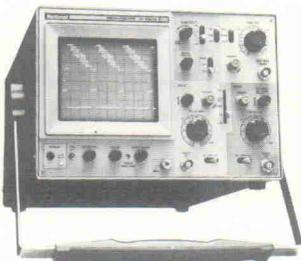
VP-5215A, 15 MHz-Einkanal



VP-5216A, 15 MHz-Zweikanal



VP-5220A, 20 MHz-Zweikanal



VP-5231A,

30 MHz-Zweikanal, 6 kV, Signalverzögerung

Generalvertretung und Service:

**DYNATRADE**

Import · Export Handels-GmbH  
Schimmelbuschstraße 25  
4006 Erkrath 2 - Hochdahl  
Tel. (02104) 31147  
Telex 8581168

sollte derartige Geräte ruhig übergehen.

Die obere Grenzfrequenz ist definiert als diejenige Frequenz, bei der die Verstärkung des Gerätes und damit die Anzeige um 3 dB (also auf das 0,707-fache) abgenommen haben. Sie bedeutet keinesfalls, daß man oberhalb dieser Frequenz nichts mehr messen kann: Man mißt nur weniger, also quantitativ falsch. Daß man zudem auch leicht qualitativ falsch mißt, läßt sich bereits weit unterhalb der Grenzfrequenz durch einfache Überlegung zeigen:

Es wird angenommen, die obere Grenzfrequenz des Oszilloskops sei 1 MHz und es sei eine Rechteckschwingung von 500 kHz darzustellen. Eine solche Rechteckschwingung setzt sich jedoch aus sinusförmigen Anteilen von 1f, 3f, 5f, 7f usw., d. h. 500 kHz, 1,5 MHz, 2,5 MHz, 3,5 MHz usw. zusammen. Da ab 1 MHz die Oberwellen stark gedämpft werden, leuchtet es ein, daß also bereits dieses 500 kHz-Rechteck stark verformt wiedergegeben wird.

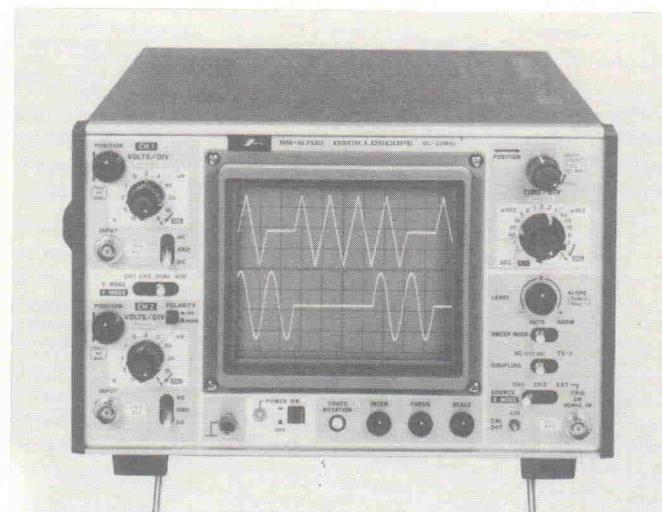
Man ist daher bemüht, die Grenzfrequenz so hoch wie möglich zu legen. Hitachi's V-422 weist hierfür 40 MHz aus und ist damit wohl für alle amateurmäßigen Anwendungen mehr als ausreichend. Der Anschluß erfolgt dann nur noch über koaxiale BNC-Steckverbinder (BNC = Bajonettverbinder nach Nail und Concelman). Sie sind in der Meßtechnik üblich. Bei Bedarf muß man Adapter aufstecken, die den Übergang auf Bananenbuchsen oder Cinchsteckverbindungen erlauben.

## Daten Daten Daten

Es gibt noch viele Überlegungen, die beim Erwerb eines Oszilloskopes ausschlaggebend sein können. Da ist die Größe der nutzbaren (!) Schirmfläche, Werte für Drift und Langzeitstabilität, Gerätegröße (tragbar oder transportierbar?), Stromversorgung (Netz oder Batterie?) und viele Kriterien mehr.

## 1-Kanal oder 2-Kanal?

Muß man aufs Budget achten, ist das 1-Kanal Oszilloskop nicht nur völlig ausreichend,



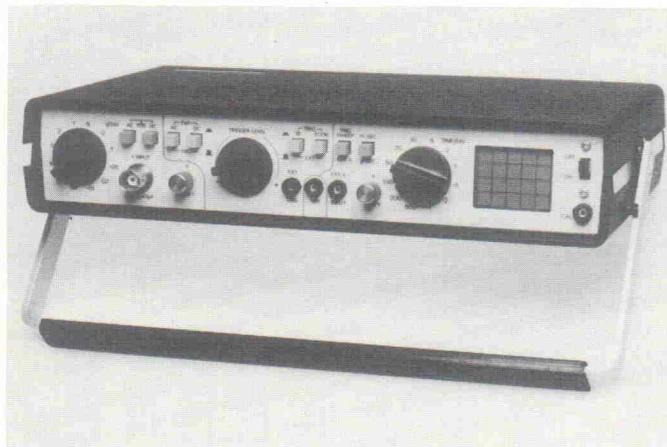
Kompromißlose Ausstattung: Obwohl erst kurz auf dem Markt, wird Watsu's SS-5702 sicherlich viele Freunde finden (Foto: Wavetek).

sondern eindeutig Favorit. Hierfür als Beispiel Leader's LBO-510 A, der zu einem sehr günstigen Preis nicht nur eine große Schirmfläche von 8 x 10 cm und gute technische Daten bietet, sondern auch 3 Meßleitungen im Lieferumfang enthält.

Das 2-Kanal-Oszilloskop ist zwar etwas teurer, bietet dafür aber auch mehr Möglichkeiten. Insbesondere werden vergleichende Darstellungen möglich. Dieses 'Vorher-Nachher' ist besonders bei der Schaltungsentwicklung und bei der Fehlersuche sehr nützlich. 2-Kanal-Oszilloskope bilden die den zwei getrennten Eingangsverstärkern entnommenen Signale wechselweise (ALT = alternierend) auf dem Schirm ab. Wegen der hohen Wiederholfrequenz kann das Auge die bei-

den einzelnen Kurvenzüge nicht auflösen und sieht daher beide Kurven gleichzeitig. Daneben gibt es den CHOPPER-Betrieb (to chop = zerhacken), wobei beide Signale mit hoher Frequenz zerhackt, ineinander geschachtelt und dann gemeinsam dargestellt werden. Meist kann man zwischen beiden Betriebsarten wählen, denn beide haben ihre Vorzüge: ALT bei der Darstellung hoher Frequenzen, CHOP bei der Darstellung niedriger Frequenzen. Außerdem bleibt beim CHOP-Betrieb die Phasenbeziehung zwischen beiden Eingangssignalen exakt erhalten.

Grundig hat in seinen MO 53 eine Zeitbereichsautomatik eingebaut, die dem Bediener das umständliche Einstellen der jeweils nötigen Ablenkfrequenz abnimmt. Es werden stets zwei



Es gibt viel zu messen, packen wir's ein: Thandar's SC 110. Trotz seiner Kleinheit hat es alle Merkmale eines 'Großen', dank netzunabhängigen Betriebs ist es ein idealer Begleiter für 'unterwegs' (Foto: Elditest).

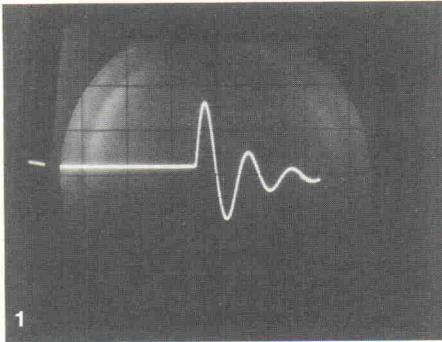


Bild 1. Darstellung einer gedämpften Schwingung auf dem Oszilloskop. Durch Auszählen der Kästchen lassen sich Amplitude, Frequenz und Dämpfung bestimmen.

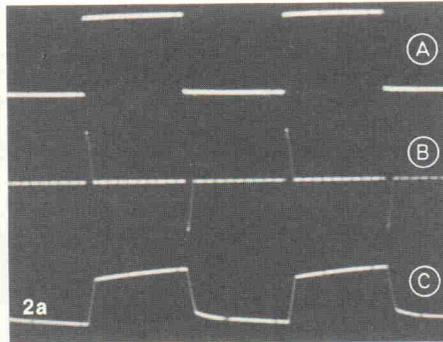
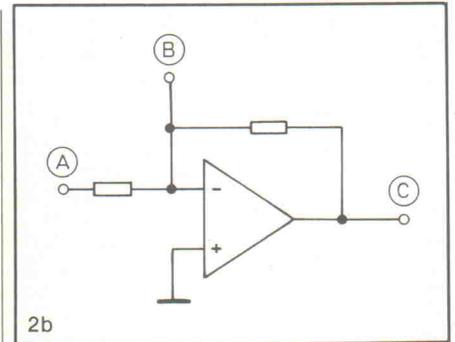


Bild 2. Messungen an einer Op-Amp-Verstärkerstufe. Die Darstellung erfolgte hier mit einem 3-Kanal-Oszilloskop. Die mangelnde Anstiegsgeschwindigkeit am Op-Amp-Ausgang C ver-



schleift das saubere Eingangs-Rechteck (A) völlig. Die am Summenpunkt B meßbaren Nadelimpulse bedeuten Übersteuerung und sind ein Zeichen für auftretende TIM-Verzerrungen.

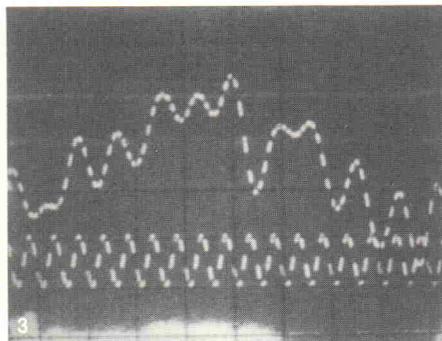
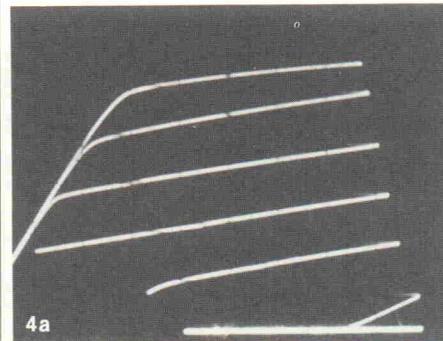


Bild 3. Musik vom Magnetband gegen ein 20 kHz-Vergleichssignal dargestellt. Gleiche Empfindlichkeitseinstellung auf beiden Kanälen; ein Vergleich der Anstiegssteilheiten zeigt sofort, daß die obere Grenzfrequenz guter Musiküber-



tragungsanlagen eben doch weit über 20 kHz liegen sollte. Gut zu erkennen ist hier auch die zerhackte Darstellung der Eingangssignale beim Chopper-Betrieb, die hier allerdings nur durch die Kamera sichtbar wurde.

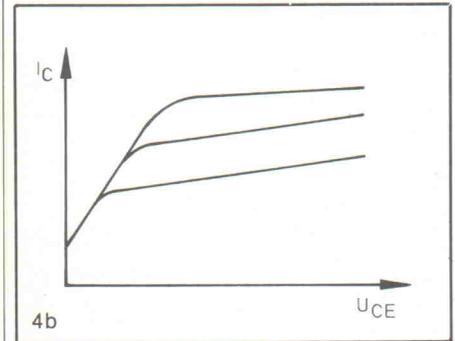


Bild 4. Ausgangskennlinien eines Transistors, dargestellt auf einem Oszilloskop. Kennlinienschreiber sind als einfache Zusatzgeräte erhältlich. Hier dient das Oszilloskop als nützliches Sichtgerät.

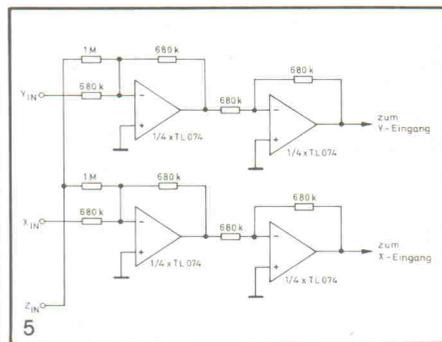
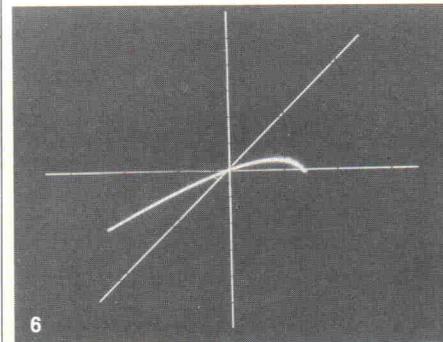


Bild 5. Eine dritte Achse erzeugt man mit einfachen Hilfsmitteln: Es genügt bereits ein IC. Wer im 'Krieg der Sterne' aufgepaßt hat, weiß, daß sich mit Oszilloskopen auch andere Dinge als



nur schöne Kurven abbilden lassen! (s. auch Bild 6 und 7).

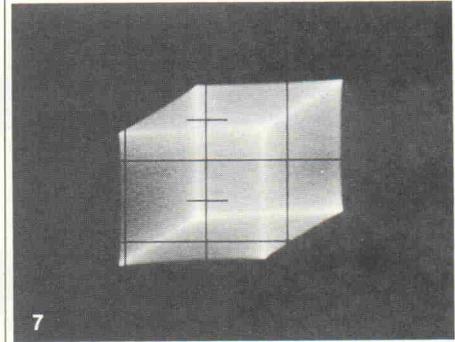


Bild 6. Dreidimensionale Darstellung einer Kur-

ve, unter Verwendung der Schaltung nach Bild 5 auf den Schirm gebracht.

Bild 7. Eine 3D-Lissajous-Figur, mit drei freilaufenden Oszillatoren erzeugt.

**MESSEN + PRÜFEN**  
 Spezial-W. Schanz  
 Instrumentelle Fachkunde für Mess-, Steuer- und Regeltechnik  
 Oszilloskope für den Praktiker

## Oszilloskopie für den Praktiker

von Günther W. Schanz

Neuerscheinung 1983. IX + 246 Seiten im Großformat. 142 Bilder. 4 Tabellen. Kartoniert. Artikel-Nummer 2922. ISBN 3-7783-0211-6. Ladenpreis 39,80 DM.

Hier vermittelt der Autor allen, die weder Elektroniker noch Meßtechniker, aber allemal Praktiker sind, die nötigen Kenntnisse zum Verständnis der Vorgänge in Oszilloskopen. Darüber hinaus findet eine Art Wegweisung statt, die für den Umgang mit Oszilloskopen und ihren Einsatz nützlich sein dürfte. Im Buchhandel erhältlich.

**Hans Holzmann Verlag**  
 Der Partner, der Impulse gibt.  
 Für Handwerk, Dienstleistung und Industrie.

Hans Holzmann Verlag  
 m + p-Fachbuchdienst  
 Postfach 13 42  
 D-8939 Bad Wörishofen  
 Telefon (0 82 47) 3 54-1 24  
 Telex 5 39 331  
 Telekopierer (0 82 47) 3 54-1 70

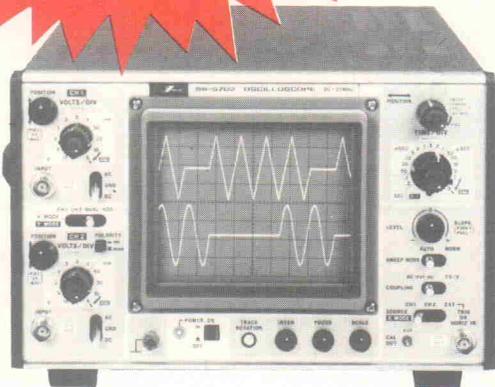


MODELL SS-5702  
inkl. 2 Tastköpfe

**DM 997,50**

inkl. MwSt.

2 Kanal  
20 MHz



**LABOR  
SERVICE  
SCHULE  
HOBBY**

- 6-Zoll-Rechteckröhre mit Innenraster
- Eingangsempfindlichkeit ab 1 mV/div
- Zeitbasis ab 0,1  $\mu$ s/div
- Vielseitiger XY-Betrieb
- 2 Tastköpfe im Zubehör!
- DC-Stromversorgung als Option

**WAVETEK**  
ELECTRONICS GmbH

Hans-Pinsel-Str. 9-10  
8013 Haar bei München  
Tel. 089/465062  
in Berlin: Gärtner Electronic  
Tel. 030/8529021

**Thomas Igiel Elektronik**

5er-Pack	28,50
10 Stück	56,-
100 Stück	550,-

Die neuen **TDK SA-C90**

**MONACOR-Studio-Mischpult MPX-9000**

Mit Equalizer, Echoeinrichtung, 2x 10fache LED-Anzeige, Vorhöreinrichtung für 2 Kopfhörer sowie Mikrofon-Einsprech-Schaltung. Datenblatt anfordern! 498,-

**Analoge und digitale Multimeter**

<b>BBC-Metrawatt</b>	M 2031	521,-	<b>Beckmann</b>	T100	237,-	<b>ITT-METRIX</b>	MX 522	242,-
MA-1H	M 2032	646,-	T110	285,-	MX 562	349,-		
MA-2H	MA-5D	1069,-	Tech 300 A	392,-	MX 563	634,-		
MA-3E	ICE + ICD		Tech 310	429,-	MX 575	698,-		
M 2011	680 R	129,-	RMS 3030	671,-	MX 001	136,-		
M 2012	680 G	99,-			MX 230	199,-		
M 2030	M 80	79,-						

**Oszilloskope**

<b>Hameg</b>	<b>Metrix</b>	OX 710	2 x 15 MHz	899,-
HM 103	OX 712	2 x 20 MHz	1499,-	
HM 203-4	OX 734	2 x 40 MHz	2789,-	
HM 204	<b>Hitachi</b>	V-211	1 x 20 MHz	980,-
HM 204N	V-212	2 x 20 MHz	1052,-	
HM 204N	V-222	2 x 20 MHz	1311,-	
HM 205	V-422	2 x 40 MHz	1995,-	
HM 204N	V-209	2 x 20 MHz	2599,-	
HM 605	V-509	2 x 50 MHz	4731,-	
HM 605N	V-650	2 x 60 MHz	3591,-	
HM 705	V-134	2 x 10 MHz	4788,-	
HM 705N				
HM 808				

<b>National:</b>	VP-5215 A	1 x 15 MHz	1072,-
	VP-5216 A	2 x 15 MHz	1287,-
	VP-5220 A	2 x 30 MHz	1492,-
	VP-5231 A	3 x 30 MHz	1921,-
	VP-5230 A	3 x 30 MHz	3166,-
	VP-5250 A	3 x 50 MHz	3853,-
	VP-5230 K	3 x 30 MHz	5099,-
	VP-5230 M	3 x 50 MHz	5099,-

Aller Preise inkl. MwSt. Mindestbestellwert 30,- DM. Versand per NN oder Vorkasse Postscheck. 3523 56-608 FFM oder Scheck + DM 3,- Verpackung.

**Thomas Igiel Elektronik**

Heinrichstraße 48, Postfach 4126, 6100 Darmstadt, Telex 4 19 507  
Telefon (0 61 51) 4 57 89 und 4 41 79

**LEADER  
TEST INSTRUMENTS**

**D  
I  
E  
N  
E  
U  
E  
O  
S  
Z  
I  
L  
L  
O  
S  
K  
O  
P  
E  
-  
G  
E  
N  
E  
R  
A  
T  
I  
O  
N**



**LBO-524**  
2-Kanal-Oszilloskop mit verzögerter Ablenkung  
5 mV/35 MHz Doppelzeitbasis

CRT  
Empfindlichkeit 150 mm (8 x 10 Skt.) mit Innenraster/7 kV  
Ablenkarten 5 mV/Skt. ... 5 V/Skt. (0,5 mV bei zehnfacher Dehnung)  
Ablenkgeschwindigkeit Kanal 1/Kanal 2/CHOP/ALT/ADD/Kanal 2 invertiert  
Synchronisation A: 0,2  $\mu$ s/Skt. ... 0,2 s/Skt. / B: 0,2  $\mu$ s/Skt. ... 0,1 ms/Skt.  
Triggerquelle ALT/Kanal 1/Kanal 2/netzfrequenz extern  
Kopplung TV-V/TV-H/AC/HF-REJ, verzögerte Ablenkung



**LBO-523**  
2-Kanal-Oszilloskop 5 mV/35 MHz

CRT  
Empfindlichkeit 150 mm (8 x 10 Skt.) mit Innenraster/7 kV,  
Ablenkarten automatische Scharfeinstellung  
Ablenkgeschwindigkeit 5 mV/Skt. ... 5 V/Skt. (0,5 mV bei zehnfacher Dehnung)  
Synchronisation Kanal 1/Kanal 2/CHOP/ALT/ADD/Kanal 2 invertiert  
Triggerquelle 0,2  $\mu$ s/Skt. ... 0,2 s/Skt.  
Kopplung ALT/Kanal 1/Kanal 2/netzfrequenz extern  
TV-V/TV-H/AC/HF-REJ



**LBO-522**  
2-Kanal-Oszilloskop 5 mV/20 MHz

CRT  
Empfindlichkeit 150 mm (8 x 10 Skt.) mit Innenraster  
Ablenkarten automatische Scharfeinstellung, Skalenbeleuchtung  
Ablenkgeschwindigkeit 5 mV/Skt. ... 5 V/Skt. (0,5 mV bei zehnfacher Dehnung)  
Synchronisation Kanal 1/Kanal 2/CHOP/ALT/ADD/Kanal 2 invertiert  
Triggerquelle 0,2  $\mu$ s/Skt. ... 0,2 s/Skt.  
Kopplung ALT/Kanal 1/Kanal 2/netzfrequenz extern  
TV-V/TV-H/AC/HF-REJ



**LBO-514 A**  
2-Kanal-Oszilloskop 1 mV/15 MHz

CRT  
Empfindlichkeit 130 mm (8 x 10 Skt.)  
Ablenkarten 5 mV/Skt. ... 10 V/Skt. (1 mV bei fünffacher Dehnung)  
Ablenkgeschwindigkeit Kanal 1/Kanal 2/ALT/CHOP/XY  
Synchronisation 0,5  $\mu$ s/Skt. ... 200 ms/Skt.  
Triggerquelle intern/extern  
Kopplung AC/HF-REJ

**Unseren Generalkatalog**  
über diese Instrumente und über das weitere umfangreiche Herstellungsprogramm von LEADER erhalten Sie gerne prompt von uns

Zu beziehen durch den Fachhandel und führende Unternehmen des Elektronik-Versandhandels.

Exklusiv-Vertrieb für die Bundesrepublik Deutschland

**Heinz-Günter Lau** **25 Jahre**  
2070 Ahrensburg bei Hamburg · Kornkamp 32  
Telefon (041 02) 42343/44 · Telex 2189846

schen 1½ und 5 Schwingungszüge auf dem Bildschirm sichtbar, der zugehörige Ablenkoeffizient wird auf einer LED-Zifferanzeige ausgegeben.

Muß man als Servicetechniker viel außerhalb arbeiten, dann wünscht man sich ein kompaktes Oszilloskop. Mit 1 kg Gewicht, 3,8 cm Höhe und 350 mW Leistungsaufnahme im Standby-Betrieb wäre da Thandar's SC 110 das richtige.

Wenn wir verraten, daß dieses Modell aus Sinclair's Elektronikküche stammt, kann man auch sonst noch eine ganze Menge guter Eigenschaften erwarten. Ein Maschinchen, das im Werkzeugkoffer oder Aktentasche bequem Platz findet.

Tragbare Geräte haben jedoch auch die 'renommierten' Hersteller im Programm. Das Tektronix 212 ist ein Zweikanaloszilloskop und darüber hinaus

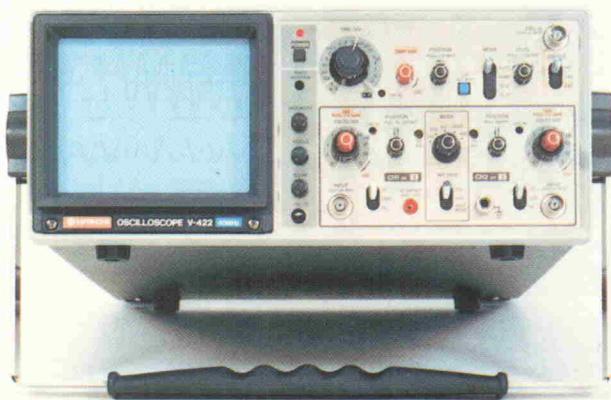
als TEK 214 sogar als Speicheroszilloskop, mit dem man einmalige Vorgänge festhalten kann, erhältlich. Um die Frontplatte zu 'entlasten', hat man hier die Bedienungsorgane seitlich angebracht. Beachten Sie, daß diese dennoch von vorn ablesbar sind!

Netzbetriebene Geräte, wie etwa Iwatsu's SS-5702, kann man sich optional für Batterie-

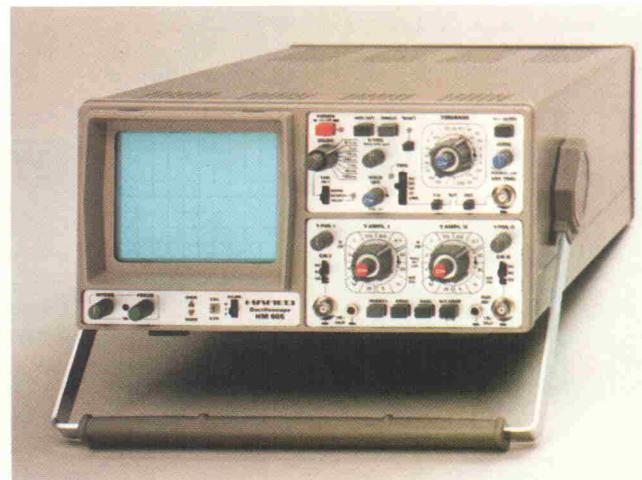
teressant hier auch der vorne, unterhalb der Bildröhre zu findende Einsteller TRACE ROTATION (Stahldrehung), mit dem etwaige Einflüsse fremder Magnetfelder oder des Erdmagnetfeldes auf die Strahlage ausgeglichen werden können.

Auch am CS-1820 von Trio findet man einen nicht alltäglichen Knopf: DELAY TIME (Verzögerungszeit). Hiermit ist es möglich, das darzustellende Si-

Gerät Typ	Hersteller	Kanalzahl	Empfindlichkeit (mV/div)	Grenzfrequenz (MHz)	Zubehör im Lieferumfang	Besonderheiten	Bezug oder Bezugsquellenachweis von	Preis ca. DM (inkl. MwSt.) a. A. = auf Anfrage
VP 5220	National	2	5/1	20	2 Tastköpfe	erhöhte Empfindlichkeit bei reduzierter Bandbreite	Dynatrade	1918,—
HP 1200 B	Hewlett Packard	2	0,1	0,5	—	für 10" Gestellmontage	Hewlett Packard	a. A.
V 422	Hitachi	2	1	40	2 Tastköpfe	Meßausgang für DMM und Zähler	Kontron	1750,—
LBD 510 B	Leader	1	20	4	3 Meßleitungen	verbesserte Ausführung des LBO 510 A	Lau	680,—
MO 53	Grundig	2	2	50	2 Tastköpfe	Zeitbereichsautomatik	Grundig	a. A.
SC 110	Thandar	1	10	10	—	batteriebetrieben, tragbar	Elditest	662,83
TEK 2/2/44	Tektronix	2	10	0,5	Lichttubus Tragetasche Trageriemen	als TEK 214 auch als Speicheroszilloskop	Tektronix	a. A.
SS 5702	Iwatsu	2	5/1	20	2 Tastköpfe	umschaltbare Empfindlichkeit 1 mV/div bei $f_{Gr} = 1$ MHz	Wavetek	997,50
CS 1820	TRIO	2	2	20	2 Tastköpfe	Trigger-Verzögerung	Neumüller Meßtechnik	1698,60
HM 605	Hameg	2	5/1	60	—	mit Komponenten-Tester	Hameg	2029,20



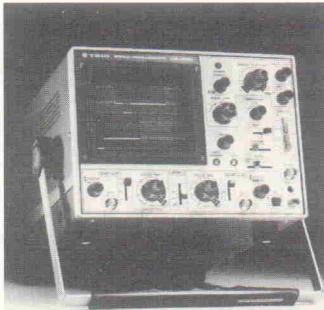
Über eine spezielle Meßbuchse läßt sich an Hitachi's V-422 ein Multimeter anschließen; dadurch können Gleichspannungsanteile in Meßsignal und andere Größen bequem ausgelesen werden (Foto: Kontron).



Die Vielzahl seiner Funktionsarten machen den HM 605 zu einem wirklichen Universal-Oszilloskop, das selbst höheren Laboransprüchen genügt. Ein Komponententester ist neuerdings serienmäßig eingebaut (Foto: Hameg).

gnal zwischen 1  $\mu$ s und 100 ms gegenüber dem Triggerpunkt zu verschieben und damit auch sehr komplexe Signale, wie sie etwa in Digitalschaltungen und Videoanlagen vorkommen, darzustellen. Unter dem Triggerpunkt versteht man diejenige Signalamplitude, bei welcher der Strahldurchlauf in x-Richtung ausgelöst wird. Geräte mit automatischer Triggerung wählen sich diesen Punkt selbst. Damit erhält man stets ein stabiles, stehendes Bild. Bei manueller Einstellung des Triggerpegels kann man den Beginn des zu betrachtenden Bildausschnittes selbst bestimmen.

Auch der Hameg 605 verfügt über eine entsprechende Einrichtung. Zudem wird das darzustellende Signal im Vertikalverstärker von einer Verzögerungsleitung ca. 90 ns verzögert: Das Schirmbild erscheint also erst *nach* der Triggerung. Folge: Auch die Triggerflanke selbst wird sichtbar.



Mit der von TRIO entwickelten Trigger-Verzögerung lassen sich Signale über den gesamten Bildschirm gedehnt betrachten. Die hohe Nachbeschleunigungsspannung des CS 1820 sichert auch dann ein helles und scharfes Bild (Foto: Neumüller).

Bemerkenswert an diesem Gerät auch der eingebaute Rechteck-Eichgenerator, der wahlweise auf 1 kHz und 1 MHz (!) umschaltbar ist. So wird auch der HF-Abgleich von Tastköpfen zum Kinderspiel.

Zwar sind hiermit die Möglichkeiten der modernen Oszillo-

skoptechnik bei weitem nicht erschöpft; es gibt Geräte bis 1 GHz (!), mit Zifferndarstellung auf dem Bildschirm, voll computersteuerbar, mit Digitalspeicher und vieles andere mehr — doch sind diese Geräte höheren Ansprüchen vorbehalten und kosten letztendlich auch ihren Preis, der leicht einige zehntausend Mark erreichen und überschreiten kann. Wer möchte, kann mit geringen Zusätzen auch aus einem 'gewöhnlichen' Oszilloskop Erstaunliches holen: siehe nebenstehende 'dreidimensionale' Darstellung; man kann Kennlinienfelder darstellen und auch die elrad-'Oszillografik' (Heft 8/83) ist bemerkenswert.

Natürlich ist auch das Oszilloskop vor den Selbstbauern nicht sicher: Etwas Erfahrung sollte man aber schon mitbringen, wenn man sich an ein so komplexes Gerät wagt (Bauanleitung, '7,5 MHz-Oszilloskop': elrad, Hefte 9, 10/1981). □

Eckart Steffens

## Testen Sie



## Was Profis Ihnen bieten:

**KIKUSUI Qualität:**

- COS 5020/COS 5021  
20 MHz-2-Kanal-Oszilloskop
- COS 5040/COS 5041  
40 MHz-2-Kanal-Oszilloskop

Rufen Sie uns an:

**TGS-TELONIK GmbH**  
Büro Köln: (0 22 03) 6 10 55  
Büro Frankfurt: (06 11) 28 00 49  
Büro Stuttgart: (0 71 42) 68 45



Eines der preiswertesten Oszilloskope seiner Klasse ist Leader's LBO 510 B, das jetzt in einem neuen und ansprechenden Design geliefert wird (Foto: Lau).

### Anschriften

Information und Bezugsquellenachweise erhalten Sie von folgenden Firmen:

**Grundig**  
Grundig electronic  
Kurgartenstraße 37  
8540 Fürth

**Hewlett-Packard**  
Hewlett-Packard  
Berners Straße 117  
6000 Frankfurt 56

**Hitachi**  
Kontron Meßtechnik  
Breslauer Straße 2  
8057 Eching

**Iwatsu**  
Wavetek Electronics GmbH  
Hans-Pinsel-Straße 9—10  
8013 Haar

**Leader**  
Heinz-Günter Lau GmbH  
Postfach 14 28  
2070 Ahrensburg

**National**  
Dynatrade GmbH  
Schimmelbuschstraße 25  
4006 Erkrath 2

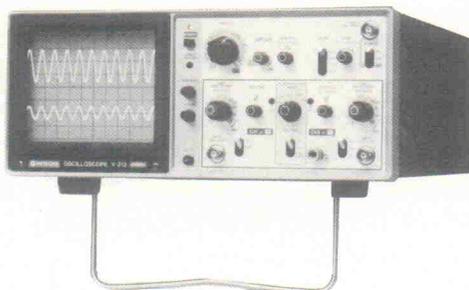
**Tektronix**  
Tektronix GmbH  
Sedanstraße 13—17  
5000 Köln

**Thandar**  
Elditest GmbH  
Am Wildzaun 21—23  
6082 Mörfelden

**Trio-Kenwood**  
Neumüller Meßtechnik  
Eschenstraße 2  
8028 Taufkirchen

**Hameg**  
Hameg GmbH  
Kelsterbacher Straße 15—19  
6000 Frankfurt 71

## Hitachi-Oscilloscope



2 Jahre Garantie, ab Lager lieferbar!

## Händler gesucht!

**Wir suchen** Händler, die Hitachi's neue Oscilloscope Generation ins Verkaufsprogramm aufnehmen wollen.

**Wir bieten** Geräte mit ausgezeichneter Preis/Leistung, Kurzlieferzeit und sehr interessanten Konditionen.

**Wir werben** in namhaften Fachzeitschriften und stellen deutsche Datenblätter zur Verfügung.

**Die Geräte** z. B. V-212, 20 MHz-2 Kanal, CH<sub>1</sub>, CH<sub>2</sub> und alternierender Trigger sowie TV-V und TV-H Trigger, Kanal 1, Ausgang für Zähler bzw. DMM Anschluß, Gewicht nur 6 kg, 2 Tastköpfe, Bedienungsanleitung deutsch.

**Preis: DM 923,-** (+ MWSt.)

Rufen Sie uns an!

KONTRON ELEKTRONIK GRUPPE  
**KONTRON MESSTECHNIK**

8057 Eching b. München · Breslauer Straße 2 · Tel. (089) 3 1901-232  
Telex 5 22 122 · Telefax (089) 3 1901-311

Was die mechanische Seite des Hobbys angeht, sind Freizeit-elektroniker in Wollen und Können, in Ansprüchen und Fertigkeiten sehr verschieden. Der eine ist ein Naturtalent und produziert sehenswerte Geräte, deren Verarbeitung einem Industrieprodukt kaum nachsteht, dem anderen, den der heiße Lötkolben kalt läßt, treibt das Bohren, Sägen und Feilen den Schweiß auf die Stirn.

Kein Wunder, daß auch die Meinungen zu diesem Thema auseinandergehen — Kernsätze aus einer Diskussion am elrad-Messestand: 'Für mich ist die Sache erledigt, wenn die Schaltung läuft.' 'Hobbyelektroniker sind keine Feinmechaniker.' 'Ein Schraubstock gehört in jeden Haushalt.' 'Man baut ja nicht nur ein Gehäuse.'

Gewiß, wer seine Schaltungen regelmäßig einbaut, kommt ohne Werkzeug nicht aus. Aber Mechanik beginnt viel früher, nämlich schon bei der Platine. Wer sie selber macht, muß sägen, feilen und Löcher bohren.

Freilich kann man für die meisten Schaltungsvorschläge die passende Platine kaufen. Ihr Einbau jedoch erfordert bereits das feinmechanische Do-It-Yourself; selbst ein Fertiggehäuse ist nur dann wirklich fertig, wenn alle Bohrungen, Ausschnitte und Durchbrüche schon angebracht sind — aber nur für die wenigsten elektronischen Bauvorschläge werden gerätespezifische Gehäuse angeboten.

**Damit die Mechanik kein 'notwendiges Übel' bleibt:**

## Werkzeug und Kleinmaschinen für die Hobbyelektronik



Foto: LUX

**Da hat man sich so ein fortschrittliches Hobby ausgesucht, aber ganz ohne Feinmechanik kommt die Elektronik nicht aus. Das wissen inzwischen auch die Hersteller von 'Heimwerkerbedarf'. Sie haben auf der Suche nach neuen Märkten die Hobbyelektronik entdeckt. Dieser elrad-Report zeigt einiges von dem, was speziell für die 'Werkstatt' des Hobbyelektronikers geeignet ist.**

Zeit und Arbeit sparen kann man schon mit einfachsten Mitteln. So hat sich in der Hobbyelektronik z. B. die 'Biberzange' bewährt, mit der eckige und runde Durchbrüche in Alu- und Stahlblech sowie in Platinen hergestellt werden können. Elektronik-Großversender Conrad, der immerhin über 30 Seiten in seinem A4-Jahreskatalog den Themen 'Werkzeug und Werkstatteinrichtungen' widmet, bietet die Biberzange mit DM 24,50 (Ersatzmesser DM 9,90) recht preiswert an. Ebenfalls bei Conrad gibt es den 'Platinen-Schnellbohrer'. Er eignet sich lt. Katalogtext 'für den Elektronik-Bastler, der nun hin und wieder Schaltungen auf Platinen aufbaut.' Die Anschaffung einer elektrischen Bohrmaschine extra für die Platinenbearbeitung lohnt sich oft nicht. Der Schnellbohrer lohnt sich mit Sicherheit, er kostet ganze DM 6,90.

Ebenfalls 'rein mechanisch' funktionieren auch die Rekord-Locher. Das sind raffiniert konstruierte Rundlochstanzer für Bleche (s. Skizze); diese Stanzer arbeiten sehr sauber und kosten kaum Kraft. Bei dem schon genannten Elektronikversand kostet ein Satz für die Lochdurchmesser 16/18, 20, 25, 30 mm einschließlich einer Reibahle zum Aufreiben von Bohrungen 3 mm ... 12 mm DM 38,75.

Nützliche Hilfsmittel für die Hobbyelektronik sind neben dem typischen Werkzeug wie Seitenschneider, Abisolierzän-



Die 'Heimwerkstatt Buffalo' von Minicraft enthält u. a. Bohrmaschine, Stichsäge und Schleifer. Insgesamt 50 Teile (Foto: Minicraft).



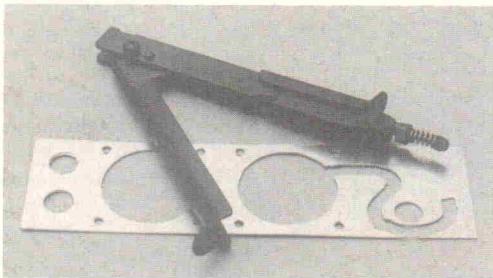
Elektronik-Set mit der Maschine 'Hobby-Drill 2000, Typ 2', mit 11 Werkzeugen. Auch im Bild: Autopflageset (Foto: Donau Elektronik).



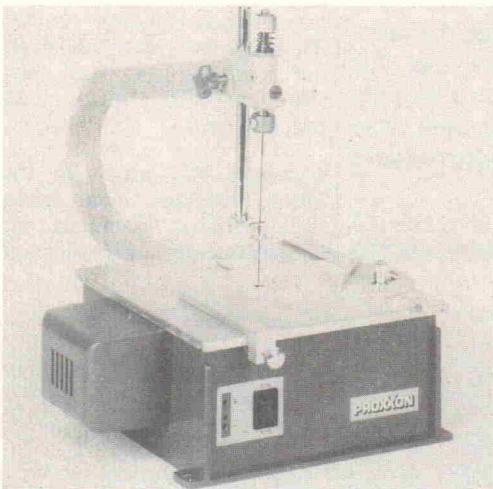
Der Mini-Drill im eigenwilligen Bohrstand. Das Netzteil ist in den Ständer integriert (Foto: Tip).



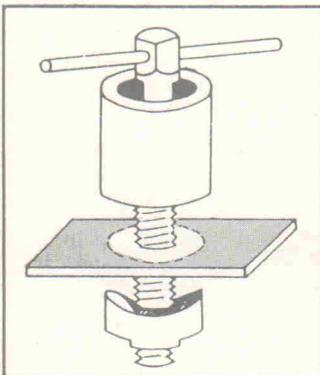
Die kräftige Bohrmaschine 'Jupiter' aus dem Maxicraft-Programm (Foto: App-Star).



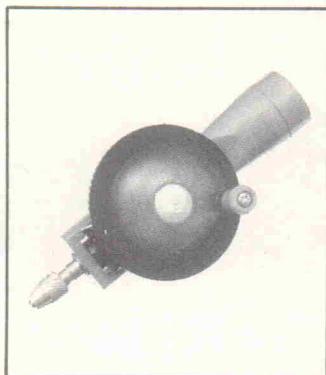
Die Grenzen der 'Biberzange' lt. Hersteller: Alu ca. 1,5 mm, Stahlblech ca. 0,75 mm.



Die Dekupiersäge aus dem Minimot-Programm; die Arbeitsplatte ist quadratisch, Kantenlänge 160 mm (Foto: Proxxon).



Lochstanzer statt Kreisschneider: Die scharfe Kante des unteren Werkzeugteils stanzt den Ausschnitt in die Platte.



Platinen-Handbohrer, Spannungsbereich 0,8 mm ... 1,5 mm. Ein Spezialbohrer 1,2 wird mitgeliefert (Foto: Conrad).

ge und Pinzette vor allem Haltevorrichtungen. 'Die helfende Hand' heißt eine Konstruktion aus zwei oder drei beweglichen Krokodilklemmen auf einer Strebe, die ihrerseits an einem kleinen, schweren Stativ befestigt ist. Der Name dieses stummen Assistenten, den heute fast jeder Elektronikanbieter im Programm hat, bringt ein grundsätzliches Problem des Platinenbestückens zum Ausdruck: in der rechten Hand den Kolben, in der linken das Zinn — und wer hält das einzulöten- de Bauteil? Auch für die Platine gibt es eine in weiten Grenzen einstellbare, preiswerte Haltevorrichtung. Spezielle Schraubstöcke in Leichtausführung mit Saughalterung oder mit Kugelgelenk können einen Arbeitsplatz im Hobbylabor sinnvoll ergänzen.

'Tand, Tand ist das Gebilde von Menschenhand' heißt es irgendwo bei Shakespeare. Zum Hobbyelektroniker soll der

Meister der Feder hier nicht hochgelobt werden, aber sein Spruch ist treffend: Mit Maschinen, vor allem den kleinen Bohrmaschinen für die Hobbyelektronik, läßt sich viel schneller und sehr sauber arbeiten. Was den Heimwerkermaschinen recht ist, ist den 'Minis' billig: Außer Bohren lassen sich Schleif-, Polier- und Trennscheiben einspannen, ebenso gibt es Sägevorsätze.

Allerdings ist der Markt recht unübersichtlich: Hobbyboy, Hobby-Drill, Mini-Drill, Minimot, Minicraft, Maxicraft — wer kann das schon auseinanderhalten? Unsere Tabelle, aus der die wesentlichen Eigenschaften hervorgehen, schafft hier Übersicht.

### Werkstatt im Koffer

Die meisten Hersteller von 'Minis' bieten eine 'Heimwerkstatt' an, einige sogar spezielle Elektronik-Sets. Ganz auf Präzisionswerkzeuge hat sich die



**HOBBY DRILL 2000**

## Elektrische Kleinbohrmaschinen

„Made in Western Germany“ Präzisionsausführung  
— daher Garantie für jedes Stück —



**neu**

- unsere KLEINE mit Kugellager + Schnellspannfutter
- Metallbohrständer
- Kreissäge
- Schwingschleifer
- Drechselbank + Oberfräser



das komplette Programm an Kleinwerkzeugen zu beziehen durch den Elektronik-Fachhandel



Der schreibende Prüfkummer

LötKolben  
Entlötpumpen  
Löthilfen  
Lötzinn



CH 4  
230 V ~

Stecker  
Buchsen  
Prüfklemmen  
2 + 4 mm

Prüfgeräte  
Einbaumeßinstrumente

Betriebsstundenzähler  
Impulszähler

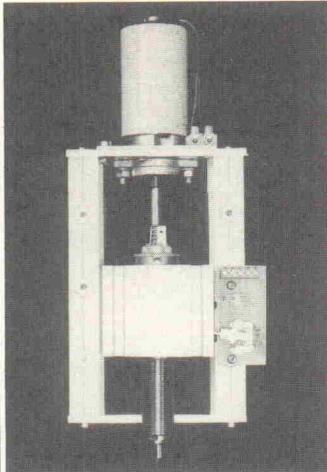


**DONAU**  
ELEKTRONIK GMBH

8360 DEGGENDORF  
Postfach 1202  
Telefon-Nr. (0991) 302 80  
Telex 69750 donel

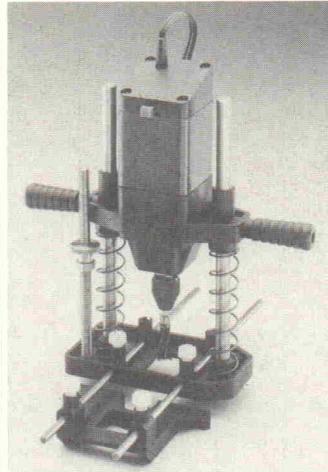
Vertretungen in:

A	B	CH
DK	L	NL
N	SF	S



Ein modulares, lineares Aufbausystem für Bearbeitungsgeräte, Plotter, Montageroboter usw. bietet isert-electronic an; hier: Bohr- und Fräseinheit mit autom. Vorschub (Foto: isert).

Fa. Fohrmann spezialisiert. Zwar heißt es auf dem Katalogumschlag 'Werkzeuge für Feinmechanik und Modellbau'; das Fohrmann-Programm ist jedoch auch für den Bereich der Hobbyelektronik so interessant, daß die Firma regelmäßig als Aussteller die Dortmunder Hobbytronic beschickt. Im Katalog beanspruchen die Kleinmaschinen nur wenige Seiten. Der übrige Inhalt bietet Überraschungen: Wer noch nicht oder lange nicht mehr 'richtig gebastelt' hat, könnte ob der vielen Möglichkeiten, die sich heute von der Werkzeugseite her bieten, Appetit auf Gravuren, Modellbau, hybride Systeme (elektronisch-mechanisch), kunstgewerbliche Dinge usw. bekommen.



Mini-Oberfräse von Böhler. Oberfräsen eignen sich zur Herstellung von Profilen, Schlitzen, Nuten, Rillen, Kanten usw. Betriebsspannung 12 V, Stromaufnahme 3,5 A (Foto: Böhler).

Das teuerste 'Gerät' von Fohrmann ist die Universal-Werkzeugmaschine 'Compact 5', eine kleine 500 W-Drehbank mit automatischem Vorschubtrieb, vielen Möglichkeiten und vielen Extras im Lieferumfang. Gegen DM 1,— in Briefmarken gibt's ausführliches Prospektmaterial über diese Maschine, die knapp unter DM 1 900,— kostet. Für DM 799,— ist die 'Kleinwerkzeugmaschine Unimat 3' mit 95 W zu haben.

Freilich sind Geräte in dieser Preisklasse für den Hobbymechaniker dasselbe, was in Firmen als Investitionsgüter bezeichnet wird; für solche Wertobjekte gilt die alte Unternehmerrweisheit, daß ihre Anschaffung dann gerechtfertigt ist,

# MINIS VON MINICRAFT

## Für Modellbauer & Co

Behrenndt MINICRAFT, 5632 Wermelskirchen

Doppelt kugelgelagerte Bohrspindel. Daher hohe Präzision bei allen rotierenden Werkzeugen.

Schnellspann-Bohrfutter ohne Schlüssel. Spannungsbereich 0,4 - 6 mm (Gewindeaufnahme passend für MINICRAFT-Stahlsparnzang n).

**Modellbau  
Elektronik  
Feinmechanik**

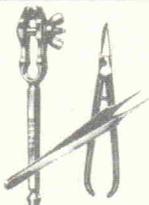
Arretier-Druckknopf zum Öffnen und Schließen des Bohrfutters.

Luftgekühlter 12 V-Gleichstrommotor 100 W., 17000/min. Breite Lüftungsschlitze und großer Lüfterflügel für starkes Kühlen.

Verdeckter Wippschalter Ein/Aus. Stabiler Knickschutz. Zuleitung: Hochdehnbare Spiralkabel mit Miniaturstecker.



Abb.: Modell Buffalo 100 W



### UHRMACHERWERKZEUGE FÜR IHR HOBBY!

z. B. Juweliersägebogen — Automatikkörner — Uhrmacherschraubendreher — Kleinbohrmaschinen — Mini-Abziehvorrückung — Meßuhr — Nadelfeilen — Kleinambosse — Sägemaschine — Meßwerkzeuge — Silberlot-Kleindrehmaschinen — Pinzetten — Seitenschneider — Schmuckbiegezange — Uhrmacherlupen — Diamantfräser usw.

Unser Lieferprogramm E mit Preisen senden wir Ihnen gern gegen DM 4,30 in Briefmarken oder Postscheckkonto Dortmund 42643-465.

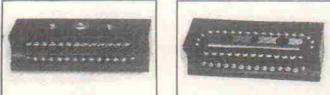
**fohrmann-Werkzeuge** für Feinmechanik und Modellbau · Münsterstraße 303 · Tel. 0 23 09/29 62 · D-4355 Waltrop

Hersteller	Kleinbohrmaschine Typ	Spannung [V=]	Stromaufn. [A]	Leistungs-aufn. [W]	Drehzahl [U/min]	Spannbereich [mm]	Preis inkl. MwSt. [DM]	Vorsatz	Preis inkl. MwSt. [DM]	Vorsatz	Preis inkl. MwSt. [DM]	Werkstatt-Set	Preis inkl. MwSt. [DM]	Bemerkungen	Vertrieb
App-Star Maxicraft	Serie 20 000 'Pluton'	9-16	1	42	18 000	0,3-3,2	35,20*	—	—	—	—	mit 15 Werkzeugen	71,50*	weitere Sets und Zubehör sehr ausbaufähiges System; Jupiter-Rundlaufgenauigkeit 0,04 mm (!)	Elektronik-Fachhandel, Heimwerker-Märkte, Modellbauläden
	Serie 50 000 'Jupiter'	12-18	1,5-2,0	83-100	18 000	0,4-3,2	99,45*	Stichsäge 90°	60,55*	Schleifer	46,45*	mit Säge- und Schleifervorsatz, 30 Werkzeuge	360,20*		
Böhler Hobbyboy	Hobbyboy 2-Gang	12	1,2	—	7 500/900	0,7-6	ca. 85,-*	—	—	—	—	—	—	reichhaltiges Zubehör- und Werkzeugprogramm, Stichsäge, Schleifer usw. mit eigenem Motor	Elektronik-Fachhandel, Modellbauläden
Donau-Elektronik Hobbydrill	Hobbydrill 2000, Typ 2	12-18	1	max. 45	12 000-20 000	0,3-3,2	31,80*	—	—	—	—	Elektronik-Set mit 11 Werkzeugen	58,70*	Bastelset, Auto-pflegeset	Elektronik-Fachhandel, Bastel- und Modellbauläden, ggf. direkt vom Hersteller
	Hobbydrill 2000, Typ 3	12-18	2,5	80	10 000-20 000	0,4-3,5	74,90*	Stichsäge	79,90*	Oberfräse	49,80*	Profi-Set mit 11 Werkzeugen	99,50*		
Behrendt Minicraft	Minicraft Topi	9-15	0,5	10-40	20 000	0,4-3,2	55,00*	—	—	—	—	Grundset mit 15 Werkzeugen	79,90*	—	Elektronik-Fachhandel, Modellbauläden nicht direkt
	Minicraft Buffalo	9-16	2	20-100	17 000	0,4-3,2	89,00*	—	—	—	—	Heimwerkstatt Buffalo, 50 Teile	289,-*		
Proxon Minimot	Minimot 40/E	6-18	max. 2	40	20 000	1,0-3,0	85,-*	—	—	—	—	mit 21 Werkzeugen	105,-*	Bohrmaschine mit stufenloser Drehzahlsteuerung	Elektronik-Fachhandel, Modellbauläden
Tip Mini-Drill	Mini-Drill Super S	12	2,5	30	20 000	0-3,2	149,- + MwSt.	—	—	—	—	Mini-Drill Kit mit 30 Werkzeugen	395,- + MwSt.	Kit enthält Bohrständer mit Netzteil	nur Direkt-Versand

Die Tabelle enthält jeweils nur einen Teil des Herstellerprogramms an Kleinbohrmaschinen, Vorsätzen, Sets und Zubehör. Die mit \* gekennzeichneten Preise sind unverbindliche Preisempfehlungen.

**isel-Präzisions-Linear-Kugellager 14,80**

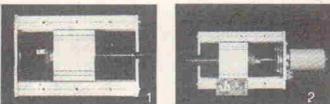
- Zwei parallele Kugelumläufe, Kugel-φ 3,5 mm
- Käfig für Kugelumläufe, Maße L 60 x B 20 x H 17
- Zwei Deckplatten, L 57 x B 18 x H 3 mm, geh. u. geschl.
- Bolzen-φ 12 mm h 6, L 50 mm, gehärtet u. geschliffen



Linear-Kugellager komplett      Linear-Kugellager ohne Deckplatte

**isel-Bohr- u. -Fräseinheit einzeln 99,80**

- Präzisionshubvorrichtung mit isel-Linearführung
- Verstellbarer Hub max. 60 mm, mit Rückstellfeder
- Gleichstrom-Motor, 12 V, max. 5 A u. max. 20 000 U

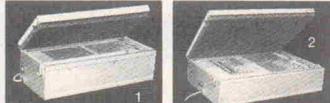


**isel-Bohr- u. -Fräseinh. mit Vorschub 198,00**

- Präzisionshubvorrichtung mit isel-Linearführung
- Automat. Vorschub mit Umkehr- u. Bremsfunktion
- Gleichstrom-Motor, 12 V, max. 5 A u. max. 20 000 U

**isel-UV-Belichtungsgerät 169,00**

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



**isel-UV-Belichtungsgerät 298,00**

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

**isel-Entwicklungs- und Ätzgerät 179,00**

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

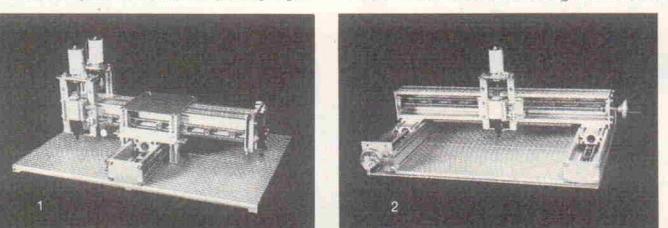


**isel-Entwicklungs- und Ätzanlage 398,00**

- 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-Luftp. 220 V
- Heizstab 300 W, Platinenhalter für 16 Euro-Karten

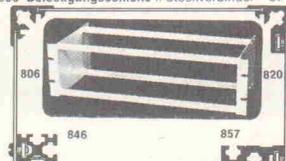
**isel-Bohr- und -Fräsanlage mit Schablonenvorrichtung 1280,00**

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



**isel-Bohr- und -Fräsanlage mit Kugelgewindetrieben 1980,00**

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



- 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 FR 2, 1seitig normal - od. schwarz für Bilder
- Pertinax 100 x 100 1,14    Pertinax 200 x 300 6,84
- Pertinax 100 x 160 1,88    Pertinax 400 x 600 27,36
- Epoxyd FR 4, 1seitig, Andere Abmessungen auf Anfr.
- Epoxyd 100 x 100 2,16    Epoxyd 200 x 300 12,99
- Epoxyd 100 x 160 3,42    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-EPRM-UV-Löschgerät 179,00**

- Belichtungsfläche 460 x 170 mm, max. 96 EPRM's



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

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

**isel-Leucht- und Montagepult 198,00**

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

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

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

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



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

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

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



**isel-Bohr- und Fräserät 198,00**

- Präzisionshub max. 60 mm mit isel-Linearführung
- Gleichstrommotor, 12 V, max. 10 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



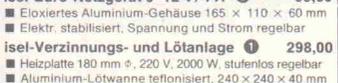
**isel-Bohr- und Frässhitten 498,00**

- Präzisionsführung in y und z mit isel-Linearssystem
- Stabilisierte z-Achsen-Führung (max. 60 mm) nach y
- Gleichstrommotor, 12 V, max. 10 A u. max. 15 000 U/min
- Alu-T-Nutentisch 750 x 250 mm, Bearbeitungsfl. 680 mm



**isel-Bohr- und Fräserät 159,00**

- Hochleistungs-Gleichstrommotor, 12 V, maximal 5 A
- Bohrspindel 2flach kugeelag. m. 3-mm-Spannzange
- Ruhiger und spielfreier Rundlauf, max. 20 000 U/min
- Präzisionshubvorrichtung m. Stahlwellen, Hub 30 mm
- Alu-T-Nuten-Tisch 500 x 250, Arbeitsbreite 450 mm

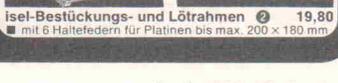


**isel-Euro-Netzgerät 0-12 V/4 A 99,80**

- Eloxiertes Aluminium-Gehäuse 165 x 110 x 60 mm
- Elektr. stabilisiert, Spannung und Strom regelbar

**isel-Verzinnungs- und Lötanlage 298,00**

- Heizplatte 180 mm φ, 220 V, 2000 W, stufenlos regelbar
- Aluminium-Lötwanne teflonisiert, 240 x 240 x 40 mm
- Bimetall-Zeigerthermometer 50 mm φ, 50-250 Grad
- Verz- und Lötwanne für Platinen bis 200 x 180 mm



**isel-Bestückungs- und Lötrahmen 19,80**

- mit 6 Haltefedern für Platinen bis max. 200 x 180 mm

**isert-electronic**  
6419 Eiterfeld · Bahnhofstraße 33 · Tel. (06672) 7031  
Alle Preise inkl. MwSt. · Versand per Nachnahme · Liste 2,50 DM

wenn sie intensiv genutzt werden.

### High End-Klasse der Hobbymechanik

Dies gilt um so mehr für noch größere Einheiten, wie sie die Fa. Lux anbietet. Ihr Programm enthält Maschinen im Grenzbereich zwischen Hobby und industriellem Einsatz. So gibt es z. B. bei Lux die 'Compact 5 CNC', die zur Ausbildung an computer-numerisch gesteuerten Werkzeugmaschinen entwickelt wurde.

Bevor freilich der Hobbyelektroniker mit einem Maschinenpark zum Edeldomatour wird oder gar tatsächlich einen Schritt ins Profiflager tut — für die Karriere vom kreativen Bastler zum Jungunternehmer

gibt es viele, z. T. recht prominente Beispiele — wird er sich eine ganze Weile in den Niederungen mechanischer Bearbeitungsprobleme bewegt haben. Er hat dabei gelernt, Gewinde zu bohren, weil so manches Mal keine andere Befestigungsart möglich war; er kennt auch funktionelle mechanische Bearbeitungen, z. B. das säuberliche Entgraten aller Sägeschnitte, damit sich kein Draht mehr wund- (= blank-) scheuert, er weiß, wo und wann Lack- und Eloxalschichten abzuschleifen sind, damit's Kontakt gibt.

P. S. Keine Kurzschlüsse programmieren! Die Folgen des feinmechanischen Tuns — Säge-, Bohr- oder Feilspäne — müssen beseitigt werden, bevor man ein fertiges Gerät einschaltet! □

#### Anschriften Bezug oder Bezugsquellen- nachweis von

App-Star Electric Tools  
GmbH  
(Maxicraft)  
Postfach 01 15 45  
4330 Mülheim/Ruhr

Günther Böhler GmbH  
(Hobbyboy)  
Waldkircher Straße 50  
7809 Denzlingen

Conrad Electronic  
Postfach 11 80  
8452 Hirschau

Donau Elektronik GmbH  
(Hobby-Drill)  
Postfach 12 02  
8360 Deggendorf

Fohrmann-Werkzeuge  
Münsterstraße 303  
4355 Waltrop

isert-electronic  
Bahnhofstraße  
6419 Eiterfeld 1

Emil Lux  
Produkte für Heimwerker,  
Handwerk und Industrie  
Industriestraße 10  
5632 Wermelskirchen 1

Behrendt Minicraft GmbH  
Eipringhausen 65  
5632 Wermelskirchen

Proxxon  
(Minimot)  
Postfach  
5561 Landscheid

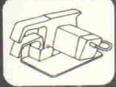
TIP — Technology  
in Production  
(Mini-Drill)  
Tautenzienstraße 5  
1000 Berlin 30

## Je kleiner die Maße, desto wichtiger die Präzision

Freizeithandwerker, Modellbauer und anspruchsvolle Tüftler gehen oft bis ins kleinste Detail. Zu klein, zu fein für normales Werkzeug. Hier hilft hobbyboy: 2-Gang-Bohrer,



Stichsäge



Schwingsäge



Biegsame Welle



Winkelschleifer



Schwingschleifer



Graviergriffel

Stichsäge, Schwingsäge, Schwingschleifer, Winkelschleifer, Graviergriffel, biegsame Welle und viel, viel Zubehör. Alles klein und absolut zuverlässig. Bis ins kleinste Detail. Für den 12-Volt-Gleichstrombetrieb mit Batterie oder Trafo.

# hobbyboy

in guten  
Fachgeschäften

Bezugsquellen-Nachweis  
durch Hobbywerkzeug Böhler  
Postfach, D-7809 Denzlingen

**BOHLER**  
mehr für die Freizeit

## HOBBY-ELEKTRONIK 83

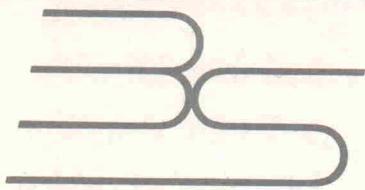
### Ausstellung für praktische Elektronik, Mikrocomputer und Modellbau

Vom 26.-30. Oktober 1983 im internationalen  
Messegelände Stuttgart Killesberg,  
täglich von 9 bis 18 Uhr.



Hier zeigen Händler und Hersteller was neu ist. Hier finden Sie besonders **interessante Messe-Sonderangebote**. Hier können Sie **Bauteile** entdecken und kaufen. Hier bietet man die **fachliche Beratung** im firmenneutralen **Action-Center**. Hier sind **Anwendungsbeispiele** ebenso zu sehen, wie **Test- und Entwicklungsarbeiten**. Hier informieren Sie **Amateurfunker** über **Funkschreiben** und **Satellitenbetrieb**. Die **DXer** demonstrieren **Rundfunk-Fernempfang** rund um den Globus. Hier werden **funkferngesteuerte Auto- und Schiffsmodelle** vorgeführt. Hier können Sie am 29./30. Oktober auf der **Hobby-Börse** Ihre gebrauchten Anlagen tauschen und verkaufen. Hier sehen Sie täglich die neuesten **Lehr-+Industriefilme** und können an vielen **Praxis-Seminaren und Vorträgen teilnehmen**. Und last not least: hier findet das 3. Deutsche Schachturnier statt **»Mensch gegen Computer«** und außerdem können Sie die neuesten **Heimcomputer, Spielcomputer und Microcomputer** selbst testen.

Der Treffpunkt für Profis und Hobby-Elektroniker.



Laden:

Mo - Fr 9<sup>30</sup> - 13<sup>00</sup> u 14<sup>30</sup> - 18<sup>30</sup>  
Sa 9<sup>30</sup> - 13<sup>00</sup>

# ELEKTRONIK

BS-Elektronik Antoninusstr. 22 6000 Frankfurt/Main 50 Tel. (06 11) 57 60 57 Inhaber: Dipl.-Ingenieure B. Scheiwe & P. Langendorf

## SHARP

MZ 80A 1855.-

MZ 711 935.-

MZ 721 1099.-

MZ 731 1479.-

DRAGON 32 799.-  
Farbmonitor 14" 899.-

## SUPER GRAPHIC

512x512 Punkte  
für MZ 80 A.K u. MZ 700 er  
mit SUPERMÖGLICHKEITEN!

Zum  
Superpreis

kostenlose Unterlagen anfordern!  
Handleranfragen erwünscht!!!

## BAUTEILE

ACPU	9.95	6116 LP3	15.-
APIO	9.30	4164 200	14.-
ACTC	9.30	4116 200	4.-
ADAR	21.45	2114 200	4.20
ADMA	21.90	2716	9.-
ASIO	21.45	2532	15.-
4702	26.-	2732	13.-
8T28	4.70	2764	19.-
9365	135.-	1791	49.-
9366	135.-	1793	49.-
9367	198.-	1795	59.-
9364	18.-	1797	59.-

Weitere Bausteine am Lager!!!

## EPSON DRUCKER LIEFERBAR

Wir haben ein gutsortiertes Lager mit Artikeln der gesamten Elektronik. Preise in DM/Stück inkl. MWSt. Zwischenverkauf und Preisänderungen vorbehalten.

INDUSTRIE UND WIEDERVERK. GH-LISTE ANFORDERN!!!!!!!!!!!!!!!

Telef. Auftragsannahme  
bis 20 Uhr

Sinclair Spectrum  
16 K ..... DM 418.-  
64 K ..... DM 548.-

ZX-Speicher  
16 K ..... DM 418.-

VC 20 ..... DM 388.-  
Commodore 64 .. DM 788.-

Lüfter im Gehäuse  
MEWA + Apple® und  
compatible Computer 220 V.  
Am Gehäuse  
anclipsbar ..... DM 96.-

Ersatzteile,  
Slots, vergoldet ..... à 9.80

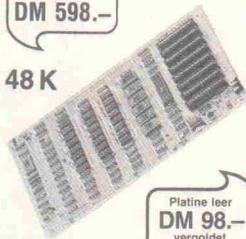


Monitor  
DM 269.-  
- grün -

Kommen und  
testen Sie  
auch an  
Samstagen

Baustein 48 K  
DM 598.-

48 K



Platine leer  
DM 98.-  
vergoldet

Baustein MEWA II DM 598.-  
Motherboard, ICs gesockelt, 8 Slots, 48 K, mit allen  
ICs, Monitorausgang, bestückt, geprüft, Baustein,  
B.-Nr. N 27

Platine MEWA II, leer, mit Bauteile-Audruck, Löt-  
stopplack, gebohrt, Best.-Nr. N 23 ..... DM 98.-

UHF-Modulator N11 DM 29.-  
Joy-Stick DM 39.-  
Steuerknüppel + 2 Taster im Gehäuse mit Anschluß-  
kabel und Stecker. B.-Nr. N 19

Neu: Jetzt mit  
Groß- und  
Kleinschreibung  
48 K, 8 Slots.

DM 1148.-  
Fertiggerät

Mit großem  
Schaltnetzteil

Alle ICs  
gesockelt



Mit 15er-Block



1298.-

Computer MEWA II, anschlussfertig, 220 V, 50 Hz, Kunststoff-  
Gehäuse, 48 K, erweiterbar auf 64 K, 8 Slots (freie Steckplätze für  
Zusatzkarten). Sie können ihre Apple®-II-Software + Zusatzgeräte  
und Erweiterungskarten verwenden. Mit großem Schaltnetzteil.  
Schalttaste für Groß- und Kleinschreibung.

Best.-Nr. N 15 ..... DM 1148.-  
Typ MEWA II-15T mit 15 Zusatzkarten. Daten + Maße wie MEWA II. Best.-Nr. N 20 ..... DM 1298.-

### 6 Mon. Garantie. Reparaturservice

Schaltnetzteil ..... DM 169.-  
Anschlussfertig, geprüft, original MEWA II mit Groß-  
Gehäuse, Schalter und Netztestdose, einbaufertig.  
Best.-Nr. N 28.

Leer-Gehäuse MEWA II DM 148.-  
Original-Kunststoffgehäuse passend für MEWA-II- +  
Apple®-II-Computer-Platine und Tastatur. 6 mm  
Wandstärke. B.-Nr. N 26

IC-Satz MEWA II ..... DM 98.-  
1 Satz ROMs 2716, programmiert, 6 Stück + IC-  
Zeichengenerator. Best.-Nr. N 24

Slim-Line **ABOR** SINGLE DRIVE FLOPPY DISK **SDD-310** Auch  
Halbspur  
DM 698.-

Stromversorgung  
vom Computernetzteil



Abor-Lautwerk FDD-310, halbe Bauhöhe, Anschluß an MEWA II + Apple® II oder compatible Computer-Systeme.  
Betrieb an MEWA- oder Apple®-Controller. Halbspurfähig, Umschalter für 3 Betriebsarten. Datenblatt gegen  
Freienschlag. N 17  
\*Apple ist eingetrag. Warenzeichen der Fa. Apple-Computer Inc., Cupertino.

Jede Platine  
DM 29.80  
vergoldet

Computer-Katalog  
kostenlos

Jede Karte  
DM 179.-  
geprüft

16-K-Language, 80 Zeichen, Z 80, Printer,  
RS-232C, IEEE 488, PAL, Disk-Controller,  
Centronic, Forth, Eprom-Writer, Parallel, Clock.

Platinen leer, Bauteileaudruck gebohrt,  
durchkontaktiert, Lötstopplack, vergoldet.

Zusatzkarten für MEWA II + Apple® II  
und kompatibel, bestückt, geprüft.

## DISKETTEN ..... ab DM 4.38

Single Density, 40 Track, 5 1/4 Zoll mit Verstärkungsring. Best.-Nr. N 30  
ab 1 St. DM 4.98, ab 10 St. DM 4.68, ab 100 St. DM 4.48, ab 500 St. DM 4.38



Telef. Auftragsannahme  
bis 20 Uhr

Color  
Genie  
EG 2000 598.-

Ein Farbcomputer unter DM 600.-, 16 K RAM (auf 32 K erweiterbar), 16 K ROM, 8 brillante Farben,  
hochauflösende Graphik, 40 Zeichen, 24 Zeilen, 128 grafische Symbole. Super-Sound-Effekt.

DM 998.-

Drucken in Spitzenqualität. Plotten mit Präzision. Die  
Technik überzeugt: 9 x 9 Dot Matrix mit Unterlängen,  
100 Zeichen's bidirektional und druckwegoptimiert,  
hochauflösende Grafik (120 x 44 Bit Image graphics),  
Blockgrafik, diverse internationale Zeichensätze, Stand-  
ard ASCII und Kursivschrift auch in fett und extrafett,  
Normalschrift 4 Zeichen/cm, Elite 4,7 Zeichen/cm,  
Engschrift 6,7 Zeichen/cm, Sperschrift 2,2, 4 und 3,3  
Zeichen/cm, Zeilenabstand 1/6, 1/8 und 1/2 Zoll und  
programmierbar. Selbsttest, Horizontal- und Vertikal-  
Tabulator, Druckkopflebensdauer über 100 Millionen  
Zeichen. Modell DP 510 ..... DM 998.-  
Drucker Seikosa Typ GP-100A. .... DM 998.-  
Sonderpreis ..... DM 698.-

6 Mon. Garantie  
Reparaturservice

Computer-Artikel Nachnahme-Versand unfrei, Zwi-  
schenverkauf vorbehalten. Angebot freibleibend unter  
Anerkennung unserer Lieferbedingungen.

# ERICH-WILLI MEYER

6343 FROHNHAUSEN  
Postfach 6009  
Telefon (0 27 71) 3 10 07

# Der Preisdrucker



**DP 510:**  
**DM 1195,-**  
unverbindliche Preisempfehlung  
inkl. MwSt.

## DP 510/DP 515\*

Der Drucker, der kann, was Sie brauchen. Drucken – in Spitzenqualität. Plotten – mit Präzision. Die Technik überzeugt: 9×9 Dot-Matrix mit Unterlängen, 100 Zeichen pro Sekunde, bidirektional und druckwegoptimiert, hochauflösende Grafik mit 480 und 960 Punkten/Zeile, Blockgrafik, diverse internationale Zeichensätze und Sonderzeichen, Kursivschrift, fett, extra fett und unterstrichen, 80, 96, 132 Zeichen/Zeile, Sperrschrift 40, 48, 66 Zeichen/Zeile, Zeilenabstand 1/6, 1/8 Zoll sowie n/72 und n/144 Zoll programmierbar, horizontaler und vertikaler Tabulator, Druckkopflebensdauer über 100 Millionen Zeichen, Selbsttest.

Und das zu einem Preis, den Sie nicht erwarten konnten.

\* DP 510 und DP 515 sind bis auf die Abmessungen und die damit verbundenen Doten identisch.

**TCS** **COMPUTER**  
**GMBH**

Postfach 2105 • 5205 St. Augustin 2 • Telefon 0 22 41 / 2 80 71 • Telex 8 89 702

### Coupon

Ich möchte mehr über die Drucker DP 510 und DP 515 erfahren.  
Bitte senden Sie mir kostenlos Informationsmaterial.

Name \_\_\_\_\_

Straße \_\_\_\_\_

Ort \_\_\_\_\_

# computing today

Expansion für den  
Jupiter ACE **56**  
Test: Dragon 32 **60**  
TRS-80-Bit # 10 **67** **55**

## Expansion für den Jupiter ACE

Diese Erweiterungsplatine gibt dem ACE mehr RAM und die nötigen Ein- und Ausgänge für Steuerungsaufgaben.

Wenn Sie der stolze Besitzer eines Jupiter ACE sind, dann werden Sie erkannt haben, daß die serienmäßigen 3 KByte RAM zum größten Teil für die Bildschirmwiedergabe und für den Zeichensatz gebraucht werden. Es bleibt kaum etwas RAM übrig für das, was man noch 'Programm' nennen kann. Sie werden vielleicht auch noch wissen, daß FORTH ursprünglich für Steuerungsaufgaben entwickelt wurde — wie die Steuerung eines Teleskops oder die Führung eines Roboters —, und für solche Aufgaben benötigen Sie einen Port, der dem Jupiter in der Grundversion fehlt.

Die folgende Schaltung ist entwickelt worden, um in beiden Bereichen die Möglichkeiten des Jupiters zu erweitern: sie gibt Ihnen 2 oder 4 KBytes an zusätzlichem RAM-Speicher und auch einen 8-Bit-Eingangs- und einen 8-Bit-Ausgangsport, um zusätzliche Geräte Ihrer Wahl zu steuern. Alles das ist auf einer Platine untergebracht, die in den rückseitigen Busstecker Ihres ACE eingesteckt wird.

Wenn Sie keine Ein- und Ausgänge wünschen, dann bestücken Sie nur den RAM-Bereich, umgekehrt können Sie den RAM-Teil auslassen und nur die Aus- und Eingangsschaltung aufbauen. Das Fehlende läßt sich jederzeit nachholen! Mit anderen Worten, es finden sich auf der Platine zwei funktionell getrennte Schaltungsteile.

### RAM-Aufbesserung

Bild 1 gibt Ihnen einen Überblick über die Gesamtschaltung der Zusatzplatine. Wir wollen uns zuerst den RAM-Schaltungsteil ansehen, der die ICs 1, 2 und 3 umfaßt. Die RAM-Bausteine IC1 und 2 sind 6116 CMOS-ICs (statische Speicher, 2K x 8-Bit-Organisation) oder aber ICs vom Typ 8725 (Mitsubishi), die ohne Änderungen verwendet werden können. Diese ICs lassen sich sehr einfach anwenden und haben einen geringen Stromverbrauch. Diese Speicherchips sind nach dem Byte-wide-Konzept aufgebaut, sie nehmen die 8 Bits eines Bytes gleichzeitig auf, das auf den Busleitungen D0—D7 des ACE ansteht. Weil jedes Speicher-IC 2K (= 2048) Bytes enthält, werden 11 Adreß-

leitungen benötigt, um ein einzelnes Byte auszuwählen; dies sind die Adreßbusleitungen A0...A10 des ACE. Um Daten in das Speicher-IC zu schreiben oder wieder auszulesen, muß ein LOW-Impuls an den Output-Enable-Pin oder den Write-Enable-Pin gelegt werden. Diese Signale sind leicht dem Bus des ACE (RD- und WR-Leitungen) zu entnehmen. Die weiteren Verbindungen des RAM-Speicherchips sind Masse und +5 Volt sowie der  $\overline{CE}$ - (Chip-Enable)-Anschluß an Pin 18, der Low-Pegel haben muß, wenn Daten in das IC geschrieben werden sollen oder der Speicher gelesen wird.

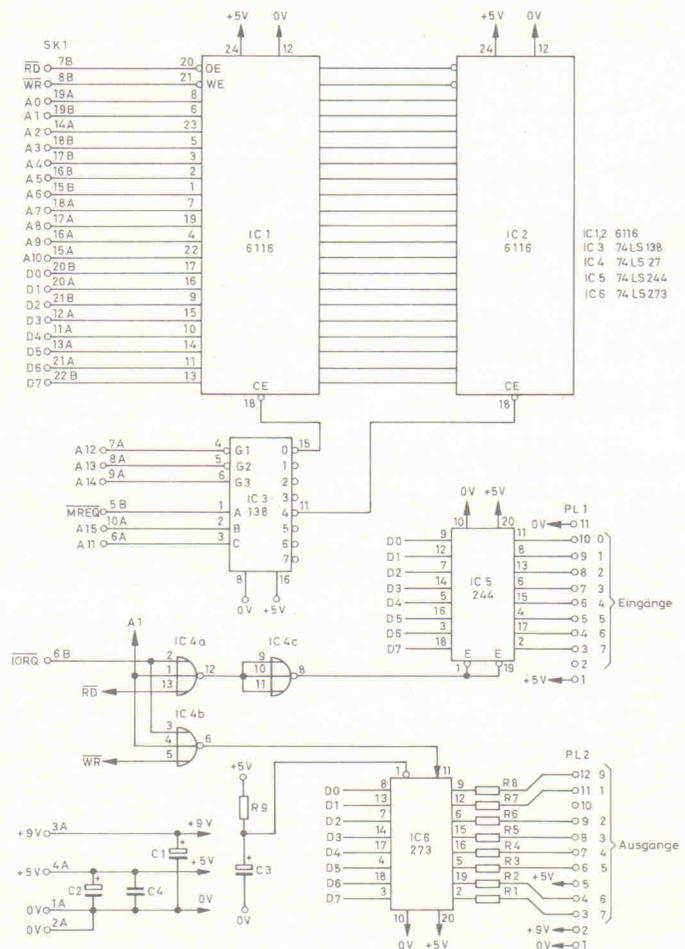


Bild 1. Die vollständige Schaltung der Erweiterungsplatine. Oben: Speichererweiterung. Unten: Eingangsport um IC5, Ausgangsport um IC6.



Die  $\overline{CE}$ -Anschlüsse der beiden RAM-Chips sind mit IC3 verbunden, welches sicherstellt, daß entweder IC1 oder IC2 nur dann angewählt werden, wenn der ACE einen Speicherzugriff an der zutreffenden Adresse wünscht. IC3 ist ein 1-aus-8-Dekoder, der über 8 Ausgänge verfügt, die normalerweise auf HIGH-Pegel liegen. Wird IC3 angesprochen, was durch LOW-Pegel an seinen G1- und G2-Eingängen und einen HIGH-Pegel am G3-Eingang geschieht, dann liegt einer der acht Ausgänge auf LOW; welcher das ist, hängt von den Signalen an den Select-Eingängen A, B und C ab.

Die B-, C- und G-Eingänge des IC3 sind mit den fünf höherwertigen Adreßleitungen des ACE verbunden, der A-Eingang mit der MREQ-Leitung, die LOW wird, wenn der ACE eine Lese- oder Schreiboperation im Speicher vornehmen will. Die Art der Beschaltung von IC3 bewirkt, daß IC1 im Adreßbereich 4000—47FF (hexadezimal) liegt und IC2 im Bereich 4800—4FFF.

Dieser Adreßbereich schließt unmittelbar an den des ACE an, so daß der zugefügte Speicher lückenlos für das vorhandene Directory und den Stack-Bereich zur Verfügung steht.

### Eingangs- und Ausgangsport

Der Eingangsport und der Ausgangsport werden von IC4, IC5 und IC6 gebildet. IC5 ist ein 8fach Busleitungstreiber (Tri-State). Immer wenn er durch ein LOW-Signal an den Pins 1 und 19 selektiert wird, können die Informationen, die am Steckeranschluß PL1 liegen, auf die Datenbusleitungen D0...D7 gelangen. Andernfalls befinden sich die Ausgänge von IC5 im Zustand hoher Impedanz, so daß sie den Datenbus nicht belasten.

IC6 ist ein 8-Bit Speicherregister, das, wenn es durch einen Impuls an Pin 11 getaktet wird, die Information übernimmt und bis zum nächsten Takt einspeichert, die sich zu der Zeit gerade auf dem Datenbus befindet. Die acht Ausgänge dieses ICs werden durch Schutzwiderstände auf den Ausgangssteckeranschluß PL2 geleitet. Diese Widerstände sind eingefügt worden, um eine Zerstörung von IC6 zu verhindern, was z. B. geschehen könnte, wenn die Ausgänge kurzgeschlossen würden. Die Widerstände sollten so gewählt werden, daß sie bei einem bestimmten Anwendungsfall den höchstmöglichen Schutz geben. Wenn TTL-Lasten getrieben werden, dann sollten für R1...R8 Werte zwischen 100 und 330 Ohm gewählt werden.

R9 und C3 sind für das Rücksetzen von IC6 verantwort-

lich, so daß alle Ausgänge LOW sind, wenn der ACE eingeschaltet wird.

IC4 enthält drei NOR-Gatter mit je drei Eingängen, die hier eingesetzt werden, um IC5 und IC6 mit den nötigen Auswahl- und Taktsignalen zu versorgen. IC4 gibt ein Low-Auswahlsignal an IC5, wenn der ACE von einer I/O-Adresse liest, bei der A1 auf LOW liegt. Ein Taktimpuls für IC6 wird erzeugt, wenn der ACE an eine I/O-Adresse schreibt, bei der Adreßleitung A1 HIGH ist.

### Stromversorgung

An den Steckern PL1 und PL2 liegen neben den I/O-Ports auch die Anschlüsse der Stromversorgung (+5V). Diese Spannung wird dem ACE entnommen, wobei der maximal zulässige Strom 100 mA beträgt. An PL2 liegt die unstabilierte Spannung des Netzteils (9V), die ebenfalls mit höchstens 100 mA belastet werden darf.

Auf Bild 2 sehen Sie, daß zwei Lötäugen der Platine mit 0V und +9V bezeichnet sind. An diese Anschlüsse kann ein leistungsstarkes Netzteil angeschlossen werden, wenn die verwendeten Geräte eine höhere Leistung erfordern, als sie der ACE liefern kann. Beachten Sie: falls Sie eine äußere Stromversorgung anschließen, wird auch der ACE davon versorgt; darum darf dann der Netzadapter des ACE nicht angeschlossen werden.

### Aufbau der Platine

Der Bestückungsplan ist in Bild 2 zu sehen. Um die Kosten des Projekts niedrig zu halten, wird eine einseitige Platine verwendet, was aber auch bedeutet, daß 14 Drahtbrücken gesetzt werden müssen. Die Brücken sollten an kurzschlußgefährdeten Stellen isoliert sein.

Nach Montage der Brücken sollten die Widerstände R1...R9 an ihren Platz gelötet werden; es folgen die IC-Fassungen und dann die Kondensatoren. Achten Sie darauf: die Fassungen für IC3 und IC4 müssen unbedingt Flachfassungen sein, weil der Platz am ACE knapp ist!

Der Eingangs- und der Ausgangsstecker PL1 und PL2 sollten so befestigt werden, daß ihr Plastikteil auf der Bauteilseite liegt. Zwei Steckerstifte müssen von PL1 und einer von PL2 entfernt werden, weil nur 10 bzw. 11 Bohrungen auf der Platine vorhanden sind. Die fehlenden Stifte ergeben einen Verpolungsschutz, um einer Vertauschung der Stecker vorzubeugen.

Die Steckerleiste SK1 ist ein 25-poliger doppelseitiger Platinenstecker mit 2,54 mm Rasterabstand. Er sollte eine Wire-wrap-Ausführung sein (mit langen Pins). Wenn Sie keinen 25-poligen Stecker erhalten können, kann ein Stecker mit mehr Kontakten verwendet werden, der dann auf die erforderliche Polzahl abgesägt werden muß. Die Kontakte an der dritten Position einer Seite (Kontaktpaar 23) werden entfernt. An ihre Stelle wird ein Paßstück als Verpolungsschutz eingesetzt. Falls Sie kein passendes Teil kaufen können, stellen Sie eines aus einem Stück Kunststoff her. Dieser Verpolungsschutz ist sehr wichtig, weil er das einzige Teilchen ist, das verhindert, daß Sie die Zusatzplatine falsch einsetzen.

SK1 soll so eingesetzt werden, daß er sich rechtwinklig auf der Platine befindet und mit seinem Plastikkörper einen Zwischenraum von 5—6 mm zur Platine hat.

Falls Sie nur den Speicherteil der Platine aufbauen wollen, sind die Teile IC4, 5, 6, R1...R9, C1 und C3 sowie PL1, 2 nicht nötig. Wenn Sie klein anfangen wollen, können Sie IC2 weglassen, was allerdings nur 2 KBytes zusätzliches RAM ergibt. Wenn Sie andererseits nur an den Eingangs- und Ausgangsports interessiert sind, können Sie die ICs 1, 2 und 3 weglassen.

**Kontrolle und Inbetriebnahme**

Bevor Sie nun endlich die Zusatzplatine in Ihren ACE

stecken, überprüfen Sie, ob die Teile in der richtigen Polung am richtigen Platz sitzen. Achten Sie auf Lötbrücken und Kurzschlüsse. Ein fehlerträchtiger Bereich befindet sich dort, wo zwischen den Anschlüssen der ICs 1, 2, 5 und 6 die Leitungen durchgeführt sind.

Wenn Sie nun sicher sind, daß nichts zerstört werden kann, können Sie die Platine an Ihrem ACE ausprobieren. Bevor Sie etwas an den Rechner anschließen, muß das Gerät ausgeschaltet sein. Nach dem Aufstecken der Zusatzplatine sollte sich der Rechner nach Inbetriebnahme ge-

Tabelle 1

I/O Bit	Dezimalwert
0	1
1	2
2	4
3	8
4	16
5	32
6	64
7	128

Tabelle 2

PL1	PL2
1 +5V	1 0V
2 ***	2 +9V
3 IP 7	3 OP 7
4 IP 6	4 OP 6
5 IP 5	5 +5V
6 IP 4	6 OP 5
7 IP 3	7 OP 4
8 IP 2	8 OP 3
9 IP 1	9 OP 2
10 IP 0	10 ***
11 0V	11 OP 1
12 ***	12 OP 0

\*\*\* = Steckerstifte entfernt als Verpolungsschutz

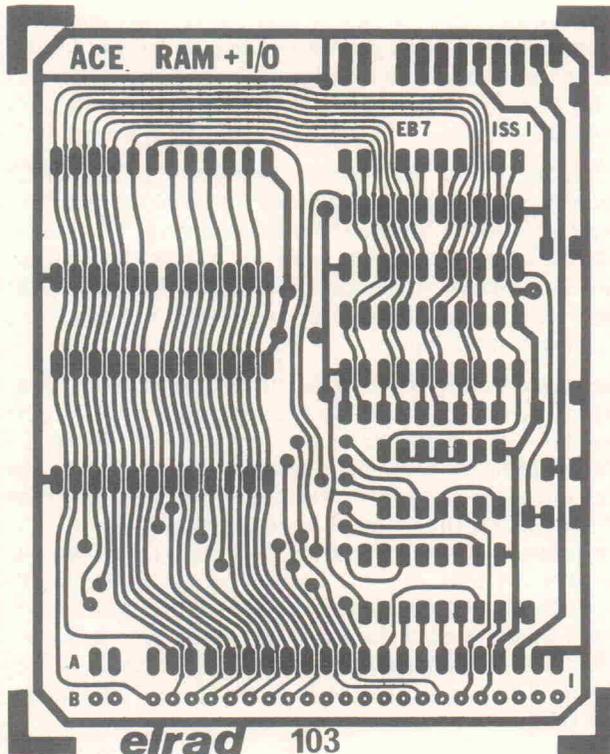
**Stückliste**

Widerstände, alle ¼ Watt, 5%  
 R1...8 1k0  
 R9 4k7

Kondensatoren  
 C1,2,3 4µ7/16V Elko  
 C4 100n ker.

Halbleiter  
 IC1,2 6116, 8725  
 IC3 74LS138  
 IC4 74LS27  
 IC5 74LS244  
 IC6 74LS273

Verschiedenes  
 SK1 25-poliger Platinenstecker  
 PL1,2 12-poliger Pfostenstecker  
 IC-Fassungen: 1 x 14 Pin, 1 x 16 Pin,  
 2 x 20 Pin, 2 x 24 Pin



siehe Text { +9V  
0V

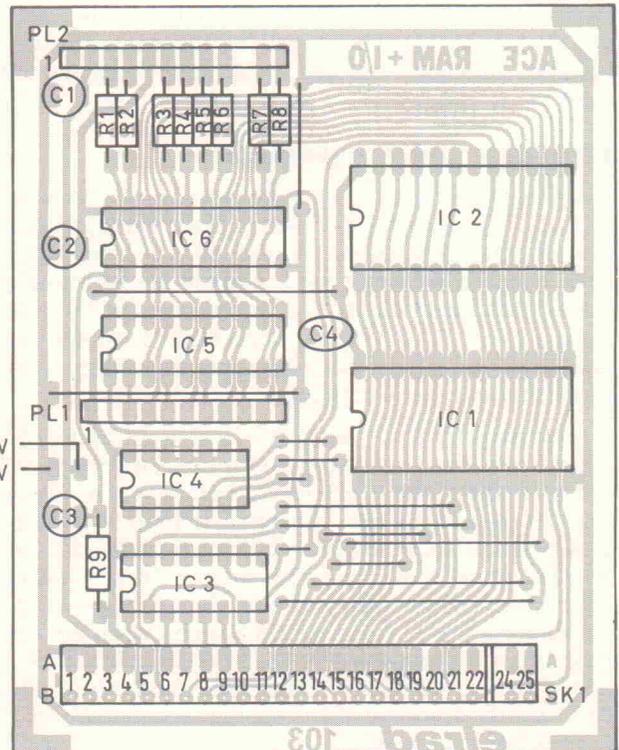


Bild 2. Platinenlayout mit Bestückungsplan. Drahtbrücken sind notwendig, um eine einseitige Platine zu erhalten.

## Expansion für den Junior ACE

nauso verhalten wie gewohnt. Wenn die Zusatzplatine mit Speicher-ICs bestückt ist, sollte die Eingabe von:

15384 @.

den Ausdruck von 18463 ergeben, wenn 2 KByte RAM auf der Platine bestückt sind, und 20480, wenn 4 KByte RAM auf der Zusatzplatine zur Verfügung stehen.

Falls Sie Ihre Platine auch mit der Eingangs- und Ausgangsschaltung bestückt haben, können Sie diese mit einem Voltmeter und einem Stück Draht überprüfen. Testen Sie zuerst, ob an allen Ausgängen (Stifte 3, 4, 6...11 von PL2) weniger als 0,4 Volt ansteht. Setzen Sie sie dann auf HIGH-Pegel durch:

255 253 OUT

Nun sollten die Ausgänge zwischen 3 V...5 V liegen.

Um den Eingangskanal zu überprüfen, geben Sie ein:

253 IN.

Das sollte Ihnen 255 als Antwort geben, wenn alle Eingänge (Stifte 3...10 von PL1) offen sind, und niedrigere Werte, wenn einer der Eingänge mit Masse verbunden wird.

### Nutzung der Eingangs- und Ausgangsports

Die Möglichkeiten, die Ihnen diese Zusatzplatine bietet, läßt Sie Bekanntschaft machen mit FORTH als Sprache für Maschinensteuerungen. Über acht Ausgangsleitungen können Sie Motoren, Lautsprecher, Lampen, Lichtsignale, Magnete und vieles mehr steuern. Über die acht Eingangsleitungen können Sie vielfältige Informationen aufnehmen und überwachen.

Beide, Eingangsport und Ausgangsport, haben die Adresse 253 (tatsächlich haben sie viele Adressen, weil nur die Adreßleitung A1 ausgenutzt wird; aber die Zahl 253 ist ein bequemer Wert zum Behalten). Sie haben Zugriff auf diese Adresse durch die ACE FORTH-Worte IN und OUT. Zum Beispiel:

253 IN

legt auf den Stack einen Wert, der den logischen Pegeln an den acht Eingangsleitungen entspricht, während

253 OUT

die acht Ausgangsleitungen auf den Wert setzt, der oben auf dem Stack liegt (Top of Stack).

Beide, Ausgang und Eingang, stellen 8-Bit-Binärwerte dar, die Sie in Dezimalwerte mit Hilfe der Tabelle 1 verwandeln können. Zum Beispiel: Um die Bits 1 und 3 des Ausgangsports auf HIGH zu setzen und die übrigen Bits auf LOW, könnten Sie eingeben:

10 253 OUT.

Es sollte bemerkt werden, daß das FORTH-Wort 'OR' als logischer Operator auf einer Bit-für-Bit-Ebene arbeitet. So können wir auch die Bits 1 und 3 setzen durch:

2 8 OR 253 OUT.

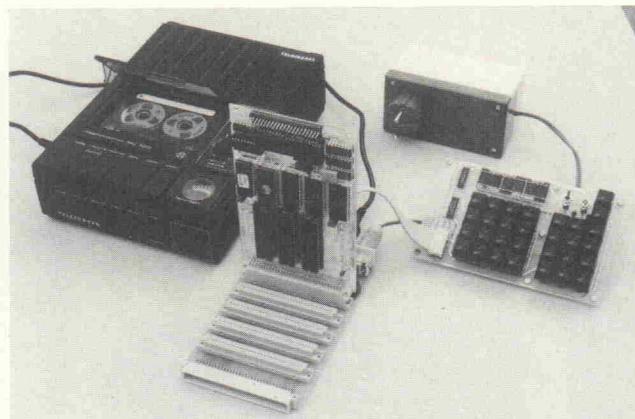
Ebenso funktioniert das AND Wort, das sehr bequem zur Überprüfung einer einzelnen Eingangsleitung eingesetzt werden kann:

253 IN 8 AND

hinterläßt auf dem Stack den Wert Null, wenn Bit 3 auch Null ist. Bit 3 entspricht dem Dezimalwert 8. □

# COBOLD

DER Lern- und Proficomputer auf drei Platinen!  
Von uns für ELRAD entwickelt.



**COBOLD** — ein Computer mit zauberhaften Qualitäten dank eines neuen, raffinierten Hardware-Konzepts und eines sagenhaft komfortablen Betriebssystems.

- ein Maschinensprache-Computer auf Basis 6502/65C02, der auch Textverarbeitung, BASIC und FORTH kann.
- der sinnvollste Einstieg in die Microprozessortechnik.
- der Computer für alle — auch Ihre — Problemstellungen.
- beschrieben mit Bauanleitung in ELRAD 3, 4 + 5/83.

Lernen auch Sie zaubern wie ein Cobold — steigen Sie ein in die Microprozessortechnik mit dem neuen elrad-COBOLD-System! Fordern Sie Prospekte an!

### Die Komplett-Ausstattungen:

**GRUNDVERSION:** (CIM 65-Prozessorkarte, Basis- und TD-Platine) mit CPU 6502, RIOT 6532, 2K RAM, Monitor-EPROM. Basisplatine bestückt mit 1 Federleiste.

**Bausatz** ..... DM 398,—  
**Bausatz mit fertiger CPU-Karte** ..... DM 449,—  
**Fertig aufgebautes System** ..... DM 498,—

**ERWEITERTE VERSION** (Grundversion mit 4 K RAM, 3x RIOT 6532, Basisplatine mit 5 Federleisten).

**Bausatz** ..... DM 498,—  
**Bausatz mit fertiger CPU-Karte** ..... DM 549,—  
**Fertig aufgebautes System** ..... DM 598,—

**NETZTEIL** für den COBOLD im Steckergehäuse DM 59,— (Bausatz) bzw. DM 86,— (fertig).

**DAS HANDBUCH** für den COBOLD: „6502/65C02 Maschinensprache“ von C. Persson DM 48,—.

### EINZELTEILE:

**CIM 65-Prozessorkarte fertig aufgebaut (ohne CPU, RIOT, Speicher, Adreß-PROM** ..... DM 169,86  
**EPROM 2732 mit Monitor progr.** ..... DM 69,—  
**Adreß-PROM nach Ihren Wünschen progr.** ..... DM 29,—  
**Kpl. Tastensatz für TD-Platine (bedruckt)** ..... DM 67,—  
**PLATINEN EINZELN:** CIM 65-Prozessorkarte ..... DM 65,—  
Basis-Platine ..... DM 24,—  
TD-Platine ..... DM 28,—

### ERGÄNZUNGEN:

**BUS-Platine** für 5 weitere Steckplätze ..... DM 19,—  
**OSZILLOSKOP-MONITOR** für COBOLD und andere 6502-Computer  
Bausatz wie in elrad 8/83 ..... DM 98,—  
**SINCLAIR-ZUSATZ-TASTATUR** s. u.) für COBOLD und Oszilloskop-Monitor ..... DM 95,—  
**LOW-COST-ASCII-TASTATUR** (universell für alle Computer, insbes. COBOLD, APPLE) DM 139,— (Bausatz) bzw. DM 179,— (fertig), formschönes Gehäuse dazu DM 36,—.

**Das große COBOLD-Terminal ist bereits lieferbar! Preise und Prospekt auf Anfrage.** An „Hochsprachen“ liefern wir für COBOLD BASIC und FORTH. Gehäuse und weitere Platinen — Prospekte anfordern!

### Die TASTATUR für SINCLAIR ZX 80/81

Sind Sie mit der Folien-„Tastatur“ Ihres Sinclair auch so unzufrieden? Dann schließen Sie doch einfach unsere **moderne Zusatz-Tastatur** an!

- durch **mechanische Tasten** sicheres und angenehmes Tastgefühl
- „Rückmeldung“ durch Knackeffekt
- einfachster Anschluß
- jederzeit wieder abnehmbar durch Steckverbindung
- **äußerst preisgünstig: DM 95,— (Bausatz)**
- auch für COBOLD verwendbar (siehe Heft 7/83)

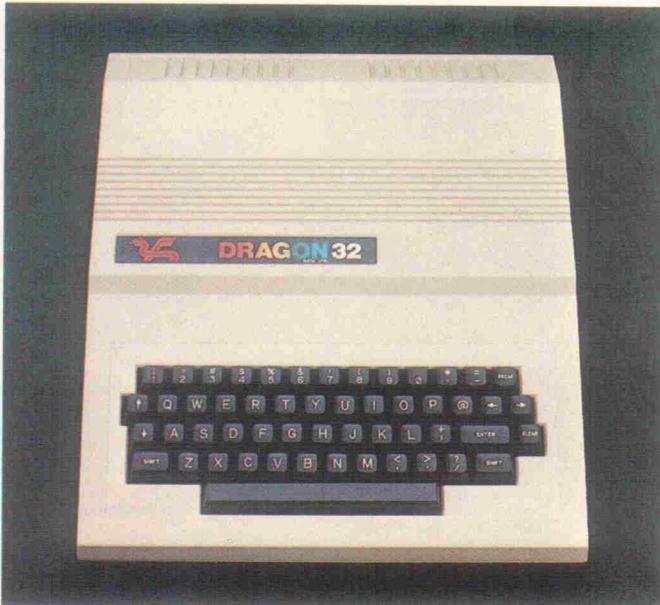
**ZX-EXPANSION-BOARD** (elrad 1/83) komplett mit Platine, Stecker 12K RAM DM 219,— (Bausatz)

### UNSERE WEITEREN PRODUKTE:

Drucker und Plotter von **C. ITOH**  
APPLE-kompatible Computer, von CSC und IBS, Apple-Zusatzkarten  
Arbeitsplatzcomputer von **olivetti**

**VERSAND:** per NN (+ Versandkosten) oder per Vorkasse (V-Scheck oder Überweisung auf Pschtko Han 14 29 28-308, keine Versandkosten). Preise inkl. MwSt. Ausland nur gegen Vorauszahlung. **Händleranfragen erwünscht.**

**MARFLOW-COMPUTING GmbH**  
Brüderstraße 2 · 3000 Hannover 1 · Telefon 05 11/1 88 61



## DRAGON 32: Bunt, schnell und musikalisch

S. Wittig

Wenn man liest, daß der DRAGON im Auftrag einer renommierten englischen Spielwarenfabrik entwickelt und gebaut wird und daß er in seinem Mutterland u. a. auch in einer bekannten Kette von Drogerieläden feilgeboten wird, dann könnte man versucht sein, die Nase zu rümpfen: 'Noch so'n Spielzeug-Computer!'. Bei näherem Hinsehen aber entdeckt man hinter dem soliden Gehäuse eine moderne Technik (6809E-Prozessor, wo doch die guten alten 6502 und Z80 zur Zeit fröhliche Urständ feiern) und einen äußerst leistungsfähigen Microsoft Color BASIC-Interpreter sowie 32 KByte RAM in der Grundausstattung.

Nur böse Zungen behaupten, alles, was die Briten auszeichnet, seien gute Tischsitten (während wir das gute Essen hätten). Nein, klotzen können sie auch, wenn man sich die Geschichte des neuesten Senkrechtstarters in der Preis-

klasse unter 1000 DM betrachtet: Juli 1982 Start der Produktion, bis Ende '82 bereits 35 000 Rechner auf dem englischen Markt verkauft. Im Januar '83 zieht die Firma in eine neue, 5 000 qm große Fabrik und investiert Millionen in automatische Montier- und Testeinrichtungen. Fürwahr ein furioser Start! Wen wundert's, heißt doch 'Dragon' zu deutsch 'Drache'. Nun ist dies aber beileibe nicht das einzig Bemerkenswerte am englischen Drachen. Der Rechner trumpft mit ganz beeindruckenden Eigenschaften auf: Die CPU 6809 haben wir erwähnt. Der Speicher von 32 KB RAM ist auf 64 KB erweiterbar. Auf einer 'richtigen' ASCII-Tastatur werden die Anweisungen in Microsoft Color BASIC eingegeben. Für dieses BASIC ist eine komfortable Tonausgabe und Farbgraphik ebenso selbstverständlich wie PRINT USING und RENUM (hierfür z. B. haben Branchenführer Jahre benötigt). Wenn wir schon beim Branchenführer sind: Beim Dragon würden sicher nicht wenige Benutzer den (nicht vorhandenen) Bildschirmeditor mit freier Cursorbeweglichkeit dem (vorhandenen) Zeileneditor vorziehen.

Der Bildschirm faßt 16 Zeilen zu 32 Zeichen und gestattet u. a. Negativdarstellung der Buchstaben und Sonderzeichen, nicht aber der Ziffern. An weiteren Zeichen gibt es noch 16 Graphik-Symbole für eine Blockgraphik. Hierbei wird die Cursorposition in 4 Felder eingeteilt, die einzeln oder in Kombinationen in unterschiedlichen Farben ansprechbar sind (mit der CHR\$-Funktion).

Leider kennt der Dragon 32 keine Kleinbuchstaben. Beim Ausdrucken von Texten (mit PRINT) ist das nicht so sehr tragisch, da die negativ dargestellten Großbuchstaben den Code der Kleinbuchstaben haben und deshalb auf dem Drucker als kleine Buchstaben ausgegeben werden. Da aber heute die Textverarbeitung auch für Heimcomputer ein immer wichtiger werdendes Einsatzgebiet wird, läßt der Dragon hier einiges an Komfort vermissen. (Zumal: die Konkurrenz hat's!)

### Ein Wort zur Tastatur

Die mechanische Qualität der Tastatur liegt über dem Durchschnitt. Der Anschlag ist weich, aber nicht schwammig. Prellen konnte nicht beobachtet werden, dafür allerdings ein anderer merkwürdiger Effekt: Läßt man eine Ta-

### Der Dragon 32 auf einen Blick

#### Technik

Gehäuse: 32 cm x 38 cm x 10 cm. Gewicht: 2,1 kg, Netzgerät separat.

Mikroprozessor 6809E

Serienmäßig 32 KB RAM (dynamisch), erweiterbar auf 64 KB. 26 KB frei verfügbar, Rest für 4 Seiten hochauflösende Grafik.

Kommerzielle ASCII-Tastatur mit 53 Tasten.

Microsoft Extended Color BASIC.

#### Bildschirm

9 Farben

3 verschiedene Auflösungsgrade von 512 Textstellen (16 x 32) bis 49152 Bildschirmpunkten (192 x 256) bei hoher Auflösung.

Fernsehgerät (UHF) mit Ton und/oder Farbmonitor. Nur Großbuchstaben, aber Negativdarstellung.

#### Steckanschlüsse

2 Joysticks

Handelsüblicher Kassettenrekorder, einschließlich Start/Stop für Monitor, 1500 Baud.

Drucker (Centronics parallel)

ROM-Steckmodule

#### Besonderheiten

Grafikbefehle wie SET, LINE, DRAW, CIRCLE, PAINT.

PRINT USING

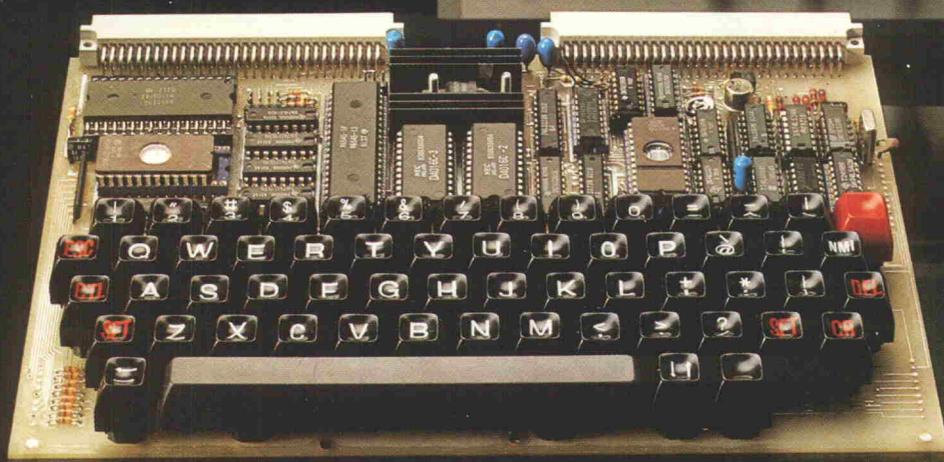
Ton- und Geräuscherzeugung mit SOUND, PLAY.

Automatische Steuerung des Kassettenrekorders.

Zeileneditor



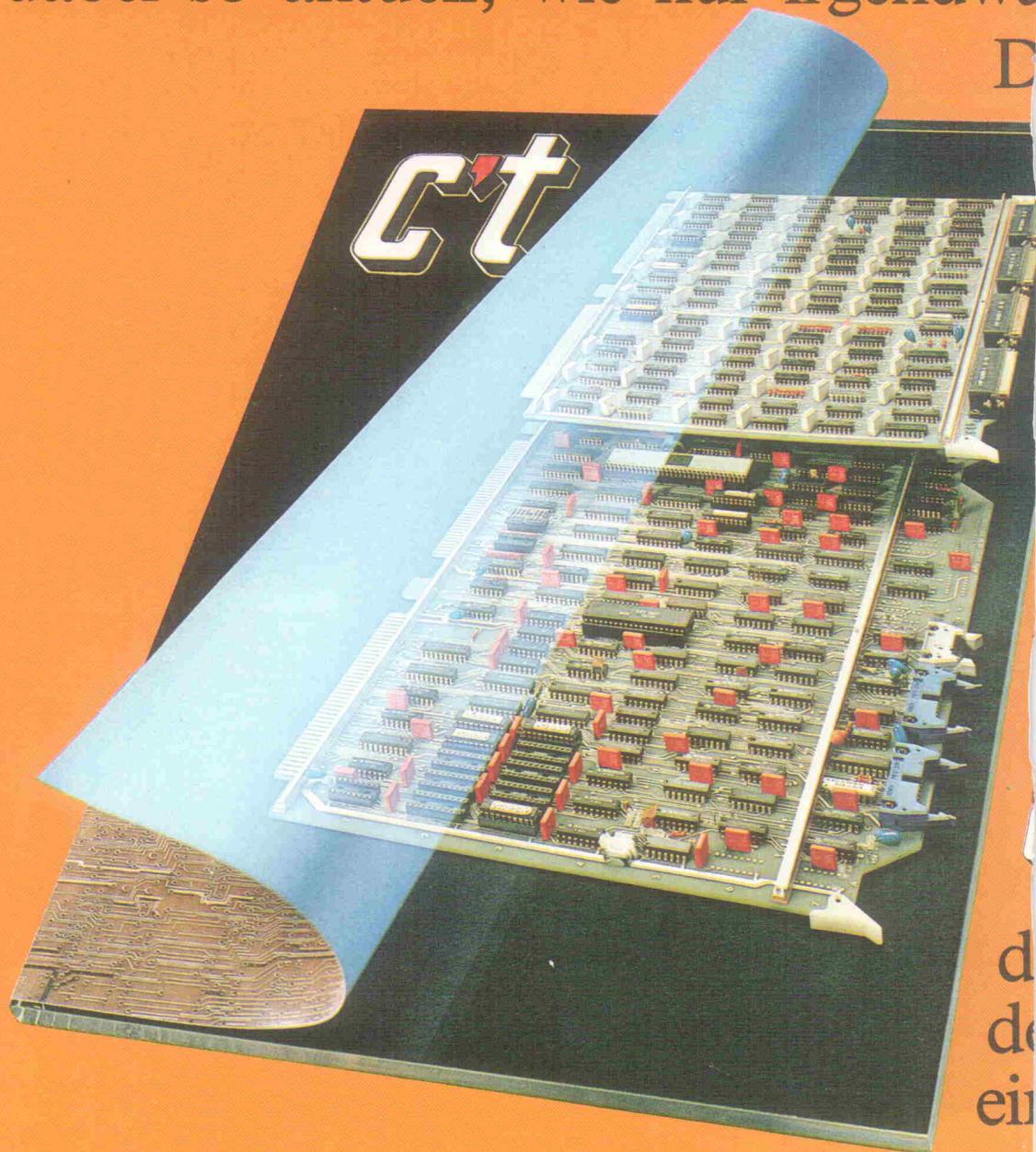
magazin für  
computer  
technik



Die 1. **ct**-Ausgabe erscheint Anfang November und ist  
am Kiosk, im Fachhandel, im Buchhandel, im Bahnhofsbuchhandel  
und natürlich beim Verlag erhältlich. Zum Preis von DM 6,—

# ... die Zeitschrift

Information mit Tiefgang — Reports, Grundlagen glasklar — Tests mit Trenn  
Kritiken mit Biß — Software, die schm  
Und dabei so aktuell, wie nur irgendwa



\*) Probeheft beim: Verlag Heinz Heise GmbH, Vertrieb c't, Po

# t mit Durchblick!

die leben — Projekte ohne Kompromiß —  
scharfe — Praxistips, die welche sind —  
deckt — Hardware, die bekommt.

us. Kurzum:

die Zeitschrift mit Durchblick.

Ein Anspruch,  
dem **ct** gerecht wird.

**ct** gibt's ab Anfang November.

**ct** bekommen Sie überall, wo's Zeitschriften gibt.

Und beim Verlag die erste Nummer gar umsonst.

Postkarte genügt — je eher, desto besser.

**ct** *magazin für*  
**computer technik:**

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

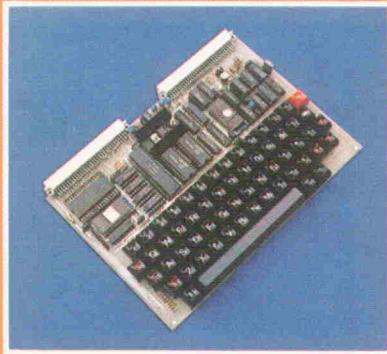
Stichwort: 'Probeheft c't'

# ct

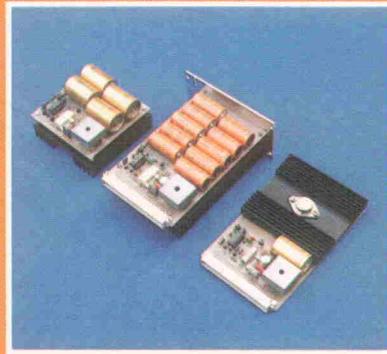
magazin für  
computer  
technik

Nr. 1

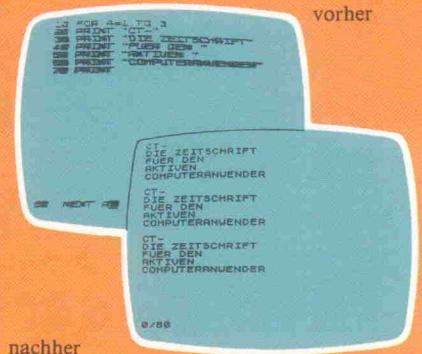
... das gibt's in **ct**:



Intelligentes Terminal mit professionellen Attributen



Universelles Computernetzteil. Variabel. Leistungsstark. Nachbausicher.

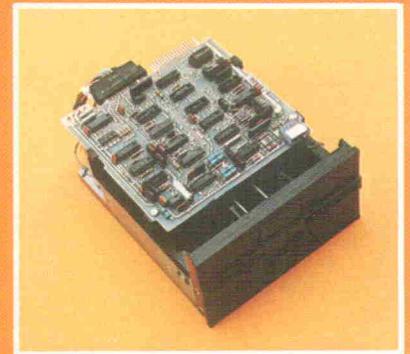


nachher

Scharfes Fernsehbild für Heimcomputer.

## Außerdem:

- TANDY Modell 100 auf dem Prüfstand
  - Mikroprofessor 1 mit Videointerface im Test
  - MBASIC contra CBASIC — ein Praxisvergleich
  - Software-Leckerbissen: STRUKTA-Precompiler
  - Wie man benutzerfreundliche Menüs kocht
  - Textbausteine: Briefe schreiben in Minuten
  - Master-Directory schafft Ordnung
  - Sound-IC gibt dem Computer eine Stimme
  - Maschinensprache-Monitor für Z 80-Systeme
  - Aktueller Report über Bildschirmtext
  - Software-Know-How: Codewandlung mit 6502 und Z 80
  - Programmierung des Z 80-PIO
- und vieles andere



Grundlagen: Rund um's Floppy Drive.

**ct** magazin für  
computer  
technik

Holen Sie sich Ihr kostenloses Probeheft. Direkt beim Verlag. Postkarte genügt.

ste gedrückt und löst eine andere Taste aus, dann erscheint das zweite Zeichen entweder auf dem Bildschirm ... oder nicht. Das ist keine Erscheinung, die dem Zufall unterliegt, sondern ein systematischer Effekt: Z. B. funktioniert die Taste G bei gedrückter Taste H, aber I löst bei gedrücktem H nicht aus. Das mag am Anfang besonders für Schnelltipper irritierend sein: Gibt man z. B.

RUN (Enter)

sehr schnell ein, dann steht plötzlich

RN

auf dem Bildschirm, und man erhält einen Syntaxerror. Hier müßten sich die Dragon-Ingenieure noch einmal die Dekodierung der Tastatur-Matrix vornehmen, um das Übel abzustellen. Vielleicht könnte man bei dieser Gelegenheit einige oder besser alle Tasten mit einer Repeat-Funktion versehen.

### Anschlußmöglichkeiten

Hier hat der Dragon einiges zu bieten: Ein handelsüblicher Kassettenrekorder (Übertragungsrates 1500 Baud) kann angeschlossen werden, sogar mit Motorsteuerung. Hierfür gibt es die BASIC-Kommandos MOTOR ON/OFF. (Über weitere Überraschungen mit dem Kassettenrekorder berichten wir weiter unten.) Dann findet man noch einen Druckeranschluß (Centronics-Schnittstelle) und zwei



Stecker für Joysticks. Außerdem natürlich noch den Anschluß für ein Fernsehgerät und das separate Netzgerät (ohne Netzgerät wiegt der Dragon nur 2,1 kg). Des Weiteren findet man einen gut verborgenen RESET-Knopf (als Notbremse). Last, but not least: ein Schacht für steckbare ROM-Module. Davon soll es mittlerweile an die 100 Stück geben (u. a. auch Schach). Ein Zeichen, daß der Dragon nicht als Eintagsfliege konzipiert ist, um die schnelle Mark zu machen. Erfreulich: alle Anschlüsse sind über spezielle Buchsen herausgeführt. Stecker, die einfach auf die Platine geschoben werden, gibt es beim Dragon nicht.

## Dragon 32 BASIC

### Mathematische und logische Operatoren

Symbol	Operation
↑	Potenzieren
*	Multiplikation
/	Division
+	Addition
-	Subtraktion
>	größer als
<	kleiner als
=	gleich
<>	ungleich
>=	größer oder gleich
<=	kleiner oder gleich
NOT	
AND	
OR	

### BASIC-Anweisungen

CLEAR	LINE INPUT
CLS	ON...GOSUB
DATA	ON...GOTO
DEF FN	POKE
DEF USR	PRINT
DIM	PRINT TAB
END	PRINT USING
EXEC	PRINT@
FOR TO STEP NEXT	READ
GOSUB	REM
GOTO	RESTORE
IF	RETURN
INPUT	STOP
LET	

### String-Funktionen

ASC	INKEY\$	LEN	STRING\$
CHR\$	INSTR	MID\$	STR\$
HEX\$	LEFT\$	RIGHT\$	VAL

### Weitere Funktionen

ABS	INT	POINT	SQR
ATN	JOYSTIK	POS	TAN
COS	LOG	PPOINT	TIMER
EXP	MEM	RND	USR
FIX	PEEK	SGN	VARPTR

### Tonerzeugung

PLAY	SOUND
------	-------

### Steuerung des Kassettenrekorders

AUDIO	CLOSE	EOF	OPEN
CLOAD	CSAVE	INPUT	PRINT
CLOADM	CSAVEM	MOTOR	SKIPF

### Steuerung des Druckers

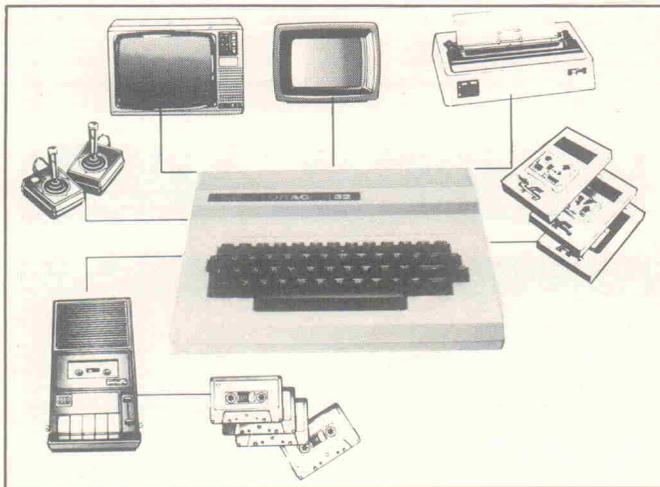
LLIST	OPEN	PRINT #
-------	------	---------

### Systemsteuerung

CONT	LIST	RUN
DEL	NEW	TROFF
EDIT	RENUM	TRON

### Graphik

CIRCLE	LINE	PCOPY	PUT
COLOR	PAINT	PMODE	RESET
DRAW	PCLEAR	PRESET	SCREEN
GET	PCLS	PSET	SET



Anschlußmöglichkeiten des Dragon 32

### Farbe und Graphik

Im Editier-Modus hat der Bildschirmhintergrund eine angenehm hellgrüne Farbe, auf der die Schriftzeichen schwarz erscheinen. Programmierbar sind insgesamt 9 Farben. Das ermöglicht im Zusammenhang mit den zahlreichen Kommandos für die Graphik-Programmierung (kein POKE, sondern eigene Schlüsselwörter!) attraktive Gestaltungsmöglichkeiten.

Der Dragon hat mehrere Stufen der graphischen Auflösung:

1. 32 x 16 'Punkte' pro Bildschirm in der Größe des Cursors. Programmiert wird hier mit PRINT oder der programmierbaren Cursorsteuerung.

2. 32 x 64 Punkte. Ein 'Punkt' ('Pixel') ist so groß wie ein Viertel des Cursors. Die Punkte können mit den Kommandos SET und RESET an einer bestimmten Koordinate gesetzt oder gelöscht werden. Die Farbe des Punktes kann in SET angegeben werden.

Die Methoden 1 und 2 sowie Textausgabe können gleichzeitig auf einem Bildschirm benutzt werden. Anders bei der sog. höheren Auflösung. Hier gibt es keine Kompromisse: Ist auf hohe Auflösung umgeschaltet, dann ist eben nur hohe Auflösung auf dem Bildschirm möglich.

3. 256 x 192 Punkte. Hierzu gibt es BASIC-Kommandos, mit denen man Farbkombinationen wählen, Punkte in Bildschirmkoordinaten setzen und löschen und Geraden zwischen zwei beliebigen Punkten zeichnen kann. Rechteckige Flächen beliebiger Größe können zudem mit einer Farbe nach Wahl gefüllt werden. Mit dem Kommando CIRCLE steht auch noch die Möglichkeit zur Verfügung, Kreise, Ellipsen und Bogen zu zeichnen.

### Ein Vollblutmusikant

Für die Musik-Enthusiasten unter den Programmierern haben sich die Dragon-Konstrukteure etwas Besonderes einfallen lassen. Der Dragon unterstützt die Programmierung von Musikstücken wie kaum ein anderer Mikrocomputer, gleich, welcher Preisklasse. Die Programmierung erfolgt nämlich nicht durch Angabe von Codes für die einzelnen Töne, die man mühselig aus Tabellen entnehmen

muß, oder durch die Verwendung der Frequenzwerte der Töne, sondern man baut einfach die Namen der Töne des Musikstückes zu einem String zusammen, den man dann mit dem Kommando PLAY in Musik umsetzt. Zur Ausgabe wird der Tonteil des Fernsehapparates verwendet. Die Programmierung ist so benutzerfreundlich, daß man bedauert, daß der Dragon nur über einen einzigen Tongenerator verfügt.

Der Tonumfang beträgt 5 Oktaven, vom großen C bis zum dreigestrichenen h (h'''). Die tiefen 'Töne' erinnern allerdings eher an ein Schnarren.

Auch Versetzungszeichen sind programmierbar: Ein Ton wird mit # oder + um einen Halbschritt erhöht, mit — um einen halben Ton erniedrigt. Die chromatische Tonleiter vom eingestrichenen c (c') bis zum zweigestrichenen c (c'') erhält man mit

```
PLAY"03CC#DD#EFF#GG#AA#B04C"
```

03 und 04 geben die Oktave an. Für den Ton h wird die angelsächsische Bezeichnung b verwendet.

Damit sind wir aber erst am Anfang der musikalischen Möglichkeiten. In der Musik haben Töne ja bekanntlich auch unterschiedliche Dauer und differieren in der Lautstärke. Außerdem gibt es noch Pausen. Kein Problem für den Dragon. Für all dies hat er Parameter:

L und eine Zahl zwischen 1 und 255

bestimmen die Dauer der Töne.

T und eine Zahl zwischen 1 und 255

regeln das Tempo des Stücks.

V und eine Zahl zwischen 0 und 31

bestimmen die Lautstärke.

Für L, T und V gibt es Voreinstellungen, so daß sich der Anfänger um diese Parameter zunächst nicht zu kümmern braucht. Der Komfort und die Analogie zur Notenschreibweise geht sogar so weit, daß selbst der in der Musik verwendete Verlängerungspunkt möglich ist. In

L2.

z. B. vergrößert der Punkt die durch L2 gegebene Dauer um die Hälfte, genauso wie in der Notenschrift.

Der Anfang einer Serenade von Joseph Haydn (Op. 3 Nr. 5):



sieht im Dragon-BASIC folgendermaßen aus (Joseph Haydn möge uns verzeihen):

```
10 A$="04L4.EL5FL4GEL1CL4GEAFL1CL4FA"
20 B$="AGFEEDCO4CO3L1G"
30 PLAY"T4V20"+A$+B$
```

Weitere Möglichkeiten der Musikprogrammierung werden im Dragon-Handbuch (auf das wir noch zu sprechen kommen) recht ausführlich erläutert.

**Wie immer: Der Benchmark-Test**

Der Dragon hat erfreulicherweise einen Timer, der die 60stel Sekunden nach dem Einschalten des Geräts oder nach dem Initialisieren zählt. Dies erleichtert natürlich unseren üblichen elrad-Benchmark-Test, den wir nun schon seit Jahren mit den Testcomputern durchführen. Hier sind die Ergebnisse für die üblichen 8 Testprogramme (obere Zeile der Tabelle). Darunter haben wir zu Vergleichszwecken die Testergebnisse einiger anderer Computer aufgeführt, so daß Sie selbst dann, wenn Sie als elrad- und Computing-Today-Newcomer die Programme nicht kennen sollten (abgedruckt sind sie in elrad, Heft 7, 1978), immer noch erkennen können, wie der Dragon gegenüber größeren (und kleineren) Rechnern einzuordnen ist. In der Tabelle sind übrigens auch die Zeiten von zwei Rechnern mit aufgenommen, die wir nicht in CT vorgestellt haben, nämlich für den VC-20 und den Texas Instruments TI-99/4A. Sie sehen, daß der Dragon ohne Zweifel zu den schnelleren Rechnern gehört und ziemlich genau dem Zeitverhalten des Apple II Plus entspricht.

elrad-Benchmark-Test (Zeiten in Sekunden)

	Programm							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Dragon	1,2	8,6	17,0	18,0	19,5	28,9	42,3	10,9
Apple II Plus	1,4	8,4	15,8	17,6	19,0	28,4	45,0	10,4
CBM 3001	1,4	9,6	18,0	20,0	21,7	32,2	50,6	11,6
DAI mit AMD 9511	0,7	4,0	9,8	10,1	10,8	17,6	27,6	2,2
Heath WH89	2,6	9,6	26,0	26,0	27,7	46,5	73,5	12,8
TRS-80, Level II	2,8	11,2	27,0	27,8	31,0	50,6	78,0	11,8
VC-20	1,2	8,1	15,3	16,8	18,1	27,1	43,0	9,6
TI-99/4A	3,4	8,5	24,5	25,0	26,5	62,2	84,8	38,9

**Vertonen von Programmen**

Durch spezielle BASIC-Kommandos ist das Vertonen von



**TRS-80-Bit # 10**

**Programme retten**

Alex Pütz

Es ist ärgerlich, wenn ein BASIC-Programm sich totläuft oder durch ein Versehen in die 'Versenkung' gerät und nicht wieder gestartet oder zumindest gelistet werden kann.

Wenn das Programm vorher auf Kassette oder Diskette gesichert wurde, dann entsteht aus dem Mißgeschick in der Regel kein großes Problem; dann wird einfach neu geladen und der Fall ist erledigt.

Wenn der Junior (oder der Senior?) aber den Netzstecker gezogen hat, dann ist das Programm in die ewigen Jagdgründe entschwunden und kann nicht wieder hervorgeholt werden. Wurde dem Computer nicht der Strom abgedreht, dann besteht noch Aussicht, das schlummernde Pro-

grammen oder das Ergänzen von Programmen durch gesprochene Texte möglich. Einmal kann man mit MOTOR ON und MOTOR OFF den Motor eines Kassettenrekorders an- und abschalten. Und dann ist es mit der AUDIO-Anweisung möglich, die Ton-Ausgabe des Kassettenrekorders direkt auf den Lautsprecher des Fernsehmonitors zu legen (AUDIO ON) oder abzuschalten (AUDIO OFF). Damit ergeben sich sicher sehr interessante Einsatzmöglichkeiten etwa im Bereich des Lehrens und Lernens.

**Handbuch**

Das deutsche Handbuch ist eine gute Übersetzung des englischen Originals von Richard Wadman, einem der Väter des Dragon. Auf 180 zweifarbig bedruckten DIN-A5-Seiten werden die zahlreichen Anweisungen ausführlich und gut lesbar besprochen und mit Beispielen belegt. So eignet es sich auch gut für den Anfänger.

**Ausblick**

Man hat viel vor mit dem Dragon. Im Laufe des Jahres 1983 kommt eine 64 KB RAM-Version auf den Markt, mit einem neuen Betriebssystem, das den Anschluß von bis zu vier Diskettenlaufwerken erlaubt. Lieferbar sollen auch sein: Compiler für BASIC, PASCAL, C und COBOL (!). Und wer vom Programmieren in der Maschinensprache träumt: DREAM heißt der Editor-Assembler für den Dragon. Der Editor gestattet ein komfortables Bearbeiten nicht nur von Maschinenprogrammen, sondern von allen Arten von Texten (mit Repeat-Funktion aller Tasten). Wie gesagt: geklotzt wird bei den Briten, zum Wohle des Konsumenten, der sicher sein kann, daß er mit dem Dragon nicht nur einen leistungsfähigen Computer erwirbt, sondern auch ein Gerät, das mit dem Trend mitgeht: mehr RAM, schneller externer Speicher. So fehlt nur noch das kleinere Preisschild, um die Anpassung an den Trend perfekt zu machen!

gramm wieder hervorzuzaubern, denn es ist nicht unbedingt alles unrettbar verloren. Meist hat eine Rettungsaktion Erfolg.

Die Methode hierzu ist im Prinzip bei allen BASIC-Rechnern gleich. Es sind nur einige Kenntnisse darüber notwendig, wie der Rechner mit den BASIC-Programmen umzugehen pflegt. Die Bilder 1 und 2 sollen zum besseren Verständnis der Ablage eines BASIC-Programms im Computer-Speicher dienen. Das in Bild 1a dargestellte kleine Demo-Programm ist im Computer-Speicher in der in Bild 1b gezeigten Form abgelegt. Jede einzelne Programmzeile ist nach dem gleichen, in Bild 2 beschriebenen Schema aufgebaut. Die nach der letzten Programmzeile folgenden beiden Bytes (LB und HB) enthalten je eine Null. Die Koppeladresse der letzten Programmzeile verweist auf diese Speicherstelle. Sie bedeutet das Ende des BASIC-Programms. Daran schließt sich unmittelbar die Variablen-tabelle an.

Die Adressen für den Programmanfang und insbesondere des Anfangs der Variablen-tabelle sind flexibel. Diese werden bei der Initialisierung vom System eingestellt und in sogenannten Zeigern festgehalten. Solche Zeiger sind Adressenpaare (LB/HB), in welchen die Adressen der

a) kleines Demo-Programm

```

10 REM ---DEMO---
20 INPUT"ZAHL:";Z
30 ZA = Z*Z
40 PRINT"AUSG ="ZA
50 GOTO20
    
```

b) Abspeicherung

└─ Programmanfang (Adresse in Zeiger 16548/549)

85	106	10	0	147	32	45	45	68	69	77	79	45	45	0	
REM --- D E M O ---															
100	106	20	0	137	34	90	65	72	76	58	34	59	59	90	0
INPUT " Z A H L : " ; Z															
111	106	30	0	90	65	213	90	207	90	0					
Z A = Z * Z															
126	106	40	0	178	34	65	85	83	71	61	34	90	65	0	
PRINT ' A U S G = ' Z A															
134	106	50	0	141	50	48	0								
GOTO 2 0															
0	0	4													

└─ Anfang Variablen-tabelle (Adresse in Zeiger 16633/634)

Bild 1. Speicherung eines BASIC-Programms

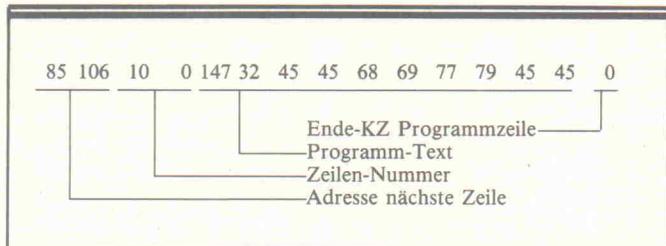


Bild 2. Schema BASIC-Programmzeile

Speicherplätze festgehalten sind, wo die benötigte Information zu finden ist. Beim TRS-80/M1 enthält der Zeiger 16548,16549 die Adresse der ersten Speicherstelle des BASIC-Programms. Die erste und zweite Stelle des BASIC-Programms enthält die Adresse des Anfangs der zweiten Programmzeile.

Für eine Reparatur sind einige Adressen zu merken. Je nach Computer-Modell und hierbei teilweise auch je nach Ausbau sind diese Adressen unterschiedlich. Diese sollten daher den Handbüchern entnommen werden. Die Angaben in Bild 3 sollen einen Anhalt dafür geben.

Weil die beschriebene Methode nicht nur beim TRS-80/M1, sondern auch bei den Computermodellen anderer Hersteller funktioniert, wurden stellvertretend dafür in Bild 3 auch die relevanten Adressen des Computers VC-20 genannt.

Wird das Programm mit einem RESET oder durch Eingabe von NEW gekillt, dann bleibt das Programm im Speicher erhalten. Es ist nur deshalb nicht erreichbar, weil die Koppeladresse der ersten Programmzeile auf Null gesetzt und der Zeiger für den Beginn der Variablen-tabelle einen

	TRS-80/M1 Level 2	TRS-80/M1 Disk	VC-20 normal	VC-20 erweitert
Zeiger				
Programmanfang (zp)	16548/549	16548/549	43/44	43/44
Zeiger				
Variablen-tabelle (zv)	16633/634	16633/634	45/46	45/46
Anfang				
BASIC-Programm (pa)	17129	27206	4097	4609

Bild 3. Wichtige Adressen

neuen Wert erhielt. Beim TRS-80/M1 erfolgt dies auch schon mal durch kurzzeitige Störungen im Stromnetz. In solchen Fällen ließ sich das Programm stets wieder restaurieren.

Im Reparaturfalle darf der Rechner nicht ausgeschaltet werden, weil sonst die gespeicherten Informationen verlorengehen. Hieraus ist zu folgern, daß eine Reparatur auch nur dann erfolgreich sein kann, wenn sie nicht auf einen Ausfall der Stromversorgung zurückzuführen ist.

Wenn der Rechner sich so beleidigt zeigt, daß er von der Tastatur kein Zeichen annimmt, dann ist das Programm mit dem RESET-Knopf zu killen; es bleibt dennoch im Speicher. Bei einem RESET wird lediglich das System in einen exakt definierten Anfangszustand gebracht. Es darf auch kein anderes Programm geladen werden, denn damit würde der Speicherinhalt überschrieben.

Die Rettungsaktion ist eigentlich ganz einfach und mag sich vielleicht nur etwas kompliziert ansehen. Der Aufwand ist in vielen Fällen erheblich geringer, als wenn ein Programm komplett neu eingegeben werden müßte. Das kurze Demo mal ausgenommen. Folgendes Rezept trägt sicher zum Gelingen der Rettungsaktion bei. Hierbei müssen alle Eingaben nur im Direktmodus erfolgen. Anstelle der im Beispiel in Kleinbuchstaben gedruckten Abkürzungen sind die vorher ermittelten Werte einzusetzen. Die Bilder 5 und 6 zeigen hierzu als Beispiele auf zwei verschiedenen Rechnern jeweils einen Reparatur-Vorgang. Dieser ist nachvollziehbar, denn es wurde das kleine Demo aus Bild 1 mit 'NEW' gekillt und dann anschließend repariert.

Die erste Programmzeile ist jedoch zu einem Torso geworden, denn in die ersten Bytes hat das System inzwischen den Anfang der Variablen-tabelle gelegt. Bei der Reparatur wird eine Variable (X) verwendet, die dort abgelegt wird. Damit der verlorengelungene Programmtext auf diese 10 Bytes beschränkt bleibt, sollten keine weiteren Variablen verwendet werden. In den ersten Zeilen enthält ein BASIC-Programm zumeist einige Remarks; es geht also nichts Wesentliches verloren.

1. Programmanfang (pa) feststellen:  
 eingeben: ? PEEK(zp)+PEEK(zp+1)\*256  
 Anzeige: Adresse des Programmanfangs (pa)
2. Beginn der zweiten Programmzeile (nz) ermitteln:  
 eingeben: FOR X=pa+10 TO 65536: IF PEEK(X-1)>0  
 THEN PRINT X;PEEK(X): NEXT

Anzeige: Daten der ersten Programmzeile  
 notieren: nächsthöhere Adresse (nz)

3. Koppeladresse restaurieren:  
 eingeben: ? INT(nz/256)  
 Anzeige: höherwertiges Byte (hb) von nz  
 eingeben: POKE pa, nz-hb\*256: POKE pa+1, hb

4. Zeilennummer der ersten Programmzeile ändern:  
 eingeben: POKE pa+2, 1: POKE pa+3, 0

5. Anfang der Variablen-tabelle (nv) feststellen:  
 eingeben: FOR X=nz TO 65536: IF PEEK(X-1)+PEEK(X-2)+PEEK(X-3)<>0 THEN PRINT X;PEEK(X): NEXT  
 Anzeige: Programm-daten incl. der beiden 'End-Nullen'  
 notieren: nächsthöhere Adresse (nv)

6. Zeiger für Variablen-tabelle (zv) restaurieren:  
 eingeben: ? INT(nv/256)  
 Anzeige: höherwertiges Byte (hb) von nv  
 eingeben: POKE zv, nv-hb\*256: POKE zv+1, hb

7. Erste Programmzeile erneuern:  
 Zeile Nummer 1 löschen  
 Neue erste Zeile hierfür eingeben

8. Programm listen

Reparatur ist damit beendet.

Bild 4. Schema des Reparatur-Vorganges

Wenn bis hier keine Fehler gemacht wurden, müßte sich das Programm listen lassen. Dann sollte das Programm möglichst schnell auf Kassette oder Diskette gesichert werden.

Damit im entscheidenden Moment auch wirklich alles richtig gemacht wird, sollten Sie unbedingt mit irgendeinem Programm einige Male üben. Zunächst empfiehlt sich hierzu das kleine Demo aus Bild 1, denn dann kann anhand der Bilder 5 und 6 die Prozedur verglichen werden.

Es bleibt allerdings der fromme Wunsch, daß eine solche Reparatur selten notwendig werden muß.

eingeben: ? PEEK(16548)+PEEK(16549)\*256 <ENTER>-Taste  
 Anzeige: 27206  
 notieren: 27206 (= Adresse Programmanfang)  
 eingeben: FOR X=27206+10 TO 65536: IF PEEK(X-1)<>0 THEN PRINT X;PEEK(X): NEXT <ENTER>-Taste  
 Anzeige: :  
 27220 0  
 notieren: 27221 (= Adresse nächste Programmzeile)  
 eingeben: ? INT(27221/256) <ENTER>-Taste  
 Anzeige: 106  
 eingeben: POKE 27206,27221-106\*256: POKE 27207,106:  
 POKE 27208,1: POKE 27209,0 <ENTER>-Taste

eingeben: FOR X=27221 TO 65536: IF PEEK(X-1)+PEEK(X-2)+PEEK(X-3)<>0 THEN PRINT X;PEEK(X): NEXT <ENTER>-Taste  
 Anzeige: :  
 27269 0  
 27270 0  
 27271 0  
 notieren: 27272 (= Adresse Anfang Variablen-tabelle)  
 eingeben: ? INT(27272/256) <ENTER>-Taste  
 Anzeige: 106  
 eingeben: POKE 16633,27272-106\*256: POKE 16634,106 <ENTER>-Taste  
 eingeben: 1 <ENTER>-Taste  
 eingeben: LIST <ENTER>-Taste  
 Anzeige: 20 INPUT"ZAHL:";Z  
 :  
 eingeben: 10 REM ---DEMO--- <ENTER>-Taste  
 Reparatur ist beendet.

Bild 5. Ablauf einer Reparatur (TRS-80)

eingeben: ? PEEK(43)+PEEK(44)\*256 <RETURN>-Taste  
 Anzeige: 4097  
 notieren: 4097 (= Adresse Programmanfang)  
 eingeben: FOR X=4097+10 TO 65536: IF PEEK(X-1)<>0 THEN PRINT X;PEEK(X): NEXT <RETURN>-Taste  
 Anzeige: :  
 4111 0  
 notieren: 4112 (= Adresse nächste Programmzeile)  
 eingeben: ? INT(4112/256) <RETURN>-Taste  
 Anzeige: 16  
 eingeben: POKE 4097,4112-16\*256: POKE 4098,16:  
 POKE 4099,1: POKE 4100,0 <RETURN>-Taste  
 eingeben: FOR X=4112 TO 65536: IF PEEK(X-1)+PEEK(X-2)+PEEK(X-3)<>0 THEN PRINT X;PEEK(X): NEXT <RETURN>-Taste  
 Anzeige: :  
 4160 0  
 4161 0  
 4162 0  
 notieren: 4163 (= Adresse Anfang Variablen-tabelle)  
 eingeben: ? INT(4163/256) <RETURN>-Taste  
 Anzeige: 16  
 eingeben: POKE 45,4163-16\*256: POKE 46,16 <RETURN>-Taste  
 eingeben: 1 <RETURN>-Taste  
 eingeben: LIST <RETURN>-Taste  
 Anzeige: 20 INPUT"ZAHL:";Z  
 :  
 eingeben: 10 REM ---DEMO--- <RETURN>-Taste  
 Reparatur ist beendet.

Bild 6. Ablauf einer Reparatur (VC-20)

## ZX 81 und ZX-Spectrum

Zubehör von Logitek

### Zubehör für ZX 81:

#### 64 K RAM Modul

schwarz eloxiertes Alugehäuse, flach an den Sinclair ansteckbar, Port wird durchgeführt.

198,— DM

#### 32 Bit Port-Modul

Zum Anschluß von Relais, Lampen oder anderen Geräten, sowie digitale Eingänge für Schalter oder Meßfühler. Im schwarzen Alugehäuse, flach an den Sinclair ansteckbar.

128,— DM

#### Programmkassette 'Portdemonstration'

Beispiele für die Anwendung des 32 Bit-Port's wie z. B. Druckersteuerung oder Lauflicht (nur mit 32 Bit-Port).

19,50 DM

#### ZX 81 Stecker

10,— DM

### Zubehör für ZX-Spectrum:

#### 80 K Speichernachrüstsatz

ist einfach in die im Spectrum vorgesehenen Fassungen einzustecken, also ohne Löten (mit Einbaubeschreibung).

198,— DM

#### 32 Bit Port-Modul

Beschreibung wie für ZX 81

138,— DM

#### Programmkassette 'Bildspeicher'

Erlaubt das Abspeichern von 4 Bildschirmseiten (Vollgrafik) im Speicher (nur mit 80 K Speichersatz).

19,50 DM

#### Programmkassette 'Druckersteuerung'

Erlaubt die Ausgabe von ASCII-Zeichen, sowie einen Grafikausdruck (nur mit 32 Bit Port.)

19,50 DM

#### ZX-Spectrum Stecker

12,— DM

Deutsche Beschreibung wird mitgeliefert

Preise incl. MwSt. Vers. per Nachn. zzgl. 6,50 DM Porto u. Verpackung ab Lager Berlin

● **Achtung! Neuheiten! Messeverkauf** ●

Besuchen Sie uns auf dem 1. Computer-Markt NRW '83 am 8.—9. Oktober '83 in Düsseldorf, oder bei der Hobbytronic auf dem Stand der Fa. Dahms am 26.—30. Oktober in Stuttgart.

**LOGITEK**

Höft und Lesser GbR  
Pankstraße 49, 1000 Berlin 65  
Telefon (030) 4 61 64 92

NEU

**HX-20-Video-Adapter**

NEU

**HX-20-Floppy-Set**

**HX-20-Video-Adapter jetzt**

die komfortable Verbindung zum Monitor!

8x12 Punkt-Matrix, gestochen scharfe Anzeige mit Unterlängen. **Visueller Bildschirm:** 80 Zeichen x 24 Zeilen  
**Virtueller Bildschirm:** 255 Zeichen x 48 Zeilen (alle Editierfunktionen).

**STOP**

Kompletter HX-20-Zeichensatz (incl. Grafikz. + zusätzl. Zeichen), sämtliche Steuerbefehle, umschaltbar per Programm und Tastatur. Nahezu alle Programme am Monitor ohne Änderung lauffähig.

**HX-20-Floppy-Set (bis 1,2 MB)**

1-2 Laufwerke, je 320-640 K, voller HX-20-Befehlssatz, Video-Adapter und Floppy in gleichem oder separatem Gehäuse. CP/M®-Betriebssystem, zusätzlich CP/M®-Programme einsetzbar.

**Time-Soft-EDU®**

Sophienstraße 32 · 7000 Stuttgart 1 · Telefon: 0711/22 84 71/72  
Programme + Computer für zeitgemäße Anwendungen

## Ihre Adresse für Präzision und Qualität zu vernünftigen Preisen

**IMPO hat das**, was Sie in keinem Elektronik-Shop oder einem anderen Versand finden! Über 200 Werte Meßwiderstände 0,1% u. 0,5% von 0,005  $\Omega$  — 100 M $\Omega$ , 1—9 W ab Lager!! Spannungsteilerreihen 1'—9' (Sonderreihen 7,5' u. 8,25'), die ganze Reihe E12 lagermäßig von 1  $\Omega$  — 10 M $\Omega$  (E24,48,96 lieferbar) alles in 0,1% Toleranz TK 50 (andere TK auf Anfrage, z. B. TK 5ppm/°C).

Metallschichtwiderstände 1% Typ SMA 0207 ¼ W (bis 0,35 W zugelassen) alle E96 Werte von 5,11  $\Omega$  — 5,11 M $\Omega$  ab Lager lieferbar. Auch „normale“ Kohleschicht 5%, z. B. als Sortiment. 85 Werte von 1  $\Omega$  — 10 M $\Omega$  pro Wert 10 St. = 850 Stück nur DM 28,05!!

**IMPO hat alles**, was Sie zur Herstellung Ihrer Platinen benötigen, Basismaterial in Stärken von 0,1—2,5 mm, Kupferauflagen bis 175  $\mu$ . Dazu alle Hilfsmittel zur Erstellung der Vorlagen und der lötfertigen Leiterplatte.

**In Deutschland exklusiv bei IMPO im Versand:** Die RISTON-Fotoschicht von Dupont. Hatten Sie mit anderen Verfahren bislang Schwierigkeiten, jetzt muß Ihre Platine einfach gellengen. Die Fotobeschichtung ist kratzfest, trocken auftragbar und in durchgehend gleichbleibender Stärke von ca. 30  $\mu$ . Der kleine Nachteil, daß z. B. über ein Negativ belichtet werden muß, wird durch die vielen weiteren Vorteile mehr als aufgewogen. So durch den großen Belichtungs- und Entwicklungsspielraum, Verarbeitung bei gedämpftem Tageslicht usw. Versuchen Sie einmal die „5 Minuten Fotoschicht“ — nur 5 Min. für die Beschichtung belichtungsfertigen Basismaterials — ohne Randschleier, Staubeinschlüsse und unangenehme Gerüche. Die Grundpackung hierzu enthält 1 m RISTON-Film (254 mm breit), Entwickler, Entschichter und ein Staubbündeltuch, natürlich auch eine ausführliche Anleitung. Der Preis: Mit Andruckrolle (zum Beschichten notwendig) — **DM 35,20** ohne Rolle: **DM 21,50**. Natürlich liefern wir auch fertig beschichtetes Material, Entwickler und Entschichter separat.

**IMPO für Modellbauprofis:** Miniatur und Subminiaturbauteile. Der neue WIMA MKS 02 im Rastermaß 2,5 mm von 0,01  $\mu$ F — 0,1  $\mu$ F (50 V) Leuchtdioden, anreihbar, 1,9 mm  $\varnothing$ , IR-Sender und Empfänger für Lichtschranken im Kleinmaß von 1,9 mm **Stückpreis 2,50 DM**. Widerstände ¼ W, da können Sie bei nur 4 mm Länge den geringsten Raum voll ausnutzen.

**Dies alles und noch viel mehr** finden Sie in der neuen Preisliste, die gegen Einsendung von DM 6,00 zugeschickt wird (Vergütung bei Bestellung). Für Bastler versenden wir von Zeit zu Zeit Sonderlisten für Halbleiter und andere Bauteile. Günstiger Einkauf wird als kleiner Sonderdienst weitergegeben. Lagermäßig werden Halbleiter nicht geführt. Zur Zeit im Sonderangebot: Original Siemens Darlington NPN BD 877 5 Stück 3,00, 10 = 5,00 DM. Z-Dioden 0,5 W BZX55 von 1 V — 56 V 10 Stück pro Wert **DM 1,40**.

Auslieferung erfolgt gegen Nachnahme, kein Ladenverkauf, nur Versand!

**IMPO ELEKTRONIK VERTRIEB**

Jürgen Dingwerth

Franz-Schubert-Str. 21, Tel.: 0 54 24/59 00, 4502 Bad Rothenfelde

IMPO: Lieferant für Forschung, Industrie, Handel, Handwerk und Hobby

## 64K Static RAM EPROM Modul

86-Pin Connector EXORciser® bus compatible

Adressbereich: 0000-FFFF

Speicherorganisation: 32 2Kx8-Bit (64KB)

Speicher: (2Kx8-Bit) TC5517 RAM 2716 EPROM

16-Bit Address Input 8-Bit Data Input/Output

3 Control Input (Fully buffered Three-State Bus)

- Single 5V Power Supply
- Standby Current 0,6A MAX.

EPROM/RAM Speicherkarte mit

	32 IC-Sockel für 64KB	<b>DM 225,70</b>
	jedoch mit 32KB RAM-Speicher	<b>DM 512,30</b>
	jedoch mit 64KB RAM-Speicher	<b>DM 760,40</b>
(2kx8)	RAM-Speicher TC5517APL	<b>DM 18,80</b>
(2kx8)	EPROM TMM2716	<b>DM 14,30</b>
(4kx8)	TMM2732P	<b>DM 17,70</b>
	TMM2764P	<b>DM 21,10</b>
(8kx8)	RAM-Speicher TC5564	<b>DM 176,70</b>

Alle Preise inkl. 14% MwSt.

EXORciser, EXORDisk, EXORterm, and EXORprint are trademarks of Motorola.

Fordern Sie ausführliche Unterlagen an

**Elektronische Entwicklungen-Bauelemente**

Ingenieurbüro der Elektrotechnik **755 Holzwickede**  
**Dietmar Larm** Vinckestraße 14  
Tel (02301) 7372

# ProSoft-Preise liegen richtig!

☎ 02 61/1 82 69 oder 1 53 22

## Hewlett Packard

(Garantie 1 Jahr)

HP-10 C	169,-
HP-11 C	208,-
HP-12 C	317,-
HP-15 C	317,-
HP-16 C	317,-
HP-97 A	1786,-
HP-41 CV	657,-
HP-75 C	2398,-
Drucker 82143 A	894,-
Kartenleser	462,-
IL-Cassettenlaufwerk	1150,-
IL-Drucker	1150,-
Optischer Lesestift	298,-
Video-Interface	581,-
2-Farben-Pl. mit IL-Anschluß	3923,-
IL-Modul	248,-
IL-Cassettenlaufwerk mit IL-Modul	1388,-
IL-Drucker mit IL-Modul	1388,-
X-Funktions-Modul	188,-
X-Memory-Modul	188,-
Time-Modul	188,-
Akku für HP-41 C/V	96,-
Netz-/Ladegerät für HP-41 C/V	35,-

## Apple

Apple IIe	2940,-
Apple III Monitor, grün, 12 Zoll, original	498,-

Apple IIe, Diskettenlaufwerk mit Controller,	
Apple III Monitor, 12 Zoll, grün	3998,-
80-Zeichenk. mit 64 KB RAM für Apple IIe	349,-

## Texas-Instruments

TI-59	265,-
PC-100 C	478,-
TI-59 mit PC-100 C und 20 Programme aus der PPX-Programmbibliothek	748,-
TI-99/4 A	468,-
CC-40	589,-

## Achtung! TI-59-Anwender

**Super-Software-Angebot:** Ca. 700 Seiten DIN A4, über 100 Programme, Tips und Tricks, Literaturempfehlungen u.v.m. **nur DM 50,-**

## ProSoft-PPX-Programmbibliothek!

800 TI-59-Programme lieferbar. Fordern Sie die Liste an!

## Sharp

CE-121	34,-
PC-1245	159,-
CE-125	309,-

## Sharp

PC-1251	285,-
PC-1500	388,-
CE-150	378,-
CE-155	188,-
CE-152	138,-
CE-158	389,-
CE-159	279,-
PC-1212 mit CE-122	359,-
PC-1245 mit CE-125	458,-
PC-1251 mit CE-125	585,-

**PC-1500 mit CE-150 und 20 Rollen Papier unschlagbarer Niedrigpreis 738,-**

## NEU!

<b>24-KB-RAM-Speichererweiterung für PC-1500 Preis auf Anfrage!</b>	
<b>MZ-711</b> , 64 KB RAM	929,-
<b>MZ-721</b> , 64 KB RAM,	
Cassettenrecorder	1095,-
<b>MZ-731</b> , 64 KB RAM,	
Cassettenrecorder, Drucker	1475,-
MZ-IT 01, Cassettenrecorder	232,-
MZ-IP 01, Drucker	518,-
MZ-ID 04, Bildschirm grün, 12"	571,-
MZ-ID 05, Bildsch.-Farbe, 14"	1198,-

## Disketten

10 Stück, größere Mengen auf Anfrage	DM
<b>Mini-Disketten 5 1/4", 40 Spuren, single sided</b>	
1D BASF	59,-
1D Datalife by Verbatim	61,-
1S Verex by Verbatim	54,-
1S Verex by Verbatim für Apple-System	53,-
<b>Mini-Disketten 5 1/4", 40 Spuren, double sided, double density</b>	
2D BASF	86,-
2D Datalife by Verbatim	83,-
<b>Mini-Disketten 5 1/4", 77/80 Spuren, single sided, quad density</b>	
BASF	76,-
Datalife by Verbatim	78,-
<b>Mini-Disketten 5 1/4", 77/80 Spuren, double sided, quad density</b>	
BASF	86,-
Datalife by Verbatim	99,-
<b>Disketten 8" single sided, IBM-kompatibel</b>	
1S BASF	59,-
1S Verex by Verbatim	56,-
1S Datalife by Verbatim	79,-

## Disketten

<b>Disketten 8" double sided, double density</b>	DM
2D BASF	88,-
2D Datalife by Verbatim	93,-
2D Verex by Verbatim	83,-

## EPSON

HX-20 incl. Koffer und Netzteil	1589,-
Microcassette	285,-
16-KB-RAM-Einbausatz	288,-

## Commodore

**Achtung Preissenkung - anrufen!**

## Plotter

C.ITOH CX-6000	3198,-
C.ITOH CX-4800	2398,-

## Drucker

Epson RX-80	948,-
Epson FX-80	1575,-
C. ITOH 8510 A	1598,-
C. ITOH 1550 P	2195,-
Binder 2132 AP	4998,-
Binder 4132 AP	6998,-
Binder Typenraddrucker A-10	2698,-
Binder Typenraddrucker DF 10-55 mit Einzelschacht ASF 560	8498,-
Seikosha GP-100 A	698,-
Tintenstrahldrucker Sharp IO-700	Preis auf Anfrage

## NEU! Matrix-Drucker Epson

<b>RX-80</b> , anschlussfertig mit Parallelschnittstelle für PC-1500	1498,-
<b>Matrix-Drucker Epson FX-80</b> anschlussfertig, mit IL-Anschluß für HP-41 CV und HP-75 C	2398,-
<b>Matrix-Drucker Epson FX-80</b> , anschlussfertig, mit serieller Schnittstelle für HX-20	1775,-

## Monitore

12 Zoll, grün, original Apple III	498,-
Farbmonitor Sharp MZ-ID 05	1198,-

**Atari 400, 600, 800** - Preis auf Anfrage!

**DRAGON DRAGON 32** 698,-

## COUPON

ProSoft GmbH, Postfach 207, 5400 Koblenz

Bitte senden Sie mir Infos über:

Hiermit bestelle ich per Nachnahme/bei liegendem Scheck: \_\_\_\_\_

Meine Anschrift: \_\_\_\_\_

Unterschrift \_\_\_\_\_

Alle Preise incl. MwSt. zuzüglich 5,- DM Versandkosten Lieferung per Nachnahme oder Vorkassenscheck - Versandkosten Ausland DM 20,-

# ProSoft GmbH

Stegemannstraße 23 · Postfach 207 · D-5400 Koblenz · Tel. 02 61/1 82 69

## Bausatzprogramm für Computersysteme

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

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

### CE Computer Elektronik GmbH

Reichshofstraße 55 · 5840 Schwerte-Westhofen  
Tel. 0 23 04/6 18 82 u. 6 80 64

## Der Mikrocomputer für Einsteiger!



Nur DM **299,-**  
(unverb. Preisempfehlung)

## microtronic computer system 2090

- Computer-Technologie für jeden verständlich.
- Ohne Vorkenntnisse sofort programmieren und experimentieren.
- Alles über Bit, Byte, Rom, Ram, Speicher, Adressen.
- Spielend lernen, wie ein Computer funktioniert.

### Schulung für die Zukunft, die bereits begonnen hat!

Beim guten Fachhandel für Spielwaren und Elektronik.  
Kostenlose Information durch



**BUSCH GmbH**, Postfach 13 60, D-6806 Viernheim

## Ihr Computer versteht auch Spaß ...

**STEDEL**  
Spezialversand  
Postfach 1266 · 3542 Willingen

## testen Sie es mit SUPERSPIELEN für

<b>APPLE II, II+, IIe</b>		<b>ZX-SPECTRUM</b>	
Twerps von SIRIUS (D)	DM 112,-	The Hobbit 48K (C)	DM 78,-
Cyclod von SIRIUS (D)	DM 112,-	Penetrator 48K (C)	DM 37,-
Bandits von SIRIUS (D)	DM 130,-	Terror Daktil 48K (C)	DM 37,-
Repton von SIRIUS (D)	DM 149,-	Time Gate 48K (C)	DM 37,-
Way Out von SIRIUS (D)	DM 149,-	Jet Pac 16K (C)	DM 31,-
		Mined Out 48K (C)	DM 29,-
The Blade of Blackpool	Adventure Game von SIRIUS (D)	DM 149,-	
VC 20 o. Erweiterung	Arcadia (C)	DM 31,-	
VC 20 o. Erweiterung	The Wizzard & The Princess (C)	DM 33,-	
VC 20 o. Erweiterung	Tornado (nur mit Joystick) (C)	DM 33,-	
VC 20 3K Erweiterung	Skyhawk (nur mit Joystick) (C)	DM 41,-	
VC 64 FROGGER (C)	DM 37,-	VC 64 PANIC (C)	DM 37,-
BASIC COMPILER für ZX-SPECTRUM	48K (C)	DM 69,-	
COMPETITION-PRO	für Atari 400/800/VC 20/VC 64	DM 69,-	
SUPER-JOYSTICK	mit Interface für ZX-SPECTRUM	DM 129,-	
ERGOTILT!	der ergonomische Monitor-Untersatz macht Ihren	ERGOTILT!	
ERGOTILT!	Monitor dreh- und kippbar!	DM 98,-	ERGOTILT!

Preise inklusive 14 % MwSt. — Versand per Nachnahme ● INFO anfordern ●

## Druckerpuffer „BIG BUFFER“

für alle Drucker mit Centronics-Schnittstelle.  
Von 8 bis 120 K Puffer lieferbar.

Einführungspreis, steckerfertig,

**64 K DM 548,—**

inkl. MwSt.

## Schreibmaschine als Drucker für VC20/64

**998,— DM**

inkl. MwSt. bei Selbsteinbau des Interfaces  
(ca. 20 Lötstellen)

**1098,— DM**

inkl. MwSt. steckerfertig

Reinhard Wiesemann · Mikrocomputertechnik

Winchenbachstraße 3a · Postfach 20 16 05 · 5600 Wuppertal 2 · Telefon 02 02/51 04 44

# profisoft bringt's!

## Soft- und Hardware Spectrum

### Scramble

Dieser Flug durch einen mit mannigfaltigen Gefahren gespickten Tunnel fordert Geschicklichkeit und schnelle Entscheidungen. Haben Sie die Nerven für dieses aktionsreiche Spiel? Wagen Sie den Versuch!

Art. Nr. SP 201 DM 25,-

### Invaders

Jetzt bekommen Sie dieses geradezu schon klassische Computerspiel in Farbe auf Ihren Spectrum. Zusätzlich können Sie jetzt auch einen Schutzschirm in Aktion treten lassen. Die drei verschiedenen Schnelligkeitsstufen ermöglichen jedem sein individuelles Spiel.

Art. Nr. SP 202 DM 25,-

### Gulpman

Das ist Gulpman, den Sie vom ZX 81 her kennen. Diese Puckman-Version ermöglicht Ihnen die Wahl zwischen 15 verschiedenen Labyrinth, 10 Tempo- und 10 Schwierigkeitsstufen. Ein hervorragend geschriebenes Actionspiel!

Art. Nr. SP 204 DM 29,-

### Spectrum Schach

Das bewährte Schachprogramm von Artic Computing, nun auch für den Spectrum 48K!

Art. Nr. SP 223 DM 34,-

### Spectrum Sprach-Schach

Wie Spectrum Schach, jedoch mit Sprachausgabe des gewählten Zuges (Englisch).

Art. Nr. SP 222 DM 36,-

### Editor/Assembler

Sie möchten in Maschinencode programmieren? Dann brauchen Sie dieses leistungsstarke Hilfsprogramm! Zusätzlich besitzen Sie jetzt folgende »Extras«: Automatische Zeilennummerierung, fünfbuchstellige Labels, einfache Editierung und Cursor-Kontrolle, Ausgabe an den ZX-Drucker. Der Assembler akzeptiert alle ZX-80-Mnemonikürzel (und andere), Hexadezimal- und Dezimalzahlen und weitere spezielle Assembler-Befehle wie ORG, END, DEFB, DEFW, EQU... Sie sparen jetzt wertvolle Arbeitszeit... mit Editor/Assembler!

Art. Nr. SP 206 DM 35,-

### M-Coder II

Ein verbesserter Basic Compiler, der jetzt Stringvariable annimmt; keine Gleitkommaarithmetik!

Art. Nr. SP 207 DM 35,-

### Tasword

Ein Textverarbeitungsprogramm mit der Option für 64 Z/Zeile. Mit deutscher Anleitung. 48K.

Art. Nr. SP 221 DM 39,-

### Toolkit

DIE Hilfe für den Basic-Programmierer nun auch für den Spectrum. RENUMBER, BLOCKVERSCHIEBUNG - BLOCK-LÖSCHEN, VARIABLENANZEIGE, STRING-TAUSCH u.a.

Art. Nr. SP 218 DM 30,-

### Maschinencode-Fibel für den Spectrum

Deutsche Einführung in die Maschinensprache auf dem Spectrum. Mit ROM-Listing. Art. Nr. SP 307 DM 25,-

### Aufrüstsatz

für den Spectrum 16K auf 48K.

Art. Nr. 301 DM 98,-

### Joystick + Interface

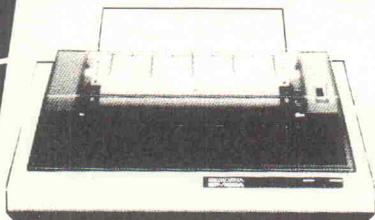
für den Spectrum. Art. Nr. 310 DM 95,-

### Interface Centronics-parallel

Akzeptiert LLIST, SPRINT ohne Software. Jetzt lieferbar.

Art. Nr. 311 DM 178,-

## ZX-DRUCKER



Komplettsystem mit Centronicschnittstelle und Verbindungskabel

nur DM 864,- + Porto

## Software Commodore 64

Diese spannenden Action-Spiele sind nur ein Auszug aus unserem ständig wachsenden Angebot. Fragen Sie uns nach weiteren Neuheiten für den Commodore 64.

Centropod Art. Nr. VC 160 DM 29,-

Cyclons Art. Nr. VC 161 DM 29,-

Escape-MCP Art. Nr. VC 162 DM 29,-

Pakacuda Art. Nr. VC 164 DM 29,-

PS: Wir suchen laufend gute Programmierer!

## Software ZX 81

### Toolkit

DAS Hilfsprogramm für den Programmierer. Mit neun Befehlen incl. RENUMBER und APPEND sparen Sie Stunden! 28,-

### Erweitertes Basic

Erweitert den Befehlssatz mit einer Vielzahl von Befehlen, die Sie schon immer vermißt haben (READ, DATA, ON/ERROR/GOTO u.v.a.m.). 1,7K Speicherbedarf.

Art. Nr. 42083 DM 29,-

### Meditor

Ein zweites Betriebssystem mit Screen-, Grafik- und Texteditor, beliebige große Bildschirmmatrix, Fensterscroll, Bildschirmmaske etc. Art. Nr. 081 DM 35,-

### Sortierverfahren

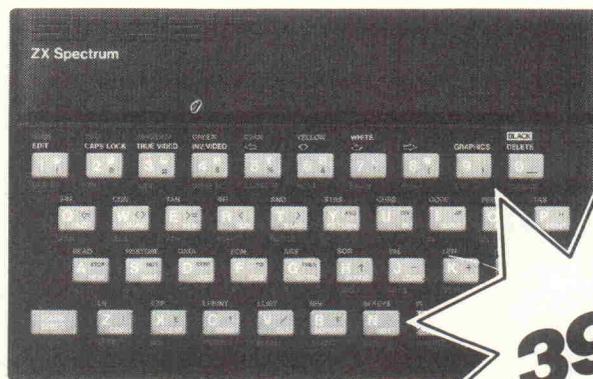
Wer sich ernsthaft mit Basic beschäftigt und diverse Verfahren des Datensortierens studieren möchte, ist mit dieser Programmcassette + Dokumentation bestens bedient. Art. Nr. 030 DM 25,-

### Maschinencode-Fibel für den ZX 81

(mit ROM-Listing) von J. Merz. Eine leichtverständliche Einführung in die Maschinensprache für den Anfänger, der weiter möchte. Art. Nr. 078 DM 19,80

Drucker, Speicher, Schnittstellen etc. finden Sie im ZX-81-Katalog.

## SPECTRUM



NEU

16K 398,-  
48K 529,-

398,-

16K Grundversion - mit deutschem Handbuch

## Software VC 20:

Alle Programme laufen auf dem Grundgerät

### Night Crawler \*

Superschnelles Actionspiel. 40 Spielstufen! Bestehen Sie gegen Spinnen, Riesenschlangen und... den kleinen gelben Steinbeißer.

Art. Nr. VC 101 DM 29,-

### Skramble

Kämpfen Sie sich Ihren Weg frei um nach Hause zu kommen! Bestehen Sie gegen alle Angriffe! 8 Phasen! Die stärkste und bekannteste Version!

Art. Nr. VC 103 DM 29,-

### Space Phreeks \*

Es bleibt Ihnen nur eine Chance zu überleben! Erreichen Sie einen neuen Planeten! Starke Kampfverbände versuchen dies zu verhindern...

Art. Nr. VC 102 DM 29,-

### Anhilator \*

Retten Sie die Menschheit mit Ihrem Kampfgleiter vor schnellen Raumschiffen, Fernlenkraketen und anderen Gegnern. Superschnelles Actionspiel mit faszinierenden Bewegungsmöglichkeiten.

Art. Nr. VC 104 DM 29,-

### Moonbase Alpha

Retten Sie Ihre Mondbasis Alpha vor einem herannahenden Kometen. Geben Sie Ihrem Computer dazu einige Befehlsbefehle ein und benutzen Sie die Möglichkeiten, die er Ihnen anbietet. Für Denker!

Art. Nr. VC 105 DM 25,-

### Hopper \*

Nun auch für den VC 20. Hopper, der neue Spielhallenfanfani! Bringen auch Sie Ihren Frosch sicher in sein Laichgebiet im Kampf mit der Natur und gegen die Uhr!

Art. Nr. VC 106 DM 29,-

\* Joystick erforderlich

Im Fachhandel erhältlich oder anfordern:

ZX-81-Katalog  
Spectrum-Katalog  
Commodore-Katalog

gegen frankierten Rückumschlag (DIN C 5).

Händleranfragen  
willkommen!

So wird bestellt:  
Der Bestellung Scheck beilegen  
oder per Nachnahme bezahlen.  
Alle Preise incl. MwSt., Porto,  
Verpackung.

profisoft

Sutthausen Straße 50-52 · 4500 Osnabrück  
Telefon 05 41 / 53905

# linde electronic

Wir führen Geräte der Firmen Olympia, NEC, NCR und Commodore

Fordern Sie unsere Preisliste gegen 3 DM in Briefmarken an.

Commodore VC-20 .....	375,—
Commodore VC-64 .....	798,—
Netzgerät 3—12V, 300 mA .....	8,20
<b>Kondensatoren</b>	
Sortiment, über 130 Stück .....	9,80
Sharp Taschenrechner .....	14,—
ZX 81 .....	158,—

V. Linde electronic Neue Str.18 - Pf 10 05 10-7170 Schwäb.Hall-Telefon 07 91/7318

## 'Low cost' Z 80 Einplatinencomputer

### Z 80 EMUF

CPU Z 80 (A); RAM 2K (8K); EPROM 2K (4K, 8K); Clock 2 (4) MHz; PIO Z 80 (A) 32 Ein-/Ausgabeleitungen; freies Verdrahtungsfeld; durchkontaktierte Europaplatine mit Lötstoplack.

Platine DM 29,25; Bausatz DM 99,90; Fertiggerät DM 130,15

### Z 80 Super EMUF

CPU Z 80 A; RAM 2K (8K); EPROM 2K (4K, 8K); Clock 4 MHz; PIO Z 80 A 16 Ein-/Ausgabeleitungen; CTC Z 80 A 4 Zähler/Zeitgeber Kanäle; VART 6402 V 24 oder 20 mA; Baudrate bis 115,2 K; Zeittakt 1 sec., 1 min.

Platine DM 49,—; Bausatz DM 220,—; Fertiggerät DM 293,— incl. MwSt. ab Werk.

Ing. Büro W. Kanis GmbH

Postfach 47, 8134 Pöcking, Telefon (08157) 3576 oder 1680

## UNGLAUBLICH niedrige Preise!

### Microcomputer, Fertiggerät

Apple II kompatibel: 48K-Version komplett mit Gehäuse, Tastatur (Groß- und Kleinschreibzug), Netzteil und UHF-Modulator, erstklassige Qualität ..... DM 1248,—

Viele Einzelkomponenten zu vergleichbaren tiefen Preisen z.B.:

Disk-Laufwerk komplett mit Controller Card und Diskette	798,—	<b>Wir bieten:</b>
PAL-Card	239,—	Beste Qualität vergoldete Platinen. 6
16K-Card	149,—	Monate Garantie (ausgenommen
Z80-Card	159,—	Fremdeinwirkung). Instandgesetzte
80 Zeichen Card	239,—	Geräte werden innerhalb von
Disc Controller Card	149,—	3 Tagen an Sie zurückgeschickt.
	u.s.w.	

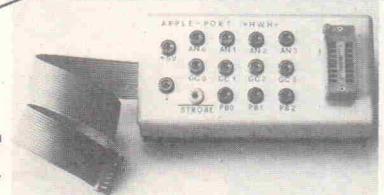
Alle Preise verstehen sich in DM, inkl. MwSt.!

Versand erfolgt gegen Vorkasse oder Lieferung per Nachnahme nach unseren allgemeinen Lieferbedingungen.

Fa. HALCOMP, Bessungerstr. 138, D-6103 Griesheim, Tel.: D(0 61 55) 38 87  
Unsere Kunden aus Österreich wenden sich bitte an Tel.: A (02 22) 4 30 44 04

Gratis dazu!  
4 Anwenderprogramme

## APPLE-PORT



- eröffnet Ihrem APPLE II verblüffende Anwendungsmöglichkeiten durch den Anschluß von wenigen, einfachen Bauteilen (z.B. Schalter, Relais, Thermistor, Photodiode, R/C-Glied usw.) an die Mini-Bananen-Buchsen.
- vermeidet durch seinen Nullkraftstecker verbogene Pins an DIL-Steckern beim Wechseln von Paddles und Joysticks.
- mit ausführlicher Beschreibung von Anwendungen und mit **Gratisprogrammen** für den APPLE II als: Thermometer, Serielles Druckinterface, Farbdetektor und D/A-Wandler.
- Preis: DM 123,— inkl. MWST (als Bausatz DM 93,— inkl. MWST)
- Experimentier-Kit mit Sensoren DM 72,50 inkl. MWST



Dipl.-Ing. Hans W. Höfel · Computerzubehör  
Parkstraße 16 · 6204 Taunusstein 4  
Telefon (06128) 71965 · Telex 4182770 hwh d

# PROTON Tastaturen

## High quality - Low cost

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

### selbstverständlich

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

### Zuordnung der Tasten in EPROM

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

### Auto-Repeat

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



Vergleichen Sie Preis und Leistung

Bitte fordern Sie sofort das Informationsmaterial an!

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

seriell und parallel als Standard

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

PROTON

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

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

# CE

**COMPUTER SYSTEME GMBH**  
ELEKTRONISCHE BAUELEMENTE  
EDV-BERATUNG - PROGRAMMIERUNG - SYSTEME

Marktstraße 8, 4150 Krefeld,  
Telefon: (0 21 51) 2 21 21

## SIEMENS: Floppylaufwerke (Shugart-kompatibel) und Drucker

FDD 100-8	8", einseitig, Kapazität bei doppelter Schreibdichte 0,8 MB	DM 880,-
FDD 200-8	8", doppelseitig, 2 Köpfe, Kapazität bei doppelter Schreibdichte 1,6 MB	DM 1300,-
FDD 100-5	5,25", einseitig, Kapazität bei doppelter Schreibdichte 218 KB	DM 530,-
FDD 200-5	5,25", doppelseitig, 2 Köpfe, Kapazität bei doppelter Schreibdichte 437 KB (Stecker 5,25": ST6, ST14; 8": ST7, ST12, ST15)	DM 695,-

### FÜR APPLE:

FDD 122-5	5,25", einseitig, Halbspurposition möglich; für DOS 3.2, 3.3, C/PM, Pascal; Format 16 Sektor Apple 40 bzw. 35 Spuren, 160 bzw. 140 KB formatiert.	DM 739,-
HS	Handbücher für Laufwerke je Typ	DM 12,-
PT88	Tintenstrahldrucker, 150 Z/s, 50 dBA, Schnittstellen: seriell V.24 (RS 232 C) oder parallel Centronics 8-Bit, 8 Standard-Zeichensätze, voll grafikfähig (Einzelpkt.)	DM 2200,-

(der PT 88 ist auch als Nadeldr. lieferbar)

### GEHÄUSE:

GH5	5,25", Metall (für ein oder zwei Laufw. + Netz.)	DM 98,-
GH8	8", Metall (für ein oder zwei Laufw. + Netz.)	DM 198,-

### NETZTEILE:

NT1	5 V/8 A, +12 V/1 A, -12 V/1 A, 5-24 V/3 A	DM 275,-
NT2	5 V/5 A, +12 V/1 A, -12 V/1 A, 5-24 V/3 A	DM 265,-
NT3	5 V/8 A, 5-24 V/3 A	DM 255,-
NT4	5 V/5 A, 5-24 V/3 A	DM 245,-

(alle NT 280 x 140 x 72 mm, bei voller Last muß belüftet werden)

### MONITOR und TASTATUR:

MT15	15"-Monitor-Chassis, grün, entspiegelt, Videobandbreite -35 MHz, 24 V/1,2 A	DM 850,-
WST	WORDSTAR-Tastatur, VT100 Funkt., seriell-parallel, 36 Funktionst. 3fach belegt, 10er-Block	DM 900,-

### APPLE-FREUNDE:

CONT8	Controller, 8", auch doppelseitiger Betrieb und doppelte Schreibdichte möglich	DM 550,-
-------	--	----------

### Quetschstecker (vergoldet) und Kabel:

ST1	25pol. D-Sub-Stecker	18,-	ST11	2pol. Spann.-St.	3.50
ST2	25pol. D-Sub-Kuppl.	18,-	ST12	3pol. Steck. (8")	3.80
ST3	26pol. Pfostenst.	10,-	ST13	4pol. Steck.	4.30
ST4	34pol. Pfostenst.	14,-	ST14	4pol. Steck. (5,25")	5,-
ST5	50pol. Pfostenst.	19,-	ST15	6pol. Steck. (8")	5.50
ST6	34pol. Karte (5,25")	19,-	ST16	Kappe (ST1, ST2)	9.20
ST7	50pol. Karte (8")	22,-	KA25	Kabel 25pol./m	7.50
ST8	36pol. Centron.-St.	21,-	KA34	Kabel 34pol./m	10.20
ST9	50pol. Centron.-St.	22,-	KA50	Kabel 50pol./m	15,-
ST10	50pol. Centron.-Ku.	22,-	KA64	Kabel 64pol./m	19.20

Alle Preise inkl. MwSt., Versand unfrei ab Krefeld per Nachnahme.

## Computerbausatz voll Apple kompatibel

64K ohne ROMs sonst komplett . . . .	550,-
48K wie oben . . . . .	450,-
FERTIGKARTEN geprüft:	
64K Computerboard ohne ROMs . . . .	750,-
48K wie oben . . . . .	650,-
16K Karte . . . . .	130,-
Z 80 Karte . . . . .	140,-
80 Zeichenkarte mit Softswitch . . . .	260,-
Floppy Controller . . . . .	160,-
Laufwerk Shugart SA 390 mit Gehäuse	740,-
Laufwerk Siemens F 122 mit Gehäuse	770,-
Preh Tastatur AK 68 . . . . .	370,-
Schaltnetzteil . . . . .	198,-
Drucker NEC 8023 . . . . .	1450,-
Drucker-Interface mit Kabel . . . . .	190,-
Disketten Maxell MD1 . . . . 10 Stück	69,-

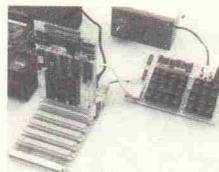
Info's gegen frankierten Rückumschlag

# SILBER Elektronik

Düsseldorf 02 11 / 7 33 32 18 & 6 79 05 74 · Postfach 70 32

## MICROCOMPUTER

### ELRAD-COBOLD-COMPUTER



Leistungsfähiges Microcomputersystem zum idealen Einstieg in die Mikrocomputertechnik.

Wir liefern nur Qualitätsplatinen aus Epoxyd, die bei uns zusätzlich mit **Lötstopp-lack** und einem **Bestückungsaufdruck** versehen sind.

### Platinen (einzeln)

Prozessor-Karte . . . . .	DM 79,-
Basis-Karte . . . . .	DM 34,-
Tastatur/Display-Karte . . . . .	DM 38,-

### Bauelemente zur Prozessor-Karte

Sämtliche Bauteile nach der elrad-Stückliste Heft 4/83. Grundversion mit 2 K RAM (ohne Monitor EPROM, PROM und Platine) . . . . .

DM 119,-

### — Basis-Karte

Sämtliche Bauteile nach der elrad-Stückliste Heft 4/83 (ohne Platine) . . . . .

DM 32,-

### — Tastatur/Display-Karte

Sämtliche Bauteile nach der elrad-Stückliste Heft 4/83 (ohne Platine) . . . . .

DM 84,-

Address PROM 82S23 nach Ihren Wünschen programmiert . . . . .

DM 32,-

### Grund-Version Komplett

Bausatz enthält 3 Platinen mit sämtlichen Bauelementen, 2K RAM CPU 6502, RIOT 6532, Feder und Messerleiste. Progr. Address PROM Ohne EPROM 2732 . . . . . nur DM 339,-

Software zum Cobold Computer, erweiterte Version, und fertig aufgebautes System auf Anfrage.

### EPROM LÖSCHGERÄT

— Gleichzeitige Löschung von 6 EPROMs möglich. Für sämtliche im Handel erhältliche EPROMs.

— Sicherer Schutz vor UV-Strahlung. Löszeit ca. 15—30 Min.

— Mit Philips TUV-6W Röhre. Leichtes Auswechseln der Röhre möglich.

— geprüftes Gerät mit 6 Monaten Garantie . . . . . nur DM 139,-

### BUS Platinen

Für den Ausbau von Microcomputersystemen. Für Steckverbinder nach DIN 41612. 2/7/11 Steckpl. . . . .

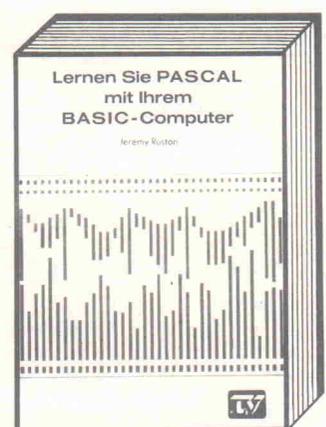
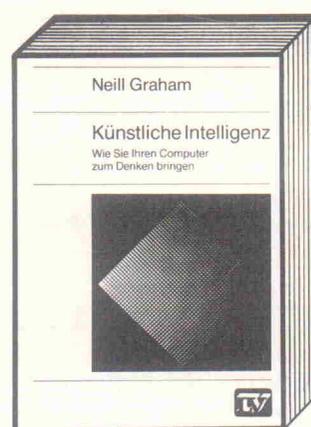
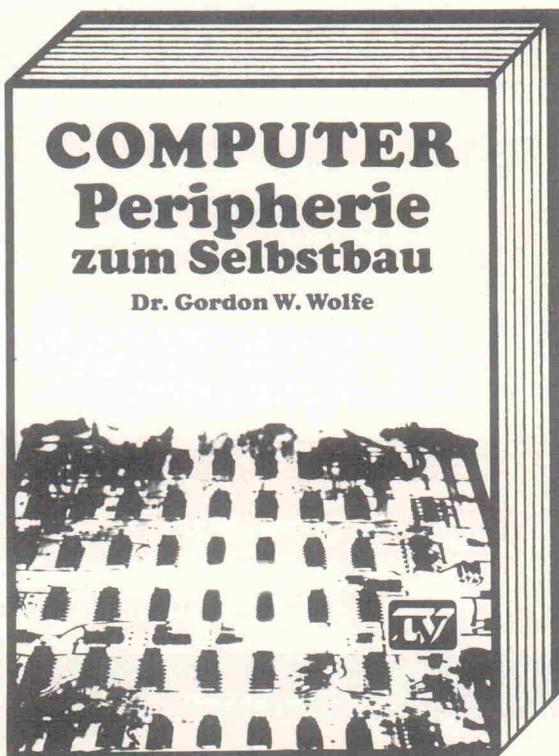
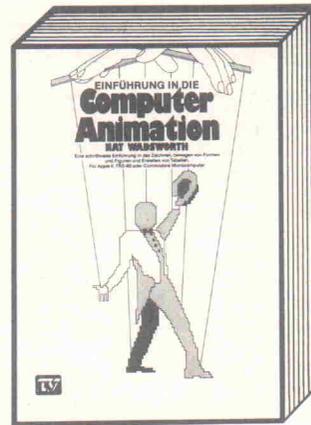
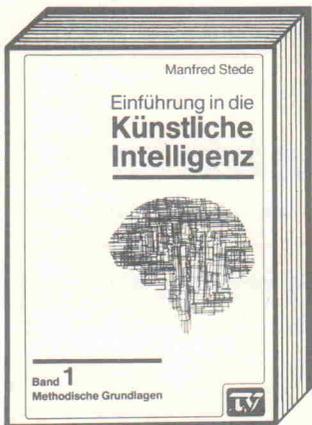
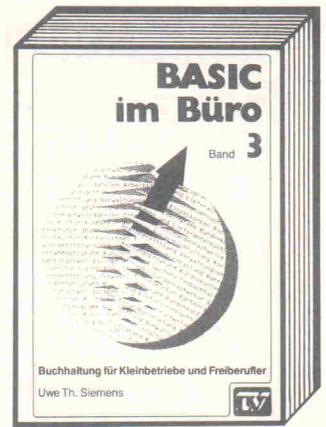
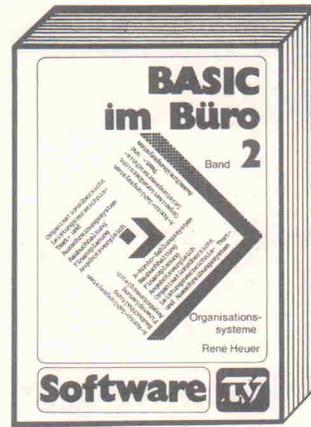
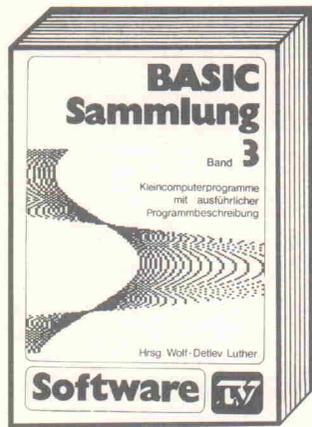
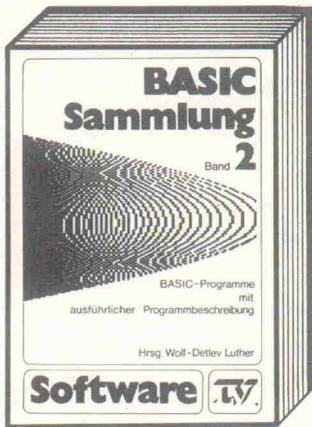
DM 10,-/24,-/34,-

Versand per NN + Versandkosten · Lieferprogramm anfordern

## Witherm-Elektronik

5760 Amsberg 1 · Postfach 4466 · ☎ 02932/32785

# Künstliche Intelligenz- Hardware-, Software-Bücher



Im Fachhandel

Prospekt AD 2

gegen Freiumschlag von

## W.-D. Luther-Verlag

FÜR WISSENSCHAFT UND TECHNIK  
Elisabethenstraße 32 · 6555 SPRENDLINGEN

# Zubehör Info VC20 + CBM64 Proficolor 80 KFC-Super

Endlich eine 80 Zeichen Karte für CBM 64 in Farbe, 2000 Zeichen in 25 Zeilen. Mit einer Hochauflösenden Graphik mit 64000 Bildpunkten und und und... und das für nur 198.-

80 Zeichen Video Karte für VC20 nur 225.- 64K für VC20 nur 225.- 40 Zeichen - Programm jetzt mit Graphik nur 50.-

Verbati m 5 1/4 Mini disk 10 Stk nur 50.-

Commodore Drucker 1525 nur 598.-

Rombox für 8032 12x Schaltbar nur 298.-

BMC-Monitor 18MHz nur 288.-  
Komfortables Textsystem für Commodore 700 nur 299.-

Drucker Papier

Aufrüstplatte 8032 auf 8036 nur 650.-

Seikosha GPA 100VC nur 598

8K für VC20 nur 110.-

16K für VC20 nur 140.-

3 Steckplätze Schaltbar nur 125.-

Steckplatz Erweiterung für CBM 64

nur noch wenige Stücke VC20 Modulbox von Artan mit Netzteil 7 Steckplätze 388.-

Alle Commodore Rechner zu Spitzenpreisen!

Spezial-Programme für SWL + Funkamateure

VC + CBM-Info gratis

Ständig neue Programme

KFC-Computer Systeme Wiesenstr. 18, 6240 Königstein  
ihr Commodore Fachhändler  
Tel 06174/21953

## IBS COMPUTERTECHNIK

Frisches Obst aus deutschen Landen

Ärgerlich sind sie immer, die Kopien von erfolgreichen Dingen, aber in der COMPUTERWELT muß man wohl damit leben. Natürlich werden auch erfolgreiche Kopien kopiert, so daß man nach einer Antwort suchen muß. Was halten Sie von folgender Lösung?

Space 82: Begehrt und kopiert — 48 K, 6502 CPU, 8 Slots, ähnlich seinem großen Vorbild.  
Leerplatine, elektrisch geprüft DM 100,00  
Slotstecker, selektiv vergoldet DM 7,00  
Platine passiv, komplett bestückt und im Lötbad gelötet DM 295,00  
funktionstest getestet o. Softw. DM 595,00  
Eprom 2716 unprogrammiert DM 12,00  
Programmierung nach Ihrem Master-Prom kostenlos

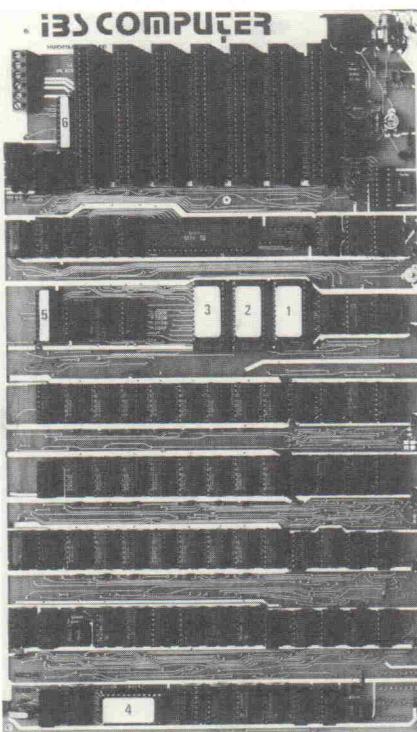
Space 83: Das Motherboard für besondere Fälle entspricht in allen wesentlichen Teilen dem Space 82. Die Besonderheiten? Serienmäßig zwei Zeichensätze, Betriebssystem und Hochsprache Forth im Eprom, zweite Epromhälfte frei für eigene Nutzung, Betriebssysteme durch Softschalter umschaltbar, durch G-Forth Doppelprozessorsystem mit der 68000 CPU-Karte AP20 möglich, hohe Rechenleistung.  
Der Preis DM 845,00

Space 82 und Space 83 sind sofort lieferbar. Sie werden aber durch Space 84 weit übertroffen.

Space 84: Lieferbar ab Anfang September 1983. Eine neue Leistungsklasse für Apple-User. 64-K RAM Hauptspeicher ohne Zusatzkarte, 128-K RAM-Floppy auf dem Motherboard integriert, Prom-residente Programmiersprache G-Forth 12-K, zweite 12-K Eprom-Bank für eigene Anwendung, Pseudodisk-Softw., 2 Zeichensätze.  
Space 84—64 ohne RAM-Floppy DM 1145,00  
Space 84—192 mit RAM-Floppy DM 1495,00

Alle Preise inkl. der ges. Mehrwertsteuer.

**Das besondere Angebot für Apple-User**  
Wenn Sie Ihren Apple mit Space 84 aufrüsten wollen, dann nehmen wir Ihr altes Motherboard mit DM 300,00 in Zahlung. Damit sollen Sorgenkinder glücklicher werden. Wir wollen durch eine Spezialaktion alle Motherboards, die so in unsere Hände kommen, in eine Verlosung geben, deren Erlös der „Aktion Sorgenkind“ zufließen soll. Mehr darüber an anderer Stelle.



### CP/M-68K, das Betriebssystem für die AP20

CP/M-68K ist ein Einbenutzer-Betriebssystem für den Mikroprozessor MC 68000 von Motorola. Das Betriebssystem verhält sich wie das bekannte CP/M für den Z80, so daß Programme, die in höheren Programmiersprachen unter CP/M geschrieben worden sind, meist nach kleinen Änderungen weiter benutzt werden können.

Das System selbst belegt 25KB Speicher. Es unterstützt mindestens 64KB freien Speicher und maximal 16MB, d. h. den gesamten Adressbereich des 68000.

CP/M-68K hat folgende speicherresidente Kommandos: DIR; DIRS; ERA; REN; SUBMIT; TYPE; USER

Zum System gehören folgende Standardprogramme:

- DDT-68K Debugger für den 68000.
  - ED Zellenorientierter Editor.
  - PIP Kopierprogramm (Peripheral Interchange Programm).
  - STAT Statusanzeige von Files und Disketten.
- Ferner stehen dem Anwender folgende Dienstprogramme zur Verfügung:
- Archive Das Programm erzeugt und verändert Bibliotheks-Dateien.
  - Dump stellt File-Inhalte in Hexadecimal und ASCII auf dem Bildschirm dar.
  - Reloc erzeugt ein absolutes (und damit kürzeres) Kommando-File aus einem relocativen (verschiebbaren) Kommando-File.
  - Size 68 gibt die Gesamtgröße einer Kommando-Datei und die Größe jedes seiner Programmteile an.
  - Send C68 erzeugt aus einer Kommando-Datei eine Datei bestehend aus Motorola S-records.
  - Assembler assembliert die mit dem Editor geschriebenen Source-Files im relocativen 68000-Object-Code.
  - Linker Mit Hilfe des Linkers können mehrere durch den Assembler generierte Object-Programme zu einem Kommando-File zusammengebunden werden. Dabei werden die globalen Variablen in die einzelnen Object-Programme eingetragen.
  - C-Compiler Die Sprache C gehört zum Lieferumfang des CP/M-68K. C ist eine schnelle, systemnahe Programmiersprache und wird daher oft zur Systemimplementierung benutzt.

Ingenieurbüro Specovius · Opper Straße 10 · 4800 Bielefeld 14 · Telefon (05 21) 44 40 32

# Glühkerzenregelung für Modell-Motoren



J. Scott

**Kein Knallen und kein Spotzen des Motors mehr: Dieser 'Glühkerzenregler' gewährleistet einen schnellen Start des Motors in Ihrem Modellflugzeug, Ihrem Modellboot oder was immer Sie besitzen.**

**Jeder Modellbauer hat irgendwann in seinem Leben einmal versucht, einen Glühzünder-Motor in Betrieb zu nehmen. Oft ist dieser erste Versuch auch der letzte geblieben, und der nicht benutzte Motor fristet in einer Schrottkiste ein Schattendasein. Der Grund dafür ist der schwierige Anlaufvorgang.**

Dieses Projekt soll also den Ansporn dazu liefern, das längst vergessene Modell wieder auszugraben. Wir versprechen Ihnen einen sicheren und schnellen Motorstart und hoffen, daß Sie das ermutigen wird, Ihr Modell wieder zum 'Leben' (Fliegen, Fahren, Schwimmen ...) zu erwecken. Schließlich gibt es schon ab ungefähr 100 DM plus Treibstoff komplette Flugzeugbausätze zu kaufen; Motor und alle Zubehörteile eingeschlossen.

Doch die Experten, die Modellbau-Freaks, sind ja in der Lage, ihre Modelle zu starten, und Sie werden fragen, ob dann der Aufwand für diese Schaltung wirklich gerechtfertigt ist. Welche Tricks haben also die Profi-Modeller, um ihre Motoren zum Laufen zu bringen?

Erstens haben sie Erfahrung. Sie waren wahrscheinlich einmal am gleichen Punkt, an dem wir uns jetzt auch befinden, doch sie gaben eben dann nicht auf. Und das endlose Herumbasteln und Herumprobieren hat sich ausgezahlt. Sie haben nämlich alle Möglichkeiten ausprobiert und fanden langsam heraus, wo die kritischen Punkte sind.

So sind zu viel Treibstoff oder eine schwache Batterie keine unüberwindli-

chen Schwierigkeiten mehr, wenn man sich ein Leben lang mit Modellbau beschäftigt hat. Mit genügend Erfahrung kann ein falsch eingestelltes Gemisch nach etwa dreißig Sekunden ausfindig gemacht werden, während nur ein größerer Fehler nach zwei Minuten noch nicht behoben werden kann.

Nun gibt es diverse elektronische Schaltungen, die in den Modellbauläden für rund 75 DM erhältlich sind. Man bezeichnet sie gemeinhin zu neudeutsch als 'Power Boards' oder 'Power Panels'.

Sie werden an die Autobatterie angeschlossen, können der Glühkerze bis zu 5 A liefern und geben mit einem Meßinstrument eine grobe Stromanzeige. Grundsätzlich bestehen sie aus einem Darlington-Transistor und einigen Widerständen. Wie zu erwarten, geben sie eine ganze Menge Hitze an die Umgebung und die Finger des unbedachten Modellbauers ab. Außerdem brauchen sie natürlich den gleichen Strom von der 12 V-Batterie, den sie auch an die Kerze abgeben. Dadurch wird die Möglichkeit ausgeschlossen, statt der Autobatterie ein kleines NC-Akkupack zu verwenden.

Auch können sie mit viel Gefühl so eingestellt werden, daß ein regelmä-

ges Abbrennen der Kerze beim Starten verhindert wird.

## Schaltungseigenschaften

Aber bei gleichem Aufwand ist die Arbeitsweise unserer neuen Schaltung bedeutend besser. Erstens wird nicht der Strom (schlecht) oder die Spannung (besser) geregelt, sondern der momentane Widerstand der Glühspule, und damit die Temperatur der Glühkerze (am besten).

Zweitens findet ein Schaltregler Verwendung. Das bedeutet, daß die Schaltung nur sehr wenig Leistung 'verbrät', typisch 8 Watt, im Gegensatz zu etwa 25 Watt.

Wichtiger ist es aber, daß die Schaltung nur einen Bruchteil des Stroms zieht, den sie an die Last abgibt, typisch 40—50%. Ergebnis: weniger Hitze Probleme und kleinere Batterien für die gleiche Leistung (Babyzellen-NC-Akkus sind beispielsweise geeignet) oder auch längere leichtere Drähte, die zum Zigarettenanzünder im Auto führen.

Zusätzlich zu diesen hervorragenden Eigenschaften gibt es noch einige mehr. Das Gerät ist zuverlässig und scharf strombegrenzt, was es ungleich

schwieriger macht, eine Glühkerze zu zerstören. Außerdem haben wir es mit einem Umschalter versehen, mit dem das Strommeßgerät zur Batterieprüfung herangezogen werden kann.

Es gibt zwei Potentiometer, die alternativ von einem Schalter angewählt werden können. Sie können voreingestellt werden, um die richtige Kerzentemperatur bei zwei verschiedenen Motoren zu gewährleisten.

## Aufbau

Als erstes müssen Sie sich entscheiden, wie Sie den Glühkerzenregler betreiben wollen: entweder als Einbaugerät für die schon vorhandene Startbox oder als eigenständiges Gerät im Extragehäuse. Im ersten Fall brauchen Sie nur die Bedienelemente auf einer Frontplatte unterzubringen und diese dann mit der Platine in/an der Startbox zu befestigen. Da in der Box der 12V-Akku schon vorhanden ist, brauchen Sie sich über die Stromversorgung des Reglers keine Gedanken mehr zu machen.

Anders sieht es dagegen aus, wenn der Regler separat betrieben werden soll und keine Autobatterie zur Verfügung steht. Ein 10-zelliger NC-Akku-Pack ist in diesem Fall die erste Wahl. Soll außerdem ein Elektrostarter angeschlossen werden können, brauchen Sie 10 Mono-Zellen; ohne E-Starter reichen die gleiche Anzahl Baby-Zellen. Nach der Größe dieser Zellen richtet sich auch die Gehäusegröße. Auf jeden Fall sollte es aber eine trittfeste Metall-Ausführung sein. In unser Mustergerät haben wir noch eine Ladebuchse zum Aufladen des Akkus und zwei Bananbuchsen zum Anschluß des E-Starters eingebaut.

Bei jeder Gehäuse- und Einbau-Variante sollte aber der Transistor Q1 auf ein möglichst großes Kühlblech montiert werden; das absolute Minimum ist ein TO-3 Fingerkühlkörper.

Der erste Schritt beim Bau ist vielleicht das Wickeln der Spule L1. Ich wickelte 50 Windungen mit 1,45 mm Kupferdraht auf einen Schalenkern mit 45 mm Durchmesser. Das ergab eine Induktivität von 20 mH. Praktisch ist jeder Wert von mindestens 1 mH bis zu 50 mH möglich; denken Sie aber daran, daß der Wickeldraht mit 5 A belastbar sein muß. Ich empfehle, 1,45 mm starken Draht zu benutzen; 1 mm als unterstes Minimum könnte ausreichen, wenn das Gerät nicht für längere Zeit ununterbrochen benutzt wird. Da Schalenkerne mit größeren Maßen als 30x19 mm nicht immer erhältlich

sind, hier ein Rechenbeispiel für einen Kern von 30x19 mm und einem  $A_L$ -Wert von 400:

$$L = A_L \cdot N^2 \left[ nH = \frac{nH}{Wdg^2} \cdot Wdg^2 \right]$$

Auf den Wickelkörper passen ca. 50 Wdg mit 1 mm  $\varnothing$  CuL. Die Induktivität ist dann:

$$\begin{aligned} L &= 400 \cdot 50^2 \\ &= 400 \cdot 2500 \\ &= 1\,000\,000 \text{ nH} \\ &\text{oder } 1\,000 \text{ } \mu\text{H} \\ &\text{oder } 1 \text{ mH} \end{aligned}$$

Alle höheren  $A_L$ -Werte und größeren Schalenkerne sind also brauchbar.

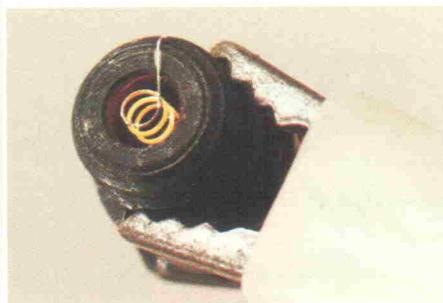
Diese Spule ist das größte Bauelement. Wenn Sie also ein Gehäuse aussuchen, beachten Sie deren Größe. Ebenfalls maßgeblich ist das Meßinstrument M1. Der nächste Schritt wäre das Bohren und Verschönern der Frontplatte. Meine Empfehlung ist es jedoch, sich an der Frontplatte nicht zu 'verkünsteln', da die Arbeitsumgebung (Sprit, Öl etc.) diese mit der Zeit sowieso etwas unansehnlich werden läßt.

Wenn Sie die Frontplatte fertig haben, kann die Platine provisorisch befestigt werden. Löcher zum Festschrauben sind vorgesehen.

Als nächstes bauen sie alle Bedienelemente und das Meßinstrument ein. Ich verwendete Potentiometer mit kurzen geriffelten Achsen und Schraubenzieherschlitz. Wenn Sie die Einstellung nicht sehr oft ändern möchten, würde ich Ihnen empfehlen, ebenfalls Potentiometer dieser Art zu verwenden. Solche mit Knöpfen könnten nämlich einige sehr riskante Einstellungen (für die Zündkerze) verursachen: Sehr leicht kommen gutmeinende oder vorwitzige Mitmenschen auf die Idee, daran herumzudrehen.

Für den Schalter SW2 verwendete ich einen kleinen, billigen, aber sehr robusten Druckschalter mit kräftigem Druckpunkt.

Jetzt zum Aufbau der Platine. Einige Dinge müssen beachtet werden: Wenn



Nah-Aufnahme einer Glühkerze

keine Möglichkeit besteht, die Polarität der Versorgungsspannung zu wechseln, können Sie D2, die Verpolungsschutzdiode für die Versorgungsspannung, weglassen. Andernfalls schalten Sie sie zwischen den Plus-Anschluß der Platine und der Plus-Buchse für die Versorgungsspannung.

**Achtung:** Eine verpolte Versorgungsspannung ist tödlich für die Schaltung! Wenn dies nicht sicher ausgeschlossen werden kann, bauen Sie auf jeden Fall D2 ein!

Nun noch ein Wort zum Kühlblech für den Schalt-Transistor Q1. Wenn Sie das Gerät nicht für länger als höchstens zwei oder drei Minuten betreiben (das wäre normal!), dann ist ein Kühlblech von ungefähr 3 cm x 3 cm ausreichend. Wenn Sie allerdings einen vollständigen Schutz bei Dauerbetrieb möchten, sollten Sie mindestens ein Kühlblech von 6 cm x 4 cm verwenden (je größer, desto besser). Wenn die Schaltung in ein eigenes Metallgehäuse eingebaut wird, sollten Sie die Platine so anordnen, daß Q1 an eine Gehäusewand geschraubt werden kann.

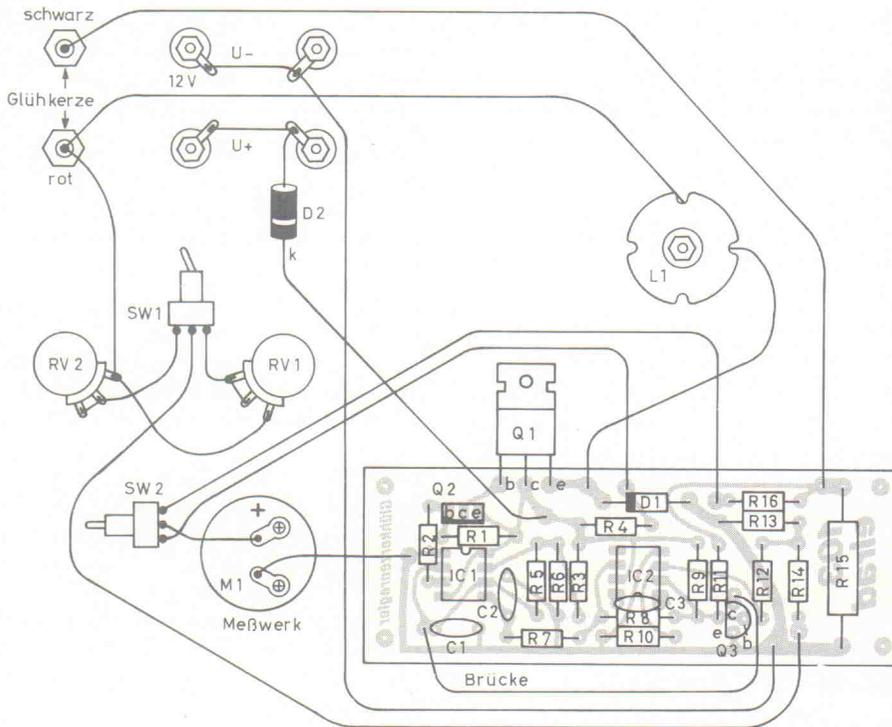
Wenn Sie sich also für Ihre gewünschte Konfiguration entschieden haben, bestücken Sie die Platine. Achten Sie darauf, die ICs richtig herum einzusetzen. Es gibt keine Elkos, bei denen die Polung zu beachten wäre. Wenn die Batterie weit entfernt von der Schaltung angeschlossen wird, können Sie einen 10  $\mu$ F-Tantalkondensator über die Versorgungsspannungsbuchsen legen; mein Prototyp lief aber auch ohne ihn einwandfrei. Überprüfen Sie die Platine nach dem Einlöten der Bauelemente noch einmal.

Der letzte Schritt des Zusammenbaus ist der Einbau der Platine ins Gehäuse und die Verdrahtung mit der Frontplatte. Verwenden Sie für die Verbindungen zu L1, den Versorgungsspannungsbuchsen, zu D1 und den Glühkerzenanschlüssen auf jeden Fall Litze oder Draht mit großem Querschnitt, beispielsweise Kraftfahrzeuglitze.

Benutzen Sie für die Montage von Q1 Wärmeleitpaste. Wenn Sie das Gehäuse als Kühlblech verwenden, legen Sie ein Glimmerscheibchen zwischen Blech und Transistor. Achten Sie darauf, daß alle Bohrgrate entfernt sind, die eine plane Auflage des Transistors auf dem Kühlblech verhindern oder das Isolierplättchen (falls Sie eines benutzen) durchstoßen könnten.

Sobald Sie den Aufbau beendet haben, prüfen Sie alles sorgfältig nach. Dann legen Sie Spannung an und horchen

# Bauanleitung: Glühkerzenregelung für Modell-Motoren



Bestückungs- und Verdrahtungsplan für den Glühkerzenregler. Dargestellt ist hier die Version zum Anschluß an den Zigarettenanzünder im Auto. Wenn Sie das Gerät mit einem eigenen NC-Akku-Pack ausrüsten wollen, sollten Sie noch einen Ein/Aus-Schalter und eine Betriebsanzeige vorsehen.

## Stückliste

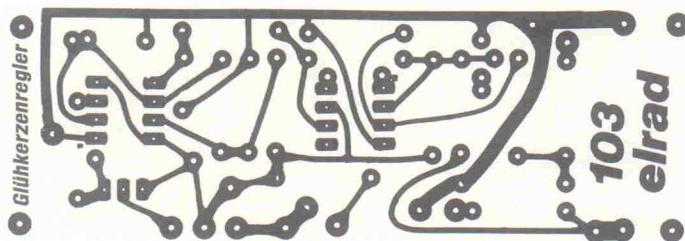
Widerstände ¼ W, 5%	
R1,2,11,12	1k
R3	6k8
R4	15k
R5	3k3
R6	18k
R7	100R
R8,10	150k
R9	4M7
R13	120R
R14	33R
R15	0R12, 5 W
R16	560R
RV1, RV2	500R Poti
Kondensatoren	
C1	47n Folie
C2	10n Folie
C3	1n Folie

## Halbleiter

D1	1N5405 oder 1N5408
D2	1N4001, 1N4002
IC1	NE555, LM555
IC2	CA3140
Q1	MJE3055, TIP3055, 2N3055
Q2	BD140
Q3	BC548, BC108

## Verschiedenes

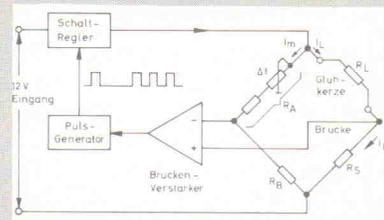
20 mH Spule	(siehe Text)
M1	Drehspulmeßwerk 1 mA
SW1	einpoliger Umschalter
SW2	einpoliger Um-Taster
Platine, Stecker, Buchsen, Gehäuse, NC-Akku (siehe Text)	



Das Platinen-Layout für den Glühkerzenregler

## Wie funktioniert's?

Das Blockdiagramm der Schaltung ist unten zu sehen. Es läßt sich in drei Hauptteile gliedern: Die Widerstandsbrücke und den Brückenverstärker, den Pulsgenerator und den Schaltregler.



Blockschaltbild des Glühkerzenreglers

Der Pulsgenerator liefert dem Schaltregler Pulse mit konstanter Länge in veränderlichen Intervallen. Der Regler versorgt die Brücke mit Strom, von dem der meiste ( $I_L$ ) durch die Glühkerze ( $R_L$ ) und einen niederohmigen Widerstand ( $R_S$ ) abfließt. Das Verhältnis  $R_a : R_b$  wird mit  $R_L : R_s$  vom Brückenverstärker verglichen. Sind die Verhältnisse verschieden, dann liegt eine Spannung an den Eingängen des Operationsverstärkers. Ist die Glühkerze ( $R_L$ ) kalt, dann ist ihr Widerstand niedrig. Das Verhältnis von  $R_a$  zu  $R_b$  ist nun so gewählt, daß  $R_a : R_b$  größer als  $R_L : R_s$  ist, wenn die Glühkerze kalt ist.

Unter diesen Umständen wird der Ausgang des Brückenverstärkers die Frequenz des Pulsgenerators erhöhen. Das bewirkt dann eine höhere Ausgangsleistung des Schaltreglers — durch die Glühkerze fließt ein höherer Strom. Der Widerstand der Glühkerze nimmt zu und damit auch das Verhältnis  $R_L : R_s$ . Deshalb verlangsamt der Brückenverstärker den Pulsgenerator wieder, bis  $R_L : R_s$  gleich  $R_a : R_b$ , d. h. die Brücke wieder im Gleichgewicht ist. Der Pulsgenerator liefert Pulse mit der Frequenz, die den Widerstand und damit die Temperatur der Glühkerze auf dem gewünschten Wert hält.

Beachten Sie bitte, daß der größte Teil des Stroms, den der Schaltregler liefert, auf dem Weg  $R_L - R_s$  abfließt; nur ein sehr kleiner Teil fließt durch  $R_a - R_b$ . Der Laststrom ( $I_L$ ) fließt also durch  $R_s$ , und deshalb kann der Spannungsabfall an  $R_s$  auch benutzt werden, um die Strombegrenzung zu steuern.

In der Schaltung wird die Brücke aus RV1/RV2—R14 ( $R_a$ ), R15 ( $R_s$ ) und

der Glühkerze ( $R_L$ ) gebildet. Der Brückenverstärker umfaßt IC2 und die dazugehörigen Bauelemente. Der Pulsgenerator besteht aus IC1 und den dazugehörigen Bauteilen, und der Schaltregler wird von Q1, Q2, L1 und D1 gebildet. Der Spannungsabfall über R15, über den der Glühkerzenstrom ( $I_L$ ) fließt, wird von Q3 für die Strombegrenzung ausgewertet.

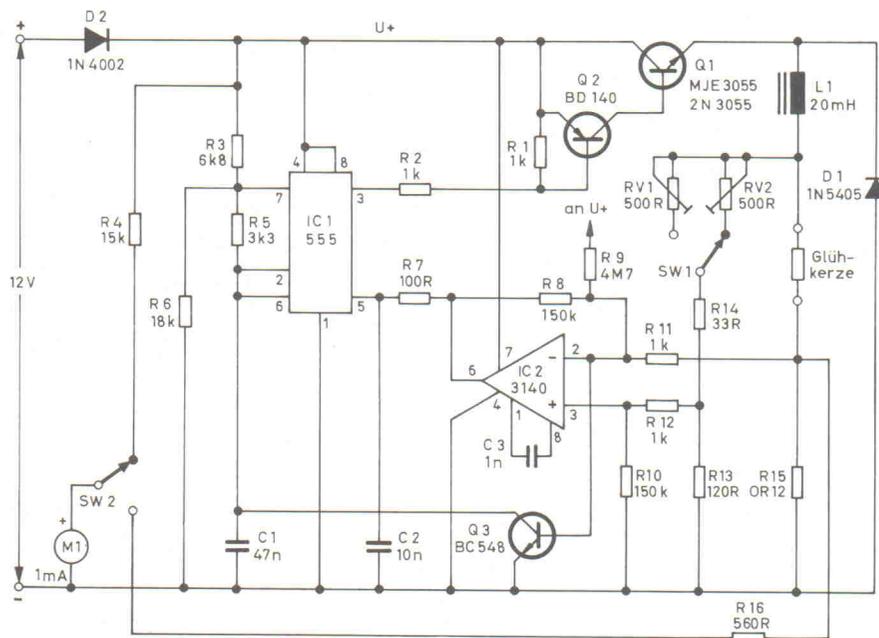
Zuerst ist C1 entladen, und der Ausgang von IC1 ist 'H' (d.h. 12 V). Deshalb sperrt Q2 und damit auch Q1. C1 wird jetzt über R3 und R5 geladen. Dabei liegt am invertierenden Eingang von IC2 über R9 eine kleine positive Spannung. Der Ausgang von IC2 ist 'L' (0 V) und zieht Pin 5 von IC1 (den Kontrolleingang) ebenfalls auf 0 V. Sobald C1 ein kleines Stück aufgeladen ist, schaltet der 555 (IC1) seinen Ausgang auf 'L'.

Wenn der Ausgang von IC1 'L' wird, leiten Q2 und Q1. An L1 liegen 12 V, und der Strom beginnt durch L1, die Glühkerze und R15 zu fließen (außerdem fließt etwas durch RV1/RV2—R14 und R13). Wegen der Induktivität von L1 steigt der Laststrom langsam. Weil die Kerze vor dem Start kalt ist, ist das Widerstandsverhältnis von Kerze zu R15 viel kleiner als das Verhältnis von RV1/RV2 + R14 zu R13. Deshalb wird die Spannung am invertierenden Eingang von IC2 größer als die am nichtinvertierenden, und der Ausgang von IC2 hält Pin 5/IC1 weiterhin auf 'L'. Also bleiben Q2 und Q1 durchgesteuert. Der Strom durch L1 und die Glühkerze kann weiter ansteigen.

Sobald IC1 zum ersten Mal triggert, geht Pin 7 auf 'L' und C1 beginnt, sich über R5 zu entladen. Der Ausgang von IC1 bleibt auf 'L', bis C1 zur Hälfte entladen ist, dann geht Pin 3 von IC1 wieder auf 'H', und Q2 und Q1 sperren.

Das Magnetfeld, das sich in L1 gebildet hat, beginnt zusammenzubrechen, und die Spannung über L1 kehrt sich um und entlädt sich über die Glühkerze, R15 und D1.

Der Strom, den L1 jetzt liefert, sinkt, da die Energie der Spule durch die Kerze und R15 verbraucht wird. Weil die Kerze noch ziemlich kalt ist und deshalb der Spannungsabfall an der Glühkerze kleiner ist als der an RV1/RV2 + R14, ist die Spannung am invertierenden Eingang von IC2 immer noch höher als die am nichtinvertierenden. Also hält der Aus-



Das Schaltbild der Glühkerzenregelung

gang von IC2 Pin 5 von IC1 auf 'L', und C1 wird wieder geladen.

Pin 3 von IC1 hat also auf 'H' geschaltet, ebenso Pin 7, und C1 beginnt einen neuen Ladezyklus. Wenn die Spannung an C1 wieder den oberen Triggerpunkt erreicht, schaltet Pin 3 auf 'L', und Q1/Q2 liefern der Spule L1 erneut Strom.

Danach liegt an der Glühkerze Spannung, und sie erwärmt sich weiter. Weil die Kerze wärmer wird, erreicht die Spannung am invertierenden Eingang die am nichtinvertierenden. Der Ausgang von IC2 geht dann auf 'H'.

Die Zeit, die C1 zum Entladen benötigt, bleibt unabhängig vom Pegel an Pin 5/IC1 konstant. Also bleibt die Länge der 'L'-Impulse, die IC1 erzeugt, gleich. Aber der Pegel an Pin 5 beeinflusst die Pulsfrequenz. Wenn die Glühkerze kalt ist, dann ist die Pulsfrequenz hoch. Wenn die Kerze wärmer wird und der Widerstand steigt, sinkt die Frequenz.

Wenn IC1 mit hoher Frequenz pulst, werden Q1 und Q2 öfter durchgesteuert und liefern viel Energie an die Glühkerze. Wenn IC1 langsamer pulst, wird an die Kerze weniger Energie geliefert.

Schalter SW1 aktiviert eines der beiden Potentiometer für die Voreinstellung (RV1 oder RV2). Weil die Einstellung dieser Potentiometer das

Verhältnis von Ra zu Rb bestimmt, lassen sich mit ihm zwei unterschiedliche Höchsttemperaturen der Glühkerze einstellen.

Wenn der Strom durch die Glühkerze so weit ansteigt, daß der Spannungsabfall über R15 eine Spannung von ungefähr 0,6 V (ca. 5 A) übersteigt, wird Q3 leitend. C1 wird über die Kollektor-Emitter-Verbindung kurzgeschlossen, IC1 kann nicht mehr getriggert werden, und Q2 und Q1 bleiben gesperrt, bis die Spannung an R15 wieder unter das Limit gesunken ist. Der Strom durch die Glühkerze wird also auf einen sicheren Wert begrenzt und ein Durchbrennen damit verhindert.

Das 1 mA-Meßinstrument wird benutzt, um die Versorgungsspannung und den Kerzenstrom anzuzeigen. Durch den Widerstand R4 und das Meßinstrument fließt bei 15 V Versorgungsspannung ein Strom von 1 mA. Der Widerstand R16 liefert dem Instrument 1 mA Strom, wenn durch R15 5 A fließen. Schalter SW2 dient zum Umschalten zwischen Spannungs- und Stromanzeige.

Der Kondensator C2 blockt IC1 gegen Spikes ab, die an Pin 5 auftreten. C2 ist für die Frequenzkompensation von IC2 verantwortlich.

Die Diode D2 wurde eingebaut, um die Schaltung gegen Verpolung zu schützen.

# Bauanleitung: Glühkerzenregelung für Modell-Motoren

aufmerksam, bevor Sie die Glühkerze anschließen. Die Spule erzeugt einen sehr leisen Pfeifton, wenn der Oszillator im Leerlauf schwingt. Schließen Sie den Ausgang kurz. Das Meßinstrument sollte ungefähr 4,5 A anzeigen und der Pfeifton sich ändern. Ist das der Fall, dann arbeitet das Gerät korrekt.

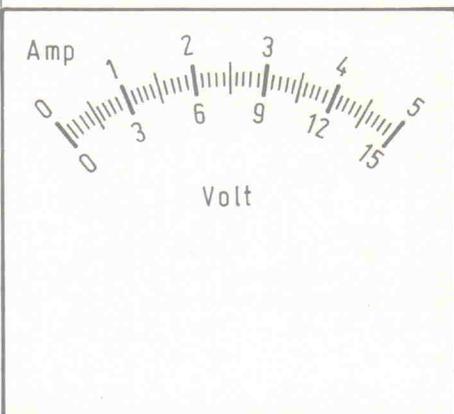
## Anwendung

In der Praxis ist die Bedienung sehr einfach. Am besten stellen Sie die Temperatur ein, indem Sie das angeählte Potentiometer auf den kleinsten Widerstandswert herunterdrehen. Verbinden Sie dann die nicht eingebaute Glühkerze mit den Ausgangsbuchsen. Erhöhen Sie allmählich die Temperatur, indem Sie das Potentiometer verstellen. Drehen Sie es auf einen höheren Widerstandswert (im Uhrzeigersinn). Die Glühkerze beginnt zu glühen.

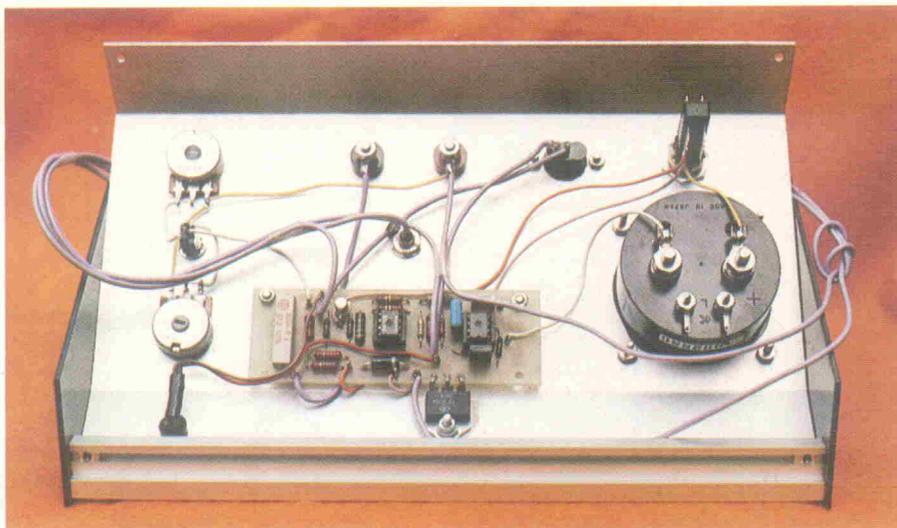
Wenn Sie die Temperatur natürlich zu hoch drehen, kann die Kerze durchbrennen; seien Sie also vorsichtig. Ein Glühen etwas über Rot hinaus, ins Orange gehend, ist am besten. Falls Sie Zweifel haben, probieren Sie lieber eine etwas niedrigere Einstellung und gehen erst später höher.

Sie können einen Regler auf rot-oranges Glühen einstellen und den anderen auf orange-weißes. Dann können Sie mit dem Temperaturwahlschalter auf die höhere Temperatur umschalten, wenn die niedere nicht ausreicht, um den Motor zu starten.

Sobald Sie die Temperatur herausgefunden haben, die einen problemlosen Start ermöglicht, ist es einfach, für weitere Glühkerzen die Temperatur entsprechend einzustellen.



Muster für die Skalenbeschriftung des Amperemeters, passend zu einem Meßwerk KM-66.



Ansicht der Frontplatte von hinten

Wenn die Kerze dann eingebaut ist, können Sie den Motor wie üblich starten. Wegen der Temperaturregelung der Überwachungsschaltung wird es bedeutend schwieriger sein, die Kerze zu verschmutzen oder den Motor 'ab-saufen' zu lassen.

Jede Berührung der Glühkerze durch einen Fremdstoff kühlt dieselbe und bewirkt so eine Erhöhung des Durchfluß-Stroms: Der Fremdstoff wird sehr schnell weggebrannt. Die Strombegrenzung verhindert eine Beschädigung der Glühkerze, die daher kommen könnte, daß ein Teil der Glühwendel gekühlt wird und einen höheren Strom verursacht, während ein anderer Teil ungekühlt ist und dann überlastet wird.

Sie werden noch einige andere Effekte bemerken. Wenn Sie dem Startpunkt nahe kommen und eine einzelne Zündung, aber noch keine weiteren erfolgen, sinkt der Stromverbrauch kurz ab. Das liegt an der Hitze, die von dieser einen Zündung erzeugt wird und die Glühkerze etwas erwärmt. Eine solche Erwärmung bewirkt, daß der Regler weniger Strom liefert, um die Kerze bei der eingestellten Temperatur zu halten.

Auf der anderen Seite wird ein zu fettes Treibstoffgemisch oder zu viel Sprit durch die umgekehrte Reaktion begleitet: Ein kurzzeitiger Stromanstieg des Kerzenstroms zeigt an, daß die Kerze bespritzt worden ist oder sonst irgendwie gekühlt wird, denn das veranlaßt natürlich den Regler, kurzzeitig den Strom zu erhöhen.

Auch wenn der Motor gestartet ist, wird der Strom bedeutend absinken, einfach, weil die fortlaufenden Explosionen im Motor fast schon genügen, um die Kerze auf die eingestellte Temperatur zu bringen.

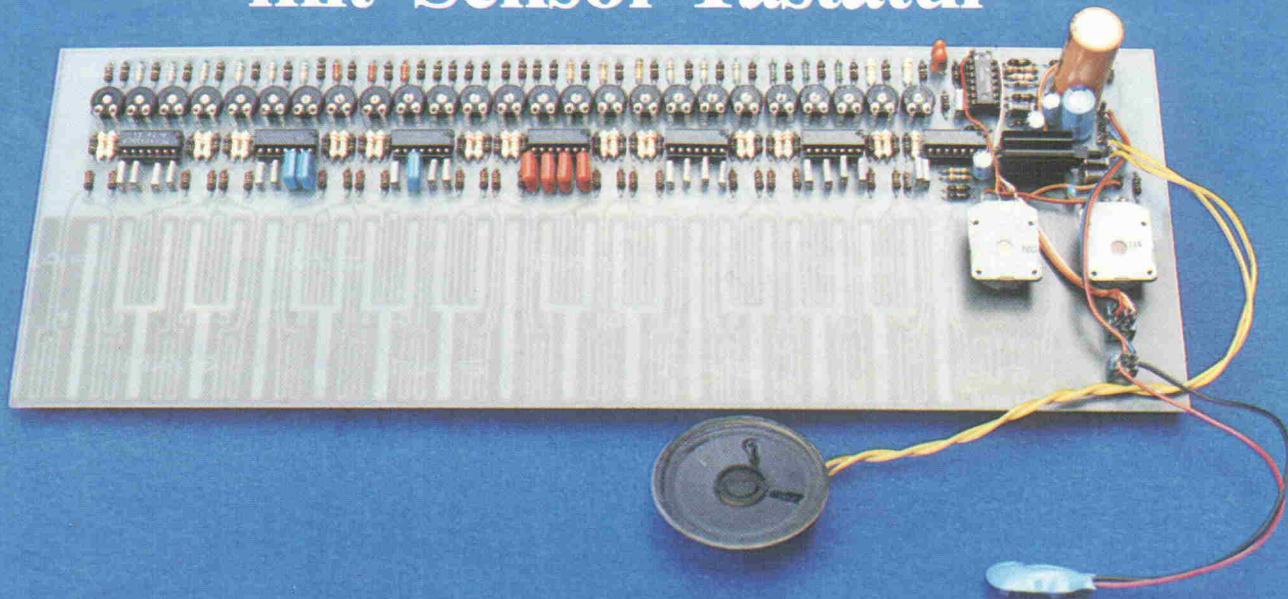
Andere Systeme ohne Temperaturregelung würden jetzt leicht die Glühkerze überlasten, eine Tatsache, die uns nur durch die Beobachtung des Stromverbrauchs beim Start deutlich wurde.

Eine letzte Bemerkung noch: Das Gerät mag etwas aufwendig erscheinen, wenn man bedenkt, daß sich eine ähnliche temperaturabhängige Regelung, aufgrund des deutlich nicht-linearen Zusammenhangs zwischen Temperatur und Widerstand, auch dadurch erreichen läßt, daß man die Glühkerze nur einfach an eine starke, spannungsgeregelte Stromversorgung anschließt (am besten mit Sensorleitungen direkt zur Kerze, um Fehler durch Spannungsabfälle an Zuleitungen usw. zu verhindern).

Das ist tatsächlich richtig, doch der Aufwand für einen strombegrenzten, spannungsgeregelten Schaltregler ist nur wenig geringer als bei unserem Gerät, so daß die Einsparungen wirklich nicht der Rede wert sind. Warum sollte man also 'halbe Sachen' machen, wenn es ohne viel Aufwand auch 'richtig' geht.

Sie werden an dieser Schaltung sicherlich noch viel Freude haben, denn mißglückte Startversuche wegen einer falschen Kerzentemperatur gehören damit der Vergangenheit an. □

# Polyphone Orgel mit Sensor-Tastatur



Die Sensor-Tastatur dieser polyphonen Orgel ist ein Bestandteil der Platine. Mit zwei Oktaven Tonumfang, Lautsprecheranschluss und zwei Registern ausgestattet, kann sie sowohl mit Batterien als auch durch ein Steckernetzteil betrieben werden.

Schon im Heft 4/79 veröffentlichten wir die Bauanleitung 'Sensor-Organ', bei der es sich um ein Instrument mit Sensor-Tastatur handelte. Die Tasten bestanden aus je zwei Leiterbahnen; wurden sie mit einem Finger überbrückt, schaltete ein MOS-Schalter einen RC-Oszillator ein und sorgte dafür, daß die zur Taste gehörende Tonhöhe erzeugt wurde. Diese Technik war neu und wirkungsvoll (besonders mit feuchten Fingern!). Man konnte auch ein Tremolo zuschalten, wobei auf die gleiche Technik zurückgegriffen wurde. Diese hatte jedoch einen Nachteil: Manchmal sammelte sich Feuchtigkeit von den Fingern auf der Sensor-Tastatur an und überbrückte die Kontakte der einen oder anderen Taste, und der betreffende Ton hielt an. Diese Störungen ließen sich beheben, indem man die Tastatur mit einem Tuch oder Lappen abwischte, aber trotzdem traten sie hin und wieder auf.

Die 'Sensor-Organ' war nur monophon spielbar, das heißt, man konnte nicht zwei Noten gleichzeitig spielen. Dieser Mangel blieb vielen Lesern und Bastlern natürlich nicht unbekannt. Man könnte zwar anführen, daß alle Blech- und Holzblasinstrumente ebenfalls

monophon sind, doch handelt es sich bei einer Orgel seit jeher um ein polyphones Instrument. Das bedeutet, daß alle Töne, über die das Instrument verfügt, gleichzeitig gespielt werden können.

## Viele Töne — ein IC

Es gibt zwei grundlegende Methoden, eine Anzahl von Tönen zu erzeugen, die dann gleichzeitig gespielt werden können. Man kann einen sogenannten 'Hauptoszillator' verwenden, der eine geeignete hohe Frequenz erzeugt. Eine Reihe von Frequenzteilern teilt diese schrittweise herunter und sorgt so für den erforderlichen Tonumfang. Dies hat den Vorteil, daß man mit einem einzigen Abgleichvorgang die gesamte Orgel gestimmt hat. Das ist zwar einfach und bequem, jedoch elektronisch recht aufwendig, da das Frequenzverhältnis zweier aufeinanderfolgender Halbtöne so groß ist wie die zwölfte Wurzel aus zwei. Wenn die gewünschten Töne etwa im Bereich des  $c_1$  liegen sollen, muß man diese, um eine ausreichend genaue Stimmung zu erhalten, von einer gemeinsamen Frequenz von mindestens 2 MHz ableiten. Eine Serie von Frequenzteilern, die mit diskreten ICs aufgebaut wäre, würde aus vielen

Bauteilen bestehen und recht teuer sein. Erfreulicherweise gibt es ein als 'Top-Octave-Synthesizer' bezeichnetes Bauelement, das diese Aufgabe lösen kann; dennoch werden weitere Frequenzteiler benötigt, um den üblichen Tonumfang zu erzeugen. Was von dieser Technik abschreckt, ist ihr Preis: Quarz und Top-Octave-Synthesizer allein würden ein etwa 60 DM großes Loch in Ihre Tasche reißen!

## Viele Töne — 7 ICs

Aus Preisgründen haben wir uns daher für die zweite Methode entschieden. 25 Oszillatoren erzeugen die von  $2^{1/12}$  Oktaven benötigten Einzeltöne. Der tiefste Ton ist das  $f_1$  unterhalb  $c_2$ , und der höchste Ton ist  $f_3$  oberhalb  $c_3$ .

Jeder Oszillator wird mit einem einzigen NAND-Gatter mit zwei Eingängen aufgebaut — und darin ist die Sensorsteuerung schon mit inbegriffen. Deshalb braucht man für alle Oszillatoren nur 7 ICs mit je vier Gattern, und die beiden verbleibenden Gatter bilden die Tremolo-Schaltung. So werden in diesem Projekt sogar weniger ICs verwendet als in der alten 'Sensor-Organ'! Ein weiterer Vorteil dieses Instrumentes gegenüber der Sensor-Organ besteht darin, daß hier CMOS-Gatter mit

# Bauanleitung: Polyphone Sensor-Orgel

Schmitt-Trigger-Eingängen (4093) eingesetzt werden. Deren Eingänge haben zwei Schaltschwellen, die sich deutlich voneinander unterscheiden. Daher können sie zuverlässig ein- und ausgeschaltet werden, im Gegensatz zu den normalen CMOS-Gattern, zu denen der in der Mini-Orgel verwendete 4011 gehört; diese haben nur eine Schaltschwelle. Probleme mit Tönen, die durch Feuchtigkeit auf den Sensortasten 'gespielt' werden, gehören wegen der Verwendung der Schmitt-Trigger-Gatter der Vergangenheit an. Wie die Oszillatoren arbeiten und durch die Tasten ausgelöst werden, wird ausführlich im Abschnitt 'Wie funktioniert's?' beschrieben.

Wie die Sensor-Orgel hat dieses Gerät ein Tremolo und zwei Register, aber die Schaltung ist diesmal anders. Ein NF-Verstärker-IC vom Typ LM380 kann eine Leistung von 1 W an einen 4 Ohm-Lautsprecher liefern, wenn das Gerät mit 9 V betrieben wird. Da die üblichen Lautsprecher mit einem Durchmesser von 50–75 mm meist eine Impedanz von 8 Ohm haben, empfehlen wir die Verwendung zweier solcher Lautsprecher. Werden diese parallelgeschaltet, ergibt sich ein Lastwiderstand von 4 Ohm und viel mehr Leistung. Wenn Sie möchten, können Sie das Orgelsignal über eine Ausgangsbuchse auf einen externen Verstärker geben; Sie erhalten dann einen viel volleren Klang.

## Bei der Platine auf Qualität achten!

Es ist leicht einzusehen, daß Sie mit unserer Platinenausführung am besten zum Ziel kommen. Falls Sie aber doch Ihre Platine selbst herstellen wollen, können Sie beim Veredeln der Kupferflächen, die die Tastatur bilden, auf Schwierigkeiten stoßen. Dieses Problem haben wir beim Prototyp gelöst, indem wir die Kupferflächen in einem chemischen Zinnbad verzinkt haben. Diese Lösung ist brauchbar, sieht aber nicht sehr gut aus. So haben wir allen Platinenherstellern, die für diese Schaltung Platinen produzieren, ans Herz gelegt, im Bereich der Tastatur einen Nickelüberzug anzubringen und diesen wahlweise noch mit einer hauchdünnen Goldschicht zu überziehen. Ob Sie nun eine selbstgemachte oder eine gekaufte Platine verwenden, ist Ihre Entscheidung.

Unabhängig davon sollten Sie vor Be-

ginn der Bestückung die Platine sorgfältig überprüfen. Achten Sie darauf, daß alle Löcher die richtige Größe haben. Besonders wichtig ist dies bei der Reihe der Trimpotentiometer. Vielleicht müssen Sie oberhalb des Tastaturbereiches an den beiden Platinenenden noch ein paar Löcher bohren, um dort Distanzrollen festzuschrauben. Die genaue Lage und die Abmessungen dieser Bohrungen hängen davon ab, wie Sie Ihre Platine befestigen werden. Später geben wir einige Vorschläge dazu. Die beiden Schiebeshalter müssen in die Ausschnitte auf der Platine passen. Vergrößern Sie diese mit einer Feile, wenn das erforderlich sein sollte.

## Sorgfältig bestücken und löten

Wenn mit der Platine alles in Ordnung ist, setzen Sie zunächst die Trimpotentiometer ein. Dann löten Sie alle Widerstände ein; diese sollen flach auf der Platine aufliegen. Als nächstes kann der LM380 (IC9) eingelötet werden. Vorher muß jedoch ein IC-Kühlkörper angeklipst oder angeklebt werden. Bei den Kühlkörpern zum 'Anklipsen' empfiehlt es sich, einen Tupfer Wärmeleitpaste zwischen IC und Kühlkörper vorzusehen. Wenn Sie den Kühlkörper am IC ankleben müssen, verwenden Sie am besten Sekundenkleber (Sicomat, Zack o. ä.), da nur hierbei ein genügend dünner Klebefilm gewährleistet ist.

Dann verlöten Sie sorgfältig die IC-Anschlüsse 3, 4, 5 und 10, 11, 12 des LM380. Zwar ist dieses IC recht robust, aber muten Sie ihm dennoch nicht zuviel Hitze zu.

Ist diese Aufgabe vollbracht, setzen Sie die anderen ICs ein und löten sie fest. Achten Sie wie immer darauf, sie richtig herum einzusetzen. IC 1 bis 7 sind CMOS-Ausführungen. Verwenden Sie entweder einen isolierten LötKolben oder einen mit geerdeter Spitze. Fassen Sie die ICs an den Enden an, und zwar so, daß Sie nicht ihre Anschlüsse berühren. Löten Sie als erstes die Betriebsspannungszuführungen (IC-Anschlüsse 7 und 14) an.

Jetzt kommen die Kondensatoren an die Reihe. Hier müssen Sie nur die Polarität der Elektrolyt- und Tantal-Typen beachten.

Es ist sicher sinnvoll, jetzt die bisherige Arbeit zu überprüfen und die Be-

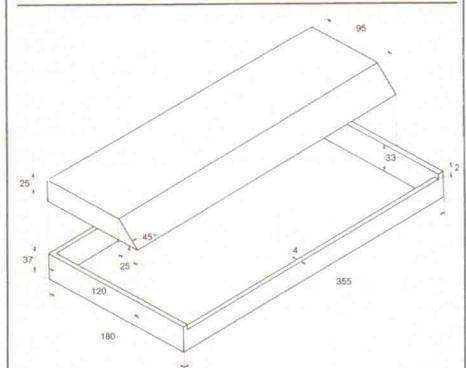
stückungsfehler und Lötbrücken auf der Kupferseite zu beseitigen.

Befestigen Sie dann alle Leitungen, die von der Platine zu den beiden Potentiometern, den zwei Schaltern und dem oder den Lautsprechern führen. Die drei Drähte, die von C12 zum Lautstärkepoti RV9 führen, sollten aus verzinnem Kupferdraht sein. Dadurch wird der Aufbau einfacher. Montieren Sie nun die beiden Potentiometer, RV9 und RV27, und löten Sie die dazugehörenden Leitungen an. Machen Sie danach dasselbe mit den Schaltern SW1 und SW2. Wir haben unsere Schalter mit 5 min-Epoxyd-Kleber befestigt, aber sie können auch auf der Platine festgeschraubt werden. Schließen Sie jetzt noch den oder die Lautsprecher und den Batterie-Anschluß an. Setzen Sie zwei Knöpfe auf die Potentiometerachsen.

Widerstehen Sie dem Verlangen, eine Batterie anzuschließen und das Gerät auszuprobieren — es wird ohnedies verstimmt sein. Überprüfen Sie zunächst *alles* noch einmal. Achten Sie besonders auf die Position der ICs. Ist alles in Ordnung? Dann kann es weitergehen. Zunächst aber wird der mechanische Aufbau abschließend besprochen.

## Das Gehäuse

Ein Gehäuse in allen Einzelheiten zu beschreiben, ist wenig sinnvoll, denn wahrscheinlich wird jeder Leser seinen eigenen Gehäuseentwurf anfertigen, der seine individuellen Vorstellungen und Bedürfnisse berücksichtigt. Jedoch haben wir die Abmessungen eines geeigneten Gehäuses angegeben, das aus 4 mm starkem Kunststoff oder Sperrholz hergestellt werden kann. Es besteht aus einem Ober- und einem Unterteil, die man einfach zusammenklebt. Die Platine kann unter Verwen-

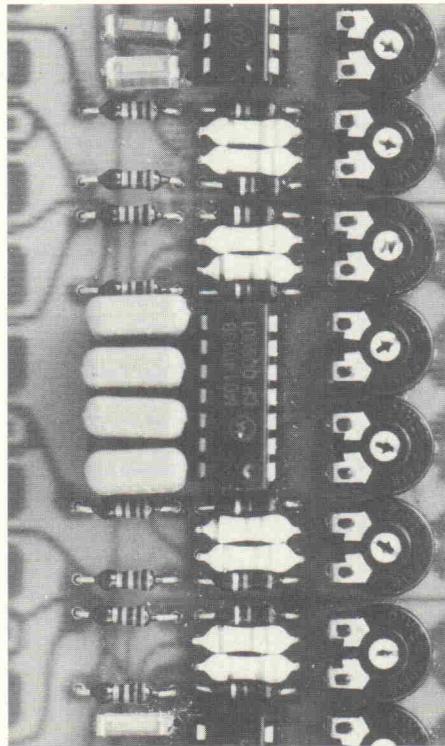


Vorschlag für ein Gehäuse

derung von Abstandsrollchen im Gehäuse-seunterteil angebracht werden. Mehrere auf der Platine befestigte Abstandsrollchen können dann zur Montage des Oberteils dienen. Alle wichtigen Angaben zum Bau dieses Gehäuses entnehmen Sie bitte der beigefügten Zeichnung. Das fertige Gehäuse kann mit passendem d-c-fix oder dergleichen bezogen werden.

## Der erste Versuch

Bringen Sie den Registerschalter in Stellung 2, drehen Sie den Regler für die Tremolotiefe ganz zum Linksanschlag und den Lautstärkereger etwa ein Viertel weit auf. Bringen Sie alle Trimpotis in Mittelstellung. Schalten Sie ein und berühren Sie eine der Tasten. Sie sollten einen Ton im Lautsprecher hören. Hören Sie nichts, so probieren Sie verschiedene andere hohe und tiefe Tasten aus. Sollte dabei immer noch nichts zu hören sein, schalten Sie das Gerät aus und über-



prüfen nochmals die Verbindungen und die Lage der einzelnen Bauelemente. Beheben Sie alle gefundenen Fehler und probieren Sie es noch einmal. Falls Sie immer noch Probleme haben, überprüfen Sie die Spannung zwischen den IC-Anschlüssen 2 und 14 von IC9 und zwischen den IC-Anschlüssen 11 und 4 von IC8. In beiden Fällen sollten Sie etwa 9 V messen. Überprüfen Sie auch die Spannung an ZD1, die bei etwa 5 V liegen sollte. Messen Sie die Spannung zwischen der 0 V-Leitung auf der Platine und dem Anschluß 11 von IC 8; dabei soll das Tremolo ausgeschaltet sein. Diese Messung sollte 5 V ergeben. Messen Sie dann die Spannung zwischen den IC-Anschlüssen 7 und 14 (+U<sub>b</sub>) der ICs 1 bis 7. An jedem IC müssen 5 V liegen.

## Wenn's schwierig wird ...

Wenn alle diese Messungen einwandfrei sind, muß die Fehlerursache durch Signalverfolgen eingekreist werden.

## Wie funktioniert's?

Insgesamt 25 verschiedene Oszillatoren werden benötigt, um zwei polyphon spielbare Oktaven zur Verfügung zu haben. Jeder Oszillator kann einzeln auf die erforderliche Tonhöhe eingestellt werden. Außer den Oszillatoren enthält die Schaltung noch drei andere Funktionseinheiten: die Tremolo-Schaltung, die Mischstufe mit Klangwahl und die NF-Endstufe.

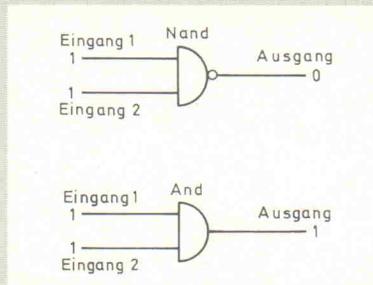
### Die Ton-Oszillatoren

Die Schaltung aller Oszillatoren stimmt überein; sie unterscheiden sich nur in den frequenzbestimmenden Bauteilen, die zur Festlegung der unterschiedlichen Tonfrequenzen dienen. Die Ton-Oszillatoren sind mit einem CMOS — Schmitt-Trigger — NAND-Gatter mit zwei Eingängen (Typ 4093) aufgebaut. Das Prinzipschaltbild sehen Sie im Bild.

Das Gatter arbeitet sowohl als Oszillator als auch als Sensortaste. Die Rückkopplungsschleife vom Gate-Ausgang über die Reihenschaltung aus Widerstand und Trimpoti führt zum Eingang 2; dabei wird der Kondensator C mit einbezogen. Dank dieser Rückkopplungsschleife kann das Gatter Schwingungen erzeugen.

Ein NAND-Gatter ist ein digitales

IC, das gemäß bestimmter 'Regeln' arbeitet. Diese sind in einer 'Wahrheitstabelle' festgelegt. Die Spannungen an den Ein- und Ausgängen der Gatter sind entweder 'H' bzw. '1', d. h., sie haben den Wert der positiven Betriebsspannung. Oder die Ein- und Ausgangsspannungen sind 'L' bzw. '0', was bedeutet, daß sie auf Massepotential liegen. Der Ausgang eines UND-Gatters ist 'H', wenn Eingang 1 und Eingang 2 'H'



Eingang 1	Eingang 2	Ausgang
L	L	H
H	L	H
L	H	H
H	H	L

sind; alle anderen Kombinationen ergeben am Ausgang 'L'-Pegel. Daher nennt man solch eine Schaltung UND-Gatter. Ein NAND-Gatter ist ein 'Nicht und'-Gatter (Not And).

Damit wird gesagt; seine Ausgangsspannung ist gegenüber einem UND-Gatter invertiert, also umgekehrt. Wenn beide Eingänge 1 und 2 'H' sind, dann ist der Ausgang 'L'. Die Tabelle zeigt die Wahrheitstabelle für ein NAND-Gatter.

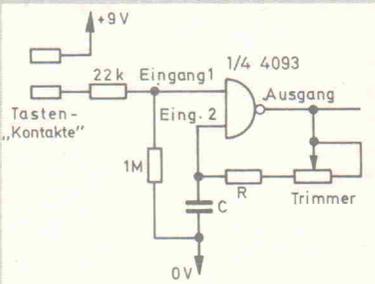
Wie bereits gesagt, bezeichnet eine '1' oder 'H' normalerweise die positive Betriebsspannung, und ein 'L' oder 'Low' heißt soviel wie Masse. An den Eingängen eines NAND-Gatters liegen jedoch auch Spannungen zwischen diesen Extremwerten. Ein übliches CMOS-Gatter hat eine Eingangsschwellenspannung von etwa 50%, d. h., wenn die Eingangsspannung mehr als 50% der Betriebsspannung beträgt, dann wird sie als 'H' erkannt; beträgt sie weniger als 50% der Betriebsspannung, so gilt sie als 'L'. Die tatsächliche Schwelle unterscheidet sich von IC zu IC (die Grenzwerte sind 30% und 70%). Es gibt also einen Punkt, oberhalb dessen die Spannung eindeutig 'H' und unterhalb dessen die Spannung eindeutig 'L' ist. Dies ist die normale Eigenschaft eines CMOS-Gattereinganges.

Ein Gatter mit Schmitt-Trigger-Eingängen verfügt dagegen über zwei unterschiedliche Schwellenspannungen: Liegt die Eingangsspannung unterhalb der unteren Schwelle, so ist der Eingang 'L'; ist die Eingangsspannung größer als die obere

# Bauanleitung: Polyphone Sensor-Orgel

Schwelle, ist der Eingang 'H'. Wenn die Eingangsspannung zwischen beiden Schwellen liegt, ändert sich nichts. Die untere Schwellenspannung liegt bei etwa 40% der Betriebsspannung, die obere bei etwa 60%.

Damit der Generator oszilliert, muß Eingang 1 'H' werden. Zunächst wird er durch den 1M-Widerstand nach Masse gezogen. Ein Blick auf



die Wahrheitstabelle zeigt, daß der Ausgang 'H' bleibt, wenn einer der Eingänge auf 'L' liegt. Legt man einen Finger auf die Sensortaste, so wird der Eingang 1 über 22k auf die Betriebsspannung 'gezogen'. Vorher ist der Gatterausgang 'H'; über Trimpoti RV und Widerstand R ist der Kondensator C aufgeladen, und Eingang 2 ist ebenfalls 'H'. Sobald Eingang 1 auf 'H' geht, schaltet der Ausgang sofort auf 'L', weil dann ja beide Eingänge auf 'H' sind. Eingang 2 wird wegen der Rückkopplung über RV und R auf 'L'-Pegel geschaltet. Weil der Kondensator C über RV und R entladen werden muß, dauert es ein wenig, bis die Spannung an Eingang 2 die untere Schwelle erreicht. Dann jedoch wird der Ausgang sofort 'H'. Dadurch wird C wieder über RV und R aufgeladen. Erreicht die Eingangsspannung an Eingang 2 die obere Schwelle, wird der Ausgang wieder nach 'L' schalten, und der gesamte Ablauf wiederholt sich.

Der Ausgang ist also abwechselnd 'H', 'L', 'H' usw. Die Schnelligkeit, mit der das geschieht, hängt im wesentlichen von den Werten des RC-Gliedes ab, das durch RV, R und C gebildet wird. (Auch der Abstand zwischen der oberen und der unteren Schwelle, die sog. Hysterese, hat darauf einen Einfluß.) Verändert man den Widerstandswert des Trimpotis RV, so beeinflusst man damit die Frequenz des Ton-Oszillators. Die Schaltung schwingt so lange, wie man einen Finger auf die Sensortaste hält.

Durch die Werte von RV und R kann die Frequenz jedes Oszillators im Verhältnis 1:2 verändert werden. Die Frequenz jeder Schaltung wird also vorwiegend durch den Kondensator C bestimmt. Es werden nur übliche Werte der E12-Normreihe verwendet, die leicht erhältlich und preiswert sind.

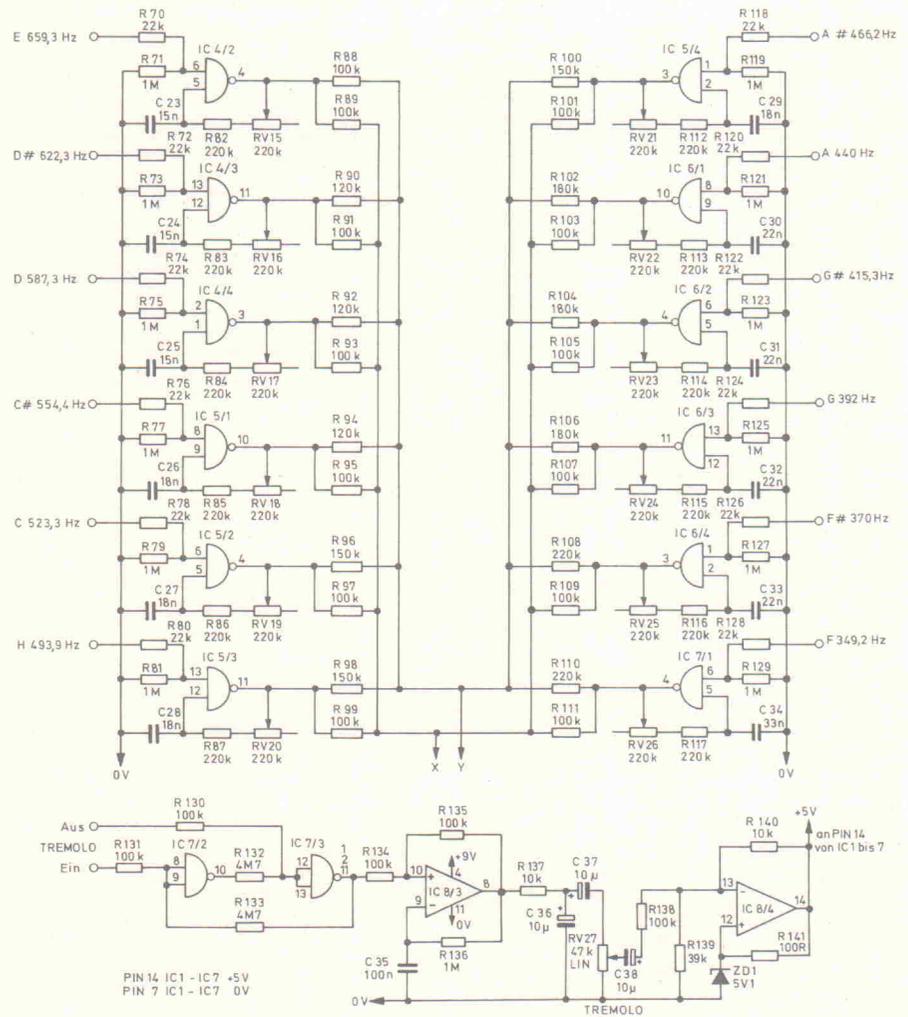
## Mischstufe mit Klangwahl

Sicher ist Ihnen bereits klargeworden, daß an den Ausgängen der einzelnen Oszillatoren Rechteckspannungen liegen. Diese Ausgangssignale von den 25 Oszillatoren werden über ein Widerstandsnetzwerk an den Eingängen von IC 8/1 und 8/2 gemischt. Dies sind zwei Operationsverstärker aus einem Vierfach-OpAmp LM324. Hier werden die Töne nicht nur gemischt, sondern erhalten auch ihre Klangfarbe. Ein

Kondensator (C11) am Gegenkopplungswiderstand R41 von IC8/1 verleiht den Rechteckwellen eine dreiecksähnliche Form. Dadurch fallen die meisten scharfen, ungeradzahlig-Obertöne weg, und es entsteht ein weicherer Klang. Da dieser Schaltungsteil frequenzabhängig arbeitet, haben die Mischwiderstände an den Oszillatorausgängen unterschiedliche Werte, damit die Amplitude über der 'Klavatur' konstant bleibt. Die gewünschte Klangfarbe wählt man durch Umschalten zwischen den Ausgängen von IC 8/1 und 8/2; hierzu dient SW2.

## NF-Endverstärker

Ein Leistungsverstärker vom Typ LM380 sorgt für genug Leistung, um einen Lautsprecher zu betreiben. Dieses IC kann Lautsprecher mit niedriger Impedanz antreiben und



Das Schaltbild der polyphonen Sensor-Orgel

liefert eine Leistung von einem Watt an einer Last von 4 Ohm. Wir haben zwei parallelgeschaltete 8-Ohm-Lautsprecher verwendet, damit der LM 380 seine maximale Leistung liefert. Man kann den Ausgang aber auch an einen externen Lautsprecher anschließen, der in einem passenden Gehäuse untergebracht ist (z. B. eine HiFi-Box), und erhält so eine höhere Klangqualität. Außerdem haben größere Lautsprecher meist einen besseren Wirkungsgrad; spielt man mehrere Töne über die Mini-Lautsprecher, so beginnt der LM 380 sehr früh zu begrenzen.

Der Kondensator C12 und der Widerstand R43 bewirken eine Abschwächung der tiefen Frequenzen, so daß beim Berühren der Sensortasten weniger Störgeräusche entstehen. RV9 arbeitet als Lautstärkeregler, C13 schwächt die hohen Fre-

quenzen ab und sorgt so für weichen Klang. Das RC-Glied an den Lautsprecheranschlüssen von IC9 (R44, C16) trägt dazu bei, den LM 380 bei hohen Frequenzen zu stabilisieren. C17 hält Gleichspannung vom Lautsprecher fern.

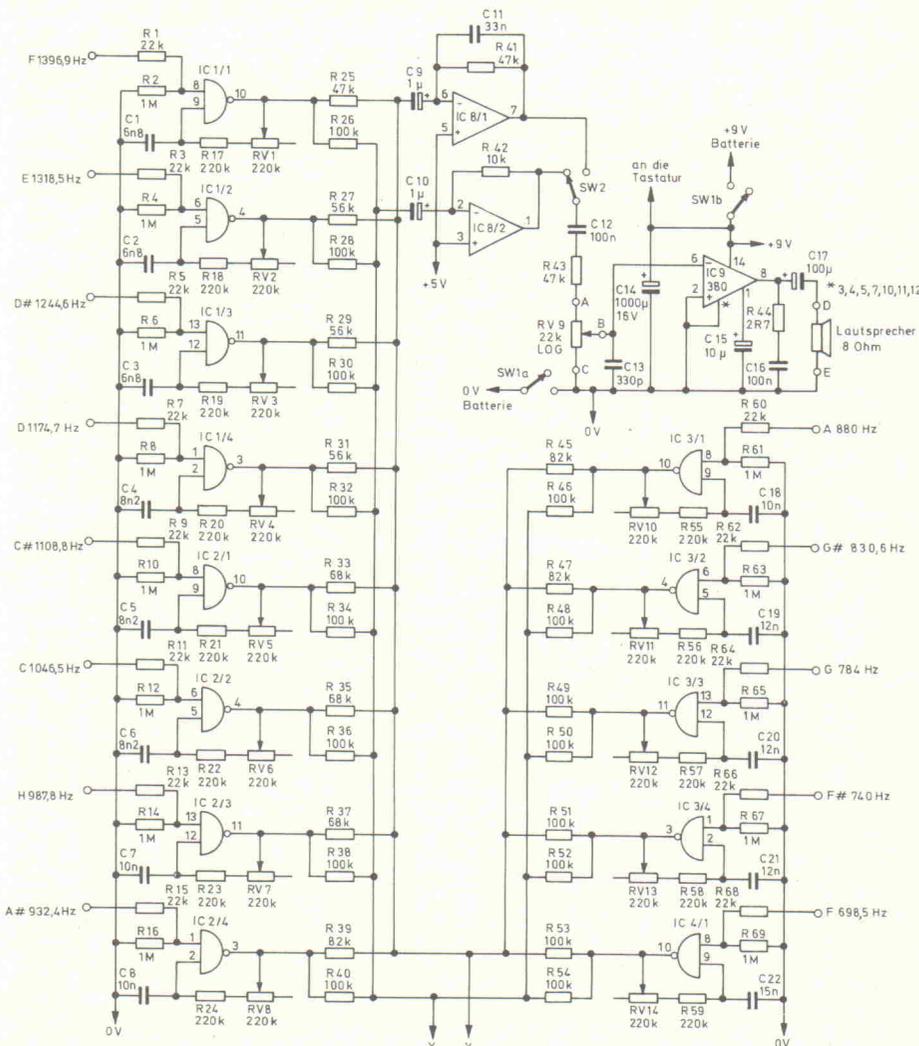
## Tremoloschaltung

Dieser Schaltungsteil besteht aus zwei Gattern des IC7 und den beiden restlichen Operationsverstärkern von IC8. Mit Hilfe der dafür vorgesehenen Sensortasten wird das Tremolo ein- und ausgeschaltet. IC 7/2 und 7/3 arbeiten als Rücksetz-/Setz-Flipflop (RS-Flipflop). Sind die Anschlüsse 12 und 13 von IC7/3 auf 'H'-Pegel, dann liegt Pin 11 auf 'L'. Über R133 werden dann auch die Anschlüsse 8 und 9 auf Masse gezogen. Das Tremolo ist jetzt ausgeschaltet. Beim Berühren der Sensor-

taste 'Tremolo ein' werden die Anschlüsse 8 und 9 von IC7/2 auf 'H'-Potential gebracht. Anschluß 10 dieses Gatters, der ursprünglich 'H' gewesen war, geht nun auf 'L'-Potential, gefolgt von den Anschlüssen 12 und 13 des IC7/3. Und daraufhin wird Anschluß 11 dieses ICs 'H'-Pegel führen. Nun ist das Tremolo eingeschaltet.

IC8/3 arbeitet als Oszillator für niedrige Frequenzen. Liegt Anschluß 10 dieses ICs (der nichtinvertierende Eingang) auf Massepotential, dann wird Anschluß 8 auf Masse gehalten und ebenfalls — über den Gegenkoppelwiderstand R136 — Anschluß 9. C35 wird entladen. Geht nun Anschluß 10 dieses ICs auf 'H', folgt ihm Anschluß 8 und beginnt, C35 über R136 aufzuladen. Die Spannung am invertierenden Eingang (Anschluß 9) steigt mit einer Geschwindigkeit, die von dem RC-Glied C35/R136 abhängt. Das Ansteigen dieser Spannung führt schließlich dazu, daß sowohl die Spannung am Ausgang (Anschluß 8) abfällt, als auch die Spannung am nichtinvertierenden Eingang Anschluß 10 (wegen der Rückkopplung über R135). Durch diese Rückkopplung wird der Ausgang des OpAmp dann schnell auf Massepotential gezogen. C35 entlädt sich, und der gesamte Ablauf beginnt von vorn. Anders ausgedrückt: IC8/3 schwingt. Dies geschieht mit einer Frequenz von etwa 10 Hz, abhängig von den verwendeten Bauteilwerten.

Das Ausgangssignal erhält durch das RC-Glied R137/C36 eine mehr oder weniger dreieckige Wellenform. Der Kondensator hält Gleichspannungen vom Tremolo-Tiefe-Poti RV27 fern. Die Tremolospannung gelangt zum invertierenden Eingang von IC8/4, das als Gleichspannungsverstärker arbeitet. Da der nichtinvertierende Eingang dieser Stufe durch die Zenerdiode ZD1 auf etwa 5 V gehalten wird, beträgt die Ausgangsspannung dieser Stufe im Mittel 5 V. Wenn das Modulationssignal vom 10-Hz-Oszillator an den invertierenden Eingang dieses ICs gelangt, dann bewegt sich dessen Ausgangsspannung um einen Mittelwert von etwa 5 V: die Betriebsspannung der Tonoszillatoren wird moduliert. Die Amplitude dieser Spannungsschwankungen hängt von der Stellung des Tremolo-Tiefe-Potentiometers ab. Die Veränderung der Betriebsspannung für die Oszillatoren bewirkt geringfügige Veränderungen in deren Tonhöhe. So entsteht der Tremolo-Effekt. □



## Bauanleitung: Polyphone Sensor-Orgel

Dazu benötigen Sie nicht mehr als einen Kristall-Ohrhörer mit hoher Impedanz und einen 100 nF-Kondensator, den Sie mit dem Ohrhörer in Serie schalten. Legen Sie einen Anschluß dieses 'Signalverfolgers' an die 0V-Leitung und den anderen an Anschluß 2 von IC8. Wenn Sie nun eine Taste drücken, so dürften Sie einen Ton hören. Probieren Sie andere Tasten aus, um sicherzustellen, daß jede Oszillatorgruppe Töne erzeugt. Ist das nicht

der Fall, sollten Sie die Beschaltung der ICs 1 bis 7 untersuchen. Arbeiten die Oszillatoren, so überprüfen Sie, ob an den beiden äußeren Anschlüssen des Lautstärkereglers RV9 etwas zu hören ist. Falls nicht, liegt der Fehler vermutlich in der Verdrahtung von SW2, oder IC8 ist defekt. Wenn Sie über Ihren Signalverfolger, der an RV9 angeschlossen ist, Töne hören können, dann sollten Sie untersuchen, ob Sie sie auch an Anschluß 6 des LM 380 hören

können. Falls nicht, ist RV9 wahrscheinlich falsch angeschlossen. Falls Sie etwas hören, überprüfen Sie das Signal an Anschluß 8 des LM 380. Wenn Sie dort etwas hören, ist die Lautsprecher-Verdrahtung fehlerhaft. Falls dort Stille herrscht, ist wohl der LM 380 defekt.

Wenn die Tonoszillatoren funktionieren, dann probieren Sie das Tremolo aus. Falls es nicht funktioniert, untersuchen Sie mit Hilfe eines Vielfachin-

KEF UND WHARFEDALE PREISENKUNIG:



strumentes, ob IC 7/2 und 7/3 einwandfrei arbeiten. Ist dort alles in Ordnung, dann messen Sie bei eingeschaltetem Tremolo die Spannung am Ausgang (Pin 11) von IC8/4; dabei sollte die Nadel des Instrumentes leicht hin und her zittern.

Ist soweit alles in Ordnung? Dann wollen wir mal etwas Stimmung 'reinbringen! Wie das geht, wird in der nächsten Ausgabe ausführlich diskutiert.

## Batterien oder Netzteil?

Mit einer 9V-Batterie oder einem Gleichspannungsnetzteil dieser Spannung betrieben, verbraucht das Instrument etwa 40 mA während des Spiels mit durchschnittlicher Lautstärke; bei voller Lautstärke werden etwas mehr als 100 mA benötigt. Sie können eine handelsübliche 9V-Blockbatterie verwenden, aber wir raten zum Einsatz ei-

ner Ausführung für stärkere Anforderungen oder zu einer Alkali-Batterie. Ebenso lassen sich 6 Monozellen verwenden, die in einem passenden Batteriehalter untergebracht werden. Anstelle der Batterien können Sie auch ein Steckernetzteil benutzen, das den erforderlichen Strom liefern kann. Eine Ausführung für 6 V und 200 mA liefert bei einer Belastung von unter 100 mA etwa 8—9 V und ist die günstigste Art, das Gerät aus dem Netz zu speisen. □

KEF Chassis	Preis 31.08.83	Preis jetzt
T27A	59,-	45,-
T33A	59,-	45,-
T52B	149,-	98,-
B110A	83,-	65,-
B110B	98,-	78,-
B200A	98,-	73,-
B200G	112,-	84,-
B200 SP1039	184,-	140,-
B139B	168,-	148,-
BD139A Passiv	85,-	59,-
BD139B Passiv	85,-	69,-
B300B	398,-	269,-

## KEF Frequenzweichen

DN12	72,-	56,-
DN13 SP1106	55,-	39,-
DN13 SP1017	55,-	39,-
DN22	135,-	108,-
DN19/20	198,-	138,-
CS1	72,-	72,-
CS1A	72,-	75,-
CS3	72,50	77,50
CS5	77,50	77,50
CS7	148,50	148,50
CS105	235,-	168,-

## WHARFEDALE Frequenzweichen

EDN1	64,50	46,-
EDN2	69,50	49,-
EDN3	178,-	128,-

## WHARFEDALE Chassis

ET/02/1	74,90	59,-
EM/10/1	125,80	89,-
EB/25/1	249,80	185,-

KATALOG ANFORDERN

**KEF**  
selbst  
bauen

**SCHAULANDT**

BESTELLEN SIE BEI:  
SCHAULANDT-VERSAND  
CURSCHMANNSTR. 20  
2 HAMBURG 20 TEL. 040/4603071

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

# Bauanleitung: Polyphone Sensor-Orgel

## Stückliste

Widerstände ¼ W, 5%

R1	22k
R2	1M
R3	22k
R4	1M
R5	22k
R6	1M
R7	22k
R8	1M
R9	22k
R10	1M
R11	22k
R12	1M
R13	22k
R14	1M
R15	22k
R16	1M
R17-24	220k
R25	47k
R26	100k
R27	56k
R28	100k
R29	56k
R30	100k

R31	56k
R32	100k
R33	68k
R34	100k
R35	68k
R36	100k
R37	68k
R38	100k
R39	82k
R40	100k
R41	47k
R42	10k
R43	47k
R44	2R7
R45	82k
R46	100k
R47	82k
R48	100k
R49-54	100k
R55-59	220k
R60	22k
R61	1M
R62	22k
R63	1M
R64	22k
R65	1M

R66	22k
R67	1M
R68	22k
R69	1M
R70	22k
R71	1M
R72	22k
R73	1M
R74	22k
R75	1M
R76	22k
R77	1M
R78	22k
R79	1M
R80	22k
R81	1M
R82-87	220k
R88-89	100k
R90	120k
R91	100k
R92	120k
R93	100k
R94	120k
R95	100k
R96	150k
R97	100k

R98	150k
R99	100k
R100	150k
R101	100k
R102	180k
R103	100k
R104	180k
R105	100k
R106	180k
R107	100k
R108	220k
R109	100k
R110	220k
R111	100k
R112-117	220k
R118	22k
R119	1M
R120	22k
R121	1M
R122	22k
R123	1M
R124	22k
R125	1M
R126	22k
R127	1M
R128	22k

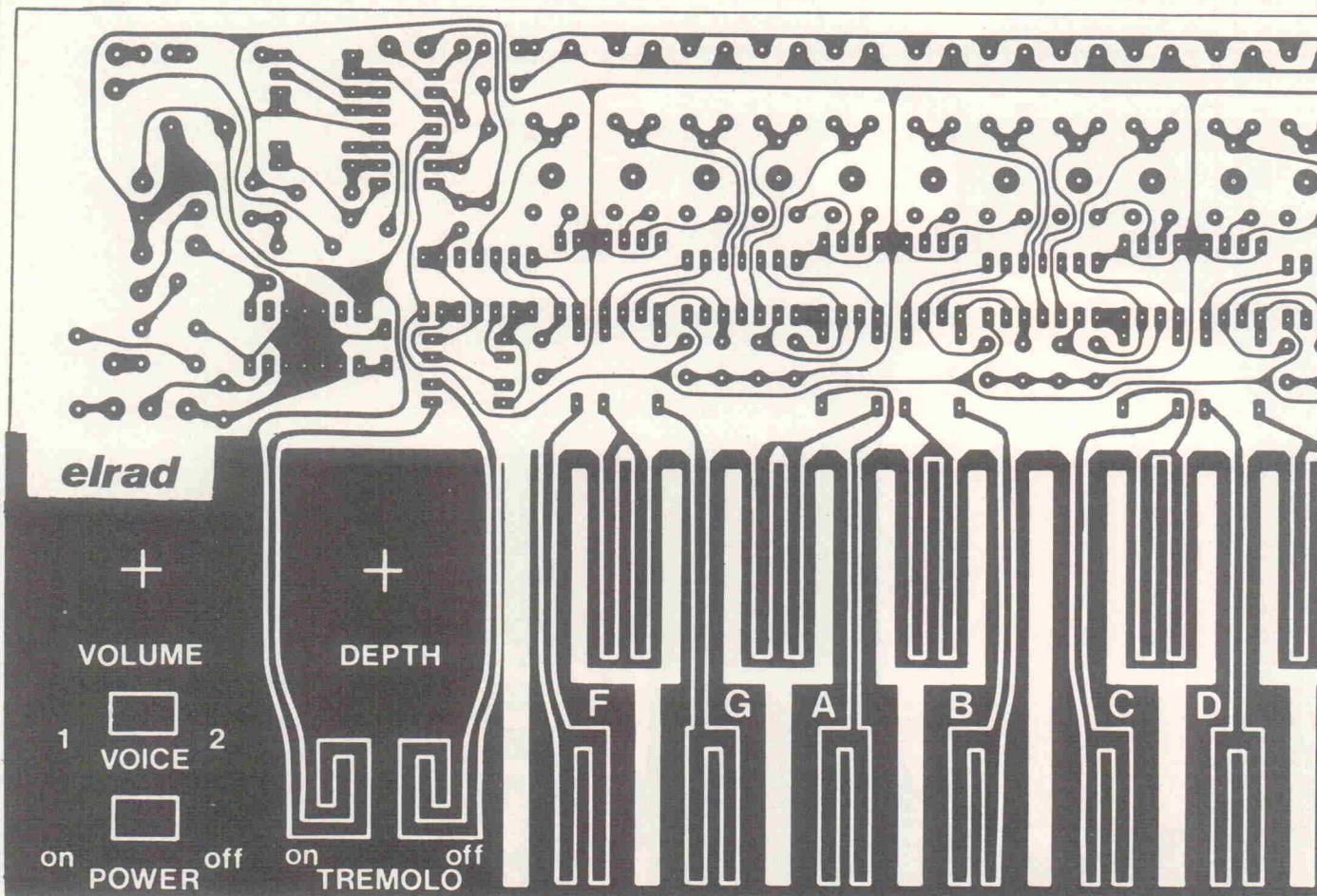
R129	1M
R130-131	100k
R132-133	4M7
R134-135	100k
R136	1M
R137	10k
R138	100k
R139	39k
R140	10k
R141	100R

### Potentiometer

RV1-8	220k Trimmer
RV9	22k log. Poti
RV10-26	220k Trimmer
RV27	47k lin. Poti

### Kondensatoren

C1-3	6n8 Styroflex
C4-6	8n2 Styroflex
C7,8,18	10n Styroflex
C9-10	1µ/16 V Tantal
C11	33n Styroflex
C12	100n MKH
C13	330p ker.
C14	1000µ/16 V Elko
C15	10µ/16 V Elko



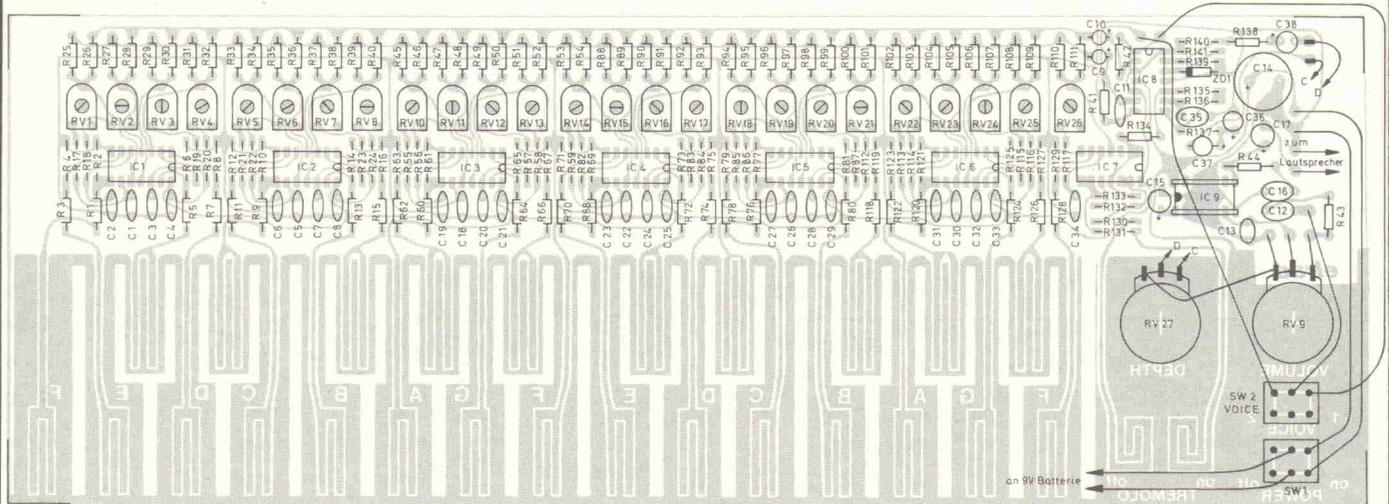
Das Platinen-Layout für die polyphone Sensor- Orgel

# Bauanleitung: Polyphone Sensor-Orgel

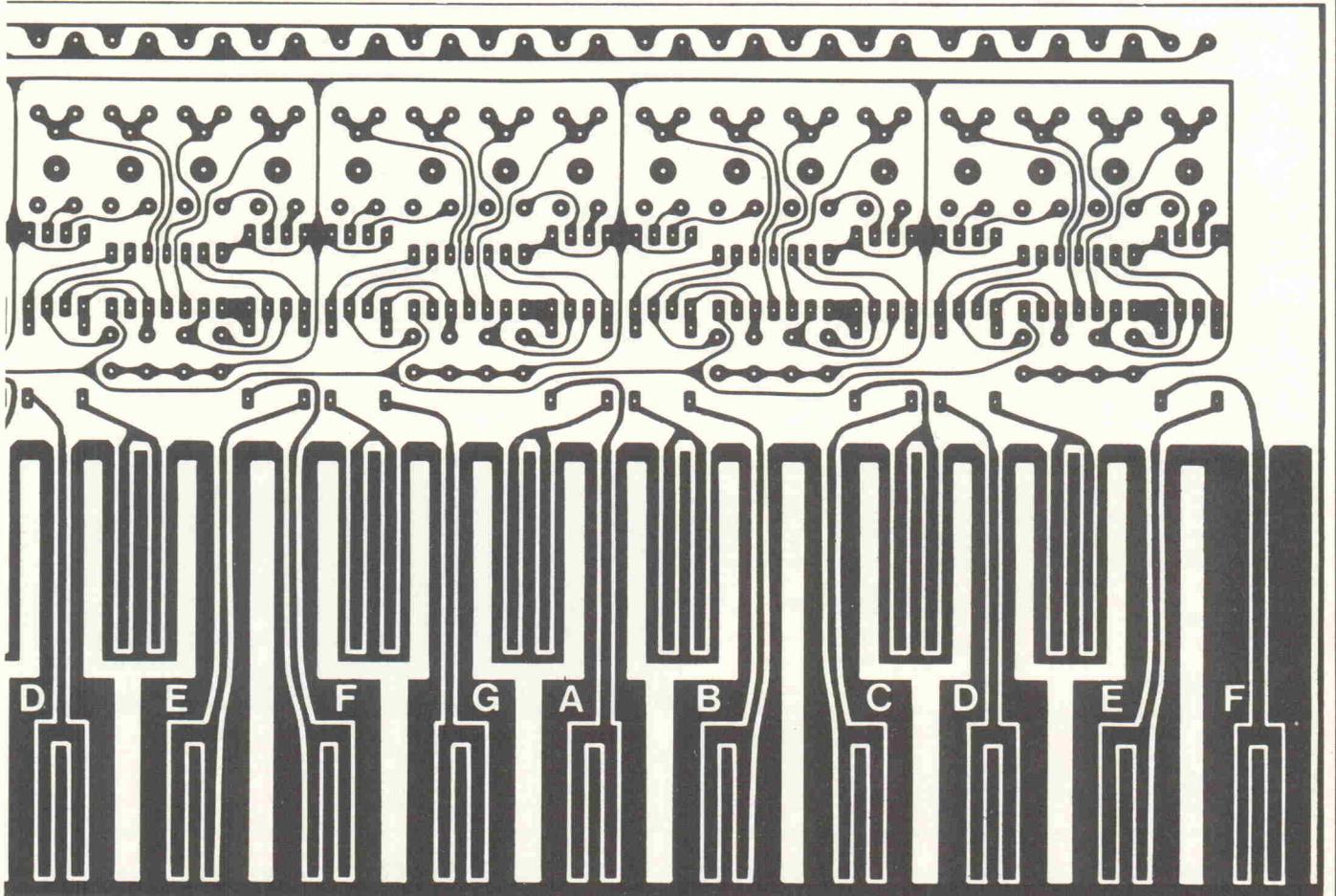
C16 100n MKH  
 C17 100 $\mu$ /16 V Elko  
 C19—21 12n Styroflex  
 C22—25 15n Styroflex  
 C26—29 18n Styroflex  
 C30—33 22n Styroflex  
 C34 33n Styroflex

C35 100n MKH  
 C36—38 10 $\mu$ /16 V Elko  
 Halbleiter  
 IC1—IC7 4093B  
 IC8 LM324N,  $\mu$ A324PC  
 IC9 LM380N  
 ZD1 5V1 Z-Diode

Verschiedenes  
 Platine, SW1 2-poliger Schiebeschalter-Um, SW2 2-poliger Schiebeschalter-Um, 2 Lautsprecher 8 Ohm/50 mm  $\varnothing$ , 9V-Batterie oder Batteriehalter für 6 x Mono, Kühlkörper, Gehäuse (siehe Text)



Bestückungsplan für die polyphone Sensor-Orgel



### NIVEAU-Schalter/Füllstandsmesser

für Flüssigkeiten, mit Reed-Kontakt-Schalter, alle Teile mit ABS-Kunststoff überzogen. Maße: Schwimmer  $\varnothing$  25 mm, H = 15 mm, Länge über alles: 43 mm, Schaltleistung 100 V—0,5 A ..... **DM 13.—**



**ITT — Querstromlüfter — QLZ 06/0018 A**, jedoch mit links angeschlagenem Motor für wahlweise waagerechte oder senkrechte Betriebslage, mit guter und regelbarer Förderleistung 220 V/50 Hz. 1500 U/min. Maße: 253 x 110 x 90 ..... **DM 29.50**

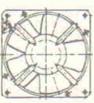
### AKKU laden kein Problem ...

**NEU — Elektronische STROMBEGRENZUNG — Fertigbaustein für 12—15 V-DC**, stufenlose Stromregelung 50 mV—5 A, elektronisch u. mechanisch kurzschlußsicher. Mit diesem FERTIGBAUSTEIN können Sie universell jeden AKKU-Typ laden. Sie benötigen nur noch eine Stromquelle 12—15 V-DC, z. B. Auto-Batterie-Ladegerät, Auto-Batterie, Netzgerät o. ä. in Verbindung mit einem Amp.-Meter, kpl. mit Anschlußplan ..... **DM 39.—**



### AXIAL-Lüfter, Typ TA 450 S

Kompakt-Lüfter für die Kühlung von Netzteilen, Leistungsendstufen sowie andere Kühlzwecke oder Lüftungszwecke. Schwarzes Alu-Gehäuse, Maße: 120 x 120 x 38 mm; 5 Turbinenflügel, solide Industrie-Ausführung für Dauerbetrieb, US-Fab. — **TORIN** — Anschluß 220 V—50 Hz. Spaltmotor 14 W, 2500 Upm, sehr leise, Förderleistung ca. 110 cbm/h ..... **DM 35.—**

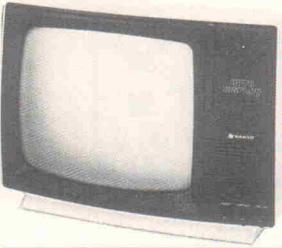


**VIDEO-Überspielverstärker**  
Mit 8facher Verstärkung, getrennten Bildschärferegler u. Verstärkerregler, hervorragend geeignet zum Überspielen von schlechten Kopien durch deutlich sichtbare Farb- und Bildschärfenverstärkung. Auch zum Ausgleich von Kabelverlusten (Videokamera und Videogerät), 1 Eingang und 3 Ausgänge, Betriebsspannung 220 V-AC — Fertiggerät ..... **DM 177.—**

Die neue Leistungsdimension **VARTA-Lithium-Batterie CR 2430 (LF-1/2 W)** 3-V-Zelle, bis Endspannung 2 V—200 mA, energiefriech bis zu 5 Jahre, Maße 24,5 mm  $\varnothing$ , H = 3,0 mm, mit Lötflächen, Garantiert frische Ware, da Industrie-Restposten.  
1 Stück ..... **DM 7.90**      10 Stück ..... **DM 75.—**

## NiCd-Akkus mit Sinterelektroden (auch zum Schnellladen)

Best.-Nr. u. Typ	Batterie-Spg. Kompat.	Spg. V	Strom A/h	Dauer-Last A	Anschluß-Form	Maße $\varnothing$	Ge-wicht 14 Stk. mA	Laden 14 Stk. mA	Fabri-kat	per Stück	10 Stück	100 Stück
GCL450ST	—	1.25	0.5	3	Lötfläche	16,5x27	45	Gen.-El.	6.45	60.—	—	—
GCF450SB Mignon	—	1.25	0.5	3	Knopfkl.	14x50	21	45	Gen.-El.	3.30	30.—	270.—
GCR1.2ST	—	1.25	1.2	12	Lötfläche	23x42	42,5	100	Gen.-El.	6.45	58.—	530.—
GCT1.5ST Baby	—	1.25	1.8	18	Lötfläche	26x47	65,2	180	Gen.-El.	8.50	80.—	770.—
GCT1.5SB Baby	—	1.25	1.8	18	Knopfkl.	26x49,6	67	180	Gen.-El.	8.50	80.—	770.—



### Daten-Display-Monitor DM-2112 (grüne Anzeige) DM-2212 (orange Anzeige)

12" (31 cm) Datensichtgerät im leichten Kunststoffgehäuse. Gestochen scharfe Text- u. Grafikdarstellung durch 15 MHz Bandbreite u. Anti-Reflex-Ätzung. Eine echte Alternative zum umgebauten Fernsehgerät und das ideale Gerät für den Einsteiger.

DM-2112 ..... **DM 295.—**  
DM-2212 ..... **DM 320.—**

Setzen SIE Ihren Fernseher als MONITOR ein. Einfach mit Hilfe des HF-Modulators UM 1111 E 36. Dieses Modul setzt beliebige oder digitale Signale auf UHF-Eingänge, z. B. K 36, um. Techn. Daten: Frequenzbereich 50—800 MHz, Bandbreite 4—8 MHz, HF-dichtes Metallgehäuse; Maße: 28 x 41 x 22 mm. U = 3,5—12 V ..... **DM 19.—**

## DAS SUPER-KEYBOARD von KEY-TRONIC

Neue, moderne, professionelle Tastatur mit 108 Tasten, wovon alle mit Funktionen belegt sind, voll textverarbeitungs-fähig, Groß-+Kleinschreibung, moderne schwarze Tasten mit weißer Beschriftung, normales Tastenfeld, sep. Cursorstasten mit HOME-Taste, sep. 10er-Tastenfeld sowie 29 Befehlstasten, sämtliche Control-Zeichen, dir. Cursorsteuerung, mit Autorepeat. Betriebsbereites Keyboard in ASCII-Parallel-Norm einschließlich Encoder-Interface, Maße über alles: 420 x 200 mm. Anschlußplan für Connector liegt bei. Durch Programmwahl über einen DIL-Schalter besonders individuelle Anpassung für folgende Computer-Typen:

BASIS - 108	per Stück	DM
APPLE - II und APPLE-Compatible Computer	3 Stück	1125.—
VT - 100	5 Stück	1780.—
TRS - 80		
ITT 2020 u. ä. sowie Anwender mit ASCII-Parallel-Norm.		

Dazu passendes Kunststoffgehäuse, Softline-Ecken, Farbe je Halbschale oben Hellgrau, unten Schwarz, Maße: L = 490 x B = 235 x H 2 = 60 / H 1 = 27 mm. Sonderpreis **DM 96.—**

Auf WUNSCH beliebige Belegung der SÖNDER-Funktionstasten durch spez. EPROM mit Groß-+Kleinschreibung für APPLE-II Compatible Anwender mit kleinem Eingriff im Motherboard (40-Z). Schaltplan liegt bei! ..... **DM 59.—**

**Verkaufsbedingungen:** Versand ab DM 20.—! Porto und Verpackung per Nachnahme oder Vorkasse + Porto; alle Preise inkl. Mehrwertsteuer. Parkmöglichkeit im Parkhaus Bendemannstraße oder auf unseren Parkplätzen Bendemannstraße.



**PELTIER-ELEMENT CM-801**  
Ein thermoelektrisches Modul — das je nach Polung Wärme oder Kälte erzeugt. Ideal zum Bau von Kühlboxen, u. a. Wärmetauschern. Das Element erzeugt an einem Pol Wärme bzw. nach Umpolung Kälte, die Temp.-Differenz zwischen den Polen beträgt ca. 60 °C. Um —50 °C zu erhalten, muß die Wärmeleiste auf +10 °C gehalten werden. Maße: 32 x 32 x 8 mm, Nennspannung 3,5 V-DC, max. Strom 8 A, 19 W Leistung ..... **DM 89.—**

**NEUES-HIGH POWER 12 VOLT Peltier-Element Mod. 2005** Thermoelektrisches Modul wie zuvor beschrieben, jedoch bis max. 15,4 VDC/max. 9 A/75 W Leistung. Jedes Element mit Datenblatt! ..... **DM 147.50**

**Peltier-Element aus Industrie-Restposten, Mod. CM-801-A** schon zur Montage vorbereitet in Alu-Kühlkörper, Maße: 55 x 45 x 38 mm, oben und unten mit M-4-Gewinden zur weiteren Montage versehen, Daten wie Peltier-Element CM-801 ..... **DM 89.—**

## TERMINAL-KEYBOARD'S

Mod. 3

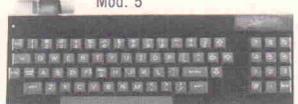


Beschriftung weiß/schwarz, ASCII-Parallel-Norm einschließl. Encoder, Epoxy-Platine, Maße: 14,5 cm x 46,3 cm, mit Anschlußbeschreibung  
1 Stück ..... **DM 238.—**  
3 Stück ..... **DM 678.—**  
5 Stück ..... **DM 1075.—**  
Dazu passendes Kunststoffgehäuse, mit Tastenauschnitt, Farbe Hellgrau/Schwarz, Maße: L = 490 x B = 235 x H-2 = 60; H-1 = 27 mm, Sonderpreis ..... **DM 81.—**  
... passend für APPLE compatible Eigenbauten o. ä.

### NEU!!! MICRO-SWITCH KEYBOARD

Neue professionelle mod. Ausführung, 73 Tasten einschl. sep. 10er-Tastenfeld, weitere zusätzl. Tasten an der linken Seite für Multiplex-Codierung, alle Tastenkontakte sind mit HALL-GENERATOREN, zweifarbige graue mod. Tastenform mit zweifarbigem Tastenkopf ..... **DM 1075.—**

Mod. 5



**Full-Travel-Membran-Keyboard Fabrikat: O-A-K**  
Moderne Tastatur mit 69 Tasten einschl. 10er-Tastenfeld, Tastenfarbe grau mit weißer Beschriftung, offener X-Y-Ausgang f. völlig frei wählb. Encoder (z. B. ASCII/o. Seriall.), Maße über alles einschl. Staubschutzblech 13,2 x 41,7 cm. Jedes Keyboard ist überprüft und elektr. sowie mechanisch einwandfrei, da kurzzeitig schon im Einsatz gewesen. Jedem Keyboard liegt eine Matrix-Schaltung bei. SONDERPREIS inkl. MwSt. .... **DM 110.—**  
... für alle APPLE-II Compatible Anwender !!!!!!! Rüsten Sie Ihren PAL-Fernseher in eine R-G-B Version um. Gestochen scharf in brillanten Farben, die bisher nur Industrieanwendern vorbehalten war. Betriebsbereites MODUL mit Einbauanleitung ..... **DM 285.—**

### KEYBOARD-INTERFACE-Karte

Mit dieser fertig bestückten und betriebsbereiten Interface-Karte kann jedes Keyboard ohne Encoder mit offenem X-Y-Ausgang für ASCII-Parallel-Betrieb angeschlossen werden, pos. Strob, Autorep. Esc. und alle Contr.-Funktionen vorhanden. Betriebsspg.: +5 V—12 V; Maße der Platine: 100 x 60 mm. Anschlußfertig für APPLE compatible Computer mit DIL-16-Anschlußstecker ..... **DM 99.—**

Mod. 7



**KEYBOARD — US-Ausführung**  
AIM-65 Rockwell, neue, moderne Tastatur, 54 Tasten, jedoch NICHT codiert mit völlig frei zugänglicher Matrix, weiße Tasten mit schwarzer Beschriftung, Maße: 10 x 30,5 cm ..... **DM 98.—**

Mod. 8



### NEU — CHERRY-KEYBOARD

Professionelle neue, moderne Tastatur, 77 Tasten einschl. sep. 10er-Tastenfeld sowie vier Cursor-Tasten u. Home-Taste. Tastenfarbe je nach Feld Weiß od. Grau, Tastenkopf mit aufgerauter „Touch-Oberfläche“. Kapazitive-Tastenskontakte (leichtgängig mit Druckpunkt). Betriebsspg.: +5 V, ASCII-Parallel-Norm, betriebsbereite Ausführung, mit Staubschutzplatte, Basis-Platine Epoxy, Maße: 15,5 x 42,5 cm. Anschlußbelegung für Connector liegt bei. Besonders geeignet für APPLE-compatible Computer.  
1 Stück ..... **DM 238.—**  
3 Stück ..... **DM 678.—**  
5 Stück ..... **DM 1075.—**



- ① 1...16 Ctrl. A...Ctrl. 0
- ② Ctrl. P → Ctrl. Z+Ctrl. Δ
- ③ ESC "a"
- ④ Ctrl. "a"
- ⑤ ESC - F unterer Bildschirm
- ⑥ PRINT
- ⑦ ESC - E
- ⑧ Ctrl. "C"
- ⑨ Reset
- ⑩ Ctrl. U →

**NADLER**  
electronic

**4000 DÜSSELDORF**  
Telefon (0211) 35 04 49  
Kurfürstenstraße 39

# CMOS-Zähler

## Zähler, Teiler, Decoder/Treiber, Frequenzsynthese

Die vorliegende Folge der Laborblätter vervollständigt die Beschreibung der CMOS-Zähler- und Teilerschaltungen. Insbesondere gilt das Augenmerk den programmierbaren bzw. voreinstellbaren Abwärtszählern, einigen Decodern und Anzeigetreibern.

### Voreinstellbare Abwärtszähler

Die heute erhältlichen voreinstellbaren Abwärtszähler sind spezielle ICs, deren Teilverhältnis über Programmiergänge einstellbar ist. Es sind praktisch beliebige Teilverhältnisse einstellbar, indem man die gewünschte Zahl (in BCD- oder Binärform) an die Programmiergänge legt.

Bild 1 verdeutlicht das grundlegende Prinzip. In diesem Fall liegt an den Programmiergängen eines dekadischen Abwärtszählers die Zahl 6 im BCD-Code, da der angeschlossene Codierschalter auf 6

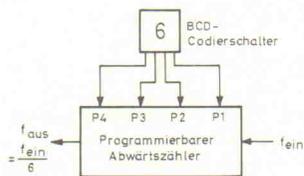


Bild 1. Programmierbarer Dekaden-Abwärtszähler, der von der voreingestellten Zahl an abwärts zählt. Auch als Frequenzteiler einsetzbar.

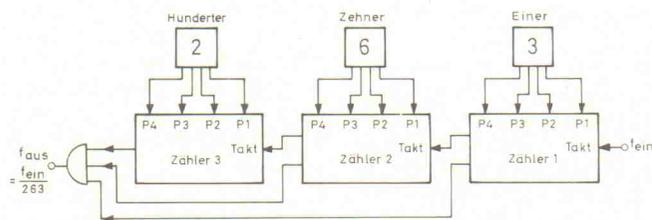


Bild 2. Programmierbare Abwärtszähler lassen sich zu mehrstufigen Zählern zusammenschalten. Das Gesamtteilverhältnis entspricht der Summe der Einzelteilverhältnisse.

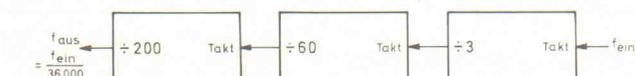


Bild 3. Bei der Reihenschaltung konventioneller Zähler entspricht das Gesamtteilverhältnis dem Produkt der Einzelteilverhältnisse.

steht. Damit erzwingt man, daß der Zähler ein :6-Teiler wird.

Eine weitere sehr wichtige Eigenschaft dieser Zähler ist, daß man sie hintereinander schalten kann und so einen voreinstellbaren Zähler für entsprechend viele Dekaden erhält. Bild 2 illustriert, wie so etwas funktioniert. Der 'Hunderter'-Zähler ist auf 2 voreingestellt, der 'Zehner'-Zähler auf 6 und der 'Einer'-Zähler auf 3. Das Gesamtteilverhältnis beträgt somit  $200 + 60 + 3 = 263$ . Normale Zähler würden demgegenüber ein Gesamtteilverhältnis von  $200 \times 60 \times 3 = 36000$  bewirken (Bild 3), wenn sie mit diesen Teilverhältnissen in Reihe geschaltet wären.

Man sieht also bereits hier einige fundamentale Unterschiede. Die vorgestellten Zähler eignen sich daher hervorragend für programmierbare Frequenzteiler, zum Aufbau von Frequenzsynthesizern, als programmierbare Abwärtszähler oder Zeitgeber. Die Programmierung läßt sich elektromechanisch über Codierschalter oder auch rein elektronisch über Gatterlogiken oder Computer durchführen.

### Funktionsweise

Bild 4 zeigt Anschlußdiagramm und Programmier-tabelle für einen dekadischen voreinstellbaren Abwärtszähler. Die Binärversionen solcher Zähler sind übrigens sehr

ähnlich. Der Zähler besteht aus einem vierstufigen synchronen Abwärtszähler, der bei jeder (ansteigenden) Flanke des Taktsignals einen Schritt herunterzählt, wie die Wahrheitstabelle in Bild 4 verdeutlicht. Beginnt ein Zählzyklus, wenn

In Bild 5 ist ein Zähler vorgestellt, der von einer voreingestellten BCD-Ziffer an abwärts zählt, die mit der Starttaste geladen wird. Der Zähler wird bei Erreichen des Nullzustandes blockiert und zeigt diesen Zustand durch eine '1' am 'Null'-

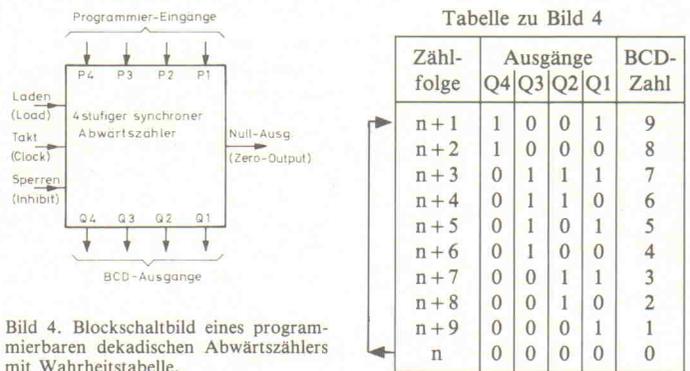


Bild 4. Blockschaltbild eines programmierbaren dekadischen Abwärtszählers mit Wahrheitstabelle.

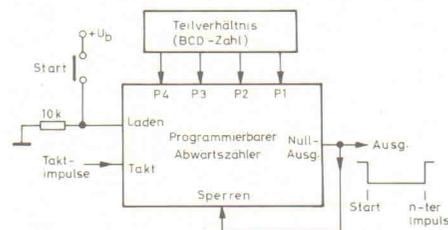


Bild 5. Grundschiung des programmierbaren Abwärtszählers.

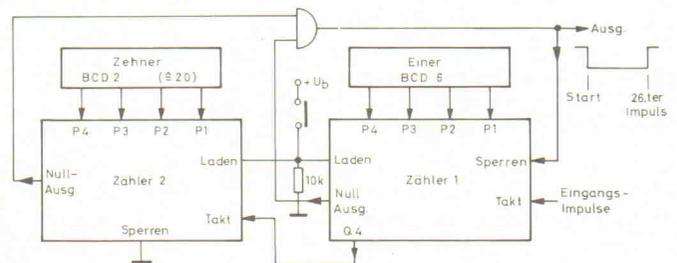


Bild 6. Programmierbarer Zweidekadenabwärtszähler, eingestellt auf die Zahl 26.

an allen Zählerausgängen eine '0' liegt, so schaltet der erste eintreffende Taktimpuls den Zähler auf die BCD-Ziffer 9 (Binärcode 1001).

Die mit 'Q' bezeichneten Anschlüsse sind die Zählerausgänge. Legt man an den Blockiereingang (Inhibit) eine '1', wird der Zähler gegenüber dem Taktsignal verriegelt. Der 'Null'-Zustand kann an einem gesonderten Ausgang abgefragt werden. Dieses Signal geht nur dann auf '1', wenn alle vier Q-Ausgänge auf '0' liegen. Es sind vier Programmiergänge vorgesehen; der Zähler übernimmt die an diesen Eingängen liegende Information, wenn an den Ladeingang (Load) eine '1' gelegt wird.

Ausgang (Zero out) an. Lädt man z. B. mit der Starttaste die BCD-Ziffer 6, wird bei Eintreffen eines Taktimpulses um einen Schritt heruntergezählt, so daß an den Zählerausgängen nacheinander die BCD-Ziffern 5, 4, 3, 2, 1 und schließlich bei Eintreffen des sechsten Taktimpulses eine Null erscheint. Gleichzeitig geht der 'Null'-Ausgang auf '1'; über den Blockiereingang wird der Zähler gesperrt, so daß die nachfolgenden Taktimpulse ignoriert werden. Durch Betätigen der Starttaste kann ein neuer Zählzyklus eingeleitet werden.

In Bild 6 sind zwei der beschriebenen Abwärtszähler zu einem Zweidekadenzähler mit dem voreinge-

stellten Teilverhältnis 26 zusammengesetzt. Die 'Null'-Ausgänge beider Zähler gehen auf ein UND-Gatter, dessen Ausgang am Sperreingang des ersten Zählers liegt. Das Taktsignal für den zweiten Zähler kommt vom Ausgang Q4 des ersten. Die Schaltung funktioniert wie folgt:

Beim Betätigen der Starttaste wird die Ziffer 2 in den Zehnerzähler und die Ziffer 6 in den Einerzähler geladen. Danach wird das Taktsignal an den Eingang des ersten Zählers gelegt. Zähler 1 zählt während der ersten sechs Taktimpulse von 6 bis Null, weil aber wegen der UND-Verknüpfung der beiden 'Null'-Ausgänge der Sperreingang des ersten Zählers auf log. '0' bleibt, läuft er nun als normaler Zehnerzähler, springt beim siebenten Taktimpuls auf 9 (Binärcode 1001) und damit Ausgang Q4 auf '1'. Dieser Impuls dient als Taktimpuls für den Zehnerzähler. Zehn Taktimpulse später, also beim 17. Taktimpuls am Eingang des ersten Zählers, schaltet der Ausgang Q4 des ersten Zählers wieder von '0' nach '1' und gibt dadurch einen weiteren Taktimpuls für den zweiten Zähler ab. Dieser springt auf '0' und setzt seinen 'Null'-Ausgang auf '1'. 9 Eingangstaktimpulse später (beim 26. Taktimpuls) geht auch der 'Null'-Ausgang des ersten Zählers wieder auf '1'. Diesmal schaltet das UND-Gatter, sein Ausgang geht auf '1' und sperrt dadurch den ersten Zähler. Damit ist ein vollständiger Zählzyklus durchlaufen.

Bild 7 zeigt den Einsatz eines programmierbaren Abwärtszählers als Zeitgeber. Der Ausgang geht beim Betätigen der Starttaste auf '1' und nach Ablauf der eingestellten Zeit wieder auf '0'. Die Schaltung entspricht der nach Bild 5, aber hier durchläuft das Zählereingangssignal noch einen Inverter, und das Taktsignal kommt von einem Impulsgenerator mit fester, definierter Frequenz, z. B. 1 Hz. Auch die Schaltung nach Bild 6 läßt sich in einen Zeitgeber umwandeln, wenn

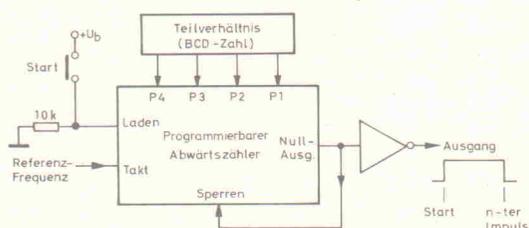


Bild 7. Programmierbarer Abwärtszähler als programmierbarer Zeitgeber.

man an den Ausgang des letzten Zählers einen Inverter schaltet und das Taktsignal von einem Generator mit definierter Frequenz kommt.

## Programmierbare Frequenzteiler

In der Schaltung nach Bild 8 ist ein programmierbarer Frequenzteiler angegeben. Das Teilverhältnis  $n$  wird an den Programmieringängen eingestellt, das Ausgangssignal kommt vom 'Null'-Ausgang des Zählers und wird auf den 'Laden'-Eingang zurückgekoppelt. Angenommen, beim Start sei die BCD-Zahl 4 in den Zähler geladen. Trifft der erste Taktimpuls ein, zählt der Zähler einen Schritt abwärts auf 3, beim nächsten Taktimpuls auf 2, beim dritten auf 1 und beim vierten auf Null. Jetzt geht der 'Null'-Ausgang auf '1' und lädt die an den Programmieringängen stehende BCD-Zahl 4 wieder in den Zähler. Der gesamte Zyklus wiederholt sich nun periodisch, und am Beginn ei-

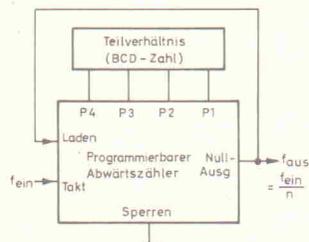


Bild 8. Programmierbarer Abwärtszähler als programmierbarer Frequenzteiler.

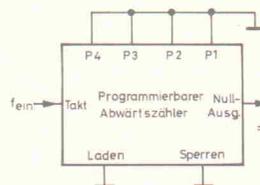


Bild 9. Programmierbarer Abwärtszähler als dekadischer Frequenzteiler geschaltet.

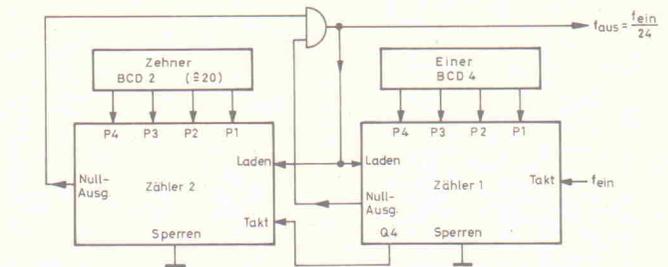


Bild 10. Programmierbarer Zweidekadenfrequenzteiler, eingestellt auf das Teilverhältnis 24.

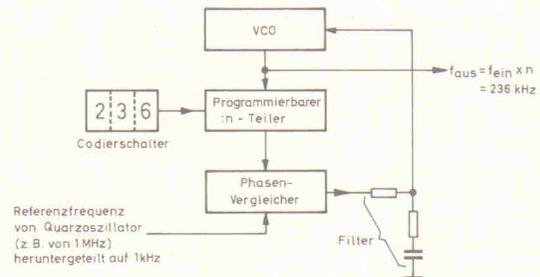


Bild 11. Ein programmierbarer :n-Teiler ergibt zusammen mit einer PLL einen programmierbaren Frequenzsynthesizer.

nes neuen Zyklus geht der 'Null'-Ausgang zurück auf '0'. Durch diese Anordnung teilt der Zähler periodisch durch die voreingestellte Zahl. Das Ausgangssignal (vom 'Null'-Ausgang) ist ein mehrere hundert Nanosekunden langer Impuls.

Bild 9 zeigt einen :10-Zähler. In diesem Fall liegt der 'Laden'-Eingang auf '0', so daß die an den Programmieringängen stehende Zahl vom Zähler ignoriert wird und der Zähler periodisch seinen Grundzyklus durchläuft, von 9 nach Null und dann wieder zurück nach 9, usw. Das Ausgangssignal kommt vom 'Null'-Ausgang und geht bei jedem 10. Taktimpuls für die Dauer einer Taktperiode auf '1'.

In Bild 10 ist die Zusammenschaltung zweier Zähler-ICs zu einem :24-Zähler dargestellt. Der Einerzähler ist auf 4 eingestellt, der Zehnerzähler auf 2. Die 'Null'-Ausgänge der beiden Zähler werden UND-verknüpft. Das Ausgangssignal des UND-Gatters bildet den 'Laden'-Impuls und ist auch gleichzeitig Zählereingangssignal. Das Taktsignal des Zehnerzählers kommt vom Q4-Ausgang des Einerzählers.

Angenommen, zu Beginn des Zählzyklus sei die Zahl 24 in den Zähler geladen worden. Zunächst zählt der Einerzähler von 4 bis Null. Weil

nun der Zehnerzähler nicht gleichzeitig auf Null steht, spricht das UND-Gatter nicht an, und der Einerzähler verhält sich als normaler Dekadenzähler. Er springt auf 9, liefert gleichzeitig einen Taktimpuls von Q4 an den Zehnerzähler, wenn der Q4-Ausgang auf '1' geht und zählt weiter abwärts. Dieses Spiel wiederholt sich nun, bis beim Eintreffen des 24. Taktimpulses beide Zähler auf Null stehen, damit beide 'Null'-Ausgänge auf '1' gehen und über das UND-Gatter ein Ladebefehl an die Zähler gegeben wird, die dann wieder die Zahl 24 von den Programmieringängen einlesen. Dann beginnt ein neuer Zählzyklus.

Die Schaltung nach Bild 10 teilt somit die Eingangszählfrequenz und erzeugt beim Erreichen der Zahl einen kurzen Ausgangsimpuls von einigen hundert Mikrosekunden Impulsbreite.

## Programmierbare Frequenzsynthese

Das Hauptanwendungsgebiet der programmierbaren Frequenzteiler ist die Frequenzsynthese. Sie arbeiten dann mit einer Phase Locked Loop (PLL)-Schaltung zusammen, wie im Blockschaltbild in Bild 11 dargestellt. Hier geht das Aus-

gangssignal eines spannungsgesteuerten Oszillators (engl. Voltage Controlled Oscillator = VCO) mit weitem Ziehbereich über den programmierbaren  $n$ -Teiler auf einen Eingang des Phasenvergleichers. Der andere Eingang des Phasenvergleichers liegt an einem Referenzfrequenzoszillator, z. B. einem Quarzoszillator. Der Phasenvergleichers erzeugt bei großen Frequenzabweichungen zwischen VCO- und Referenzfrequenz zunächst eine Spannung, die den VCO in Richtung  $n \cdot x$  Referenzfrequenz zieht. Sind geteilte VCO-Frequenz und Referenzfrequenz gleich, ist die Ausgangsspannung des Phasenvergleichers der Phasenabweichung der beiden Signale proportional. Bei einer bestimmten Phasenlage rastet die PLL ein, und die geteilte VCO-Frequenz und die Referenzfrequenz sind nicht nur gleich, sondern auch phasenstarr miteinander verknüpft.

Im allgemeinen besteht das Ausgangssignal des Phasenvergleichers aus Impulsen. Diese werden über ein RC-Filter integriert; die so entstehende Gleichspannung wird dem Steuereingang des VCOs zugeführt. Jede Änderung der VCO-Frequenz verursacht dann eine Nachstellspannung, die den VCO wieder auf die Frequenz  $n \cdot x$  Referenzfrequenz zurückzieht.

Beträgt die Referenzfrequenz z. B. 1 kHz und ist der programmierbare Teiler auf 236 eingestellt, dann ergibt sich eine VCO-Frequenz von  $236 \times 1 \text{ kHz} = 236 \text{ kHz}$ . Die so erzeugte Frequenz hat im Prinzip die gleiche Frequenzkonstanz wie die Referenzfrequenz.

### Programmierbare Abwärtszähler 4522 B und 4526 B

Die bekanntesten Vertreter der

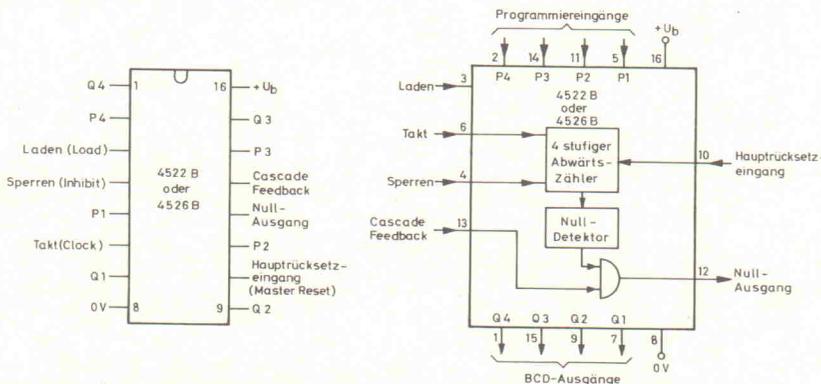


Bild 12. Blockschaltbild und Anschlussschema der programmierbaren Abwärtszähler 4522 B (dekadisch) und 4526 B (binär).  
elrad 1983, Heft 10

CMOS-Versionen sind der 4522 B (dezimal) und der 4526 B (binär, 4 Bit). Bild 12 zeigt die Blockschaltung und die Anschlußbelegung. Prinzipiell entsprechen diese ICs der Grundschialtung nach Bild 4. Allerdings lassen sich diese Zähler synchron rücksetzen, wenn an den Hauptrücksetzeingang (Master Reset) eine '1' gelegt wird. Weiterhin liegt zwischen dem Nulldetektorausgang und dem eigentlichen 'Null'-Ausgang ein UND-Gatter, so daß der 'Null'-Ausgang nur dann auf '1' gehen kann, wenn an dem 'Cascade Feedback'-Eingang ebenfalls eine '1' steht. Dieser Eingang wird verwendet, wenn mehrere Zähler in Reihe (in Kaskade) geschaltet werden sollen. Man benötigt also zur UND-Verknüpfung

der 'Null'-Ausgänge der Zähler kein externes UND-Gatter. Die Zähler 4522 B und 4526 B lassen sich genauso einsetzen, wie in den Bildern 5 bis 11 gezeigt. Allerdings ist der Hauptrücksetzeingang normalerweise auf '0'. Das UND-Gatter ist bereits in die ICs integriert. Werden die ICs einzeln verwendet, muß der 'Cascade Feedback'-Eingang auf '1' liegen, um den 'Null'-Ausgang freizugeben. Will man mehr als zwei Zähler in Reihe schalten, muß der 'Cascade Feedback'-Eingang des höchstwertigsten Zählers an den 'Cascade Feedback'-Eingang der nächst niedrigen Stufe liegen. Auf diese Weise werden alle Zähler bis auf den ersten (Einerzähler) verbunden.

In Bild 13 ist die Ausführung für einen zweistufigen programmierbaren Abwärtszähler dargestellt.

Bild 14 zeigt einen zweistufigen programmierbaren Frequenzteiler.

Beim Einsatz dieser ICs muß man beachten, daß alle nichtbenutzten Eingänge einschließlich der Programmiergänge entweder auf '1' oder '0' gelegt werden (also Betriebsspannung oder null Volt). Die Ausgänge der internen Zählstufen sind über die Q-Ausgänge zugänglich, so daß über eine externe Beschaltung der Zählerinhalt decodiert werden kann.

### Die programmierbaren Abwärtszähler 40102 B und 40103 B

Jedes IC dieser Familie enthält zwei in Reihe geschaltete programmierbare 4 Bit-Abwärtszähler mit nur einem 'Null'-Ausgang (der auf '0' geht, wenn an allen Zählerausgängen eine Null steht). Die Q-Ausgänge der einzelnen Stufen sind nicht herausgeführt.

In Bild 15 sind Blockschaltbild und Anschlußbelegung dargestellt, die für beide ICs gelten.

Der 40102 B ist ein Zweidekaden-BCD-Abwärtszähler, der 40103 B ein 8 Bit (oder  $2 \times 4$  Bit)-Binärzähler. Beide Typen sind positiv flankengetriggert. Die an den Programmiergängen liegenden Informationen lassen sich asynchron laden, wenn der 'Asynchron Laden'-Eingang (AL) an '0' gelegt wird oder synchron beim Eintreffen des nächsten Taktimpulses, wenn man den 'Synchron Laden'-Eingang (SL) auf '0' legt. Setzt man den Löscheingang (CLR) auf '0', geht der Zähler asynchron auf den höchsten Zählerstand (99 beim Dezimalzähler oder FF hex. beim Binärzähler).

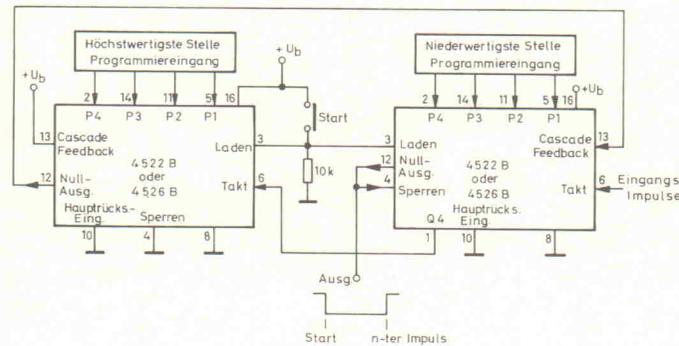


Bild 13. Zweistufiger programmierbarer Abwärtszähler mit 4522 B oder 4526 B.

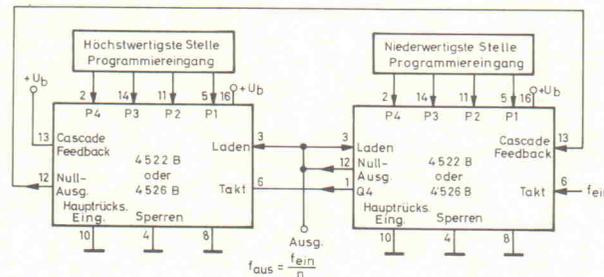


Bild 14. Zweistufiger programmierbarer Frequenzteiler mit 4522 B oder 4526 B.

Liegt am Sperrereingang (Inhibit) eine '1', werden Takteingänge und 'Null'-Ausgang blockiert, so daß man diesen Eingang als Übertragungseingang (Carry-In) bei mehrstufigen Anwendungen verwenden kann.

Die Bilder 16 bis 19 zeigen vier Einsatzmöglichkeiten dieser beiden Zähler. Bild 16 stellt einen programmierbaren 8 Bit-(2 Wort-)Abwärtszähler dar, Bild 17 einen programmierbaren Frequenzteiler. Die Schaltung nach Bild 17 ergibt eine  $(n + 1)$ -Teilung. Der Ausgang geht für die Dauer einer Taktperiode auf

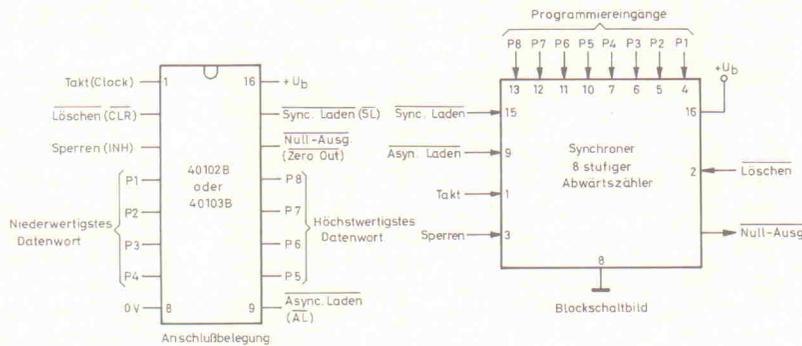


Bild 15. Blockschaltbild, Anschlußschema und Wahrheitstabelle der Zähler 40102 B und 40103 B.

Tabelle zu Bild 15

CLR	AL	SL	INH	Lademodus	Funktion
1	1	1	1	Synchron	Zähler sperren
1	1	1	0	Synchron	Abwärts zählen
1	1	0	x	Synchron	Beim nächsten Taktimpuls laden
1	0	x	x	Asynchron	Asynchron laden
0	x	x	x	Asynchron	Auf max. Zählerstand löschen

x = ohne Bedeutung

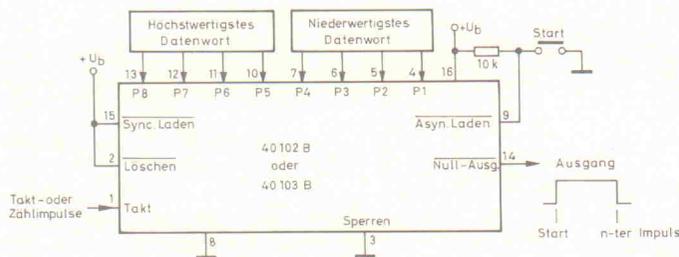


Bild 16. Programmierbarer Zeitgeber mit 40102 B oder 40103 B.

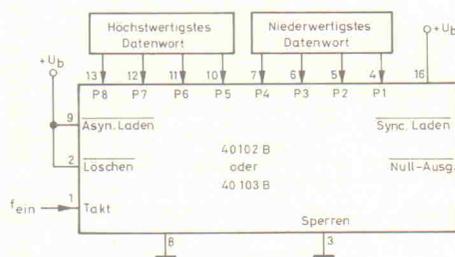


Bild 17. Programmierbarer (n+1)-Frequenzteiler.

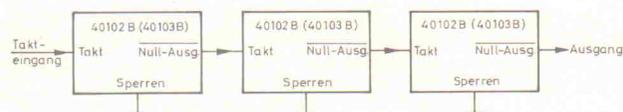


Bild 18. Asynchrone Zähler mit 40102 B oder 40103 B.

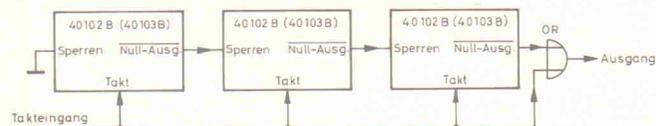


Bild 19. Synchroner Zähler mit 40102 B oder 40103 B; am Ausgang liegt ein ODER-Gatter.

'1' liegt und der 'Null'-Ausgang mit dem 'Asynchron Laden'-Eingang verbunden wird. In diesem Fall ist das Ausgangssignal allerdings nur ein einige hundert Nano-sekunden langer Impuls.

Die Bilder 18 und 19 verdeutlichen, wie sich mehrere 40102 B oder 40103 B zur Realisierung hoher Teilerverhältnisse (engl.: 'large word') zusammenschalten lassen. Bild 18 zeigt einen Asynchrone Zähler, Bild 19 einen echten Synchronzähler für den Aufbau schneller Zählschaltungen.

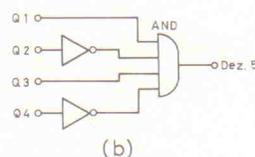
## Decoder

Die meisten Zähler oder Teiler, die bisher in den Laborblättern vorgestellt wurden, haben 4-Bit-Ausgänge, die dem Standard-Code in Bild 20a folgen. Wenn beispielsweise am Zählerausgang eine 5 steht, ist der binäre Code 0101, bei einer 7 ist es 0111 (Reihenfolge Q4—Q3—Q2—Q1). Die Ausgangszustände der Zähler lassen sich einfach decodieren, um z. B. Anzeigen zu steuern. Einige Beispiele zeigen die Bilder 20b und 20c. Hier werden die auf '1' liegenden Ausgänge für die gewünschte Decodierung einfach

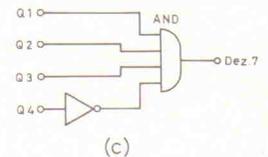
Tabelle zu Bild 20

Dezimalzahl	Ausgänge			
	Q4	Q3	Q2	Q1
0	0	0	0	0
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	0	1	1
4	0	1	0	0
5	0	1	0	1
6	0	1	1	0
7	0	1	1	1
8	1	0	0	0
9	1	0	0	1
-----				
10	1	0	1	0
11	1	0	1	1
12	1	1	0	0
13	1	1	0	1
14	1	1	1	0
15	1	1	1	1

(a)



(b)



(c)

Bild 20. Die Ausgangszustände eines 4 Bit-Zählers zeigt Tabelle (a), die Schaltungen (b) und (c) sind Vorschläge zur Decodierung der Zahlen 5 und 7 mit Hilfe von Invertiern und einem UND-Gatter.

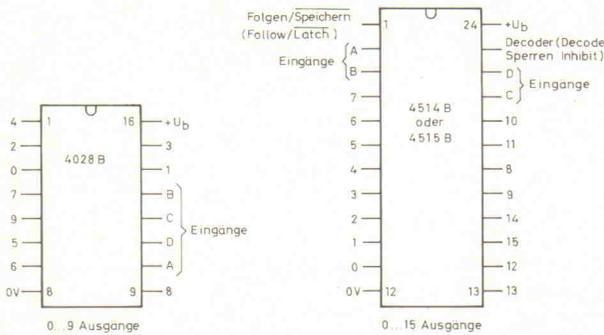


Bild 21. Blockschaltbild und Anschlußschema des 4028 B-BCD-Dezimaldecoders (1 aus 10) und des 4514 B- und 4515 B-Binärdecoders (1 aus 16).

direkt und die auf '0' liegenden Ausgänge über einen Inverter auf ein UND-Gatter mit 4 Eingängen gelegt. Muß man BCD-Zahlen decodieren, und die Zahl liegt zwischen 2 und 7 einschließlich, kann man den Q4-Ausgang ignorieren und ein UND-Gatter mit nur 3 Eingängen benutzen.

Muß man mehr als zwei oder drei Ausgangszustände decodieren, ist es sinnvoll, CMOS-Decoder-ICs einzusetzen, wie etwa die Typen 4028, 4514 oder 4515 (Bild 21). Der 4028-BCD-zu-Dezimal-Decoder liefert an 10 Ausgängen direkt die Decodierung der Ziffern 0...9. Eingang A wird mit dem Zählerausgang Q1 verbunden usw., Eingang C also mit Q4. 4514 und 4515 sind 4 Bit-Binärdecoder mit je einem Ausgang für die 16 möglichen Eingangszustände. Der 4514 liefert '1'-Ausgangssignale (alle Ausgänge bis auf den angesprochenen sind normalerweise auf '0'). Der 4515 liefert '0'-Ausgangssignale. Diese Decoder sind vielseitig verwendbar als der einfache 4028, besitzen einen Folge/Speicher-Eingang (Follow/Latch) an Anschluß 1 und einen Decodersperreingang (Decode Inhibit) an Anschluß 15.

Der Decodersperreingang blockiert sämtliche Decodierfunktionen. Er setzt alle Ausgänge des 4514 auf '0' und die des 4515 auf '1', unabhängig vom logischen Zustand der anderen Anschlüsse. Die ICs arbeiten als durchschaltender Decoder, wenn Anschluß 1 auf '1' liegt. Andernfalls wird der vorherrschende Eingangszustand gespeichert. Änderungen des Eingangszustandes haben keinen Einfluß auf den Speicherinhalt, bis Anschluß 1 wieder auf '1' gelegt wird. Das IC decodiert die gespeicherte Binärzahl in gewohnter Weise und aktiviert den zugehörigen Ausgang.

### BCD/Siebensegment-Decoder-Treiber

Die BCD-Ausgänge der Dekadenzähler lassen sich auf sehr bequeme Weise decodieren und auf Siebensegmentanzeigen darstellen, wenn geeignete Decoder/Treiber-ICs eingesetzt werden. Siebensegmentanzeigen haben im allgemeinen die in Tabelle 22a angegebenen Formate und Anschlußbelegungen. Alle Segmentanschlüsse sind herausgeführt.

Siebensegmentanzeigen gibt es mit gemeinsamer Katode oder gemeinsamer Anode. Die Bilder 22b und 22c zeigen einen Ausschnitt. Anzeigen mit gemeinsamer Katode benö-

tigen einen Treiber mit einer Stromquelle, solche mit gemeinsamer Anode eine Stromsenke. Zu beachten ist der Strombegrenzungswiderstand in jeder Segmentleitung, der ggf. extern vorzusehen ist.

Der bekannteste LED-Siebensegment-CMOS-Anzeigetreiber ist der 4511B. Er enthält einen BCD/Siebensegmentdecoder, einen Speicher und den Treiber. Blockschaltbild und Anschlußschema sind in Bild 23 angegeben. Das IC eignet sich zur Steuerung von Anzeigen mit gemeinsamer Katode. Die Ausgänge können mit maximal 25 mA belastet werden. Das IC 4511 ist unkompliziert in der Beschaltung und besitzt nur drei Steuereingänge.

Der Lampentesteingang (Lamp Test) liegt normalerweise auf '1', andernfalls werden alle sieben Segmente eingeschaltet, so daß man die Anzeige prüfen kann. Der Abschaltengang (Blank) liegt normalerweise ebenfalls auf '1', andernfalls wird die gesamte Anzeige abgeschaltet. Beide Funktionen haben Vorrang vor dem jeweils anliegenden Binärwort. Der Speichereingang (Store) erlaubt Betrieb mit oder ohne Zwischenspeicher (Latch). Liegt der Speichereingang auf '1', wird das Eingangs-BCD-Signal zwischengespeichert und dann decodiert. Diese BCD-Zahl bleibt im Speicher (was an den BCD-Eingängen passiert, wird

ignoriert), solange der Speichereingang auf '1' bleibt.

### Siebensegment-LCD-Treiber

Siebensegment-Flüssigkristall-Anzeigen (LCD = Liquid Crystal Display) haben prinzipiell das gleiche Anschlußschema wie LED-Siebensegmentanzeigen (Bild 22a). Allerdings wird die gemeinsame Elektrode als 'Backplane' (BP, heißt etwa 'Verdrahtungsrückwand') bezeichnet. Sinnvoll betreibt man LCD-Anzeigen nicht mit einer Gleichspannung, sondern mit einer rechteckförmigen Wechsellspannung ohne Gleichspannungsanteil.

In der Praxis beträgt die Frequenz dieser Rechteckspannung 30 Hz... 200 Hz. Die älteren Typen der LCD-Treiber benötigten eine symmetrische Stromversorgung für die Wechsellspannungssteuerung. Moderne Typen benötigen nur eine Betriebsspannung und arbeiten mit einer Art Brückentechnik zur Erzeugung der Wechsellspannung (Bild 24). Wenn hierbei ein Segment eingeschaltet ist, werden Segment und Backplane von gegenphasigen Rechteckspannungen gesteuert. Hierbei ist nur die Segmentspannung bezogen auf die Backplane wichtig. In der Phase 'A' der Rechteckspannung ist die Segmentspannung +10 V, bezogen auf die Backplane, und in Phase 'B' -10 V, wiederum bezogen auf die Backplane. So erhält die LCD-Anzeige eine Wechsellspannung ohne Gleichanteil mit einem von Spitze zu Spitze gemessenen Wert von 20 V. Soll ein Segment abgeschaltet werden, wird es einfach mit der Backplane kurzgeschlossen.

Das bekannteste CMOS-IC zum Ansteuern der Siebensegment-LCD-Anzeigen ist der 4543B-Decoder-Speicher-Treiber, der die

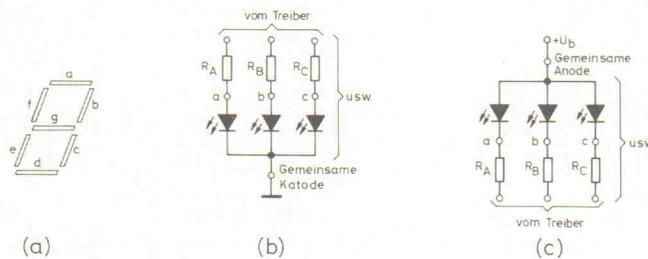


Bild 22. Siebensegment-LED- oder LCD-Anzeige. Das Standardformat zeigt (a). Anschluß mit gemeinsamer Katode zeigt auszugswise (b), und Anschluß mit gemeinsamer Anode zeigt auszugswise (c). Die Strombegrenzungswiderstände liegen in Reihe mit den Segmentanschlüssen.

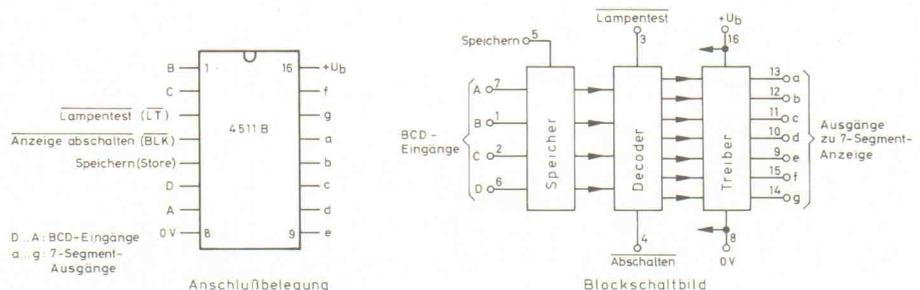


Bild 23. Blockschaltbild und Anschlußschema des BCD/Siebensegment-Speicher-Decoder-LED-Treibers 4511 B.

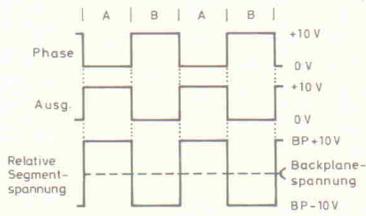
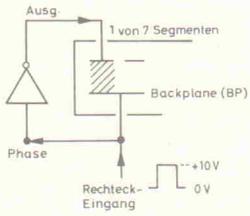


Bild 24. Spannungsverdoppler-‘Brücke’ — Methode zur Ansteuerung von LCD-Anzeigen.

eben beschriebene Technik verwendet. In Bild 25 sind das Anschlußschema und die grundlegende Beschaltung dargestellt. Der ‘Phase’-

Anschluß (Phase) geht direkt an die Backplane, die Steuerung muß mit einer externen, symmetrischen Rechteckspannung erfolgen. Der

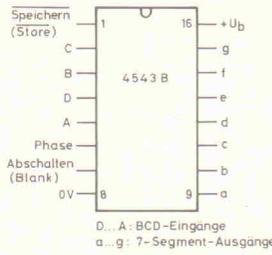
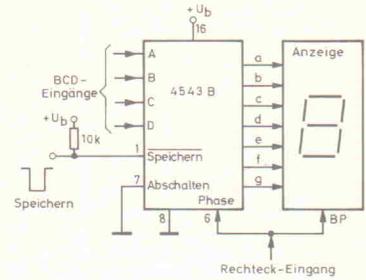


Bild 25. Blockschaltbild und Anschlußschema des BCD/Siebensegment-Speicher-Decoder-LCD-Treibers 4543 B.



Abschaltengang (Blank) liegt normalerweise auf ‘0’ und schaltet die Anzeige ab, wenn er auf ‘1’ gelegt wird. Der Speichereingang (Store)

erlaubt Direktbetrieb (Speicher nicht wirksam), wenn er auf ‘1’ liegt, andernfalls ist der Zwischenspeicher in Betrieb.

Die Tabellen I... VII zeigen die in den Laborblättern bisher insgesamt

## Zusammenfassung

vorgestellten Zähler- und Decoder-ICs (vergl. auch die Übersicht ‘CMOS-Typenspektrum’ und ‘CMOS — allgemeine Eigenschaften’ in elrad 4/83, Seite 54).

Übersicht	
Baustein	Tabelle
Asynchrone Zähler	I
Zähler für allgemeine Anwendungen	II
Synchrone Aufwärtszähler	III
Synchrone programmierbare Aufwärts-/Abwärtszähler	IV
Synchrone programmierbare Abwärtszähler	V
4-Bit-Decoder	VI
BCD-Siebensegment-Decoder-Treiber	VII

Für spezielle Anwendungen, z. B. Frequenzzähler oder Digitaluhren, gibt es heute sehr komplexe ICs, die alles beinhalten und nur sehr wenige periphere ICs benötigen. Auch wenn beispielsweise LED- oder LCD-Anzeigen von mehr als 3 Stellen verwendet werden müssen, bietet sich der Einsatz komplexerer ICs zur Schaltungsvereinfachung an. □

Tabelle I. Asynchrone Zähler

Typ	Funktionsbeschreibung
4020	14stufiger (: 16384) Zähler
4024	7stufiger (: 128) Zähler
4040	12stufiger (: 4096) Zähler
4060	14stufiger Zähler mit integriertem Oszillator

Tabelle II. Zähler für allgemeine Anwendungen

Typ	Funktionsbeschreibung
4013	Zweifach-D-FlipFlop
4017	Dekadenzähler mit 1 aus 10-Decoder
4018	Dekadischer : n-Zähler
4022	Oktalzähler mit 1 aus 8-Decoder
4027	Zweifach-JK-FlipFlop

Tabelle III. Synchrone Aufwärtszähler

Typ	Funktionsbeschreibung
4026	Dekadenzähler mit Siebensegmentausgängen (Anzeigefreigabe-Eingang)
4033	Dekadenzähler mit Siebensegmentausgängen (automatische ‘0’-Abschaltung)
4518	Zweifachdekadenzähler mit BCD-Ausgängen
4520	Zweifachhexadezimalzähler mit Binärausgängen
40160	Programmierbarer Dekadenzähler mit asynchronem Löschen
40161	Programmierbarer Binärzähler mit asynchronem Löschen
40162	Programmierbarer Dekadenzähler mit synchronem Löschen
40163	Programmierbarer Binärzähler mit synchronem Löschen

Tabelle IV. Synchrone programmierbare Aufwärts-/Abwärtszähler

Typ	Funktionsbeschreibung
4029	4-Bit-Binär- oder BCD-Dekadenzähler
4510	BCD-Dekadenzähler
4516	4-Bit-Binärzähler
40192	BCD-Dekadenzähler mit zwei Takteingängen
40193	4-Bit-Binärzähler mit zwei Takteingängen

Tabelle V. Synchrone programmierbare Abwärtszähler

Typ	Funktionsbeschreibung
4522	Dekadenzähler
4526	Binärzähler
40102	Zweidekaden-BCD-Zähler
40103	8-Bit-Binärzähler

Tabelle 6. 4-Bit-Decoder

Typ	Funktionsbeschreibung
4028	BCD-Dezimaldecoder
4514	1 aus 16-Decoder, aktivierter Ausgang = log. 1
4515	1 aus 16-Decoder, aktivierter Ausgang = log. 0

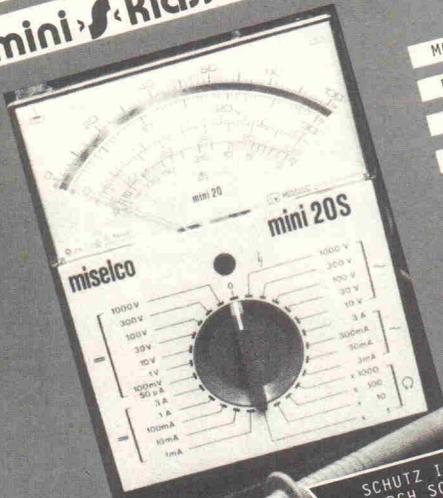
Tabelle VII. BCD-Siebensegment-Decoder-Treiber

Typ	Funktionsbeschreibung
4511	Speicher-Decoder-LED-Treiber
4543	Speicher-Decoder-LCD-Treiber

Miseco  
Meßgeräte  
z.B. unsere  
mini-Klasse

**SCHNEPP**  
HOFENSTR. 50  
1012 FELLBACH  
TEL. 0711 514080  
TELEX  
7244663 test d

MODERN  
EINFACH  
PRAXISBEZOGEN  
PREISGÜNSTIG

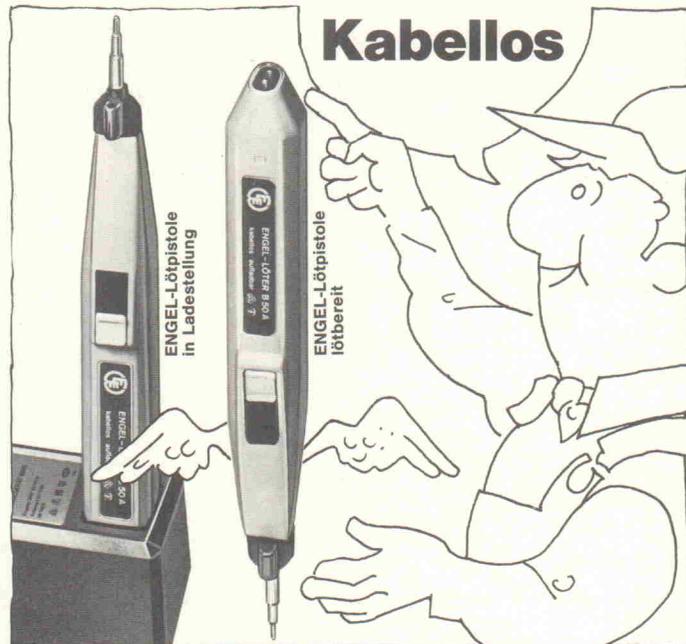


SCHUTZ IN ALLEN BEREICHEN  
DURCH SCHMELZSICHERUNG  
IN DER PRÜFSPIZITZE  
LEICHT AUSWECHSELBAR

MINI 20 S nur EIN Drehschalter für 26 Meßbereiche 108.50 DM  
MINI 2000 S mit Verdoppelung der AV-Meßbereiche 123.10 DM  
MINI 5000 S besonders hoher Innenwiderstand 123.10 DM

Preise für betriebsfertige Geräte  
mit Etui, Prüfkabelsatz,  
3 Ersatzsicherungen (2A (11kV),  
1A und 500mA) und Batterien, inkl. MwSt.

## Kabellos



... unterwegs und keine Steckdose.

### Kein Problem!

... mit dem ENGEL-Löter B 50 SET mit Akku-Betrieb, weil netz-unabhängig, kabellos und wieder-aufladbar.

Lötbereit in nur 9 sec. Bis zu 100 Lötstellen mit einer Aufladung. Mit Lötstellenbeleuchtung und Ladekontrollanzeige. Komplett mit Ladegerät und drei verschiedenen Lötspitzen.

Zubehör: Ladekabel zum Nach-laden in Kraftfahrzeugen + Booten.

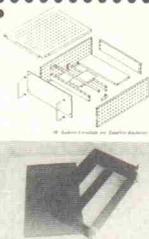
Vorteil: Besonders leicht und sehr handlich.

Wichtig: Völlig potentialfreies Löten an MOS-Bauelementen.

ENGEL-Löter, millionenfach bewährte Qualitäts-Lötwerkzeuge für Profis + Heimwerker

ENGEL GMBH · RHEINGAUSTR. 34-36  
D - 6200 WIESBADEN - SCHIERSTEIN  
TEL.: (0 61 21) 28 21 · TELEX: 4 186 860

# ENGEL



**19" Vollschieb-Gehäuse**  
DIN 41494. Für Equalizer/Verstärker usw. Frontplatte 4 mm Alu natur oder schwarz eloxiert (Aufpreis), stabile Rahmenkonstruktion, 1,5 mm Stahlblech mit variabler Einteilung, auch für schwere Trafos geeignet. Komplett mit Griffen und Abdeckblechen, schwarz kunststoffbeschichtet. Tiefe: 270 mm — auch 345 mm tief lieferbar

1 HE 44 mm ..... DM 39,— 4 HE 177 mm ..... DM 65,—  
2 HE 88 mm ..... DM 44,— 5 HE 221,5 mm ..... DM 68,—  
3 HE 132,5 mm ..... DM 55,— 6 HE 266 mm ..... DM 70,—

### 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,—



### Flobby-Gehäuse

Stabiles Laufwerk-Gehäuse, für alle gebräuchlichen Flobbys geeignet. Alu 2 mm kunststoffbeschichtet

5,25 Zoll 2 Laufwerke ..... DM 69,—  
8 Zoll 1 Laufwerk ..... DM 89,—  
8 Zoll 2 Laufwerke ..... DM 98,—



Ausführlicher Katalog gegen Rückporto von DM 3,— in Briefmarken.

elcal-Gehäuse mit System

**Electronic-Centrum**, Im Tiefental 3, 7453 Burladingen-1, Tel. 0 74 75/17 07, Fs. 7 67 223

Lautsprechersicherung	27,40
Digital abstimmbare NF-Filter	57,30
Kompressor/Begrenzer	51,80
Treble-Booster	21,00
Fußpedalschalter	17,50
Farbbalkengenerator	139,99
passendes Gehäuse	17,70
Akustischer Mikrofonschalter	22,35
1/3 Oktav-Equaliser inkl. Potiknöpfe/Trafo	249,00
Gehäuse mit Frontplatte	125,00
Klirrfaktor-Meßgerät	
inkl. Spez.-Potis + Meßwerk	6/83 152,00
Sound-Bender	6/83 42,92
Kommunikationsverstärker	4/83 a. Anfrage
300 W PA Verstärker inkl. Kühlkörper	10/80 148,30
150 W MOSFET Endstufe 300/2 W PA	9/82 145,00
100 W MOSFET Endstufe	8/81 108,40
Pre Amp. 100 W Hauptplatine	4/82 143,29
Moving-Magnet-Vorverstärker	3/82 46,50
Moving-Coil-Vorverstärker	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	3/82 159,00
Gitarren-Übungsverstärker inkl. Potiknöpfe/Lautspr.	2/83 95,00
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

### Computing Today

elrad-COBOLD-System	
Grundversion, Bausatz	398,00
Grundversion, fertig	498,00
erweitert, Bausatz	498,00
erweitert, fertig	598,00
Handbuch zum COBOLD	48,00
Oszilloskop-Monitor/COBOLD	98,00

Computer-Bausatz mit 48 KByte RAM, Apple-II-kompatibel  
Bausatz inkl. Netzteil/Tastatur DM 948,00  
Computer-Sonderliste (Hardware/Software)  
gegen DM 1,50 in Briefmarken.

Ringkerne, Sondertypen für elrad-Verstärker	
360 VA 2 x 36/2 x 15 V	84,00
540 VA 2 x 36/2 x 15 V	111,10
540 VA 2 x 47/2 x 15 V	111,10
740 VA 2 x 36/2 x 15 V	128,90

Andere Typen und Spannungen auf Anfrage.

### Original elrad-Bausätze

zusammengestellt mit 1a Qualitätsbauteilen  
kompl. nach elrad Stückliste inkl. Platine/IC-Fassungen

Polyphone Orgel	97,50
passendes Gehäuse	auf Anfrage
Symmetrischer Mikrofonverstärker	28,50
Glühkerzenregelung inkl. Meßwerk	57,10
Tube-Box (ohne Fußschalter)	22,00
Fußpedalschalter	17,50

### Bauteile Aktuell

4050	—,92	BD 241	—,99
4046	2,30	MJ 2955	2,35
4030	—,80	MF 10 (Filter)	26,80
TL 071	1,20	LM 324	—,99
TL 072	2,40	LM 13600/700	4,50
TL 061	1,32	LM 393	1,32
AA 119	—,23	LM 3914/3915	8,10
ZNA 234 E	33,32	NE 5534 AN	7,85
BB 105	—,99	MC 3340 P	11,60
LM 1886	16,45	ULN 2003	1,70
LM 1889	9,99	XR 2264	5,90
TIC 106 D	1,18	74LS04	—,67
XR 2206	11,10	74LS73	1,05
TL 074	3,75	74LS221	1,95
NE 570	15,00	7493	1,28

Aktuelle Bauteilliste gegen DM 1,80 in Briefmarken.

Versand per NN oder Vorkasse + DM 4,80 Versandkosten.  
Postcheck Hannover 1210 07-305.



## ALPHA 40 FM

CB-Funkgerät nach den neuesten Postbestimmungen, postzugelassen nach „Cept-Norm“, d.h. gebührenfrei!

40 Kanal 4 W.FM mit allen Extras Empfangsregelung Dimmer Tonschalter Kanal-9-Schalter Delta-Tune RX- u. TX-Anzeige Squelch mit CB-Master Netzteil 27/2 A auch als Feststation zugelassen lieferbar. Verkauf nur über den Fachhandel! Prospekte anfordern bei:

Albrecht Electronic GmbH  
Otto-Hahn-Str. 7a  
D-2077 Trittau

Tel. 04154/3055 · Telex 2 189 406 Agru d

### UNSERE LAUTSPRECHER-BAUSÄTZE SIND SPITZE!

**IMF FOCAL CELESTION AUDAX KEF**

Detaillierte Info gg. Bfm. DM 1,80 (8S 20 - str. 2 -)

LAUTSPRECHER-VERTRIEB OBERHAGE  
Pf. 1562, Perchastr. 11a, D-8130 Starnberg

in Österreich: IEK-AKUSTIK  
Bruckner Str. 2, A-4490 St. Florian/Linz  
Schweiz: ARGON HiFi  
Buendengasse 6, CH-2540 Grenchen

**ACHTUNG KEF-PREISSENKUNG**  
Tolle neue Bausatzpreise!  
Fordern Sie unsere Preisliste an.

Spezial-Aktivweichen für IMF, KEF und FOCAL Lautsprecher. Info-Broschüre über Aktiv-Lautsprecher-Eigenbau mit div. Bauvorschriften DM 1,-!

## Preissenkung bei Ringkerntrafos

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

Preise einschließlich Mehrwertsteuer

Anfragen 0 71 39/89 47

Firmen unbedingt Netto-Liste anfordern

**WELTRONIK K. Wölk**  
7106 Neuenstadt 2

## Die Amateur-Funklizenz

aller Klassen erreichen Sie schnell und sicher durch bewährten, anerkannten Fernlehrgang mit Aufgaben, Korrektur, Abschl.-Prüfung. Information kostenlos durch ISF-Lehrinstitut, 2800 Bremen 34/1-12

### SSMT — SYNTHESIZER — ICs

alle Typen ab Lager lieferbar:

2012: class-A-VCA 100 dB S/N	DM 29,70
2022: dual VCA	DM 18,-
2033: super-VCO, Chipheizung, 500.000:1 lin und log	nur DM 29,90
2040: universal VCF	DM 23,50
2044: 4-pol-VCF 10000:1	nur DM 18,-
2056: full ADSR, einfacher Abgleich für Poly-Anwendung	DM 18,-
— Kurzdaten kostenlos — Schaltbeispiele gegen DM 5,- — Rabatt: ab 10 Stück (Mix) 10%	

Ing.-Büro Seidel - Postfach 3109 - D-4950 Minden

## Ehrensache, ...

daß wir Beiträge und Bauanleitungen aus inzwischen vergriffenen elrad-Ausgaben für Sie fotokopieren. Wir müssen jedoch eine Gebühr von DM 4,- je abgelihteten Beitrag erheben — ganz gleich wie lang der Artikel ist. Legen Sie bei 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, 2/81, 9/81, 10/81, 12/81, 1/82, 2/82, 3/82. Special's 1, 2, 3 und 4.

elrad - Magazin für Elektronik  
Verlag Heinz Heise GmbH  
Postfach 27 46, 3000 Hannover 1

### Vertrieb für Bauelemente der Elektronik:

Auszug aus unserem Vertriebsprogramm! (Preise incl. MwSt.)

IC's			
AD 584JH	27,80	MC 1310P	3,50
AD 589KH	15,90	MC 1368PD	9,90
AD 590JH	19,90	MC 1458P	1,30
AY-3-8910	23,50	MM 53200	18,80
AY-3-8912	22,50	MM74C926	15,50
DM 8130N	16,50	NE 6468N	15,50
CA 3130S	2,40	NE 5534N	3,45
CA 3140E	1,55	NE 5534AN	8,35
CA 3240E	3,50	RC 4136	1,90
CA 3290E	4,00	RC 4151NB	3,35
Sat 102 7106CPL	28,50	RD 4588T	2,50
LCD 3,5x1	28,50	SAA 1900	39,50
ICL 8089	5,60	SDA 4041	11,70
LD 1216	4,70	SA 141	7,10
LD 194-5	3,30	SN 7613131	3,55
LD 194-12	3,30	SO 41P	3,50
LF 353N	2,80	SO 42P	3,90
LM 3084DE	4,90	TBA 120T	2,60
LM 309K	3,80	TBA 231	2,45
LM 324N	1,05	TCA 760B	3,98
LM 3370KC	3,85	TCA 280A	4,98
LM 386N	1,60	TCA 780	4,98
LM 389N	4,10	TDA 1034B	4,50
LM 1988N	14,25	TDA 1022	16,90
LM 1989N	9,25	TDA 2106	42,90
LM 3900N	1,70	TDA 2008	5,50
TIL 111	13,90	TIL 072	2,50
TIL 112	2,40	TIL 074	3,80
TIL 305	14,85	TIL 064	4,10
TIL 311	26,50	TIL 084	3,20
TIL 701	2,55	TIL 094	5,98
TIL 702	2,55	TIL 486	4,80
TIL 703	4,50	TL 497	4,90
TIL 704	4,90	TL 500	19,90
TIL 705	3,20	ULN 3303Y	13,90
TIL 706	7,90	OPR 1000	17,50
TIL 707	2,65	BPW 34	2,65
TIL 708	1,10	COV 99	29,90
TIL 709	1,10	CMY 17	2,50
TIL 710	2,50	CMY 36	3,75
TIL 711	13,50	CMY 99	13,50
TIL 712	13,50	CMY 134	14,70
TIL 713	13,50	CMY 15003	13,50
TIL 714	14,70	CMY 15004	13,50
TIL 715	14,70	CMY 25K 134	14,70
TIL 716	14,70	CMY 25K 134	14,70
TIL 717	14,70	CMY 25K 134	14,70
TIL 718	14,70	CMY 25K 134	14,70
TIL 719	14,70	CMY 25K 134	14,70
TIL 720	14,70	CMY 25K 134	14,70
TIL 721	14,70	CMY 25K 134	14,70
TIL 722	14,70	CMY 25K 134	14,70
TIL 723	14,70	CMY 25K 134	14,70
TIL 724	14,70	CMY 25K 134	14,70
TIL 725	14,70	CMY 25K 134	14,70
TIL 726	14,70	CMY 25K 134	14,70
TIL 727	14,70	CMY 25K 134	14,70
TIL 728	14,70	CMY 25K 134	14,70
TIL 729	14,70	CMY 25K 134	14,70
TIL 730	14,70	CMY 25K 134	14,70
TIL 731	14,70	CMY 25K 134	14,70
TIL 732	14,70	CMY 25K 134	14,70
TIL 733	14,70	CMY 25K 134	14,70
TIL 734	14,70	CMY 25K 134	14,70
TIL 735	14,70	CMY 25K 134	14,70
TIL 736	14,70	CMY 25K 134	14,70
TIL 737	14,70	CMY 25K 134	14,70
TIL 738	14,70	CMY 25K 134	14,70
TIL 739	14,70	CMY 25K 134	14,70
TIL 740	14,70	CMY 25K 134	14,70
TIL 741	14,70	CMY 25K 134	14,70
TIL 742	14,70	CMY 25K 134	14,70
TIL 743	14,70	CMY 25K 134	14,70
TIL 744	14,70	CMY 25K 134	14,70
TIL 745	14,70	CMY 25K 134	14,70
TIL 746	14,70	CMY 25K 134	14,70
TIL 747	14,70	CMY 25K 134	14,70
TIL 748	14,70	CMY 25K 134	14,70
TIL 749	14,70	CMY 25K 134	14,70
TIL 750	14,70	CMY 25K 134	14,70

Wir sind spezialisiert für ausgefallene IC's, Halbleiter + Opto!!!  
Lagerliste kostenlos anfordern!!!

**UMBACH & KRAMER — elektron-Systeme —**  
Frankfurter Str. 181, 3500 Kassel, Tel. 05 61/28 35 37

## Tennert-Elektronik

\*\*\*\*\*  
\* U N S E R \*  
\* L I E F E R P R O G R A M M \*  
\*\*\*\*\*  
ANSCHLUSSKLEMMEN  
FÜR LEITERPLATTEN  
C-MOS-ICs  
DIODEN  
DIP-KABELVERBINDER  
EINGABETASTEN  
FEINSICHERUNGEN 5x20  
FERNSEH-THYRISTOREN  
HYBRID-VERSTÄRKER STK.  
IC-SÖCKEL  
KONDENSATOREN  
KOPFHÖRER + KLINKEN  
KÜHLKÖRPER UND ZUBEHÖR  
LABOR-EXPERIMENTIER-  
LEITERPLATTEN  
LABOR-SORTIMENTE  
LINEARE ICs  
LÖTKOLBEN, LÖTSTATIONEN  
LÖTSAUGER + ZINN  
LÖTLÖSEN, LÖTSTIFT +  
EINzelSTECKER DAZU  
MIKROPROZESSOREN UND  
PERIPHERIE-BAUSTEINE  
MINIATUR-LAUTSPRECHER  
OPTO-TEILE  
PRINT-RELAIS  
PRINT-TRANSFORMATOREN  
QUALITÄTSSQUARZE  
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 80 SEITEN \*  
\* >>> KOSTENLOS <<< \*  
\*\*\*\*\*

7056 Weinstadt-Endersbach  
Postfach 2222 Burgstr. 15  
Tel.: (07151) 62169

## BASTLER!!

Orig. Platinen-Bruch aus Herst. v. FS-Geräten und Videorek. u. a. zum Ausschlichten.  
Sehr preiswert, ergebnisreich und immer benötigt: z. B. Widerst. — Kondens. — Transist. — ICs — LEDs — Module — Tasten — Steckver. — etc.  
**3 Kilo DM 29,90**  
Lieferung per Postpaket unfrei, solange Vorrat reicht!  
Vorauszahlung Postscheckkonto München Nr. 535 16-802 per Scheck oder Nachnahme + 3,70 Gebühr.  
Neue Kataloge! (Auslieferung ab Okt. '83)  
Schutzgebühr DM 12,-.  
Absender nicht vergessen!  
Stapulen, Folienkassette, Lithos electronic  
Postfach 90 · 8353 Osterhofen  
Tel. 0 99 32/25 01

**NC-AKKUS**  
Typ: Mignon  
1,2 V, 500 mAh **3,95**  
Typ: Baby **9,95**  
1,2 V, 1,8 Ah  
Typ: Mono **20,95**  
1,2 V, 4 Ah  
Typ: Mignon m. Lötfläche  
1,2 V, 500 mAh **4,50**  
(Fabr.: Nation - Panasonic)

Ladegerät für 4 St. Mignon-Akkus **18,50**  
Universal-Ladegerät f. wahlweise Mignon/Baby/Mono u. 9 V **29,50**  
Versand per NN + Versandkosten

**ELEKTRONIK-STUDIO**  
6143 Lorsch — Postfach 1212

### Bausätze

UKW-Mini-Sender mit Mikro	14,66
Antennenverstärker 25 db 20-300 MHz	11,58
Auto-Alarmanlage (Neuehit)	37,33
Sensor-Dimmer ohne Sensorplatte	39,90
LED WU-Meter	24,90
Verstärker-Endstufe 15 Watt	39,90
Verstärker-Endstufe 22 Watt	49,80
Verstärker-Endstufe 50 Watt	59,80
Netzgerät 2-40 Volt/0,8-4 A	58,38
Netzgerät 2-30 Volt/0,1-2 A	52,80
3-Kanal-Lichtorgel, 600 Watt je Kanal	24,00
Bausatz Sprechende Uhr	112,00
Widerstand-Sortiment: 1000 Stück 0,5 Watt bis 2 Watt 10 Ohm bis 10 MOhm sort.	27,50
Sortiment Trimpoti 250 Stück	19,20
10 Stück VDR — NTC Widerstände und Transistoren ab Lager, fragen Sie an.	1,80

Achtung, wir haben alle gängigen Widerstände und Transistoren ab 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

## HOBBY-ELEKTRONIK

### Das aktuelle Bausatzprogramm

Kennen Sie schon unseren neusten 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 neusten 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

### VIFA-Bausätze:

DC 01 incl. FW	= 148,- DM
DC 03 incl. FW	= 348,- DM

### TECHNICS-Bändchen

TH 400 4- 85 kHz, 95 dB	79,90 DM
TH 800 4-125 kHz, 95 dB	259,90 DM

### KEF — CS 5 NEU

2weg T 33 + B 200 G mit  
Passiv-Tieftöner incl. FW 265,- DM

Sämtl. Lautspr. u. Zubehör lieferbar,  
Preisliste geg. DM 1,50 in Bf. anfordern.

**hifisound**  
lautsprecher-vertrieb  
saerbeck & morava  
4400 Münster, Jüdelstraße 35, T. 02 51/4 78 28

# 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

## Computer- und Technik Ausbildung

Hard- und Software, Programmierung und Technik durch anerkannten Fernlehrgang. Ein kompl. Computer zum Üben und Entwickeln eigener Programme wird mitgeliefert. Information kostenlos durch ISF-Lehrinstitut D 28 Bremen 34/Abt. 8-12

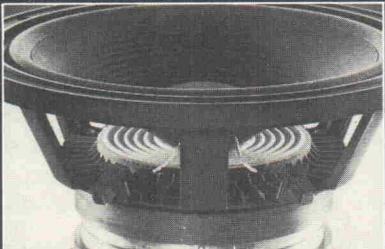
## Ring- u. Schnittbandkerntrafo's

- Standard Sortiment
- Ring 24—300VA · SM 42—SM 102B
- Anpassungstrafo 4Ω auf 100 Volt
- Muster und Sonderanfertigung
- Fordern Sie unseren Prospekt an

**SCHULTE + CO**  
MARIENRING 24 · 8510 FÜRTH · TEL. (0911) 76 26 85

## AUDAX

HiFi-Lautsprecher in den besten Boxen der Welt!



- Wir bieten Ihnen die große Auswahl an
- Lautsprecherchassis
  - kompl. Bausätzen
  - Frequenzweichen
  - Profi-Luftspulen bis 2,5 mm Ø Draht
  - Zubehör
- Lieferung sofort ab Lager —

Unterlagen gegen 3 DM in Briefmarken.

AUDAX-Distributor:  
**proraum GmbH**  
Abt. Elektroakustik  
Babbenhauser Str. 57  
4970 Bad Oeynhausen 11  
Tel. 057 31/9 55 44  
Telex 9724842 kro d  
24-Std.-Telefonservice

# SUPER ANGEBOTE

ZX 81-Expansionsboard inkl. aller Bauteile  
elrad 1/83 **DM 95,00**

## Basismaterial fotopositiv-beschichtet

Epoxyd 1seitig **DM 0,02/cm<sup>2</sup>**  
Epoxyd 2seitig **DM 0,022/cm<sup>2</sup>**

## Bausätze und Fertigeräte: hochwertige Bauteile — professionelles Design

Bausatzprogramm zum Perfekt-Selbermachen

- z.B.
- TV-FARBGENERATOR**  
elrad 7/83  
Bausatz kpl. m. Gehäuse **DM 165,-**  
Fertigerät **DM 215,-**
  - KLIRRFAKTOR-MESSGERÄT**  
elrad 6/83  
Bausatz kpl. m. Gehäuse **DM 179,-**  
Fertigerät **DM 205,-**

Bausätze elrad Fertigeräte elektr. Bauteile Gehäuse  
Gesamtliste gegen DM 3,50 in Briefmarken.

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

Alle Preise incl. MWST. Versand per Nachnahme.

## 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	BYX100 20 6,-	
1N4007 100 11,50	BY127 20 8,-	BYX55-600 20 10,-	
1N4148 100 5,50	BY227 20 8,-	BYX71-600 5 10,-	
1N5408 20 9,80	BY255 20 8,-	RGP30M 10 9,-	
Zener-Dioden (bitte gewünschten Wert angeben)			
0,5 W ( = ZP/DZF) 2,4 V—36 V	je Wert 50 St. 6,-		
1,3 W ( = ZPY/ZY) 3,3 V—91 V	je Wert 25 St. 5,-		
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)	BC161 10 6,-	BU208D 10 33,-	
10 8,-	BC117 20 7,50	BUX28 1 8,-	
2N3553 3 9,90	BC237 100 15,-	BUX37 1 9,-	
2N3866 5 8,80	BC307 100 16,-	BUY50 1 10,-	
2N4427 5 9,50	BF244 10 7,-	MJ2501 5 15,50	
2N5590 1 17,50	BF245 10 7,50	MJ2955 5 15,-	
2N5591 1 22,10	BF259 10 9,50	MJ3001 5 14,50	
2N6080 1 17,80	BFT66 1 5,-	MRF237C 1 8,-	
2N6082 1 29,50	BFY90 10 10,-	MRF250 1 85,-	
2N6084 1 39,-	BLY87 1 17,50	MRF450A 1 49,-	
25C1307 5 20,-	BLY88 1 28,00	TIP2955 5 10,-	
		TIP3055 5 9,50	
Thyristoren			
TH 0,8/400, 0,8 A/400 V, TO-92	EC103D	10 St.	8,80
TH 4/400, 4 A/400 V, TO-202	T106D/C106D	10 St.	12,-
TH 10/400, 10 A/400 V, TO-220		10 St.	20,-
Triacs			
TRI 4/400, 4 A/400 V, TO-202	α Q404F41	10 St.	18,-
TRI 10/400, 10 A/400 V, TO-220	α Q4010L	10 St.	30,-
Diac			
DIAC ER 900 = D32 = A9903 = HT32		20 St.	60,-
Sonderangebot (nur solange Vorrat reicht)			
2N3055H (Westinghouse), 120 W/100 V		10 St.	17,-
2N6258, Superpower-Trans., 250 V, 80 V, 30 A		1 St.	12,-
2N6259, Superpower-Trans., 250 V, 150 V, 30 A		1 St.	14,-
BSW41, NPN-Trans., TO-18 α 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 (bzgl. Vielfache). Die Preise verstehen sich rein netto inkl. MwSt. ab Lager Getrsied. Verp. und Porto werden selbstkostend berechnet. Zwischenverkauf vorbehalten. Bei Auslandsaufträgen gewähren wir einen Exportrabatt von 10 % auf die Preise. Auslandsversandpauschale DM 12,— (Sendung, Preis für Wiederverkäufer auf schriftliche Anfrage. Katalog/Preisliste gegen DM 3,— in Briefmarken. Bei Auftrag über DM 100,— kostenlos bzw. Rückersatzung.			

IHR SPEZIALVERSAND FÜR EINZELHALBLEITER UND GERMANIUM  
**ADATRONIK GmbH & Co. KG**  
Isardamm 135e, 8192 Geretsried

## Funktions- und Wobbelgenerator WOG 2206

Funktionsgen.: ~ ~ ~ Frequenz: 0,2 Hz—200 kHz stufenlos, 2 kurzschlußf. Generat. max. Ausgangssp. 15 V<sub>SS</sub> über Abschwächer -20, -40, -60 dB einstellbar, Amplif. 0—100 % regelbar, Klirrfaktor ≤ 1 % (1000 Hz).  
Wobbelgen.: Frequenz über 2 Dekaden gewobelt (lin. oder log.), Wobbelgenz. einstellbar, Wobbelfrequenz von ca. 0,5 bis 10 Sek. regelbar, Triggerausgang (TTL-Pegel), Wobbelrampe ext. verfügbar.  
**Kompl. Bausatz**, inkl. Alu-Gehäuse nur **DM 179,-**  
**Fertigerät**, anschlußfertig nur **DM 299,-**

## Funktionsgenerator XR 2206

Sinus, Dreieck, Rechteck-Impuls, Sägezahn, Frequenz 9 Hz—220 kHz, lin. einstellbar in 8 Bereichen, Ausgangssp. 0—10 mV, 0—100 mV, 0—1000 mV stufenlos regelbar. Zwei Generat. ausg., davon einer als kurzschlußfester, TTL-kompatibler Synchronausgang. Klirrfaktor < 1%.  
**Kompl. Bausatz**, inkl. Alu-Gehäuse nur **DM 119,-**  
**Fertigerät**, anschlußfertig nur **DM 239,-**

## 10-MHz-Zähler

Frequenzber. 0—10 MHz, Empfindlichk. 5 mV/10 MHz, Eingangsimpedanz 1 MΩ, Auflösung 1 Hz, Totzeiten 1s/0,1s, Zeitbasis: Quarz 3,2768 MHz, Meßgenauigkeit ± 1·10<sup>-6</sup> 2 umschaltbare Meßeingänge.  
**Kompl. Bausatz**, inkl. Alu-Gehäuse nur **DM 196,-**  
**Fertigerät**, anschlußfertig nur **DM 328,-**

## Funktionsgenerator XR 2206/Counter

Kombination aus o. a. Funktionsgenerator und 10-MHz-Zähler. Techn. Daten identisch m. Einzelgeräten. Zusätzlich: Frequenzgenaue Einstellung mit 10-Gang-Poti, 6-stellige Frequenzanzeige (13 mm) für Generator oder Frequenzzähler.  
**Kompl. Bausatz**, inkl. Alu-Gehäuse nur **DM 279,-**  
**Fertigerät**, anschlußfertig nur **DM 469,-**

## Digital-Multimeter

Autom. Nullpunkt und Polaritätsanzeige, Eingangswiderstand 10 MΩ, Überlaufanzeige, 13 mm Ziffergröße, Überlastungsschutz, LED-Anzeige, 3 1/2stell. Genauigkeit: 0,1 % ± 1 Digit, Meßbereiche: — u. — Strom 1,999 mA—2 A, — u. — Spannung in 4 Bereichen 1,999 V—1000 V, Widerstand 1 Ω—2 MΩ.  
**Kompl. Bausatz**, inkl. Alu-Gehäuse nur **DM 238,-**  
**Fertigerät**, anschlußfertig nur **DM 398,-**

## Kapazitätsmeßgerät DCA 1040

Meßumfang: 1 pF bis 10.000 μF in 6 Bereichen; Fehler: ± 5 % v. Meßbereich, ± 1 Digit in den unteren 5 Bereichen; ± 1 % v. Meßbereich ± 1 Digit im oberen Bereich, Meßspannung max. 3,5 V; Offset-Nullabgleich; autom. Vollumrunderückung; Display Astell, LED-Anzeige, 13 mm; Verpolungsschutz; Abgleich m. best. Referenzkapazitäten.  
**Kompl. Bausatz**, inkl. Alu-Gehäuse nur **DM 198,-**  
**Fertigerät**, anschlußfertig nur **DM 359,-**

## Netzgerät NTL 04, 0-30 V, 2,5 A

Stromabschaltung und -regelung serienm., autom. Verlustleistungsred., dauerkurzschlußfest, zwei 3stell. Digital-Module. Techn. Daten: Ausgangssp. (0—30 V) und Ausgangsstrom (0,01—2,5 A) stufenlos regelbar, Spannungsstab. 0,01 % ± 1 mV Restwertl. bei Spannungsreg. U<sub>SS</sub> typ. 2 mV, max. 5 mV, Ausregelzeit (Leertauf-Vollast): typ. 50 μs.  
**Kompl. Bausatz**, inkl. Alu-Gehäuse nur **DM 299,-**  
**Fertigerät**, anschlußfertig nur **DM 439,-**

## Digital-Thermometer DT 600, -70 — + 600 °C

mit Meßwertspeicher. Ein tragbares, digitales Temperaturmeßgerät höchster Präzision mit einem riesigen Meßumfang, attraktivem Äußeren, zu einem bisher unerreichten Preis.  
2 umschaltbare Meßbereiche: — 70,0 bis 199,9 °C (0,1 % Auflösung) — 70 — + 600 °C (1 °C Auflösung) Meßwert-Speicher u. LO  
BAT-Anzeige, LCD-Anzeige 3 1/2stell., 13 mm Zifferhöhe, PT 1000-Widerstands-Meßfühler in Dreileitertechnik, fertig montiert und mattschwarzes Hand-Gehäuse werden mitgeliefert. Genauigkeit: lin. Temp.-Bereich — 70 bis + 600 °C: ± 0,2 % vom IST-Wert (± 1 Digit).  
**Kompl. Bausatz** nur **DM 229,-**  
**Fertigerät**, abgeglichen, inkl. Fühler nur **DM 359,-**

Die von uns angebotenen Bausätze enthalten grundsätzlich alle Teile, die zu einem erfolgreichen Zusammenbau erforderlich sind. Alle Aluminium-Gehäuse sind matt-schwarz eloxiert. Alle Frontplatten sind komplett gestanzt und bedruckt.  
Für jedes Gerät sind kompl. Baumappen zum Einzelpreis von DM 20,— erhältlich. Dieser Betrag wird bei späterem Kauf des Gerätes erstattet. Gegen eine Schutzgeb. von DM 5,— in Briefmarken überlassen wir Ihnen unseren Katalog mit mehr als 60 Seiten über alle von uns entwickelten und z. Z. angebotenen Meß- und Prüfgeräte mit ausführlichen Beschreibungen, techn. Daten und Schaltbildern.

**p·t·m elektronik gmbh**  
Am Stimmbeck 2, 2730 Heeslingen  
Tel. 0 42 81/31 11 u. 55 50, Telex 2 49 635  
Versand erfolgt per Nachnahme, Preise inkl. Mehrwertsteuer + Versand

# 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
AM-Fernsteuerung (Satz)	011-174	10,40	Noise Gate A	052-240	3,50
Gitarrenvorverstärker	011-175	21,40	Noise Gate B	052-241	4,50
Brumm-Filter	011-176*	5,50	Jumbo-Baßverstärker (Satz)	062-242	12,90
Batterie-Ladegerät	011-177	9,70	GTI-Stimmbox	062-243	7,00
Schnellader	021-179	12,00	Musikprozessor	062-244*	15,30
Op Amp-Tester	021-180*	2,00	Drehzahlmesser für Bohrmaschine	062-245	2,90
Spannungs-Prüfstift	021-181*	2,20	Klau-Alarm	072-246	7,90
TB-Testgenerator	021-182*	4,30	Diebstahl-Alarm (Auto)	072-247	5,40
Zweitongenerator	021-183	8,60	Kinder-Sicherung	072-248*	2,20
Bodentester	021-184*	4,00	°C-Alarm	072-249*	4,00
Regenalarm	021-185*	2,00	Labor-Netzgerät	072-250	18,20
Lautsprecher-Rotor (Satz)	031-186*	29,90	Frequenzgang-Analysator Sender-Platine	082-251	8,40
Sustain-Fuzz	031-187	6,70	Frequenzgang-Analysator Empfänger-Platine	082-252	4,80
Drahtschleifenspiel	031-188*	7,30	Transistortest-Vorsatz für DMM	082-253*	3,70
Rauschgenerator	031-189*	2,80	Contrast-Meter	082-254*	4,30
IC-Thermometer	031-190*	2,80	I Ching-Computer (Satz)	082-255*	7,80
Compact 81-Verstärker	041-191	23,30	300 W PA	092-256	18,40
Blitzauslöser	041-192*	4,60	2		
Karrierespiel	041-193*	5,40	Disco-X-Blende	092-257*	7,10
Lautsprecherschutzschaltung	041-194*	7,80	Mega-Ohmmeter	092-258	4,00
Vocoder I (Anregungsplatine)	051-195	17,60	Dia-Controller (Satz)	102-259*	17,40
Stereo-Leistungsmesser	051-196*	6,50	Slim-Line-Equalizer (1k)	012-260	8,00
FET-Voltmeter	051-197*	2,60	Stecker Netzteil A	102-261	3,90
Impulsgenerator	051-198	13,30	Stecker Netzteil B	102-262	3,90
Modellbahn-Signalhupe	051-199*	2,90	Brückenadapter	102-263*	3,90
FM-Tuner (Suchlaufplatine)	061-200	6,60	ZX 81-Mini-Interface	102-264*	5,00
FM-Tuner (Pegelanzeige-Satz)	061-201*	9,50	Echo-Nachhall-Gerät	112-265	8,80
FM-Tuner (Frequenzskala)	061-202*	6,90	Digitale Pendeluhr	112-266*	10,20
FM-Tuner (Netzteil)	061-203*	4,00	Leitungsdetektor	122-267*	3,00
FM-Tuner (Vorwahl-Platine)	061-204*	4,20	Wah-Wah-Phaser	122-268*	3,10
FM-Tuner (Feldstärke-Platine)	061-205*	4,60	Sensordimmer, Hauptstelle	122-269	5,00
Logik-Tester	061-206*	4,50	Sensordimmer, Nebenstelle	122-270	4,50
Stethoskop	061-207*	5,60	Milli-Luxmeter (Satz)	122-271	4,50
Roulette (Satz)	061-208*	12,90	Digitale Küchenwaage	122-272	5,70
Schalldruck-Meßgerät	071-209	11,30	Styropor-Säge	013-273*	4,20
FM-Stereotuner (Ratio-Mitte-Anzeige)	071-210*	3,60	Fahrrad-Standlicht	013-274	5,00
Gitarren-Tremolo	071-211*	7,00	Betriebsstundenzähler	013-275*	5,00
Milli-Ohmmeter	071-212	5,90	Expansions-Board (doppelseitig)	013-276	44,20
Ölthermometer	071-213*	3,30	Netzteil 13,8 V/7,5 A	023-277	5,30
Power MOSFET	081-214	14,40	Audio-Millivoltmeter	023-278*	3,20
Tongenerator	081-215*	3,60	VC-20-Mikro-Interface	023-279*	6,30
Composer	091-216	98,30	Gitarren-Effekt-Verstärker (Satz)	023-280*	12,20
Oszilloskop (Hauptplatine)	091-217	13,30	Betriebsanzeige für Batteriegeräte	033-281*	1,80
Oszilloskop (Spannungsteiler-Platine)	091-218	3,60	Mittelwellen-Radio	033-282*	5,00
Oszilloskop (Vorverstärker-Platine)	091-219	2,60	Prototypen	033-283	31,20
Oszilloskop (Stromversorgungs-Platine)	101-220	6,70	Kfz-Amperemeter	043-284	3,20
Tresorschloß (Satz)	111-221*	20,10	Digitale Weichensteuerung (Satz)	043-285*	23,80
pH-Meter	121-222	6,00	NF-Nachlaufschalter	043-286*	6,70
4-Kanal-Mixer	121-223*	4,20	Public Address-Vorverstärker	043-287*	8,80
Durchgangsprüfer	012-224*	2,50	1/3 Oktave Equaliser Satz	053-288	67,80
60dB-Pegelmesser	012-225	13,90	Servo Elektronik	053-289	2,80
Elektrostat Endstufe und Netzteil (Satz)	012-226	26,10	Park-Timer	053-290	4,20
Elektrostat aktive Frequenzweiche	012-227	8,40	Ultraschall-Bewegungsmelder	053-291*	4,30
Elektrostat passive Frequenzweiche	012-228	10,10	Tastatur-Piep	053-292*	2,50
LED-Juwelen (Satz)	022-229*	5,90	RAM-Karte VC-20 (Satz)	053-293*	12,70
Gitarren-Phaser	022-230*	3,30	Klirrfaktor Meßgerät	063-294	18,00
Fernthermostat, Sender	022-231	5,90	Fahrtregler in Modulbauweise		
Fernthermostat, Empfänger	022-232	6,00	— Grundplatine	063-295	6,00
Blitz-Sequenz	022-233*	9,50	— Steuerteil	063-296*	3,60
Zweistrahlvorsatz	032-234*	4,20	— Leistungsteil	063-297*	2,70
Fernthermostat, Mechanischer Sender	032-235	2,20	— Speed-Schalter	063-298*	3,60
MM-Eingang (Vorverstärker-MOSFET)	032-236	10,20	Sound-Bender	063-299*	4,30
MC-Eingang (Vorverstärker-MOSFET)	032-237	10,20	Farbbalkengenerator (Satz)	073-300	22,70
Digitales Lux-Meter (Satz)	042-238*	12,20	Zünd-Stroboskop (Satz)	073-301	8,30
Vorverstärker MOSFET-PA Hauptplatine (Satz)	042-239	47,20	Strand-Timer	073-302*	3,30
			Akustischer Mikroschalter	073-303*	2,70

Eine Liste der hier nicht mehr aufgeführten älteren Platinen kann gegen Freischlag angefordert werden.

## elrad-Versand Postfach 2746 · 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).

# HPI-Fachbuchreihe Elektronik

Heinz-Piest-Institut für Handwerkstechnik  
an der Universität Hannover (Hrsg.)

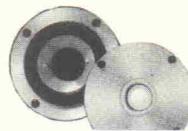


In Zusammenarbeit mit einem der bedeutendsten Institute für eine praxisorientierte Elektronikschulung, dem Heinz-Piest-Institut für Handwerkstechnik an der Universität Hannover, erscheint unter der Bezeichnung HPI-Fachbuchreihe Elektronik ein Elektronik-Ausbildungs- und Fortbildungsprogramm, das in Handwerk, Industrie und Verwaltung große Anerkennung findet. Dieses Programm ist vielen Fachleuten ein Begriff (Elektronik-Testaufgaben, Elektronik-Grundsaltungen, Lehrbuch und Prüfungsaufgaben, Praktische Elektronik etc.) und ein Garant für exaktes und leicht verständliches Lehrmaterial im Bereich Elektronik. Die Reihe wird ständig verbessert und erweitert.

Informieren Sie sich und fordern Sie unseren kostenlosen Sonderprospekt an. Erhältlich ist die HPI-Reihe bei Ihrem Buchhändler.

**Pflaum Verlag**

Lazarettstraße 4  
8000 München 19



*Lothar Kaiser*

Heco, Siare, Valvo,  
Visaton, Eton, ITT,  
Becker, Coral, Dyn-  
audio.

Liste gegen 1,60  
DM in Briefmarken.

Valvo Hochtöner  
80/100 W 19,90  
Siare Mitteltöner  
80/100 W 19,90

Japan IC für HiFi  
+ Fernsehen

Poststraße 24  
2190 Cuxhaven  
Tel. (047 21) 356 52

# KÖSTER Elektronik

Ätzgeräte  
ab DM 69,—



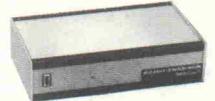
UV-Belichtungsgeräte



Typ I  
180 x 460 mm ... DM 159,—

Typ II  
350 x 460 mm ... DM 259,—

Leucht- und Montage-  
pulte



Typ I  
235 x 460 mm ... DM 104,—

Typ II  
350 x 460 mm ... DM 198,—

Belichtungs-  
gerät  
„Hobby“  
DM 139,—



kompl. mit  
Zeitschalter

Kleinsiebdruckanlage

zur  
Herstellung  
von Leiterplatten,  
Frontplatten,  
Kunststoffdruck  
und vielem mehr.

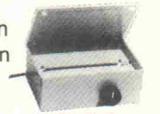


Größe I 27 x 36 cm  
Holzrahmen ... DM 109,—  
Metallrahmen .. DM 129,—

Größe II 36 x 49 cm  
Metall .. DM 195,—

Eprom-Löschgerät

zur  
gleichzeitigen  
Löschung von  
6 Eproms.  
Löschzeit  
ca. 9 Minuten . DM 99,—



Querstraße 14  
7320 GÖPPINGEN  
Tel. ☎ 071 61/7 31 94

NEU

★ **Elektronikbauteile** ★  
zu Tiefpreisen

NEU

Auszug aus unserem Lieferprogramm:

1/3 W Widerstände (1 Ohm — 3,3 MOhm) . . . . .	10 Stck.	DM 0,50
1/2 W Metallfilmwiderstände (1 Ohm — 1 MOhm) . . . . .	10 Stck.	DM 2,00
MKT-Kondensatoren (Siemens) . . . . .	10 Stck.	DM 2,50
Elko's (4,7 µF — 10000 µF) z.B. 47 µF/16 V . . . . .	10 Stck.	DM 3,00
Leuchtdioden (Siemens — Valvo) z. B. 5 mm Rot . . . . .	10 Stck.	DM 3,00
IC-Fassungen (8pol. — 40pol.) z. B. 8pol-DIL . . . . .	10 Stck.	DM 1,80

Über 700 Halbleiter sofort ab Lager lieferbar  
**KEIN MINDESTBESTELLWERT**

Unsere **Elektronik-Bauteile** erhalten Sie **kostenlos**  
auf Anforderung.

## THOMA-ELEKTRONIK

Abt. Elektronikversand · Tel. 076 33/18 04  
Postfach 247 · D-7812 Bad Krozingen

## Sonderangebot

Auszug:

Spannungsregler 78 . . . . .	12,50	Lotsaugpumpe Solder Clean	
10 Stück auch sortiert		Sehr gute Qualität,	
		Größe: 20 x 195 mm	12,95
1 N 4148 Original	4,95	Ersatzspitze dazu:	2,95
100 Stück		Widerstandssortiment	
		1/4 Watt; axial; farbcodiert;	
2 N 3055/100 Volt	13,50	5% Toleranz. Komplette Reihe	
10 Stück		E 12 von 10 Ohm — 1 MOhm	
		je 10 Stück pro Wert =	
C 106 D/Thyristor	8,50	610 Stück.	24,95
4 A-400 V 10 Stück			

Bitte fordern Sie unsere komplette Sonderliste kostenlos an.  
Neuer Katalog 83/84 gegen 3 DM in Briefmarken.

elektronik  
**heho**

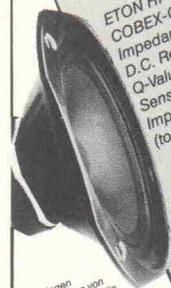
Verwand und Abholager:  
Hermann-Volz-Str. 42 · 7950 Biberach  
Eilbestellungen: Tel. 07351/28676

# 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  
Exklusivvertretung:  
IRV ELECTRONIC  
COMPONENTS VERTRIEBS GMBH  
P.O. Box 1321  
2860 OSTERSHOLZ-SCHARMBECK  
Telefon: 04751/5078 - 12280  
Telex: 2 4700 Irv

Bitte Rückporto DM 2,50  
in Briefmarken beifügen!



Forth im JUPITER ACE

# die Computer-Dimension

der 80er Jahre



JUPITER  
Bus-Buffer (Extender)



JUPITER  
Drucker-Interface



JUPITER  
Joystick-Interface



JUPITER  
Joystick



JUPITER  
Supermaus



JUPITER  
Grafik-Drucker



Exklusiv-Vertrieb in der BRD:

**reflecta**  
electronic GmbH  
Berlichingenstraße 9  
D-8540 Schwabach  
Telefon 09122/84088  
Telex 06-24950 refl d

Exklusiv-Vertrieb in Österreich:

**AUSTRONIC**  
Vertriebsges. mbH  
Beheimgasse 23  
A-1170 Wien

Exklusiv-Vertrieb in der Schweiz:

**Jupiter ACE Contact**  
Postfach  
CH-8305 Dietlikon

Dieser Computer läßt sich kein X für ein Z vormachen, denn er versteht FORTH.

**FORTH** – die Sprache der vierten Computer-Generation.

**FORTH** – die weitaus schnellste unter den höheren Programmiersprachen.

**FORTH** – die ideale Voraussetzung für schnelle Spiele und langwierige Berechnungen.

**FORTH** und JUPITER ACE, ideal für Steuerungsaufgaben durch den schnellen Zugriff.

Apropos Zugriff. Wir wissen, daß Sie schon lange auf diesen Computer gewartet haben. Greifen Sie deshalb schnell zum Kugelschreiber und sichern Sie sich einen Platz im Computer-Express.

Händleranfragen erwünscht!

### Komplette

#### Grundausrüstung:

JUPITER ACE Zentraleinheit mit Voll-Tastatur, 8 k ROM, 3 k RAM, Anschlüsse für 16 k und 48 k RAM, TV und Cassetten-Recorder (anschließbar an alle SW- und Color-FS u. Cassetten-Recorder). Mit komplettem Kabelsatz.

#### Mit Exklusiv-Lernprogramm:

Damit Sie nach Erhalt sofort mit Ihrem JUPITER ACE kommunizieren können, begleiten ihn:

- umfangreiches FORTH-Handbuch in deutsch, mit vielen Programm-Beispielen
- PU-Kassette mit Programmierung des Handbuchs zur Eigenkontrolle

Mit diesem Lernprogramm ist Ihr Starterfolg vorprogrammiert!

**Erweiterungsmöglichkeiten:** in Kürze lieferbar

- Serielles Interface V24/RS 23 LC, modemfähig
- Lichtgriffel
- Software
- ACE ASSEMBLER
- ACE DISASSEMBLER
- STRINGS
- und viele neue Spiele-Kassetten

## EXPRESS-COUPON

An reflecta electronic GmbH  
Berlichingenstraße 9  
D-8540 Schwabach

Ja, ich bestelle hiermit  DM

- Stück JUPITER ACE-Grundausrüstung à 398,—
- Stück 16 k RAM-Speicher à 198,—
- Stück 48 k RAM-Speicher à 329,—
- Stück FORTH-Handbuch deutsch à 24,90
- Stück JUPITER Drucker-Interface à 219,—
- Stück JUPITER Joystick-Interface à 159,—
- Stück JUPITER Bus-Buffer (Extender) à 249,—
- Stück JUPITER Grafik-Drucker à 798,—

- Stück JUPITER Joystick à 98,—
- Stück JUPITER Supermaus à 159,—

- Spiele-Programmkassetten\* DM
- Stück »Monitor« 3 k à 39,50
  - Stück »Greedy Gobbler / Blow up the world« 3 k à 39,50
  - Stück »Missile man / Spacefighter« 3 k à 39,50
  - Stück »Overtake / Brands Hatch Driving« 3 k à 39,50
  - Stück »Moo / Hangman« 3 k à 39,50
  - Stück »Fish / Flutterer« 3 k à 39,50
  - Stück »Luftwaffe« 3 k à 39,50
  - Stück »Gobbledygook« (Pacman) 19 k à 59,50
  - Stück »Zombies u. Potholes« 19 k à 59,50
  - Stück »Othello« 19 k à 59,50
  - Stück »Königreich« 19 k à 59,50
  - Stück »Geisterfahrer« 19 k à 59,50
  - Stück 8er-Pack Leerkassetten C 60 10,—

Name / Vorname (Bitte Blockschrift)

Straße / Haus Nr. \_\_\_\_\_

PLZ / Wohnort \_\_\_\_\_

Zahlung per  Nachnahme  Verrechnungsscheck anbei

Alle Preise incl. MWST., für Besteller

DM 5,— Bearbeitungsgebühr

\* Spiele-Kassetten ohne Rückgaberecht

Unterschrift: \_\_\_\_\_

# elrad-Folien-Service

Ab Heft 10/80 (Oktober) gibt es den elrad-Folien-Service. Für den Betrag von 3,— DM erhalten Sie eine Klarsichtfolie, auf der sämtliche Platinen-Vorlagen aus einem Heft abgedruckt sind. Diese Folie ist zum direkten Kopieren auf Platinen-Basismaterial im Positiv-Verfahren geeignet.

Überweisen Sie bitte den Betrag von 3,— DM auf das Postscheckkonto 9305-308 (Postscheckamt 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

**STOP**  
BEVOR SIE WEITER MITTELN SOLLTEN SIE PRESSE-SUPPLIE RÜCKBLOT LESEN

**VORHER**

**NACHHER**

**SCHON ÜBERFLUTET? NICHT... DANN LÖSEN SIE MIT WEITER**

**MKSPROFF-SET, MC-LABORZUBEHÖR**

AUF DIESE STECKPLATTE KÖNNEN SIE EINE SCHRANUNG MIT 1.000 BAHNTEILEN AUFBAUEN:

**OHNE ZU LOETEN** UND DAS NICHT NUR EINMAL, SONDERN SOOFT SIE WOLLEN

3 REDUZIERBUCHSEN 4/2  
3 LABORUABEL Ø 2,10mm  
4 LABORUABEL Ø 0,76 5mm  
2 LABORUABEL Ø 0,76 10mm  
1 PROFIFÄHRE  
1 PERIFERIEKLEBE

PROFF SET 136,80  
BESTELLAR 3004  
MC-LABORZUBEHÖR 53,70  
BESTELLAR 9995

WICHPLETTANZEIGEN 15A-100V  
» GEGENART 1A-100V  
» 2 DC-EINSETZWERKZEUGE  
» GEGENART

**BEKATRON**

D-8907 Thannhausen Postfach 1125 B  
Bismarck-Str. 12  
Telefon: (08281) 2644 Telefax: 531228

VERSAND p. NN ODER VORANZAHLUNG

## ATARI — VC 64 — EPSON — STAR

Überraschungs-Preisliste anfordern!

TEL.: 02623-6676

# COMPUTER

DER ATARI - SPEZIALIST

# SHOP

5433  
SIERSHAHN  
BERGSTR. 13

## Warum suchen - dies ist die neueste Kompletversion mit 2 CPU's und 64 K RAM on Board.



**NEU**

Mit 6502 und Z 80 A + 64 K RAM auf einer Platine besitzen Sie einen **PROFI: apple-compatibel + CP/M-fähig!**

**64KB RAM KOMPLETT 1.390,-**  
16KB ROM laut Abbildung

Außerdem volles Rückgaberecht innerhalb 10 Tagen ohne Begründung. Beste Qualität, z.B. vergoldete Platinen und Doppelfederstecker. 64 K Fertigungslösung wie oben 799,-/48 K Platine kpl. aber ohne IC's 269,-/Einzelplatinen 99,-/Schalt-Netzteile 5A 219,-/7,5A 269,-/Gehäuse ABS 161,-/f. 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 à 139,-/PAL 187,-/Incl. Preise

**Kostenlose Tiefpreis-Händlerliste noch heute schriftlich anfordern!**  
Generalimporteur MICROMINT STREIL  
Mommstr. 3, 4006 Erkrath 2, Tel. 02104/4 3079, Telex 858 9305 mcm

## Die Alternative aus England

# ORIC ~ 1™

Der Homecomputer mit dem unerreichten Preis/Leistungsverhältnis. Vielseitig, ausbaufähig, in zukunftsweisender Technologie. Mit einem Wort — ein europäisches Spitzenprodukt. 16 oder 48k RAM, Hochauflösende Grafik (200 x 240 Punkte), 8 Farben, 3-Kanal-Synthesizer (15 Hz bis 62 kHz), RESET, Bildschirmdarstellung mit 28 Zeilen mal 40 Zeichen, Centronicsschnittstelle, Microsoft-Basic mit ausführlichem **deutschen** Handbuch, das alles sind Fakten, die für sich sprechen. Fordern Sie unverbindlich den kostenlosen Prospekt an.

### ● MESSEN ● STEUERN ● REGELN MIT SINCLAIR SPECTRUM UND ZX 81

Z 80 PIO Interface (2mal 8 Bit parallel) mit Adapter für ZX 81 nur **79,—**

Analog/Digital-Wandler mit 16 Kanal Analogmultiplexer (Spectrum oder ZX 81) **89,—**

Hardwareuhr für Spectrum oder ZX 81 **98,—**

Z 80 Pio Interface mit Adapter für Spectrum nur **89,—**

Profitastatur mit vielen Extras Gehäuse auf Anfrage **198,—**

Supertastatur für ZX 81 mit Dauerfunktion. Ohne Gehäuse **98,—**

Außerdem Relaisbaugruppen, Anzeigeeinheiten, Joystick, Lightpen und vieles mehr. Wir führen auch ein umfangreiches Angebot an Büchern und Software. Prospekt kostenlos ——— Lieferung sofort ——— 6 Monate Garantie

Ihr **HARDWARESPEZIALIST** S. Egeler · Grünthal 21 · 8201 Raubling · Tel. (0 80 35) 56 66 ab 17.00 Uhr

## Power dissipation in CMOS circuits

CMOS circuits have four sources of power consumption:

- leakage current,
- transient power due to load capacitance,
- transient power due to internal capacitance,
- and current spiking during switching.

By understanding these sources, it is possible to calculate the power consumption of a given CMOS integrated circuit with any load and at any frequency. A comparison of power consumption between logic families can also be made.

Leakage current power dissipation is simply the product of the leakage current and the supply voltage. Leakage currents are specified for each part in their individual data sheets.

This contribution to power use is relatively small, as leakage currents typically run in the 50 nA range for an MSI CMOS part at room temperature. This current is caused by junction leakages and surface effects, and varies widely across the usable temperature range.

Transient power due to load capacitance  $C_L$  is also easy to calculate. The energy  $E$  stored in a capacitor when it is charged is equal to one half of the capacitance multiplied by the voltage  $V_C$  across the capacitor squared:

$$E = \frac{1}{2} C_L V_C^2$$

During each cycle of the driving circuit the load capacitance is charged and discharged once. Thus the energy stored in one cycle is  $C_L V_C^2$ .

Power, which is energy per unit time, is the product of the energy stored in one cycle, and the number of cycles per second, or frequency. Thus

**power dissipation** Leistungsverlust (**dissipation** auch: Abführung, Verflüchtigung, Zerstreuung)

**CMOS** (= **complementary metal-oxide semiconductor**) **circuits** ['sə:kɪts] Komplementär-Metalloxid-Halbleiterschaltkreise

**sources of power consumption** Leistungsverbrauchsquellen

**leakage current** ['li:kɪdʒ] Leckstrom (**leakage** auch: Ableit-)

**transient** Ausgleichs- (sonst auch: Übergangs-, Einschwing-)

**due to load capacitance** infolge von Lastkapazität

**internal** innerer

**current spiking during switching** Stromspitzen während Schaltvorgängen

**by understanding these sources** wenn man sich dieser Quellen bewußt ist  
**to calculate** zu berechnen

**with any load and any frequency** ['frɪ:kwənsɪ] bei beliebigen Last- und Frequenzverhältnissen

**comparison** [kəm'pærɪsən] Vergleich

**logic families** ['fæmɪlɪz] Logikfamilien

**can also be made** kann ebenfalls vorgenommen werden

**is simply the product of ...** ist einfach das Produkt von ...

**supply voltage** ['vɒlɪdʒ] Speisespannung

**are specified for ...** ['spesɪfaɪd] sind für ... spezifiziert

**individual data sheets** [ɪndɪ'vɪdʒuəl] individuellen Datenblättern

**contribution to power use** Anteil am Leistungsverbrauch (**contribution** auch: Beitrag; **use** sonst: Verwendung, Benutzung)

**typically run in the 50 nA range** bewegen sich gewöhnlich im Bereich von 50 nA / **MSI** (= **medium-scale integration**) mittleren Integrationsgrad

**at room temperature** ['temprɪtʃə] bei Raumtemperatur

**is caused by junction leakages** wird durch Sperrschicht-Durchlaßverluste

hervorgerufen / **surface effects** ['sɜ:fɪs] Oberflächenwirkungen

**varies widely** ['veəriəs] verändert sich stark (**to vary** auch: schwanken)

**across the usable temperature range** über den benutzbaren Temperaturbereich

**stored in a capacitor** die in einem Kondensator gespeichert wird

**when it is charged** wenn er aufgeladen wird

**equal to** ['i:kwəl] gleich

**multiplied by ...** multipliziert mit ...

**voltage  $V_C$  across the capacitor squared** Quadrat der Spannung  $V_C$  am Kondensator

*Gleichung in Worten:*

**E equals one half of C sub L times V sub C squared**

**cycle of the driving circuit** (Schalt-)Zyklus des Ansteuer-Schaltkreises

**is charged and discharged once** wird einmal auf- und entladen

**thus the energy stored in one cycle is ...** die während eines Zyklusses gespeicherte Energie ist somit ...

**per unit time** pro Zeiteinheit

**number (of)** Anzahl (sonst: Nummer)

**frequency** ['frɪ:kwənsɪ] Frequenz (sonst auch: Häufigkeit)

TEST CIRCUIT:

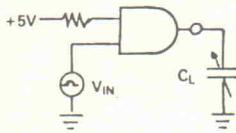


Fig. 1:  
**Test circuit of a two-input NAND gate for establishing the propagation delay which varies with the load capacitance.**  
 Prüfschaltung eines Doppelseingangs-NAND-Gatters, um die Durchlaufverzögerung zu bestimmen, die sich mit der Lastkapazität ändert.

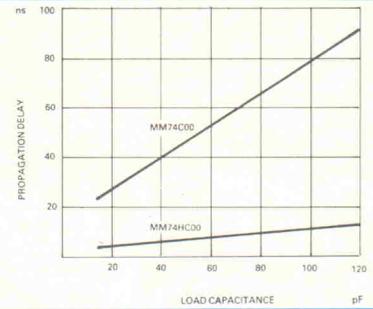


Fig. 2:  
**As fan-out and capacitive load increase, the propagation delay increases, too.**  
 Mit steigender Ausgangsverzweigung und kapazitiver Belastung nimmt auch die Durchlaufverzögerung zu.

$$P_L = C_L V_C^2 f.$$

Each device in a circuit has some internal modal capacitance that must be charged and discharged. This results in a transient power consumption that follows the same equation which is used for load capacitance:

$$P_L V_C^2 f.$$

The remaining power consumer, transient switching current, is also dependent on frequency, as well as input rise and fall times.

For a given static logic condition either the P or the N channel transistor is turned on, but not both. Thus there is never a direct path for current to travel from  $V_C$  to ground when no gates are switching.

Each time a gate switches there is a short time where, if the supply voltage is greater than two threshold voltages, both the P channel and N channel transistors will be on. This allows a direct path from  $V_C$  to ground.

The power consumption that results from this can be lumped together with internal capacitance dissipation since it is frequency dependent for relatively fast input rise and fall times.

This lumped term yields a "no load" power dissipation capacitance,  $C_{PD}$ , which is different for every device and specified in each data sheet. Now the total power can be calculated as:

$$\text{Power} = (C_{PD} + C_L) V_C^2 f + I_{LEAK} V_C$$

A major element in AC design of "HC" logic is knowing the total capacitive load on a circuit, and how this load affects propagation delays (Fig. 1 and 2).

(Source: "Electronics Weekly", London)

**device** [di'vais] Bauelement (sonst auch: Vorrichtung, Gerät)  
**this results in ...** dies hat ... zur Folge  
**that follows the same equation** [i'kweifən] für den dieselbe Gleichung gilt

**remaining** verbleibende  
**is also dependent on ...** hängt auch von ... ab  
**as well as ...** ebenso wie (von) ...  
**input rise and fall times** Flankensteilheiten des Eingangssignals (**rise and fall times** auch: Anstiegs- und Abfallzeiten)

**static logic condition** statischen Logikzustand  
**either ... or ...** entweder ... oder ...  
**N channel n-Kanal / turned on** durchgeschaltet  
**never a direct path** niemals ein direkter Pfad  
**for current to travel from  $V_C$  to ground** für den Strom, um von  $V_C$  nach Masse zu fließen  
**when no gates are switching** wenn die Gatter nicht schalten

**each time** jedesmal  
**threshold voltages** Schwellenspannungen  
**will be on** sind dann leitend (**wörtl.:** werden "ein" sein)  
**this allows** dies ermöglicht (**to allow** auch: erlauben)

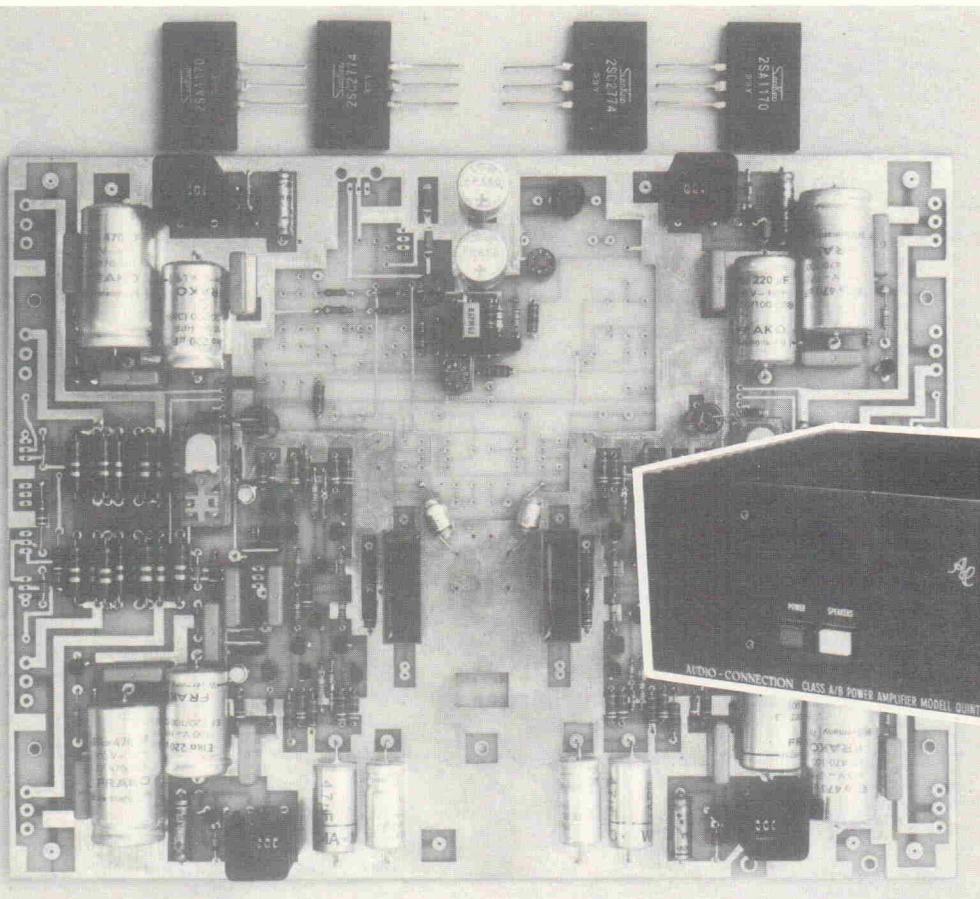
**that results from this** die dadurch verursachte ... (**to result** auch: sich ergeben)  
**can be lumped together** kann zusammengefaßt werden (**lump** auch: Klumpen)  
**since it is frequency dependent** da er frequenzabhängig ist

**this lumped term yields ...** [jizlɪds] diese zusammengefaßte Größe ergibt ...  
**(term** sonst auch: Begriff; **to yield** auch: hervorbringen, eintragen)  
**which is different for every device** die für jedes Bauelement verschieden ist  
**can be calculated as** läßt sich errechnen aus

**a major element in AC (= alternating current) design** ein Hauptelement bei der wechselstrommäßigen Auslegung  
**HC (= high capacitance)** Hochkapazität-  
**on a circuit** an einem Schaltkreis  
**affects propagation delays** Durchlaufverzögerungen beeinflusst

Top-HiFi wird in den wenigsten Fällen von großen Herstellern entwickelt. Fast überall sind es die kleinen Firmen, die durch größte Sorgfalt und viel Liebe zum Detail besonders hochwertige Bausteine auf den Markt bringen. Zu diesen Herstellern zählt auch Audio Connection.

## Kraft — mit Freude zu genießen: Endstufe Audio Connection 'Quintessenz'



Platine der Endstufe 'Quintessenz', hier noch nicht vollständig bestückt. Die Trennung der beiden Kanäle fällt sofort auf; die Lautsprecherschutzschaltung ist ebenfalls auf der großen Platine untergebracht.

In aufwendiger Handarbeit fertigten die Connection-Leute 2 Endstufen und 2 Vorverstärker. Für unseren Bericht wurde das Modell 'Quintessenz' gewählt, das mit 2 x 170 W an 8  $\Omega$  die momentan kräftigste Version darstellt.

Entwickler Peter Bode erregte schon vor einigen Jahren Aufsehen, als er für eine kleine High End-Firma eine 100 W Klasse A-Endstufe entwickelte. Seine heutigen Endstufen arbeiten alle in A/B-Technik, was bei sinnvoller Aus-

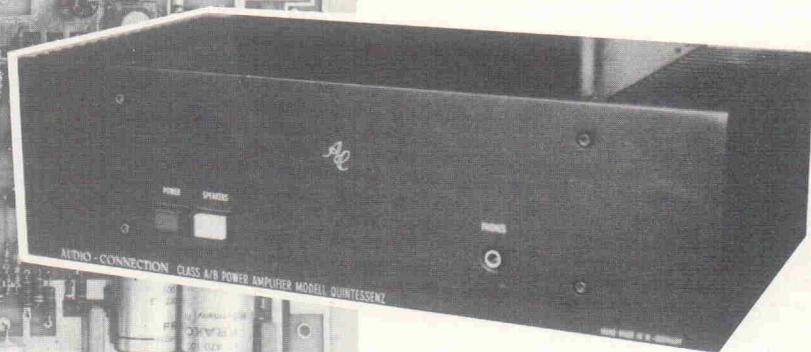
legung zu den gleichen guten klanglichen Ergebnissen führen kann.

### Der Aufbau

Die gesamte Endstufe ist ein Musterbeispiel für sauberen Aufbau. Um auch die letzten Einstreuungen des Netztrafos auszuschließen, wurde dieser in ein getrenntes Gehäuse verbannt. Der Trafo leistet 600 VA, was für eine Endstufe dieser Klasse gut dimensioniert ist. Die Verbindung zum Hauptgerät übernimmt ein daumendickes Kabel mit einem Qualitätsstecker: Der Name 'Connection' verpflichtet. Die Pufferkapazität von 90 000  $\mu$ F, untergebracht im unteren Teil des Endstufengehäuses, dürfte auch für längere Impulse genügend Reserven bieten.

Als Eingangsbuchsen dienen BNC-Stecker; sie vermeiden, daß beim Herausziehen ein Lautsprecher stirbt, da ja die Masse zuletzt abgetrennt wird. Dicke Polklemmen als Ausgangsbuchsen nehmen auch größere Kabelquerschnitte sicher auf.

Die obere Hälfte des Gehäuses füllt die Hauptplatine aus. Diese doppelseitige, verzinnte Platine mit 110  $\mu$ m (!) Kupfereauflage ist ein Meisterwerk an sauberer Leitungsführung und würde auch jedem Computer gut zu Gesicht stehen. Die beiden Kanäle teilen sich die Platine säuberlich, um Überspre-



chen zu vermeiden. Die Endtransistoren sind direkt auf die Platine gelötet.

Verwendet werden Bauteile von bester Qualität. Alle Widerstände sind klappenlose Metallfilmausführungen. Da bei Drahtwiderständen die Induktivität zu hoch ist, werden 4 Kohleschichtwiderstände zusammengeschaltet. Bei den Kleinsignaltransistoren handelt es sich um BC 549C und BC 559C, die alle sorgfältig selektiert sind. Die Treiber stammen vom japanischen Hersteller NEC, sie haben eine Transitfrequenz von 200 MHz. Die vier Endtransisto-

ren verkraften je 200 W Verlustleistung. Diese japanischen Hochleistungstypen tun auch bei einigen anderen High End-Verstärkern Dienst.

## Die Schaltung

Wie man aus dem Schaltbild erkennen kann, handelt es sich um ein Konzept, wie es auch andere Top-Hersteller anwenden. Vergleichbar mit dem in elrad 9/83 beschriebenen Vorverstärker C 280 von Accuphase, finden wir auch hier neben dem parallelsymmetrischen Aufbau überall kaskodierte Stufen. Um bei hohen Leistungen die Stabilität der Endstufen zu gewährleisten, wird die Betriebsspannung für das Front End getrennt aufbereitet, also nicht nur getrennt stabilisiert, sondern es ist mit eigener Trafospannung ausgestattet. Der Ruhestrom ist auf 200 mA eingestellt, damit die Endstufe bei geringer Aussteuerung in Klasse A läuft.

Die Schutzschaltung (Bild 1) enthält das IC TA 7317P von Toshiba. Es schaltet nicht nur bei Kurzschluß, DC und Hochfrequenz ab, sondern bewirkt auch beim Einschalten der Endstufe die nötige Verzögerung, die den Einschaltknack verhindert. Abgeschaltet wird über ein Hochstromrelais mit niedrigsten Verlusten.

Wie erwartet, sind die Meßwerte unantastbar. Die vom Hersteller angegebene Leistung (170 W) wurde sogar um 20 W übertroffen. Eine Slewrate von 80 V/ $\mu$ s ist ein sinnvoller Wert. Schnel-

lere Schaltungen neigen dazu, sich als Leistungssender zu betätigen.

## Der Klang

Zum Hörtest mußte eine Transmissionsline-Box (TML) mit IMF-Bestückung sowie die neue VIFA-Kombination 'Parzival' erhalten. Ein ATR-Thorens mit 'Formula 4'-Tonarm von Mayware und wechselweise den Systemen AC2 (ATR) bzw. Highphonic MC-R5 steuerten einen Burmester 785 an.

Zunächst aber etwas Allgemeines: Daß Unterschiede zwischen Endstufen zu hören sind, wird von vielen Leuten seit Jahren angezweifelt. Als Erklärung dient dabei immer, daß ja der Frequenzgang völlig und Klirrfaktor und TIM-Verzerrungen ja auch überall fast gleich sind. Trotzdem gibt es Unterschiede, und zwar im dynamischen Verhalten. Der häufig zu hörende Ausdruck 'dynamische Bandbreite' wäre da eine gute Umschreibung des auftretenden Effekts.

Es kommt vor, daß Endstufen mit identischen Meßdaten völlig unterschiedlich klingen: die eine im Hochtonbereich lebhaft, hell, die andere zurückhaltend weich. Die Kunst, einen guten Verstärker zu bauen, liegt also heute nicht darin, Meßwerte wie Klirrfaktor, Frequenzgang oder TIM zu optimieren, sondern dafür zu sorgen, daß die Endstufe über den gesamten Bereich dynamisch ausgewogen klingt.

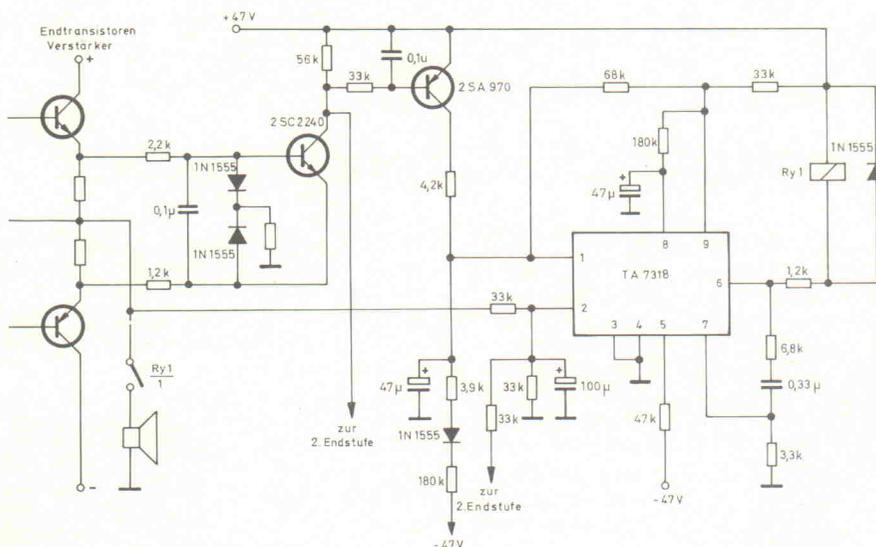
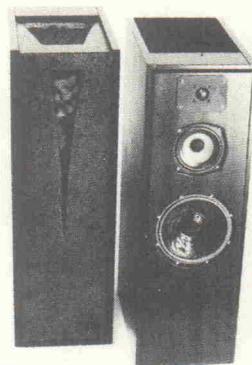


Bild 1. Die Lautsprecherschutzschaltung enthält ein relativ unbekanntes IC eines japanischen Herstellers.

## Anspruchsvolle Ohren bauen ihre Boxen selber



So sehen selbstgebaute Boxen aus

Lautsprecher selber bauen ist einfach und spart Geld, denn ausführliche Bauanleitungen und das Know How renommierter Hersteller und Entwickler garantiert klanglich optimale Ergebnisse. Z.B. bei: KEF, Harbeth, Dynaudio, Seas, Wharfedale u. a. Selbstgebaute Lautsprecher sind gerade in höheren Qualitätsklassen den meisten Industrieboxen überlegen. Dies beweisen neuere Tests (Stereo, Hobby, Elrad u. a.)

## KEF

die Lautsprecher-Ingenieure KEF senkt die Preise

CS 3,	statt bisher 238,-	jetzt 164,-
CS 5,	statt bisher 279,-	jetzt 223,-
CS 7,	statt bisher 588,-	jetzt 466,-
B 139,	statt bisher 168,-	jetzt 148,-
T 27,	statt bisher 59,-	jetzt 48,-

50 weitere Bauvorschlüsse mit KEF-Chassis im Lautsprecher-Handbuch

## Dynaudio, das

Know How der Consequence

Bausatz DAK 2-120	
200 Watt, 94db/W/m,	DM 209,-
75 mm Bass- Schwingspule in Rechteck-Technik, phasenkorrigierte Schallwand.	
Bausatz DAK 3-120	DM 369,-*
Bausatz DAK 3-210	DM 555,-*
Bausatz DAK 3-210	DM 640,-*

## Harbeth,

Die Analytiker aus England

ML Monitor	DM 298,-
Arnor (s. Photo)	DM 450,-
Rhün	DM 840,-

## WHARFEDALE

senkt die Preise

E-Serie, Charly Antolini fest

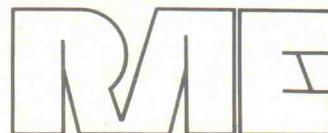
E-50	statt bisher 498,-	jetzt 353,-
E-70	statt bisher 648,-	jetzt 443,-
E-90	statt bisher 998,-	jetzt 667,-

## SEAS

der meistverwendete Industrielautsprecher endlich wieder lieferbar

Kit 1, 2-Weg, 80 Watt	DM 140,-
Kit 2, 3-Weg, 100 Watt	DM 308,-
Kit 3, 3-Weg, 150 Watt	DM 488,-
Kit 4, 2-Weg, 150 Watt	DM 570,-

Preise pro Stück komplett mit Dämmstoff u. Anschlußdose, Weidenbausatz und Bauplan, jedoch ohne Holz



Noch mehr gut Klingendes und unsere Adressen auf der nächsten Seite

Wie man das erreicht, läßt sich heute noch nicht schlüssig sagen, doch haben das Netzteil und die Art der Gegenkopplung mit Sicherheit einen maßgeblichen Anteil daran.

Dem Audio Connection-Entwickler ist es gelungen, dieses Problem zu lösen. Besonders die Leichtigkeit, ja Schnelligkeit, mit der die Musik den Boxen 'entspringt', beeindruckt sehr. Ungewöhnlich ist die Kraft, mit der der Baß

sich aus den Lautsprechern löst. Gerade die für einen Verstärker schwierige TML fühlt sich mit dem Audio Connection-Verstärker hörbar wohl. Der Hochtonbereich glänzt, ist sehr sauber und offen, ohne scharf zu wirken. Einzelne Instrumente werden sauber und plastisch getrennt, die räumliche Abbildung ist tadellos.

Mit einem Preis von DM 3 500,— ist die 'Quintessenz' eine Endstufe mit

ungewöhnlich gutem Preis-/Leistungsverhältnis. Die andere Endstufe 'Quantum' mit 2 x 100 W zeigte beim kurzen 'Reinhören' die gleichen positiven Eigenschaften. Mit DM 2 400,— handelt es sich bei der Sparversion mit Sicherheit um einen Geheimtip für Audio-Fans.

Vertrieb der Audio Connection-Produkte: Taurus Vertriebs GmbH, Schippelsweg 51, 2000 Hamburg 61.

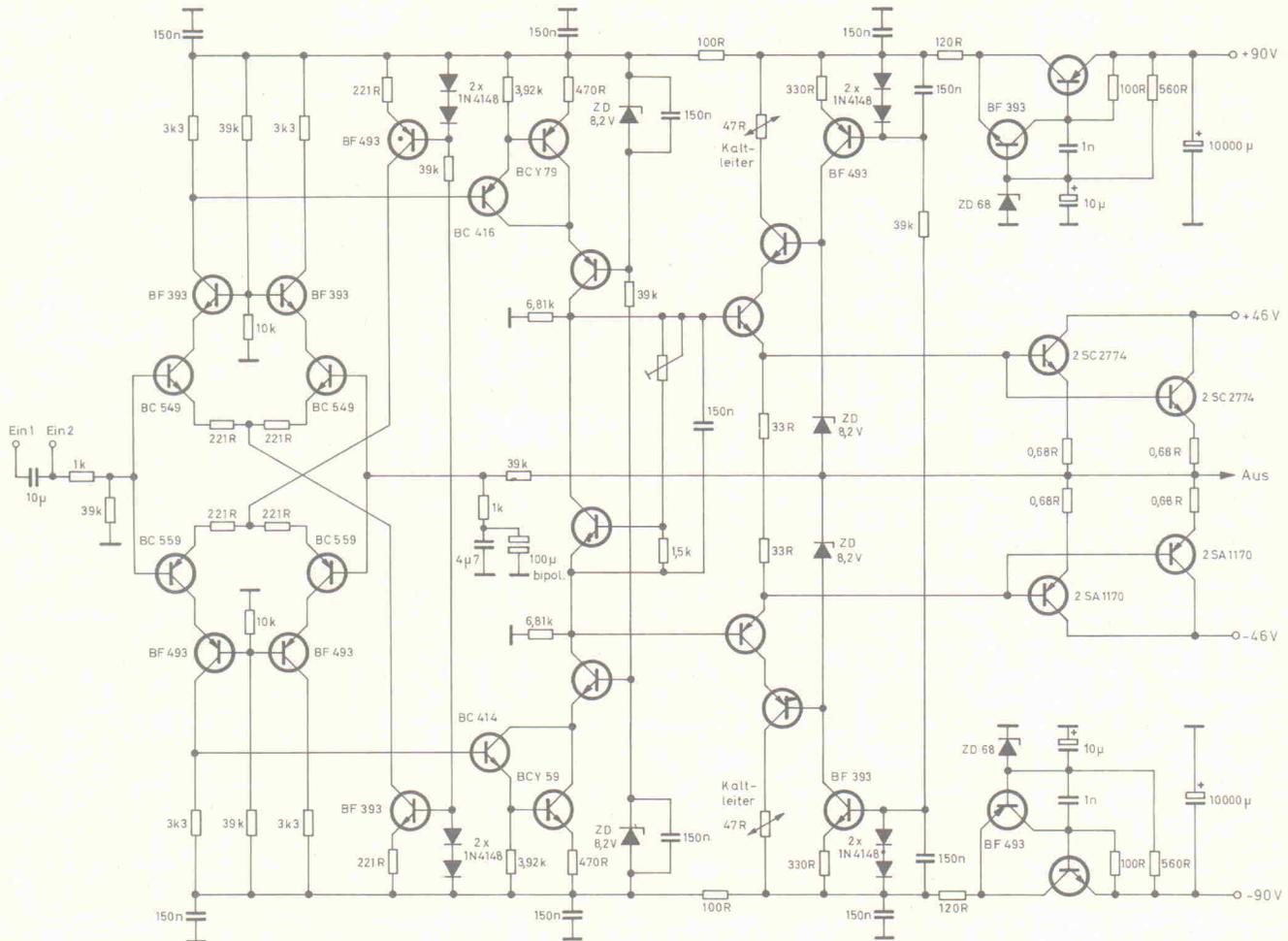


Bild 2. Die Schaltung der Endstufe. Auffällig sind die zahlreichen Konstantstromquellen mit den Doppeldioden zur Erzeugung der Basisvorspannung. Einige Details der Schaltung waren nicht zu erfahren ... die erfolgreichen Hersteller von Top-HiFi lassen sich über die Schulter, aber nicht in die Karten gucken.

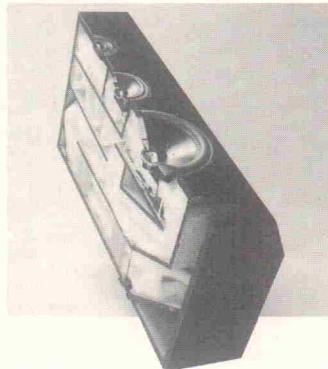
## Audio-aktuell

### T + A Criterion-Lautsprecher

Die Herforder Firma T+A electroakustik gehört zu den größten Lautsprecheranbietern Deutschlands. Von der kleinsten, preiswerten Regalbox bis zur großen Standbox reicht das Angebot.

Die neue Criterion-Serie rundet das breite Programm nach oben ab. Besonders zu erwäh-

nen ist die hier gewählte Transmissionline-Führung: Um die aus prinzipiellen Gründen vor-



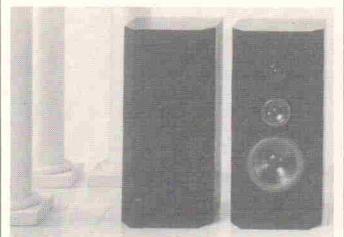
handene Welligkeit des Frequenzgangs zu vermeiden, ist die Schallführung so, daß sich unterschiedliche Schallweglängen ergeben, wodurch die Transmissionline auch breitbandig arbeitet.

Alle drei Modelle werden in 18 verschiedenen Farben und Furnieren angeboten, um die Gehäuse optimal der wohnlichen Umgebung anpassen zu können.

Ein kurzer Höreindruck bei dem kleinsten Modell, dem TMR 70 (2-Weg-Kombina-

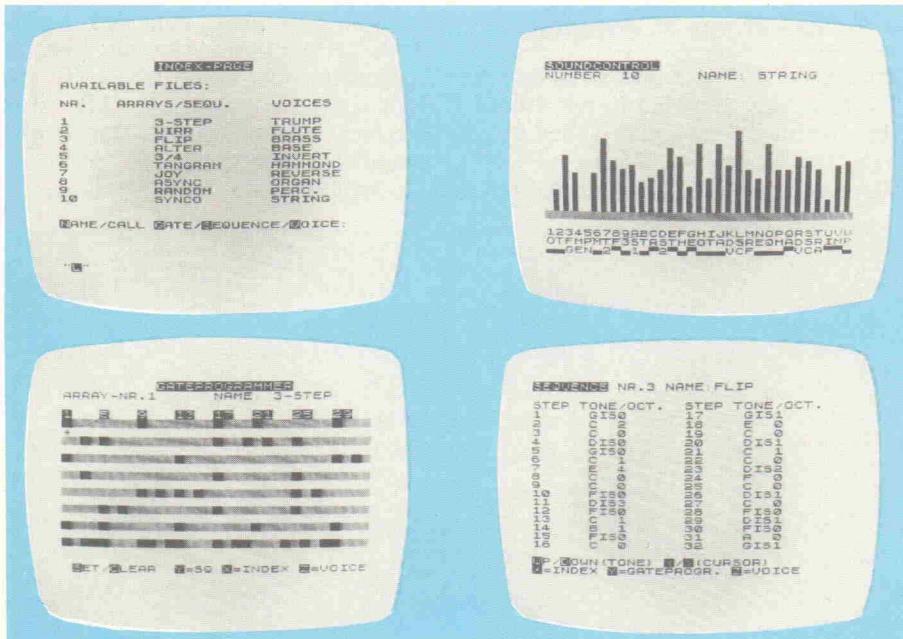
tion), bestätigte den hohen Qualitätsanspruch. Vertrieb und Informationen:

T+A electroakustik, Obere Talstraße 95, 4901 Hiddenhausen 5.



Eckart Steffens berichtet über ein modulares Synthesizer-Selbstbausystem und programmierbare Sounds aus dem Home-Computer.

## Musik aus Synthesizer und Computer



Oben links: Von der Übersichtsseite (Menü-Display) kann eine der anderen Seiten angewählt werden. Oben rechts: Klangparameter in Balkendarstellung. Die Bezeichnung (hier: String) wird möglichst treffend gewählt. Unten links: Rhythmusprogrammierung für 8 Instrumente. Die dunklen Punkte kennzeichnen den Einsatz eines Instrumentes. Unten rechts: Das Sequenzer-Display zeigt 32 Töne, die in der hier gewählten Sequenz ablaufen.

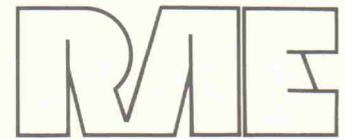
Ich habe da eine Schallplatte im Regal, auf der es klingt: 'Japans Transistoren ... dienen Augen und Ohren ...'. Wie wahr. Besonders, wenn es um Mikroprozessoren und Musik geht, assoziiert man meist unbedacht fernöstliche Produkte. Namen wie Casio, Korg und Roland, Yamaha und Technics haben sich neben etablierten US-Produkten wie Moog und Oberheim den Markt untertan gemacht, nicht zuletzt forciert durch die Elektronik-Sounds der neuen deutschen Welle.

Wenn dann eine (noch) relativ unbekannt, kleine deutsche Firma ein Produkt offeriert, das allem Etablierten Paroli bieten kann, ist das beachtlich. Also habe ich mich mit Dieter Döpfers 'Voice-Modular-System' näher befaßt. Hier ist mein Bericht:

Wenn da nicht die weißen und die schwarzen Tasten wären, könnte man kaum glauben, daß es sich bei den drei 19"-Baugruppenträgern um ein Musikinstrument handeln soll. Sauber auf einzelne Europakarten verteilt, natürlich alle steckbar, reiht sich hier Oszillator neben Oszillator und Filter neben Filter. Das Kartenlayout ist durchweg übersichtlich, und es ist erfreulich zu sehen, daß alle ICs in Fassungen stecken.

### Die Voice-Card

Sie ist das Herzstück des Synthesizers und beherbergt eine komplette, voll spannungsgesteuerte Synthesizerstimme. Sie besteht aus zwei VCOs (VCO = Voltage Controlled Oscillator, spannungsgesteuerter Oszillator), einem VCF mit einer Steilheit von 24 dB (VCF = Voltage Controlled Filter), einem VCA (Voltage Controlled Amplifier, spannungsgesteuerter Verstärker)



Nur die Leistung und Qualität der Lautsprecher können dauerhaft überzeugen und das Ohr zufriedensstellen. Daher verwenden wir nur die besten Lautsprecher-Chassis: Z.B.: Podszus-Görlich, Harbeth, Shackman, Seas, Audax, KEF, Dynaudio etc.

### PODSZUS-GÖRLICH

Die legendären Podszus Lautsprecher aus den renommiertesten Boxen. Weiteres im Lautsprecherhandbuch.

### Shackman-Elektrostaten

Die elektrostatischen Klangwunder als preiswerte Alternative zum Plasmahochtöner. Jetzt auch mit direktgekoppelter Röhrenendstufe als Bausatz lieferbar DM 398,- Weiteres im Lautsprecherhandbuch

### Radial-Holzhörner

zum Selbstbau  
Zu den besten Mitteltonhörnern sind prinzipbedingt Radialhörner zu zählen. Diese sind jetzt auch zum Selberbauen erhältlich.  
ZD 150 H/S 200 Hz DM 298,-  
ZD 300 H/S 400 Hz DM 168,-  
ZD 500 H/S 700 Hz DM 143,-

Weiteres im Lautsprecherhandbuch

### Gondor

Aktiver Subwoofer mit Gegenkopplung, abgrundtiefer, straffer Bass, anpassbar an jede vorhandene Box. Bausatzpreis komplett mit Trafo DM 698,- (siehe ELRAD, Spezial, Das Boxenheft)

### LOWTHER MODIFIKATIONEN

Jede Lowtherbox ist durch bestimmte Maßnahmen zu verbessern. Drei mögliche Modifikationsstufen bewirken Ungeahntes. Weiteres im Lautsprecherhandbuch.

Für alle, die mehr wissen wollen über die Problematik des Lautsprecherbaus, insbesondere bezüglich Weichen, Baßhörnern und Transmission Line gibt es das

### R.A.E.-Lautsprecherhandbuch mit Preisliste

Versand gegen Voreinsendung von DM 10,-

Unsere Filialen:  
Aachen Adalbertsteinweg 253, 5100 Aachen, Tel. 02 41/51 12 97, Duisburg Baustraße 45, 4100 Duisburg 12, Tel. 02 03/43 89 12, Frankfurt Aschaffenburg Straße 22, 6453 Seligenstadt, Tel. 0 61 82/2 66 77, München Implerstraße 14, 8000 München 70, Tel. 0 89/7 25 66 24

Versandzentrale

RÖMER AUDIO EQUIPMENT GmbH  
Adalbertsteinweg 253, 51 Aachen  
Tel. 02 41/51 12 97, Telex 8 320 707 rae d

und zwei Hüllkurvengeneratoren für ADSR (Attack = Anschlag, Decay = Abklingen, Sustain = Nachklingen, Release = Ausklingen). Mehr ist in manchem Fertiggerät auch nicht zu finden. Die VCOs liefern Rechteck, Sägezahn und Dreieck. Die Kurvenformen können einzeln gewählt oder aber miteinander gemischt werden. Das Rechteck ist zudem pulsbreitenmodulierbar, was sich als ideal zur Einstellung eines 'harten' oder 'weichen' Sounds eignet. Der Steuerbereich ist mit 12 Oktaven angegeben, die Linearität mit 0,1% — das sind in der Tat gute Werte. Mehrere solcher Karten können miteinander betrieben werden. In der Endausbaustufe hat man einen

8-stimmigen Synthesizer. Auf diese Weise kann das Gerät mit den eigenen Fähigkeiten wachsen.

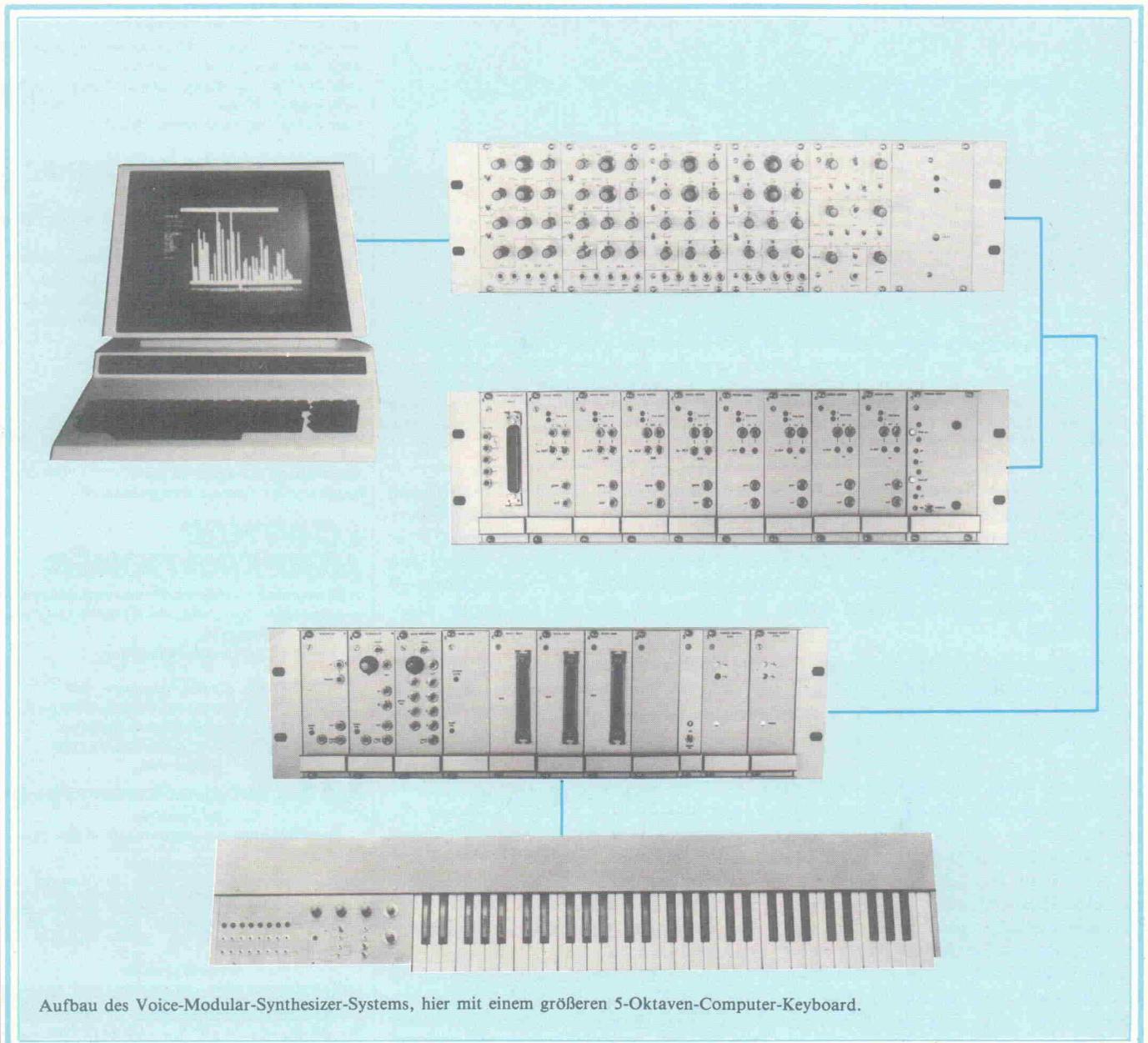
Die Voice-Cards werden einmal eingestellt, dann kann man sie beruhigt 'vergessen'. Da alle Funktionen spannungsgesteuert sind, erfolgt jegliche Bedienung 'von außen'.

## Klänge aus dem ZX, TRITON oder PET: Programmierung per Home-Computer

Zum Spiel gibt es zunächst einmal die Tastatur, das 'Keyboard', mit 4 Oktaven Umfang. Auch dieses hat es im wahrsten Sinne des Wortes 'in sich': Ein eigener Mikrocomputer gestattet

nicht nur die Speicherung fester Akkorde, Legato, Arpeggio, polyphones Portamento und Glissando, sondern auch das Splitting des Keyboards an einem beliebigen Punkt. Außerdem steht ein zusätzlicher Einspielsequenzler mit einer Kapazität von 1000 Tönen zur Verfügung.

Die übrigen Einstellungen werden von einer handbedienbaren Potentiometerbank abgenommen. Es hat seine guten Gründe, daß diese von den Voice-Cards getrennt ist: Alternativ ist die Steuerung über ein Interface per Homecomputer möglich. Mit dem Interface können bis zu 256 unterschiedliche, per Software definierte Steuerspannungen zur Verfügung ge-



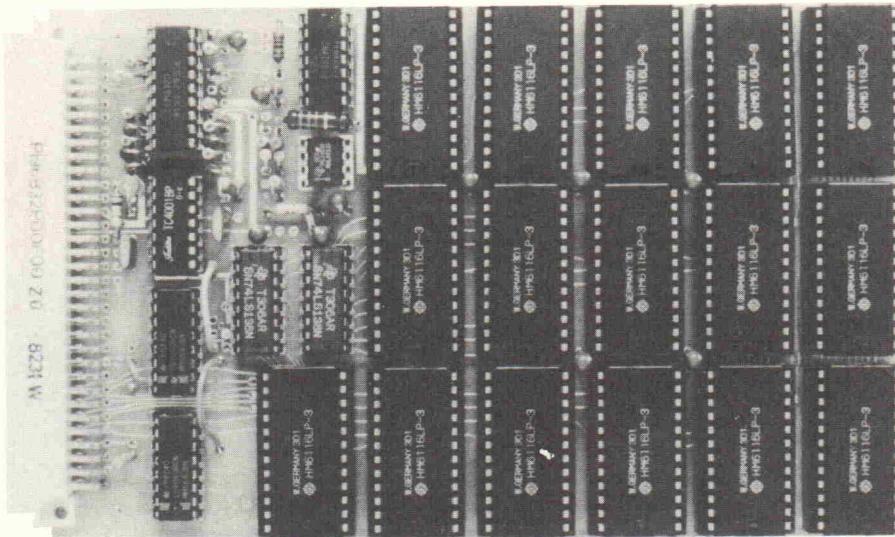
Aufbau des Voice-Modular-Synthesizer-Systems, hier mit einem größeren 5-Oktaven-Computer-Keyboard.

stellt werden. Es ist kompatibel zu allen Rechnern, die auf 6500/6800/Z-80 oder 8080-Prozessoren basieren. Es ist also (fast) egal, ob Sie nun einen ZX 81, einen TRITON oder einen PET besitzen. Der Vorteil des Computers macht sich schnell bemerkbar: Man kann beliebig Sounds speichern, ändern, mischen, Rhythmen und Sequenzen ablaufen lassen und vieles andere mehr.

## Ich spiel' mit Dir und Du mit mir

Neuestes Produkt aus Döpfers Werkstatt ist die SSE-Karte. SSE heißt: Sound-Sampling-Einheit, auch: Naturklangspeicher. Ein eingegebenes Audiosignal von Platte, von Band, oder eben auch die eigene Stimme, wird digitalisiert und in einem 32 kByte CMOS-Speicher abgelegt. Hat man ei-

wird; sparsam ist der Mann zudem, weil der Preis wirklich sehr günstig ist; aber gut muß der Mann schon sein, denn die komplexe Elektronik verlangt offenbar doch einige Vorkenntnisse. Wenn ich mich schon lobend über den Aufbau ausgesprochen habe, dann muß ich das ergänzen: Der Sound ist wirklich gut, und auch die Bauanleitungen sind allumfassend. Sie enthalten nicht nur eine allgemeine Schaltungsbeschreibung, sondern gehen auch auf Details ein und erläutern Zusammenhänge. Daß Aufbauhinweise gegeben werden, versteht sich von selbst. Nicht von selbst hingegen versteht sich, und dies sei anderen zur Nachahmung ausdrücklich empfohlen, daß auch die kompletten Datenblätter der verwendeten ICs — samt Applikationsberichten! — beigeheftet sind. Wer bei dem Wort 'Musikbausatz' heimlich an den 'Transistor gelb' oder



Sound-Sampling-Karte  
Sauberer Aufbau im Europaformat, steckbar über 64-polige Leiste. Deutlich zu erkennen die 16 kByte CMOS-Speicher (japanische, natürlich ...)

nen Computer, können die Daten sogar mit diesem ausgetauscht werden!

Fügt man nun noch eine spezielle, schnelle VCO-Ergänzung hinzu, die ebenfalls auf die genormte Keyboardspannung von 1 Volt/Oktave angepaßt ist und zum Auslesen des Speichers mit unterschiedlicher Geschwindigkeit dient, dann kann man tatsächlich mit seiner eigenen Stimme Klavier spielen. Man muß es gehört haben.

## Selbst ist der Mann ...

... weil alles per Bausatz angeboten

das unbeschriftete 'IC E4' denkt, wird angenehm enttäuscht: Es gibt keine Geheimnisse.

Man kann alle Anleitungen einzeln erwerben; ein Programmlisting für ZX oder CBM gibt's bei Bestellung des Interfaces umsonst, eine Demokassette ist gegen 10 Mark Unkosten, die sogar später verrechnet werden, erhältlich. Wie war das doch mit Japans Transistoren? Adresse:

Dipl.-Phys. Dieter Döpfer  
Musikelektronik,  
Merianstraße 25,  
8000 München 19.

## LIEBEN SIE KARAJAN, SPLIFF UND ANTOLINI??

*Nun, Sie verlangen ganz schön viel von einer Lautsprecherbox!  
Dürfen Sie aber auch.  
Sollen Sie sogar.*

Leider werden Ihnen viele Boxen diesen dynamischen Spielraum nicht gönnen.

Jetzt gibt es eigentlich nur zwei Möglichkeiten: Entweder, Sie besuchen ein Live-Konzert — oder Sie hören sich unsere

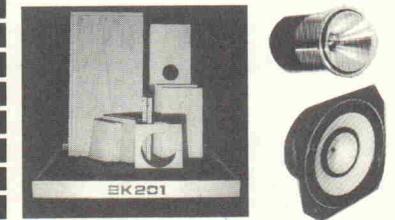
**BACK-LOADED's v. FOSTEX** einmal genauer an!



Exzellenter Wirkungsgrad und höchste Dynamik — bei vergleichsweise kleinen Abmessungen — sorgen für eine atemberaubende Lebendigkeit!

## IHR PREISVORTEIL:

Bei Selbstmontage Ihrer komplett vorgefertigten ACR-Box sparen Sie noch einmal einen schönen Batzen — bis zu 50%!!



Bereits heute ist der Vorsprung zu üblichen Kompaktboxen enorm. Schon morgen wird er geradezu gewaltig unter Verwendung der neuen Digitaltechnik!

Neugierig? Dann nichts wie hin:

- D-8000 München 2**  
Theresienstraße 146, Telefon 089—529557
- D-6800 Saarbrücken**  
Nauwieserstraße 22, Telefon 0681—398834
- D-6000 Frankfurt/M. 1**  
Gr. Friedberger Straße 40-42, Telefon 0611—284972
- D-4000 Düsseldorf 1**  
Steinstraße 28, Telefon 0211—328170
- CH-1205 Genf**  
Rue Dizerens 3, Telefon 022—201477
- CH-8621 Wetzikon**  
Zürcherstraße 30, Telefon 01—9303302

# ACR

ACR AG., Heinrichstraße 248, CH-8005 Zürich  
Telefon 01—421222 Telex 58310 acr ch

# Elektronik-Einkaufsverzeichnis

## Aachen

**KK** Microcomputer · Electronic-Bauteile  
**KEIMES+KÖNIG**  
 5100 Aachen Hirschgraben 25 Tel. 0241/20041  
 5142 Hückelhoven Parkhofstraße 77 Tel. 02433/8044  
 5138 Heinsberg Patersgasse 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.

## Berlin

**Art** RADIO ELEKTRONIK  
 1 BERLIN 44, Postfach 225, Karl-Marx-Straße 27  
 Telefon 0 30/6 23 40 53, Telex 1 83 439  
 1 BERLIN 10, Stadtverkauf, Kaiser-Friedrich-Str. 17a  
 Telefon 3 41 66 04

**ELECTRONIC VON A-Z**  
 Elektrische + elektronische Geräte.  
 Bauelemente + Werkzeuge  
 Stresemannstr. 95  
 Berlin 61 ☎ (0 30) 2 61 11 64



## maristron gmbh

Ihr Fachhändler für spezielle Bauelemente  
 Barverkauf Mo. - Do. 9-16 Uhr, Fr. bis 15 Uhr  
 maristron electronic handels-gmbh  
 Jebensstr. 1, 1000 Berlin 12, Tel. 0 30/3 12 12 03  
 Telex 0 183 620

**segor electronics**  
 kaiserin-augusta-allee 94 1000 berlin 10  
 tel. 030/344 97 94 telex 181 268 segor d

**WAB** nur hier 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

**alpha electronic**  
 A. BERGER Ing. KG.  
 Heeper Straße 184  
 Telefon (05 21) 32 43 33  
 4800 BIELEFELD 1

## Bochum

**marks electronic**  
 Hochhaus am August-Bebel-Platz  
 Voedestraße 40, 4630 Bochum-Wattenscheid  
 Telefon (0 23 27) 1 57 75

## Bonn

**E. NEUMERKEL**  
 ELEKTRONIK  
 Johanneskreuz 2-4, 5300 Bonn  
 Telex 8 869 405, Tel. 02 28/65 75 77

## Fachgeschäft für:

antennen, funkgeräte, bauteile  
 und zubehör

5300 Bonn, Sternstr. 102  
 Tel. 65 60 05 (Am Stadthaus) **PM** 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. 0 61 51/4 57 89 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

**Elur-K**  
 Vertriebsgesellschaft für  
 Elektronik und Bauteile mbH  
 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

**digitana**  
 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

**Art** Elektronische Bauteile  
 GmbH u. Co. KG · 6 Frankfurt/M. · Münchner Str. 4-6  
 Telefon 06 11/23 40 91/92, Telex 4 14 061

## Mainfunk-Elektronik

ELEKTRONISCHE BAUTEILE UND GERÄTE  
 Elbestr. 11 · Frankfurt/M. 1 · Tel. 06 11/23 31 32

## Freiburg

**Omega electronic**  
 Fa. Algeier + Hauger  
 Bauteile — Bausätze — Lautsprecher  
 Platinen und Reparaturservice  
 Eschholzstraße 68 · 7800 Freiburg  
 Tel. 07 61/27 47 77

## Gelsenkirchen

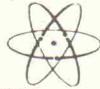
Elektronikbauteile, Bastelsätze



Inh. Ing. Karl-Gottfried Blindow  
 465 Gelsenkirchen, Ebertstraße 1-3  
**A. KARDACZ — electronic**  
 Electronic-Fachgeschäft  
 Standorthändler für:  
 Visaton-Lautsprecher, Keithley-Multimeter,  
 Beckmann-Multimeter, Thomsen- und Resco-Bausätze  
 4650 Gelsenkirchen 1, Weberstr. 18, Tel. (02 09) 251 65

## Giessen

AUDIO  
VIDEO



**ELEKTRONIK**

Bleichstraße 5 · Telefon 06 41 / 7 49 33  
6300 GIESSEN



## Gunzenhausen

Feuchtenberger Syntronik GmbH

Elektronik-Modellbau  
Hensoltstr. 45, 8820 Gunzenhausen  
Tel.: 098 31-1679

## Hagen



5800 Hagen 1, Elberfelder Str. 89  
Telefon 0 23 31/2 1408

## Hameln

**Reckler-Elektronik**

Elektronische Bauelemente, Ersatzteile und Zubehör  
Stützpunkt-Händler der Firma ISOPHON-Werke Berlin  
3250 Hameln 1, Zentralstr. 6, Tel. 051 51/2 1122

## Hamm



4700 Hamm 1, Werler Str. 61 — Zentrale  
Telefon 0 23 81/1 21 12



4700 Hamm 1, Oststr. 54  
Telefon 0 23 81/2 58 80

## Hannover

HEINRICH MENZEL

Limmerstraße 3-5  
3000 Hannover 91  
Telefon 44 26 07

## Heilbronn

**KRAUSS elektronik**

Turmstr. 20 Tel. 071 31/6 81 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. 444 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  
gunstigen Preisen

## Koblenz

hobby - electronic - 3000  
SB-Electronic-Markt

für Hobby - Beruf - Industrie  
5400 KOBLENZ, Viktoriastraße 8-12  
2. Eingang Parkplatz Kaufhof  
Tel. (02 61) 3 20 83

## Köln

**Fachgeschäft für:**

antennen, funkgeräte, bauteile  
und zubehör

2x in Köln **PM** elektronik

5000 KÖLN 80, Buchheimer Straße 19  
5000 KÖLN 1, Aachener Straße 27

**Pöschmann** Elektronische Bauelemente

Wir versuchen auch gerne Ihre speziellen technischen Probleme zu lösen.

5 Köln 1 Frissenplatz 13 Telefon (02 21) 23 14 73

## Lage

**ELATRON**

Peter Kroll · Schulstr. 2  
Elektronik von A-Z, Elektro-Akustik  
4937 Lage  
Telefon 0 52 32 / 6 63 33

## Lebach



**Elektronik-Shop**

Trierer Str. 19 — Tel. 068 81/2662  
6610 Lebach

Funkgeräte, Antennen, elektronische Bauteile, Bausätze,  
Meßgeräte, Lichtorgeln, Unterhaltungselektronik

## Lippstadt



**electronic**

4780 Lippstadt, Erwitte 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: Kemoter 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  
Schuberth elektronik Katalog 83/84  
(bitte auf Postkarte kleben, an untenstehende  
Adresse einsenden)

**SCHUBERTH**  
electronic-Versand

8660 Münchberg, Postfach 260  
Wiederverkäufer Händlerliste  
schriftlich anfordern.

## München



**RADIO-RIM GmbH**

Bayerstraße 25, 8000 München 2  
Telefon 089/557221  
Telex 5 29 166 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 · Nußbergstraße 9  
2350 Neumünster · Beethovenstraße 37

**Frank von Thun**

HiFi-Lautsprecher, Datenträger

Johannisstr. 8, 2350 Neumünster  
Telefon 0 43 21/4 48 27  
Ladengeschäft ab 16.30 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. 0 60 43/27 64  
6478 Nidda 1

## Nürnberg

### P.K.E. GmbH

Vertrieb elektronischer Bauelemente und Systeme  
fürther str. 333b · 8500 nürnberg 80  
telefon 09 11-32 55 88 · telex 6 26 172

### Rauch Elektronik

Elektronische Bauteile, Wire-Wrap-Center,  
OPPERMANN-Bausätze, Trafos, Meßgeräte  
Ehemannstr. 7 — Telefon 09 11/46 92 24  
8500 Nürnberg

### Radio-TAUBMANN

Seit 1928   
Vordere Sternstraße 11 · 8500 Nürnberg  
Ruf (09 11) 22 41 87  
Elektronik-Bauteile, Modellbau,  
Transformatorbau, Fachbücher

## Offenbach

### rail-elektronic gmbh

Großer Biergrund 4, 6050 Offenbach  
Telefon 06 11/88 20 72  
Elektronische Bauteile, Verkauf und Fertigung

## Oldenburg

### e — b — c utz kohl gmbh

Elektronik-Fachgeschäft  
Nordstr. 10 — 2900 Oldenburg  
04 41 — 159 42

## Osnabrück

### Heinicke-electronic

Apple · Tandy · Sharp · Videogenie · Centronics  
Kommenderiestr. 120 · 4500 Osnabrück · Tel. (05 41) 8 27 99

## Siegburg



### E. NEUMERKEL ELEKTRONIK

Kaiserstraße 52, 5200 Siegburg  
Tel. 0 22 41/5 07 95

## Singen

Firma Radio Schellhammer GmbH  
7700 Singen · Freibühlstraße 21—23  
Tel. (0 77 31) 6 50 63 · Postfach 620  
Abt. 4 Hobby-Elektronik

## Stuttgart

### Art

Elektronik OHG  
Das Einkaufscenter für Bauelemente der  
Elektronik, 7000 Stuttgart 1, Katharinen-  
straße 22, Telefon 24 57 46.

## Waldeck-Frankenberg

### SCHIBA-electronic

Landesstr. 1, Adolf-Müller-Str. 2—4  
3559 Lichtenfels/Hess. 1, Ortsteil Sachsenberg  
Ihr Elektronik-Fachhändler im Ederbergland.  
Tel.: 0 64 54/8 97

## Worms



**electronic**  
Bauelemente-  
Groß- und  
Einzel-Handel  
Renzstr. 3 9  
Telef.: 06241/27867  
**Worms**

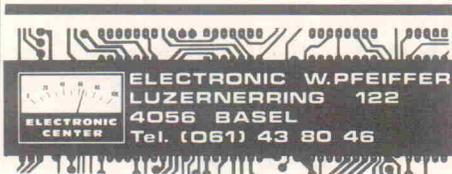
Schweiz — Suisse — Schweiz

## Baden

### P-SOUND ELEKTRONIK

Peter Stadelmann  
Obere Halde 34  
5400 Baden

## Basel



**ELECTRONIC W. PFEIFFER**  
LUZERNRING 122  
4056 BASEL  
Tel. (061) 43 80 46

Elektronische Bauelemente und Messinstrumente für  
Industrie, Schulen und den Hobbyelektroniker!

### ELECTRONIC-SHOP M. GISIN

4057 Basel, Feldbergstrasse 101  
Telefon (061) 32 23 23

### 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 molec

## 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. (041) 22 28 28, Telex 72 440 hunel  
Elektronische Bauteile —  
Messinstrumente — Gehäuse  
Elektronische Bausätze — Fachliteratur

## Luzern

albert gut **modellbau - electronic**  
041-36 25 07  
flug-, schiff- und auto Modelle  
elektronische bauelemente - bausätze  
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 WallisellenÖffnungszeiten  
9.00–20.00 Uhr**Zürich****ALFRED MATTERN AG  
ELEKTRONIK**Seilergraben 53      8025 Zürich 1  
Telefon 01/47 75 33      Telex 55 640**ZEV  
ELECTRONIC AG**Tramstrasse 11  
8050 Zürich  
Telefon (01) 3 12 22 67Ihre Kontaktadresse  
für elrad Schweiz:**ELECTRONIC SERVICE**Schaffhauserstrasse 146  
CH-8302 KLOTEN  
Tel. 01/814 12 18**Firmenverzeichnis zum Anzeigenteil**

ACR, München ..... 113	Elektronik Studio, Lorsch ..... 100	Larm, Holzwickede ..... 70	Sandri, Aachen ..... 30
ADATRONIK, Geretsried ..... 101	EMO, Buxtehude ..... 30	Lau, Ahrensburg ..... 46	Seidel, Minden ..... 100
Albrecht, Trittau ..... 100	Engel, Wiesbaden ..... 99	Lautsprecherladen, Kaiserslautern ..... 30	SEL, Pforzheim ..... 31
albs-Alltronic, Mühlacker ..... 31	ERSA, Wertheim ..... 13	Liebherr, Osterhofen ..... 30, 100	Semitronix, Markt Igensdorf ..... 19
Arndt, Bremerhaven ..... 119		Linde, Schwäbisch Hall ..... 74	Siefer, Bad Hersfeld ..... 30
A/S-Beschallungstechnik, Schwerte 20	Fitzner, Berlin ..... 119	LOGITEK, Berlin ..... 70	Silber, Düsseldorf ..... 75
Audax Audio-Projekt, Stuttgart ..... 31	fohrmann, Waltrop ..... 51	LSV, Hamburg ..... 101	Stclair, Ottobrunn ..... 11
	Frech-Verlag, Stuttgart ..... 21	Luther-Verlag, Spremlingen ..... 76	Soft CONSTRUCT, Köln ..... 30
		Lux, Wermelskirchen ..... 9	
Behrendt, MINICRAFT,			Schaffer, Pfarrkirchen ..... 17
Wermelskirchen ..... 51	Halcomp, Griesheim ..... 74	Mädel, Bad Kreuznach ..... 119	Schauand, Hamburg ..... 88, 89
BEKATRON, Thannhausen ..... 105	HAPE, Rheinfelden ..... 31	MARFLOW, Hannover ..... 59	Schnepf, Fellbach ..... 99
Bendler, Bad Schwartau ..... 119	heho, Biberach ..... 103	Mattern, Germering ..... 119	Schröder, Waldshut-Tiengen ..... 30
BEWA, Holzkirchen ..... 21	hifisound, Münster ..... 100	Medinger, Bonn ..... 30	Schulte, Fürth ..... 101
BHK ELEKTRONIK, Darmstadt ..... 30	Hobby-Elektronik '83, Stuttgart ..... 53	Merten, Münster ..... 8	SCHURO, Schauenburg ..... 21
Böhler, Denzlingen ..... 53	Höfel, Taunusstein ..... 74	METRAWATT, Nürnberg ..... 19	
Bremer Elektronik Versand, Bremen 20	Holzmann-Verlag, Bad Wörishofen ..... 45	Meyer, A., Baden-Baden ..... 13	Stede, Willingen ..... 72
BS, Frankfurt ..... 54	Hubert, Bochum ..... 119	Meyer, E.-W., Dillenburg ..... 54	Straub, Stuttgart ..... 101
BTB, Nürnberg ..... 19		MONACOR, Bremen ..... 15	STREIL, Erkrath ..... 105
Busch, Viernheim ..... 72		Müller, Stewede ..... 37	Strie, Schwaförden ..... 2
	IBS, Bielefeld ..... 77	Nadler, Düsseldorf ..... 92	TCS Computer, St. Augustin ..... 55
CE Computer-Elektronik, Schwerte ..... 72	Igjel, Darmstadt ..... 46	NOBYTRON, Quickborn ..... 100	Teepe, Weilrod ..... 74
CE Computer Systeme, Krefeld ..... 75	Impo, Bad Rothenfelde ..... 70		Tennert, Weinstadt ..... 100
COMPY SHOP, Siershahn ..... 105	irv, Osterholz-Scharmbeck ..... 103	Oberhage, Starnberg ..... 100	TGS TELONIK, Köln ..... 48
	Isert, Eiterfeld ..... 52		Thissen, Schleiden-Gemünd ..... 119
Damde, Saarlouis ..... 119	ISF, Bremen ..... 100, 101	PAV, Dietelskirchen ..... 20	THOMA, Bad Krozingen ..... 19, 103
Data Becker, Düsseldorf ..... 22, 23	IWT-Verlag, Vatterstetten ..... 29	Pflaum-Verlag, München ..... 17, 103	Time Soft, Stuttgart ..... 70
Dieselhorst, Minden ..... 99	Jann, Berlin ..... 28	Preuß, Moers ..... 20	
digitron, Essen ..... 28	Joker-HiFi, München ..... 119	profil, Burgau ..... 119	U + B Elektronik,
Doepfer, München ..... 119	Kaiser, Cuxhaven ..... 103	profisoft, Osnabrück ..... 73	Mönchengladbach ..... 100
Donau, Deggendorf ..... 50	Kanis, Pöcking ..... 74	Proraum, Bad Oeynhausen ..... 101	Umach & Kramer, Kassel ..... 100
Dröbel, Schwerte ..... 119	KFC, Königstein ..... 77	Prosoft, Koblenz ..... 71	
DYNATRADE, Erkrath ..... 44	klein aber fein, Duisburg ..... 28	PROTRONIC, Neuhausen ..... 30	VISATON, Haan ..... 13
	Köster, Göppingen ..... 103	PTM, Heeslingen ..... 101	
EDICTA, Weilburg ..... 31	KOHL, Hagen ..... 17	RAE, Aachen ..... 109, 111	Wavetek, Haar ..... 46
EGELER, Raubling ..... 105	KONTAKT-CHEMIE, Rastatt ..... 15	reflecta, Schwabach ..... 104	WELTRONIK, Neuenstadt ..... 100
Ehring, Duisburg ..... 24, 25, 26, 27	Kontron, Eching ..... 48	Rubach, Suderburg ..... 119	WERSI, Halsbach ..... 37
ELECTRONIC CENTRUM,	KOX, Köln ..... 119		Wiesemann, Wuppertal ..... 72
Burladingen ..... 99	Kühn, Bösel ..... 30	Salhöfer, Kulmbach ..... 29	WITHERM, Arnberg ..... 75
Electronic Hobby Versand,			
Dortmund ..... 15			

**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, Peter Röbbke

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 20Layout und Herstellung: Wolfgang Ulber,  
Dirk WollschlägerSatz und Druck:  
Hahn-Druckerei, Im Moore 17, 3000 Hannover 1  
Ruf (05 11) 71 70 01elrad erscheint monatlich.  
Einzelpreis DM 4,50, 6S 39,—, sfr 4,80Jahresabonnement Inland 45,— DM inkl. MwSt. und Ver-  
sandkosten. Schweiz 62,— sfr inkl. Versandkosten. Sonstige  
Länder 52,— DM inkl. Versandkosten.Vertrieb:  
Verlagsunion Zeitschriften-Vertrieb  
Postfach 57 07  
D-6200 Wiesbaden  
Ruf (06 121) 266-0Schweiz:  
Schweizer Abonnenten und Anzeigenkunden bitten wir, sich  
für eine kurze Übergangszeit direkt mit dem Verlag in Verbin-  
dung zu setzen.Österreich:  
Vertrieb:  
Pressegroßvertrieb Salzburg Ges.m.b.H. & Co. KG.  
A-5081 Salzburg-Anif  
Niederalm 300, Telefon (06246) 37 21, Telex 06-2759**Verantwortlich:**

Anzeigenteil: Wolfgang Penseler, Hannover

Eine Haftung für die Richtigkeit der Veröffentlichungen  
kann trotz sorgfältiger Prüfung durch die Redaktion vom  
Herausgeber nicht übernommen werden. Die geltenden ge-  
setzlichen und postalischen Bestimmungen bei Erwerb, Er-  
richtung und Inbetriebnahme von Sende- und Empfangsein-  
richtungen sind zu beachten.Die gewerbliche Nutzung, insbesondere der Schaltpläne und  
gedruckten Schaltungen, ist nur mit schriftlicher Genehmi-  
gung des Herausgebers zulässig. Die Zustimmung kann an  
Bedingungen geknüpft sein.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 Bertück-  
sichtigung eines eventuellen Patentschutzes. Warennamen  
werden ohne Gewährleistung einer freien Verwendung  
benutzt.

Printed in Germany

© Copyright 1983 by Verlag Heinz Heise GmbH

ISSN 0170-1827

Titelfoto:

Fotozentrum Hannover, Manfred Zimmermann

PLATINENHERSTELLUNG geg. Einsendung Ihrer Vorl. Material Epoxyd DM 0,07/cm<sup>3</sup> incl. Bohrunge. Frontplattenherstellung auf Anfrage. ELEKTRONIK STUDIO, POSTF. 12 12, 6143 LORSCH.

Endlich ist er da, der neue interessante Electronic-Katalog. Sofort anfordern gegen DM 3,— in Briefmarken. Fa. ESM-GmbH, Werderstr. 58a, 7840 Mühlheim/Bd.

Elektr.Baut.Baus. zu Superpreisen, z.B. Widerst. 0,04 DM/Stck. Liste kostl. Horst Jüngst, Neue Str. 2, 6342 Haiger 12. Schnellversand.

NEU	DIE GELDMASCHINE	NEU
	Dtsch. Erst-Übersetzung/232 Seiten	
NEU	250 Nebenverdienst-Ideen für	NEU
NEU	Mikrocomp/DM 48,— + Versandnk.	NEU
	Best.-Nr. L3: EDV-Verlagsbuchh.	
NEU	Postfach 267, 8413 Regenstauf.	NEU

Sortiment-Express!!! nur 1. Wahl, keine Restposten, nur gängige Werte: TTL 74... 15 St. gem. DM 19,90, Cmos 40... 15 St. gem. DM 19,90, Linear TAA/TBA/TCA LM + NE 10 St. gem. DM 21,90, Z-Dioden 100 St. 0,5W + 1,3W gem. DM 23,—, LED-Sort. rt, ge, gr, 3 + 5 mm je 5 St. DM 7,50, Schieberegler mono 10 St. gem. DM 19,—, Widerstände E24 1/2 + 1/2 W gem. je 10 St. 1 Ohm — 22 M = 1830 St. DM 89,50, Piher-Trimmer je 5 St. 100 Ohm bis 1 M = 65 St. DM 29,50, Transistor-Sort. gängige BC-Typen = 50 St. DM 9,80, 25 St. BD-Typen DM 19,90. FUNKTECHNIK, Versand u. Vertrieb, Mühlhorstr. 10, 7954 Bad Wurzach, Tel. 075 64/550.

Gebrauchte Bildschirmarbeitsplätze: Monitor 9" grün, 12 Volt, Video Mikrowitch Tastatur mit Gehäuse, Netzteil 5V, 12V — Elkos 20000 uF — Printplatte mit vielen IC, Verbindungskabel, nur kpl. DM 165,— plus Vers. K. per NN. Junghans Communications-Technik GmbH, 7107 Neckarsulm, Wilhelmstr. 29.

FOLIEN- UND PLATINENHERSTELLUNG, nach Ihrer Vorlage, schnell, preisw. u. gut, ab 4,8 Pf/cm<sup>2</sup>. Tel. 05251/407233 bzw. 02862/1867.

Suche 2-Meter KFZ-Sprechfunkanlage mit Selekt. & Quittungsgeber (2 Stück) optisch & mechanisch o.k. Chiffre-Nr. 831001.

ZX Spectrum als Basic-Listing in:  
J. Ruston, Lernen Sie PASCAL...; DM 39,80  
Katalog mit Tips und Programmen 80 Pf.  
Sunsoft ★ Postfach 1364/r ★ D-8202 Bad Aibling.

ICM 7217A für komplexe Zählerschaltungen! Stck. 28,50 DM inkl. Porto / Zusendung per Nachnahme / Anken, Vahrer Str. 239, 2800 Bremen.

C.E.M. Orgelbausätze Katalog kostenlos anfordern. I. Thedrian, elektronischer Orgelbau, Fährstr. 22, 2176 Osten, Tel. 04771/3426 ab 17.30.

ACHTUNG! SUCHE TASTATUR OD. EV. UNVOLLSTÄNDIGEN BAUSATZ VON TRANSCENDENT 2000 AUS ELRAD SPEZ 1. FRITZ HUMPLMAYR, SCHULSTR. 2, 8011 LANDSHAM, TEL. 089/034605.

VERK. CHRISTIANI MP-SYSTEM MIT DOKUM. KPL. MIT REICHLICH SONDERZUBEHÖR, WIE ZUS. HARD + SOFTWARE GEGEN HÖCHSTGEBOT. TEL. 05 11/5884 87 NACH 18 UHR ODER UNTER CHIFFRE-NR. 831002.

NEU! HALBLEITERSORTIMENT  
340 Bauteile 1. Wahl ★ Nur 68,90  
★ Transistoren BC 107B-108B-177P-547B-557B  
BD 139-140 2N3055RCA = 115 St.  
★ Dioden 1N4148, 1N4001-03-05-07 = 100 St.  
★ Z-Dioden 0,4W 2,7—30V 25 Werte je 5 = 125St.  
Versand p. NN. Christa Eder Electronic-Versand,  
Mörkestr. 20, 8208 Kolbermoor, Tel. 08031/93277.

SPRACHE FÜR DEN ZX SPECTRUM KEINE ZUSATZHARDWARE ERFORDERLICH! INFO GEGEN FREIUMSCHLAG AN: THOMAS WITTWER, SCHMISINGSTR. 6, 4802 HALLE (WEST).

Achtung Bastler über 500 Elektronikbauteile + Elektronik-Katalog nur 19,00 DM + Porto per NN, 1 Woche Rückgaberecht. Andreas Grüner C3, Postfach 720150, 8500 Nürnberg 72.

Knacken Sie mit Ihrem ZX81-1k und DECODER den Farbcode Ihrer Widerstände ★ DECODER ist auf Cassette und kostet nur 9 DM ★ Vorauszahlung an: Jürgen Hellmich, Schruppfal 11, 5401 Löff 1.

Achtung Boxenbauer! Vorher Lautsprecher-Spezial-Preisliste für 2,— in Briefmarken anfordern. ASV-Versand, Postfach 613, 5100 Aachen.

Elektronische Bauteile zu Superpreisen! Restposten — Sonderangebote! Liste gratis: DIGIT, Postfach 370248, 1000 Berlin 37.

Hameg + Trio Oszilloscope und Zubehör! Info sof. anf.: Saak electronic, Postfach 250461, 5000 Köln 1 oder Telefon 0221/319130.

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.

LAUFEND PLATINEN ZUM AUSSCHLACHTEN AUF LAGER!!! Preisliste gegen DM 1,50 anfordern! Es lohnt sich! Hobby-Elektronik-Versand, Waltraut Bäcker, Postfach 1325, 5568 Daun.

MESS- und DATENTECHNIK-Zubehör Oszilloscope und Zubehör (Hameg/Trio) Preisliste v. S. Burzik, Pf 270431, 5000 Köln 1, Tel.: 02234/84440.

LAUTSPRECHER-REPARATUREN. Preisliste gratis: Peiter, Weiherstr. 25, 7530 Pforzheim, Tel. 07231/24665.

LAUTSPRECHER-CHASSIS (AUDAX, CELESTION, WHD MULTICEL, GOODMANS, USW.) ZUM SUPERPREIS! JEDER BOXENBAUER SOLLTE DIESEN KATALOG MIT VIELEN BAUVORSCHLÄGEN HABEN! (1,60 IN BRIEFM.). LSV SICKLINGER, LORETTOWEG 1, 8391 THYRNAU.

Drahtlose Telefone ab DM 281,— Telefon mit 16 Rufn. Speicher DM 221,— Geräte ohne FTZ Nr. nur für Export Telefonzubehör Funkgeräte Anrufbeantwort. Überwachungsempfänger Katalog DM 3,— in Briefm. Fa. Voss, Tannenallee 12, 5100 Aachen.

KKSL Lautsprecher (EV, Celestion, Dynaudio, Visaton, Audax), PA- u. Lichtenanlagenverleih, Elektr. Bauteile. Frankfurter Str. 51, 6080 Groß-Gerau, Tel. 01 62 513 96 15.

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 begeben, doch dafür würde Ihr Angebot auch garantiert beachtet. Wie Sie sehen.

Elektronische Bauteile, Bausätze, Musikelektronik. Katalog anfordern für 3,— DM in Briefmarken bei ELECTROBA, Postfach 202, 7530 Pforzheim.

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.

LAUTSPRECHERZEITUNG Bauvorschläge & Know-How gegen 5 DM Briefmarken. Dipl.-Ing. P. Goldt, Kl. Pfahlstr. 15, 3000 Hannover 1.

Bauteile — Meßgeräte — Orgelbausätze. Katalog kostenlos. Hobby-Elektronik, Brückenstr. 14, 5500 Trier.

Elektr.Baut.Baus. Mikroproz. zu Superpreisen. Trans.gem. 10 x BC182, 10 x BC212, 5 x BC237, 5 x BC238, 5 x BC239, 3 x BC307, 8 x BC308, 3 x BC309, 3 x BC547, 3 x BC548, 1 x BC549, 2 x BC557, 2 x BC558, insges. 60 Stck. Preis: DM 7,27. Liste kostl. Horst Jüngst, Neue Str. 2, 6342 Haiger 12, Schnellversand.

Preishit: Digitalmultimeter, neu jetzt bis 20 A nur 99,— — Helium Neon Laser nur 289,— Alarmanlagen zu Knüllerpreisen, sof. Gratistilte anfordern — Nur f. unsere Ausl. u. Exportkunden, o. FTZ-Nr., Verwendung i. d. BRD u. W-Berlin verboten: Weltempfänger, Scanner, drahtl. Telefone (ab 258,—). Großkatalog gegen 2,50 in Briefmarken anfordern. U. Papenfuss, Imp. u. Vers., Abt. L, 6108 Weiterstadt.

Elektronische Bauteile zu Superpreisen! Umfang. Liste gegen DM 1,20 in Briefmarken. H. Kriedel, Postfach 13 1633, 5600 Wuppertal 1.

NEU! Bausatz drahtl. Zweitklingel f. Ihr Telefon! Signale üb. Stromnetz. Anschluß a. jede Steckdose! Sender m. Induktionsfühler DM 37,50, Empfänger 29,50 (incl. 4 Trafos!) Bauplan einzeln DM 8,90. Biha-Elektronik, Pf. 100465, 2850 Brhvn. 1.

Ich suche in einer hessischen Kleinstadt oder Dorf ein Radio- und Fernsehgeschäft zu pachten. Chiffre-Nr.: 831003.

KAUFE defekte Computer und Peripherie. Verkaufte ZX 81, ELRAD Ext. Board 14 KB, Tastatur, Gehäuse, Software und Bücher für 400 DM. Telefon 06587/7007 nach 18 Uhr.

CCD-Phaser (elrad 6/78), kpl. Bausatz einschl. bedr. Gehäuse (ohne Bohrungen), für 59,95 DM (incl. MWSt.) günstig abzugeben! Chiffre-Nr.: 831004.

Jetzt zugreifen: Spitzenangebote! Bausätze, Bauteile und Zubehör. Fordern Sie unsere Liste an! Urban-Elektronik, 7517 Waldbronn, Im Beckener 3.

ZX-SPECTRUM Universelles Datenprogramm (48k). Erstellen Sie Dateien nach Ihren Wünschen. Mit speziellen Sonderschlauffunktionen (m. deut. Anleitung) und Biorhythmus m. hochauflösender Grafik. Zusammen: Kasette 20 DM. MAIER-SOFT, Roßmarkt 28, 7300 Esslingen.

VERKAUFE ZX-81 16K, TASTATUR, MC u. ZX-LITERATUR, Q-SAVE und SOFTWARE. Liste gegen Rückporto. GERHARD SCHREIBER, EGONSTR. 10, 7800 FREIBURG.

VERK. ZX-81 + MEMOPAK-16k + BASIC-KURS + SOFTWARE-ZB 3D-DEFENDER —U.A.— VHS: 280 DM — AB 14 h. TEL.: 058 46/1967.

ZX81 GRAPHIK ab 55,— DM paßt mit in das Gehäuse, hochauflösend inkl. Software bei D. Luda, Staudingerstr. 65, 8000 München 83, 089/6708355.

★ Endlich! Der Low-Cost-Superplotter ist da ★  
★ Präzise gefrägte/gedrehte PVC/Messingteile ★  
★ Anschluß an Parallelport TRS-80/Genie ★  
★ kompl. Mechanikbausatz z. Einführungspreis ★  
★ nur DM 385,—/fertig DM 485,—. T.: 077 33/6458 ★

Orgelbausätze, -bauteile und Zubehör Elektronik-Versand, Johann Muhr, Kastenstr. 6, 8269 Burgkirchen, Tel. 08679/2589. Katalog kostenlos anfordern — bis 21 Uhr für Sie erreichbar.

CHRISTIANI-ELETRONIKLABOR ZU KAUFEN GESUCHT ODER GEGEN ENTGELT ZU LEIHEN. TEL.: 081 61/64646.

ZX-81 Software. Info gegen 80 Pf Marke bei: Herbert Blöhm, Schlinging, 8391 Thurmansbang.

APPLE comp. HdL-Liste, Tagestiefstpreise, Rückgaberecht 10 T. GENERALIMPORTEUR STREIL, Mommsenstr. 3, 4006 Erkrath 2, Tel.: 02104/43079.

Platinen nach Vorlage ab 0,06 DM/cm<sup>2</sup> (ungebohrt), gebohrt 0,07 DM/cm<sup>2</sup> aus elrad ab Heft 1/82 ohne Vorlage lieferbar. PLS, Postf. 1404, 8017 Ebersberg.

Elbot-Mechanikbausatz (elrad 3/80), einschl. Sensoren, jedoch ohne Gleitrollen, für 69,80 DM (incl. MWSt.) günstig abzugeben! Chiffre-Nr.: 831005.

Verk., TASTATURBAUSATZ für ZX 81. 09 11/4229 13.

STUDENT SUCHT BILLIG APPLE IIe. Tel. 0941/562966.

ZX 81 + 16K + DRUCKER + LIT. VHB 400,—. TEL. 061 44/4 17 54.

LED 5 mm Ø rot + grün 10 Stck. 2,10 DM. BAUTEILE + BAUSATZLISTE kostenlos von UDO'S electronic Versand, Postfach 1228, 8633 Roedental 2.

BOXENBAUER KÖNNEN JETZT PROFESSIONELLE BOXEN BAUEN, MIT ECKEN, GRIFFEN, GITTERN, ALUKANTEN U. LAUTSPRECHERN VON BS-ACOUSTICS, WEICHELSTR. 37, 5090 LEVERKUSEN, 02 14/2 4096 INFOS ANFORDERN!

Zu verkaufen: Drake 7 neuwertig 2500,—. Drake SSR 1 sehr guter Zustand 480,—. Atlas 210 wie neu 2200,—. Siemens 310 b E 566, unvorstellbare Empfindlichkeit 1A Zustand 1200,—. Ca. 30 J. altes Funkgerät Zustand wie neu 280,—. R. Grimm, Goethestr. 35, 2250 Husum.

VERK. SLIM—LINE EQUALIZER GEHÄUSE + FRONTPLATTE f. 40 DM. 078 44/70 44 nur nach 17 Uhr!

ZACK: PICK UP (Tonabn. f. Git Baß) kaputt, oder klingt nicht? MACHT NIX. Nicht wegwerfen, ZACK wickelt neu! Bruno Zacke, Sonnenallee 140, 1000 Berlin 44, Tel. 687 34 62.

## ELECTRONIC-HOBBY-SHOP

Meßgeräte - Bauteile - Bausätze - electr. Spiele - Uhren - Lampen - Batterien u. weitere Artikel.

**BATT. MIGNON** aufladbar 500 mA ... **2,90**  
ab 100 Stck. ... **2,50**

Versand p. NN. Ab DM 100,- frei

Katalog geg. DM 5,- in Briefm. oder Postsch.  
Hmbg. 4678 42-203 (wird bei Kauf vergütet)

**OTTO BENDLER ELECTRONIC-SHOP**  
2407 BAD SCHWARTAU - POSTFACH 1137  
MARKTWEI 5 - TEL. 0451/28 27 49

## SYNTHESIZER-BAUSÄTZE

analog (CEM-ICs): polyphon, computergesteuert, speicherbar, mit Sequencer, Rhythmusprogrammierung, Composer etc.  
digital: mit Naturklangspeicher, digitaler Synthese (Fourier, FM) in Verb. mit Personalcomputer  
Info kostenlos gegen Rückporto

**DIPL. PHYS.D.DOEPFER  
MUSIKELEKTRONIK**

Merianstr. 25, 8 München 19  
Tel. 089/1564 32

## Arndt-Elektronik, Johannesstr. 4, 2850 Bremerhaven, Tel. (0471) 3 42 69

Aktuelle IC's und Bausätze	Japan	DM	Japan	DM	Japan	DM	Japan	DM
HA 1366 W	9,70	TA 7202 P	13,40	UPC 1185 H	15,80	7 segment Anzeigen 1 stck. (Siemens)		
HA 1368 R	11,40	TA 7203 P	10,70	UPC 1186 H	9,00	HA 1142 gelb ...	Stck. 1,90	
HA 1377 A	21,00	TA 7204 P	7,50	STK 437	24,70	HA 1144 gelb ...	Stck. 1,50	
HA 1389	18,80	TA 7205 P	6,40	STK 438	28,95	HA 1181 orange	Stck. 1,50	
LA 1389 R	18,80	TA 7213	13,50	STK 441	37,40	HA 1181 orange	Stck. 1,50	
LA 3155	8,70	TA 7215 P	14,90	STK 443	44,10	HA 1181 grün ...	Stck. 1,50	
LA 3350	12,90	TA 7222 AP	9,80	2SB 617	19,95	HA 1182 grün ...	Stck. 1,50	
LA 4220	9,90	TA 7227 PK	21,50	2SB 616	19,95	HA 1182 orange	Stck. 1,50	
LA 4400	10,80	TA 7310 P	5,40	2SD 587	19,95	HA 1183 grün ...	Stck. 1,50	
LA 4420	7,75	TA 7313 AP	11,70	2SC 588	19,95	HA 1183 orange	Stck. 1,50	
LA 4450	10,50	UPC 554	17,20	2SA 49	23,50	HA 1184 grün ...	Stck. 1,50	
M 5151 L	15,00	UPC 556 H	4,50	2SK 134	23,50	HA 1184 orange	Stck. 1,50	
M 5151 L	14,80	UPC 571 C	15,15	2SK 135	23,50	7 segment Anzeigen		
M 5151 L	17,40	UPC 573 C	9,00	SUPER-SONDERANGEBOT!		Zatellig (Siemens)		
M 5151 L	3,30	UPC 575 C2	6,00	BD 135 ...	Stck. -5,0	HA 2133 rot ...	Stck. 3,00	
M 5151 L	3,80	UPC 576 H	10,05	Optokoppler		HA 2134 rot ...	Stck. 3,00	
M 5151 L	9,90	UPC 578 C	3,75	4 N 27 ...	Stck. 1,20	Andere IC's auf Anfrage		
M 5151 L	11,10	UPC 582 C2	11,50			Wir liefern Bausätze aus		
M 5151 L	10,80	UPC 592 H2	9,00			ELEKTOR, ELO, ELV,		
						ELRAD, PE		

## Elektronik-Versand

Elektronik-Bausätze — Bauteile — Akkus — Platinen — Feinwerkzeug und anderes

**Baby-Akku (Lötflamme) 1,2 A** ..... ab **6,80**  
**Feinwerkzeug** ..... **6,95**  
**Dreiklanggong** ..... **29,90**

Versand per NN. Ab DM 150,- frei. Preiskatalog gegen DM 1,- in Briefmarken (wird bei Bestellung vergütet).

**G. Drobel — Elektronik**

Ostenstraße 2 — 5840 Schwerte — Telefon (023 04) 1 56 37

## COMBICONTROL 5 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 = 27,6—27,4 MHz, LPB = 54—88 MHz, FM = 88—108 MHz, AIR = 108—136 MHz, HPP = 136—176 MHz. Bestückung: 15 Transistoren, 13 Dioden, 1 integrierter Schaltkreis, Buchse für Ohrhörer, eingebauter Lautsprecher, Buchse für 220V-Volt-Adapter, regelbare Rauschperle/Squelch, Ausgangsleistung 350 mW, Maße: 96 x 205 x 53 mm, Gewicht: 500 Gramm, ohne FTZ-Nr., Benutzung dieses Gerätes ist im Hinblick 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

## Anzeigenschluß für elrad Ausgabe 12/83 am 24. 10. 83

## LAUTSPRECHER HUBERT

WASSERSTR. 172  
4630 BOCHUM 1  
TEL. 0234/30 11 66

## NEUER KATALOG 83/84

wird gegen 5-Mark-Schein  
zugeschickt!

» Boxenbau für Anspruchsvolle! «

## Special 6, Bauanleitungen,

die beliebtesten aus dem elrad-Jahrgang 1981.

Inhalt: Audio-Spektrum-Analysator, Drum-Synthesizer, Musiknetz-System, AM-Fernsteuerung, Gitarrenvorverstärker, Brumm-Filter, Schnelllader, OpAmp-Tester, TB-Testgenerator, Sustain Fuzz, IC-Thermometer, Rauschgenerator, Drahtschleifenspiel, Kompakt 81-Verstärker, Stereo-Leistungsmesser, Lautsprecherchutz-Schaltung, Vocoder 1, Vocoder 2, FET-Voltmeter, Impulsgenerator, CMOS Logik-Tester, FM-Stereotuner, Elektronisches Stethoskop, Roulette, Ölthermometer, Milli-Ohmmeter, Tongenerator, E 90-Lautsprecherbox, 7,5 MHz-Oszilloskop, Halb-intelligentes Tresorschloß, Antennen-Matcher.

**144 Seiten ..... DM 14,80**

Zu diesem Heft sind Platinenfolien für DM 8,- erhältlich.

### Versandbedingungen:

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

Die Lieferung der Platinenfolien erfolgt nur gegen Vorauszahlung auf unser Postscheckkonto Hannover, Nr. 9305-308.

**Verlag Heinz Heise GmbH**  
Postfach 2746 · 3000 Hannover 1

## ELEKTRONIK

Qualitäts-Bausätze  
mit Funktionsgarantie  
Liste mit über 100 Bausätzen  
gegen 0,80 DM Rückporto von

**Mädel-ELEKTRONIK**  
Postfach 9 45  
6550 Bad Kreuznach

## Plexiglas-Reste

3 mm farblos, 24 x 50 cm ..... 3,-  
rot, grün, blau, orange transparent für LED 30 x 30 cm je Stück ..... 4,50  
3 mm dick weiß, 45 x 60 cm ..... 8,50  
6 mm dick farblos, 2 x 80 x 40 cm, kg 8,-  
Rauhglass 3 mm dick, 50 x 60 cm ..... 15,-  
Rauhglass 6 mm dick, 50 x 40 cm ..... 20,-  
Rauhglass 10 mm dick, 50 x 40 cm ..... 12,-  
Rauhglass oder farblos Reste 3, 4, 6 und 8 mm dick ..... kg 8,50  
Plexiglas-Kleber Acrifix 82 ..... 7,50

Ing. (grad.) D. Fitzner  
Postfach 30 3251, 1000 Berlin 30  
Telefon (0 30) 8 61 55 00  
Kein Ladenverkauf!

**120 Seiten electronic**  
Katalog heute noch anfordern. Schutzgebühr DM 5,- in Briefmarken — wird bei der Bestellung zurückerstattet.

profil electronic  
Postfach 1266  
8872 Burgau  
Tel. 0822/3021

## Anrufbeantworter mit Fernabfrage\*

**DM 658,- incl.**

\* Exportgerät ohne FTZ-Nr. der Betrieb ist in der BRD sowie West-Berlin nicht erlaubt.

Prospekt gegen Anfrage  
Fachhändlerangebot nur gegen Gewerbenachweis  
Neutraler Versand per Nachnahme zuzügl. Versandkosten

**Mattern-Elektronik**  
Waldhornstr. 26, 8034 Germering

\*\*\* HAMEG-OZCILLOSCOPES \*\*\*  
\* HM 1031 1 x 10 MHz 2 mV \*  
\* HM 203-4 2 x 20 MHz 2 mV \*  
\* HM 204-1 2 x 20 MHz 2 mV \*  
\* HM 705-1 2 x 70 MHz 2 mV \*

\*\*\* TRIO-OZCILLOSCOPES \*\*\*  
\* CS-1330 2 x 30 MHz 2 mV \*  
\* CS-2070 4 x 70 MHz 1 mV \*  
\* CS-2100 4 x 100 MHz 1 mV \*

Keine Versandkosten!  
Bitte fordern Sie unsere Preisliste an!

**KOX ELECTRONIC**  
Pf. 50 15 28  
5000 Köln 50, Tel. (02 21) 35 39 55

## HiFi-Tiefpreise

Computer  
VC 20 ..... 398,-  
TI 99/4 A ..... 578,-  
Kassetten-Decks  
Sharp RT 100 ..... 199,-  
Sharp RT 300 ..... 329,-  
Sony TC FX 33 ..... 366,-  
Onkyo TA 2050 ..... 678,-  
Philips F 6121 ..... 259,-

Verstärker  
Sony TA AX 22 ..... 268,-  
Sony TA AX 44 ..... 478,-  
Hitachi HA 11 ..... 249,-

Tuner  
Mitsubishi DA-F 640 ..... 398,-  
Sansui T 60 ..... 398,-

Plattenspieler  
Philips S 71 T 12 ..... 179,-  
Sony PSX 2 ..... 258,-

Sennheiser-Mikrof. MD  
419 ..... 199,- 400 ..... 38,-  
412 ..... 99,- 416 ..... 249,-  
421 ..... 289,- 441 ..... 419,-

Profisound ..... 219,-  
Profipower ..... 319,-  
Studiosound ..... 248,-  
Kopfhörer  
K 130 ..... 62,- K 340 ..... 218,-  
HD 414 ..... 72,- HD 420 ..... 62,-  
HD 424 ..... 104,- HD 430 ..... 119,-  
Heco PHI 300 ..... 99,-  
Revox 31 ..... 79,-  
Beyer DT 880 ..... 178,-  
Beyer DT 880 Studio ..... 248,-

Maxell-Tonbänder ab 5 ab 10  
UD 35-90 ..... 16,- 15,-  
UD 35-180 ..... 39,- 38,-  
XL 135-90 B ..... 20,- 19,-  
XL 135-180 B ..... 49,- 48,-

TDK-Tonbänder  
LX 35-90 B ..... 18,- 17,-  
LX 35-180 M ..... 38,- 34,-  
GX 35-90 B ..... 22,- 21,-  
GX 35-180 BM ..... 51,- 50,-

Revox-Tonbänder  
601 Novodur ..... 45,- 44,-  
631 Novodur ..... 53,- 52,-  
631 Metall ..... 57,- 56,-

Systeme  
Ortofon VMS 5 EMKII ..... 59,-  
Ortofon VMS 20 EMKII ..... 64,-  
Ortofon MC 200/TMC 200 ..... 389,-  
AKG P 10 ..... 79,-  
AKG P 15 ..... 98,-  
AKG P 25 ..... 188,-  
AT 13 Eav ..... 32,-

BASF-Kass. ab 10 50 100  
60 Chrom II ..... 4,70 4,60 4,50  
90 Chrom II ..... 5,20 5,10 5,-  
60 Chr. S-II ..... 5,40 5,30 5,20  
90 Chr. S-II ..... 5,- 5,90 5,80  
90 Maxima ..... 8,10 8,- 7,90  
C-Box leer ..... 1,20 1,10 1,-

Maxell  
XL II 90 ..... 5,20 5,10 5,-  
XL II 90 ..... 5,70 5,60 5,50  
XL II S 90 ..... 7,70 7,60 7,50  
XL II S 90 ..... 7,10 7,- 6,90

TDK  
SA 60 ..... 4,20 4,10 4,-  
SA 90 ..... 5,70 5,60 5,50  
SA-X 90 ..... 5,20 5,10 5,-  
SA-X 90 ..... 7,20 7,10 7,-

Sony  
BHF 60 ..... 3,10 3,- 2,90  
BHF 90 ..... 3,90 3,80 3,70  
UCX-S 60 ..... 5,- 4,90 4,80  
UCX-S 90 ..... 6,50 6,40 6,30

Video-Kassetten ab 5 ab 10  
VHS E 180 ..... 18,- 17,-  
VHS E 240 ..... 43,- 42,-  
BASF-Scotch VCC480 ..... 43,- 42,-

Maxell-TDK-Video-Kassetten  
VHS E 120 ..... 20,- 19,-  
VHS E 120 ..... 23,- 22,-  
Beta L 500 ..... 20,- 19,-  
Beta L 750 ..... 23,- 22,-

NN-Vers. Bei Vork. (EC-Scheck)  
2 % Skonto oder freie Zusendung.  
Preisliste gegen 1,60 in Bfm.

HiFi-Video-Versand T. Thissen  
Postf. 1267 F, Tel. (0 24 44) 25 62  
5372 Schleiden-Gemünd

## SPITZENCHASSIS

von FOSTEX, KEF, AUDAX, SCAN-SPEAK, ELECTRO-VOICE, FOCAL, PEERLESS, CELESTION, MULTICEL.

Akustische Leckerbissen von ACR: K-Horn-Bausätze, Subwoofer-System, Radial-Holzhörner, Sechskant-Pyramiden

Baupläne f. Exponentialhörner, Transmission-Line u. Baßreflexboxen. Sämtl. Zubehör zum Boxenbau.  
Umfangreiche Unterlagen gegen 2,50 DM in Briefmarken.

Lautsprecher-Versand  
G. Damde  
Wallerfanger Str. 5  
6630 Saarouis  
Telefon (06 81) 39 88 34

## JOKER-HIFI-SPEAKERS

DIE FIRMA FÜR LAUTSPRECHER

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

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

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

**Joker-HiFi-Speakers**  
Postfach 80 09 65, Sedanstr. 32  
8000 München 80, Tel. 0 89/4 48 02 64

## Bauanleitungen

Für Ihr Fotolabor:

### Belichtungssteuerung für Schwarzweiß-Vergrößerungen

Es gab schon viele Schaltungsveröffentlichungen von Belichtungsautomaten in den einschlägigen Zeitschriften; einige gehen von Fehleinschätzungen des handwerklich Praktikablen aus, andere leiden an technischer Gigantomanie — in einem Fall wurden 23 ICs eingesetzt, die eine digitale Anzeige der Belichtungszeit auf eine Zehntelsekunde erlaubten. Darum dieser neue Bauvorschlag mit einer eigenwilligen, aber praktikablen Lösung.

Für Ihre Privat-Disco:

### Power-Pegelanzeige, frequenzselektiv

Diese 'Pegelanzeige' ist eine bislang auf dem kommerziellen Markt nicht erhältliche Einheit zur Klang-Lichtumsetzung. Sie geht über die üblichen 3-Glühlampen-Systeme weit hinaus, während die Kosten sich in Grenzen halten.



Mit Kassettensrekorder

### Synchronautomat für Dia-Show — in Stereo!

Wenn, wie allgemein üblich, Steuerimpulse auf einer Tonbandkassette den Diawechsel auslösen, steht für den Ton nur noch 1 Kanal zur Verfügung. Mit elektronischen Mitteln kann jedoch die Dia-Stereo-Schau realisiert werden:

Die Steuerimpulse für den Diawechsel lassen sich 'im Ton' so unterbringen, daß die (Stereo-)Wiedergabe praktisch nicht gestört wird.

## elrad-Report

Stuttgart im Oktober

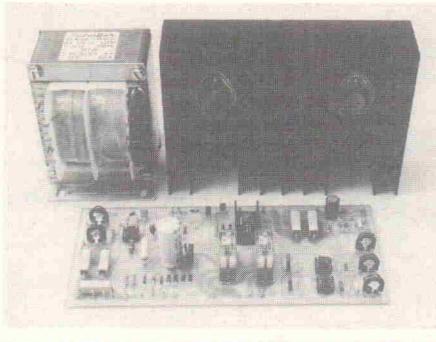
### Hobby-Elektronik 83

Am 26. Oktober beginnt in Stuttgart die Hobby-Elektronik. Neuheiten, Knüller, Bauelemente, Geräte ... werden an 5 Messtagen vorgestellt und verkauft. Der erste Messebummel ... im nächsten Heft.

Darf's ein bißchen mehr sein?

### Labornetzgerät null bis 40 V/5 A

Einstellbar muß sie sein, die Ausgangsspannung eines Labornetzgerätes. Dann aber muß sie auf dem eingestellten Wert stehen, 'bombenfest', möglichst unabhängig von Netzspannungs- und Lastschwankungen. Unser Netzgerät verhält sich da sehr ordentlich, und zwar im Bereich null Volt bis 40 V, bei 5 A Belastbarkeit.



Grundlagen NF-Technik

### Aktive Filter

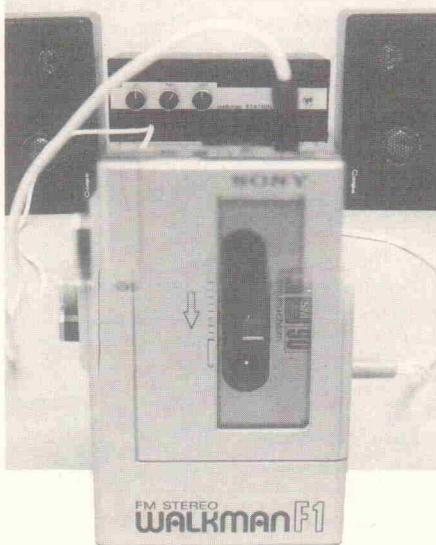
Meistens wird bei der Berechnung von NF-Filtern nur das Amplituden-Frequenz-Verhalten berücksichtigt, während die Phasenbedingungen unbeachtet bleiben.

Dieser Grundlagenbeitrag zeigt, welche Berechnungsverfahren an die Stelle des berühmten 'π mal Daumen' treten.

Für die kalte Jahreszeit:

### Walkman Station

Der Winter kommt, und selbst funky music unter freiem Himmel läßt die Quecksilbersäule nicht wieder klettern. Wer auch in der warmen Stube heißen Sound hören will und einen 'Walkman' hat, sollte diesen nicht zum Winterschlaf in irgendeine Ecke verbannen: Unsere Bauanleitung beschreibt eine Heimstation, die erstens die Stromversorgung des kleinen Batteriefressers übernimmt und zweitens den nötigen 'Dampf' (2x10 Watt) zum Betrieb von Lautsprecherboxen liefert.



## Computing Today

TRS-80-Bit # 11

### Leitungsgleichung

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

Spectrum-Bit # 3

### Das unsichtbare Labyrinth

Es gibt einen Schatz in einer Stahlkammer: in der Mitte des Labyrinths. Der Spieler startet am Eingang des Labyrinths, mit dem Ziel, den Zugang zum Schatz mit möglichst wenigen Schritten zu erreichen. Um das jedoch zu erschweren, sind die Mauern des Labyrinths unsichtbar.

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

VC-20-Bit # 7

### Monitorprogramm für VC-20

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

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

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

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

ZX-Bit # 27

### Invers-Modul für den ZX 81

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

ZX-Bit # 28

### Sound-Platine für ZX 81

Geben Sie Ihrem Space-Invader-Programm den richtigen 'Pfiff': Diese Platine läßt Sie hören, wie die kleinen grünen Monster von der Bildfläche weggepusht werden. Zusatzplatine hinten einstecken, die Softwarekassette laden, und nach zwei Anweisungen steht Ihnen das weite Reich vorbereiteter Klänge für Videospiele zur Verfügung.

... u.v.a.m.

— Änderungen vorbehalten —

Heft 11/83 erscheint am 25. 10. 1983



Absender (Bitte deutlich schreiben!)

Vorname/Name

Beruf

Straße/Nr.

PLZ Ort

Bitte veröffentlichen Sie den umstehenden Text von \_\_\_\_\_ Zeilen zum Gesamtpreis von \_\_\_\_\_ DM in der nächst-erreichbaren Ausgabe von elrad. Den Betrag habe ich auf Ihr Konto

Postscheck Hannover, Konto-Nr. 93 05-308; Kreissparkasse Hannover, Konto-Nr. 000-0 199 68

überwiesen/Scheck liegt bei.

**Veröffentlichungen nur gegen Vorauskasse.**

Datum Unterschrift (für Jugendliche unter 18 Jahren der Erziehungsberechtigte)

### elrad-Kontaktkarte

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

Absender (Bitte deutlich schreiben)

Vorname/Name

Beruf

Straße/Nr.

PLZ Ort

Telefon Vorwahl/Rufnummer

### elrad-Leser-Service

### Antwort

Bitte mit der jeweils gültigen Postkartengebühr freimachen



**Verlag Heinz Heise GmbH  
elrad-Anzeigenabteilung  
Postfach 2746**

**3000 Hannover 1**

### Postkarte

Bitte mit der jeweils gültigen Postkartengebühr freimachen

Firma

Straße/Postfach

PLZ Ort

### Antwort

Bitte mit der jeweils gültigen Postkartengebühr freimachen



**Verlag Heinz Heise GmbH  
Postfach 2746**

**3000 Hannover 1**

### elrad - Private Kleinanzeige

### Auftragskarte

Nutzen Sie diese Karte, wenn Sie etwas suchen oder anzubieten haben!

Abgesandt am

\_\_\_\_\_ 1983

Bemerkungen

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### elrad-Kontaktkarte

Abgesandt am

\_\_\_\_\_ 1983

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

\_\_\_\_\_

Bestellt/angefordert

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### elrad-Platinen-Folien-Abonnement

### Abrufkarte

Abgesandt am

\_\_\_\_\_ 1983

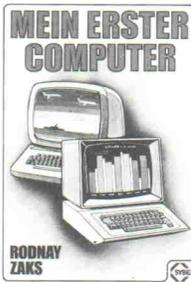
zur Lieferung ab

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

Jahresbezug DM 30,— inkl. Versandkosten und MwSt.

**Abbuchungen sind aus organisatorischen Gründen nicht möglich.**

# AKTUELLE BÜCHERTIPS:



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.

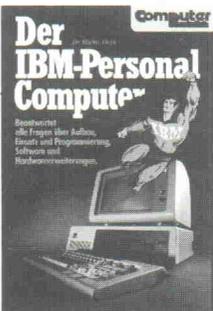
sich dann unter anderem die Lösungen der Aufgaben, ein Glossar, ein Stichwortregister usw.



Rodnay Zaks/Austin Lesea  
**Mikroprozessor Interface Techniken**  
400 Abb., 440 S., 1980.  
DM 48,00

Dieses Buch zeigt systematisch alle nötigen Techniken, Bauteile und Schaltkreise, die für die Schnittstellenentwicklung in der Erstellung eines vollständigen Systems wichtig sind. Die beschriebenen Techniken sind anwendbar auf alle Mikroprozessoren. Alle Hardware- und Softwareaspekte werden dargestellt. Durchschnittliches

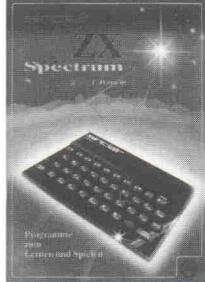
technisches Wissen und Computererfahrung werden vorausgesetzt.



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 · Spiele, 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.

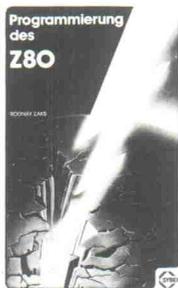
Dieses Buch erweitert den Horizont der Möglichkeiten, die Ihnen mit dem SINCLAIR ZX SPECTRUM gegeben sind. Aus dem Inhalt: Inbetriebnahme des ZX Spectrum / Programmieren in Basic / Experimente mit den Farben des ZX / ZX Spectrum als Musikinstrument / Der Gebrauch des Spectrum im kaufmännischen Bereich / Spectrum als Lehr- und Lernmittel / Spiele mit dem Spectrum / Dreidimensionale Grafik / Erläuterungen zum Maschinencode / Leitfaden für besseres Programmieren.



R. E. Williams/B. J. Taylor  
**SuperCalc richtig eingesetzt**  
Alle Tricks der Tabellenkalkulation erklärt an 7 praxisnahen Beispielen  
139 S., 1983  
DM 38,00

Ein Übungsbuch mit Beispielen für Anwender des Computer-Programms SuperCalc und für solche, die es werden wollen. Wenn Sie die Übungen in diesem Buch Schritt für Schritt 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 Programme, die für Personal-Computer angeboten werden.



Rodnay Zaks  
**Programmierung des Z80**  
200 Abb., 608 S., 1982.  
DM 48,00

Dieses Buch beschreibt alle notwendigen Aspekte des Mikroprozessors Z80 samt Vor- und Nachteilen. Es ist angelegt als eine schrittweise Einführung, mit Übungen und Fragen, um das Erlernete zu vertiefen. Es beinhaltet eine vollkommene Aufzeichnung des Befehlsatzes und eine umfassende Beschreibung der internen Funktionen. Der Leser lernt das Programmieren auf einer praktischen Ebene.



H. Stein  
**Der '8086' in der Praxis**  
180 S., 1982  
DM 32,00

In der letzten Zeit hat kaum ein anderer Prozessor so große Bedeutung erlangt wie der Intel 8086. Die Gründe sind Zuverlässigkeit, einfache Erweiterungsmöglichkeiten, ein durch zusätzliche japanische Anbieter akzeptabler Preis und die Verwendung von bekannten 8085-Ein- und -Ausgabebausteinen für Peripheriegeräte.

Dieses Buch stellt dem Leser die Schnittstelle zwischen Prozessor und Peripheriebausteinen vor. Der Schwerpunkt liegt auf der Realisierung der Ein- und Ausgabekonzepte, die ohne großen Meßgeräteaufwand mit elementaren Testtechniken prüfbar sind.



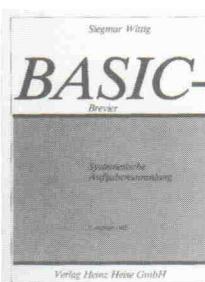
Christian Persson  
**6502/65C02 Maschinensprache**

250 S., über 100 Abb. und Flußdiagramme DM 48,00  
Ein praxisorientiertes, lerngerecht gestaltetes Buch über den weltweit erfolgreichsten Mikroprozessor und dessen aktuelle CMOS-Versionen. Es führt den Leser ohne Lernstreß vom ersten Tastendruck bis zum Entwurf komplexer Systemprogramme. Als Beispiel und Arbeitsgrundlage dient das komfortable Betriebsprogramm des COBOLD-Computers, mit dem ein preisgünstiges Lernsystem zur Verfügung steht. Dank des konkreten Bezugs sind die Programme besonders leicht auf andere Computer übertragbar. Mehr als 100 Unterprogramme bieten für fast alle Standard-Probleme effiziente Lösungen. Darüber hinaus werden Konzept und Strukturierung eines großen Betriebsprogramms verdeutlicht.



Siegmur 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 Fabrikaten (Apple, Atari, Commodore, Epson, Heath-Zenith, Tandy, Texas Instruments, Sinclair ZX81 und ZX Spectrum).



Siegmur 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**

# 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 basicprogrammierbaren 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**

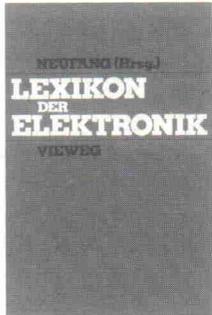
In diesem Buch werden 16 kaufmännische (Kalkulation, Fakturierung, Textverarbeitung, Hausverwaltung, Buchhaltung, Provisionsabrechnung u. a.) und 24 technisch-wissenschaftliche (CAD-Anwendung, Simulation, Regressionsanalyse, Schulung,

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

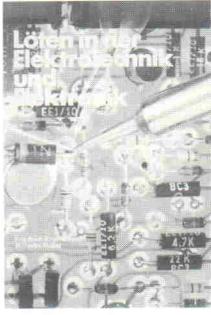
Das Buch bringt zahlreiche Probleme aus der Unterhaltungsmathematik und entwickelt dafür geeignete „Lösungsprogramme“. Ein vertieftes mathematisches Vorverständnis ist dafür nicht erforderlich.



**Soeben erschienen!**  
 Otger Neufang (Hrsg.)  
**Lexikon der Elektronik**  
 815 S., 676 Abb., 16,5 x 24 cm.  
 Subskriptionspreis bis 31. 12. 1983 **DM 112,00**  
 Endgültiger Ladenpreis ab 1. 1. 1984 **DM 148,00**

Das „Lexikon der Elektronik“ gliedert sich in vier Teile: den eigentlichen lexikographischen Teil mit über 9000 Begriffen; einen Teil mit etwa 8500 Abkürzungen englischsprachiger Begriffe wie JFET, MIS, Mosfet, EEPROM, RAM, ROM und Kunstworten wie FORTRAN, Transistor usw.; ein englisch-deutsches Wörterbuch, das alle im lexikographischen Teil behandelten Begriffe erfaßt; ein umfangreiches Literaturverzeichnis mit fast 4000 zitierten Büchern.

Transistor usw.; ein englisch-deutsches Wörterbuch, das alle im lexikographischen Teil behandelten Begriffe erfaßt; ein umfangreiches Literaturverzeichnis mit fast 4000 zitierten Büchern.



F. Kruttschnitt/W. Maier  
**Löten in der Elektrotechnik und Elektronik**  
 144 S. mit zahlreichen Abb., 1982. **DM 29,80**

Dieses Buch ist eine Zusammenfassung der Kriterien in der modernen Löttechnik und soll dem Techniker und Anwender über die chemischen und thermischen Vorgänge während des Lötprozesses Hinweise und Anregungen geben.

Das Buch soll allen Benutzern behilflich sein, für den jeweiligen Lötprozeß die besten Voraussetzungen zu schaffen, um dabei durch Anwendung entsprechender konstruierter Werkzeuge und Geräte optimale Wirkungen zu erzielen.

Um einen möglichst großen Anwenderkreis anzusprechen, sind einige Passagen etwas ausführlicher gehalten. Die Experten wollen bitte Nachsicht üben, wenn unter Umständen Faktoren angesprochen werden, die normalerweise zum Grundwissen der Löttechnik gehören.



H. Schumny  
**Taschenrechner + Mikrocomputer Jahrbuch**  
 1983. **DM 29,80**

Anwendungsbereiche, Produktübersichten, Programmierung, Entwicklungstendenzen  
 294 Seiten mit 133 Bildern, 33 Tabellen, 40 Programmen und 400 Adressen, 1982.

Die vierte Ausgabe dieses Jahrbuchs enthält Beiträge über programmierbare Geräte, deren Einsatz, Programmierung und Weiterentwicklung. Es sind, erstmalig, die nicht programmierbaren Taschen- und Tischrechner unberücksichtigt geblieben. Der dadurch frei gewordene Platz wurde dem Fachteil und, vor allem, der Programmsammlung zugeschlagen, so daß nun 22 Fachbeiträge und insgesamt etwa 40 gut dokumentierte Programme aus verschiedenen Anwendungsbereichen geboten werden.



**AD-DA-Wandler — Bausteine der Datenerfassung**  
 Grundlagen, Funktion, Applikationen, Technologien, Marktübersichten  
 290 S. mit zahlreichen Abb., 1982. **DM 48,00**

Analog-Digital- bzw. Digital-Analog-Wandler finden in vielfältigen Anwendungsbereichen wie Meßtechnik, Automobilelektronik, mikroprozessorgesteuerter Echtzeitmeßwertverarbeitung, im Peripheriebereich für Telekommunikationsanlagen- und

ähnlichem ihren Einsatz. Der Leser erhält einen umfassenden Überblick über die Grundbausteine der Datenerfassung, Eigenschaften von Wandlerbausteinen, Aufbau und Betrieb, Einsatz und Applikationen und Beispiele moderner Datenwandler-ICs. Den Abschluß bilden je ein Kapitel der technischen und wirtschaftlichen Trends mit dem aktuellen Angebot für AD-DA-Wandler, Marktübersichten, ein Autoren-, Hersteller- und Stichwortverzeichnis.



**Lexikon der modernen Elektronik**  
 232 S., 33 Abb., 1980. **DM 48,00**

Mehr als 2000 aktuelle Fachbegriffe aus den Gebieten Allgemeine Elektronik, Mikroelektronik, Mikrocomputer-Technik und -Software. Zusammengetragen von Profis in diesen Sparten. Suchbegriff ist jeweils der englische Ausdruck, dem die deutsche Übersetzung und eine ausführliche Erläuterung folgt. Zahlreiche Abbildungen und eine Zusammenfassung der Begriffe runden den hohen Informationswert dieses bewährten Nachschlagewerks ab.

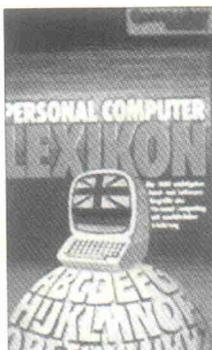
Der Elektroniker im Beruf, als Student in der Ausbildung oder der Computerhobbyist findet in diesem Lexikon 'seinen' Sprachschatz an Fachbegriffen, den er beherrschen muß oder zumindest griffbereit haben sollte. Es enthält alles was die Voraussetzung schafft, um verbal mit der rapiden Entwicklung Schritt 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

**erlad-Versand**  
**Postfach 27 46**  
**3000 Hannover 1**