Benötigen Sie Platinen-Folien? Siehe Seite 63

DM 4,–
öS 35,–
sfr 4,50

H 5345 EX

magazin für elektronik

elrad

Bauanleitungen . . .

Ton-Pyramiden
Digitale Pendeluhr
Echo- und Nachhallgerät
Hochlast-Dummy

Computing Today:

FORTH-Simulator in BASIC für Tandy und cbm

ELEKTRONIK + ACRYL

Elrad – ein Magazin aus dem Verlag Heinz Heise GmbH, Postfach 2746, 3000 Hannover 1

11 Nov. 1982

HOFACKER

Ing. W. Hofacker GmbH, Tegernseerstr. 18, 8150 Holzkirchen, Tel. (08024) 73 31

Lieferung durch den Fach- und Buchhandel od. per Nachnahme od. Vorkasse. Postscheck-Kto. Mchn 15 994–807 od. Euroscheck, Eurocard. Preise inkl. MwSt., zuzügl. Porto u. NN-Gebühr. Unverbindliche Preisempfehlung. Angebot freibleibend. Zwischenverkauf vorbehalten.

NEU

HACKERCORNER

Angebot des Monats: Solange Vorrat reicht.

8098 AIM-User Handbuch	9,80
233 The Best of Creative Comp., Vol. 2	29,80
8020 Dr. Dobbs Sammelband, Vol. 1, ausgez. Computerinform., 350 S. A4	DM 29,80
8056 My Computer likes me	9,80
8058 Interface Datenbuch	19,80
X1 Soundchip AY-38912	49,00
420 Schach f. CBM + PET 2000/3000	79,00
4812 Editor/Assembler CBM 3016/32	169,00
426 Textverarbeitung CBM/PET	96,00
4826 Gunfight PET/CBM	19,80

ATARI 400 / 800

7001 16k BASIC Texteditor	(C)	69,–
7002 16k BASIC Texteditor	(D)	89,–
7003 3-D Computer-Grafik	(C)	139,–
7004 3-D Computer-Grafik	(D)	159,–
7005 Roter Baron, Luftkampf	(C)	79,–
7007 Submarine Minefield	(C)	49,–
7008 Down the Trench (8, 16, 24k)	(C)	79,–
7009 Panzerkrieg-Battling (8k)	(C)	49,–
7010 WUMPUS Adventure 16k	(C)	69,–
7011 WUMPUS Adventure 24k	(C)	79,–
7012 Schnuppercassette (8/16k)	(C)	49,–
7019 Einfache Spiele in BASIC	(C)	19,80
7020 Rechnungen schreiben	(C)	99,–
7021 Adressenverw. f. ATARI 800	(C)	99,–
7022 ATMONA-1 (Ma.-Monitor)	(C)	49,–
7023 Progr. i. Maschinensprache	(C)	49,–
7040 Stecker (Game Connectors)	(W)	19,80
7049 Supertracer	(C)	149,–
7045 ATMONA-1 in ROM (Cartridge)		99,–

ATAS u. ATMAS der Editor-Assembler für ATARI 800

Ein leistungsfähiges Werkzeug f. den Maschinensprachenprogrammierer. Gehört zu den besten Edit/Ass. weltweit. Voll bildschirmorientiert, ca. 35 Kommandos.

7098 ATAS-1 32k RAM	(C)	99,–
7998 ATAS-1 48k RAM	(C)	99,–
7099 ATMAS-1 Macroassembler für 48k RAM	(D)	299,–
7060 ATMAS-1 als ROM-Modul		389,–
7050 ATASI-1 Macroassembler mit Include		399,–

BRANDNEU

Sofort ab Lager lieferbar! Der neue ELCOMP-Wortprozessor f. ATARI 400/800.

ATEXT

Ein Preis/Leistungsverhältnis wie noch nie! Voll in Maschinencode, ca. 50 Kommandos, horizontal und vertikal Scrolling, dynamische Formatierung.

7212 Cassette auch f. ATARI 400/16k		148,–
7211 Disk nur ATARI 800/48k		159,–
7210 ROM-Modul f. ATARI 400/800 ab 16k RAM		199,–

NEU: Lern-FORTH für ATARI 400/800

Lernen Sie diese leistungsfähige Programmiersprache mit Zukunft. Einführungsartikel erscheint in ELCOMP.

7053	Cassette	79,–
7054	Diskette	89,–

Spielesammlung für ATARI 400/800 (dt.)

Vier phantastische Spiele. Sie werden begeistert sein.

7051 Cassette		49,–
7052 Diskette		59,–
7214 **Lagerverwaltung**	(C)	49,–
7215 **Lagerverwaltung**	(D)	59,–

ATARI

7202 Forgotten Island. Abenteuerspiel für ATARI 800 m. ausf. engl. Anleitung. Diskette 48k RAM 198,–

7207 Gunfight (C) 79,–

Druckerinterface f. Centronics kompatible Schnittstelle (EPSON, ITOH, etc.) Platine ohne Teile u. komfortabler Software (Bildschirmausdruck, einstellbare Zeilenlänge) . . .

7208		59,–
7209 **First Book of ATARI**		79,–

Games for the ATARI

Endlich ist es da. Viele Tricks, Kniffe u. Programmbeispiele f. ATARI 400/800 (ca. 128 S.)

162	19,80

VC-20

VC-20 ACHTUNG NEU!

4883 **Adressenverwaltung** (8k, 16k RAM)	99,– DM
4892 **Professionelle Textverarbeitung** (16k-RAM)	149,– DM
4896 **Miniassembler** (Labels möglich) (8k RAM)	49,– DM
4899 **Kräuterprogramm** (sucht für bestimmte Krankheiten das entspr. Heilkraut)	49,– DM
4864 **BASIC-UTILITY-Programm BUTI** 16 zusätzliche Befehle in BASIC, RE-NUMBER, AUTOLINE u.v.a.	199,– DM
4894 **Füllhorn-Spiel** (8k)	19,80 DM
4895 **SNAKE Fressen** (8k)	19,80 DM
4881 **Tennis, Squash, Breakout** (8k)	29,80 DM
4890 **Kosmic Kamikaze** (8k)	69,– DM
478 **VC-20 Games-Paket** (engl.)	99,– DM
493 **Haushaltsfinanzen** (engl.)	179,– DM
4827 **VC-Mona** (Grundversion)	19,80 DM
4828 **Spielesammlung** f. VC-20	49,– DM
4840 **Logic Games** (engl.)	79,– DM
4841 **Recreational / Educational I**	69,– DM
4842 **Monster Maze + Hurdler** (engl.)	69,– DM
4843 **16k-Speichererweiterung** (16k RAM od. EPROM 2716 Leiterplatte m. ausf. Bauanleitung (ohne Bauteile)	149,– DM
4844 **Universal Experimentierplatine** Zum Aufbau eigener I/O u. Erw.	89,– DM
4846 **Schalterinterface** Schalten Sie Netzverbraucher wie Radio, TV, etc. mit Ihrem Computer p. Programm.	199,– DM
4847 **Stecker für USER PORT**	19,80 DM
4848 **Stecker für Erweiterungsport**	19,80 DM
141 **Programme für VC-20** (Buch)	29,80 DM

TAB-Books

952 Microcomp. Progr. f. Hobbyist	39,00
1000 57 Practical Programs in BASIC	35,00
1015 Beginner's Guide to Microproc	29,80
1055 The BASIC Cookbook	24 80
1071 Complete Handbook of Robotics	29,80
1085 24 Ready to Run Progr. in BASIC	24,80
1088 Illustrated Dictionary of Microc.	35 00
1095 Programs in Basic fo. Electr. Eng.	19,80
1070 Digital Interfacing	39,00
1141 How to Build your own working Robot PET	29 80
1076 Artifical Intelligence	29,80
1111 How to Design, Build + Program your own working Computer System	29,80
1099 How to Build your own work. 16 Bit Microc.	14,80
1062 The A to Z Book of Comp. Games	29,80
1187 The Fortran Cookbook	29,80
1203 Handb. of Microproc. Appl.	29,80
1205 PASCAL	35,00
1236 Fiberoptics	29,80
1271 Microcomp. Interfacing	35 00
1275 33 Chall. Comp. Games	29,80
1228 34 More Tested Ready-to-Run Pr.	35,00
1341 How to Design and Build	59,00
274 The 8086 Primer	49,00
1191 Robot Intelligence with Exp.	49,00
1195 67 Ready to Run Progr. i. Basic	29,80
1276 Computer Graphics with 29 Progr.	39,00
1200 How to build your own working	49,00
1209 The MC 6809 Cookbook	29,80

APPLE II

Achtung APPLE-Besitzer! Brandneu: The Custom Apple + other Mysteries

Dieses Buch braucht jeder Applebesitzer. Ca. 190 Seiten Großformat voll mit Hardwareinformationen u. Platinenvorlagen, Data-Aquistion, I/O-Progr., EPROM-Burner, u.v.a. **Nr. 249 79,00 DM**

6118 Schach – SARGON	(D)	119,–
6126 Dateiverwaltung	(D)	199,–
6127 Adressenverwaltung	(D)	199,–
6136 Game Package	(D)	69,–

SINCLAIR ZX 81

Programmieren in BASIC und Maschinencode mit dem ZX81, E. Flögel

Endlich ein dt. Progr.-Handb. für den Sinclair ZX81. Viele Tricks, Tips, Hinweise, Progr. in Maschinenspr., Hardware-Erweiterung, lustige Spielprogramme zum Eintippen.

Best.-Nr. 140 29,80 DM

Microcomputer-Technik

Das Standardwerk für Z80 von H. P. Blomeier (Ideal für den ZX81 Besitzer).

Best.-Nr. 24 29,80 DM

Z80 Assembler Handbuch. Erklärung der Maschinenbefehle **Best.-Nr. 8029 29,80 DM**

252 Z80 Referenzkarte 5,– DM

Programmieren in Maschinenspr. mit Z80

Best.-Nr. 119 49,– DM

BASIC-Handbuch Einführung in BASIC

Best.-Nr. 113 19,80 DM

Alle Z80-Bücher eignen sich auch für die Besitzer des Microprofessors.

2397 Programme (Cassette 1) 49,– DM

2398 Programme (Cassette 2) 49,– DM

ZX81 Maschinensprachenmonitor auf Cassette Für den, der seinen ZX81 noch besser nutzen will **Best.-Nr. 2399 49,– DM**

Adapterplatine für ext. Experimente

Best.-Nr. 2400 39,– DM

Externe Experimentierplatine zum Aufbau eigener ext. Erweiterungen (nur zusammen mit Best.-Nr. 2400 verwendbar).

Best.-Nr. 604 59,– DM

Elektronik Fachbücher

1 Transistor-Berechn. u. Bauanl. HB	29,80
2 TBB, Band 2	19,80
3 Elektr. i. Auto m. HB f. Polizei-Radar	9,80
4 IC-Handbuch (TTL, CMOS, Linear)	19,80
5 IC-Datenbuch	9,80
8 IC-Bauanleitungs-Handbuch	19,80
9 Feldeffektransistoren	9,80
10 Elektronik und Radio, IV	19,80
11 IC-NF-Verstärker	9,80
12 Beispiele integrierter Schaltungen	19,80
13 Hobby-Elektronik-Handbuch	9,80
14 IC-Vergleichsliste, TTL, CMOS (neu)	29,80
15 Optoelektronik-Handbuch	19,80
16 CMOS, Teil 1	19,80
17 CMOS, Teil 2	19,80
18 CMOS, Teil 3	19,80
19 IC-Experimentier-Handbuch	19,80
20 Operationsverstärker	19,80
21 Digitaltechnik Grundkurs	19,80
22 Mikroprozessoren	19,80
23 Elektronik Grundkurs	9,80
24 Mikrocomputer Technik	29,80

TRS-80 / Video Genie

5088 Z-80 Disassembler in Masch.-Spr.	99,00
Geschäftsprogramme	
5005 General Ledger-Hustl. 1 (C)	69,00
5006 General Ledger-Hustl. 2 (C)	89,00
5007 Checking Accounts (C)	79,00
5013 Lagerverwaltung + Inventur (C)	49,00
5014 Adressenverwaltung (Cassette)	49,00
5025 Editor/Assembler	89,00
5034 Commerzielle Programme (C)	89,00
5037 Rechnungsschreibprogr. (D)	874,00
5038 Mailing List (D)	99,00
5039 Textverarbeitungspr., Text 81 (D)	99,00
5040 Inventurprogramm auf Diskette	298,00
5063 Textverarbeitung (Cassette)	49,00
5072 Advanced Statist. (C)	99,00
5073 Advanced Statist. (D)	99,00
5100 TEXED (Texteditor) (D)	198,00
5101 Adressverwaltung (Diskette)	149,00
5102 Ladenkasse (Cassette)	99,00
Spiele und Unterhaltung	
5030 LIFETWO (C)	49,00
5031 CUBES (C)	39,00
5032 42 Programme (C)	79,00
5045 TRS-80 Spiele (dt.) (C)	29,80
5048 TRS-80 Opera (C)	49,00
5049 SCRAMBLE (C)	49,00
5050 BEEWARY (C)	49,00
5051 CHALLENGE (C)	49,00
5052 Great Race (C)	49,00
5053 Owl Tree (C)	49,00
5055 Lying Chimps (C)	49,00
5062 AIR Traffic Controller (C)	24,80
5066 Spielprogramm Level I (C)	24,80
5068 Brettspiele (C)	24,80
5069 Weltraumspiele (C)	24,80
5070 Adventure Land (C)	59,00
5074 Pirate Adventure (C)	59,00
5080 Sargon Schach (D)	129,00
5081 Sargon Schach (C)	99,00
Nützliche Utillities	
XXX T-BUG Monitor	29,80
5042 JN LOCO PAC (relocate) (C)	49,00
5043 Super STEP (Single-step) (C)	49,00
5044 Super TLEGS (C)	49,00
Bücher für TRS-80, ZX-80, Video Genie etc.	
111 Progr. m. TRS-80 und Z-80	29,80
119 Progr. i. Masch.-Spr., Z-80	49,00
155 The First Book of TRS-80	29,80
208 TRS-80 User Journal	14,80
245 Microsoft BASIC Decoded	89,00
246 BASIC Faster and Better	129,00
250 TRS-80 Beginners Programs	29,80
251 TRS-80 Sargon Chess Book	49,00
252 Z-80 Referenz-Karte	5,00
272 Z80 + 8080 Assembly Lang. Progr.	39,00
8029 Z-80 Assemblerhandbuch	29,80
283 The Captain 80 Book of Adventures (engl.)	99,–
5099 Disk Interfacing Guide	29,80

NEU

ELCOMP

ELCOMP- Fachzeitschrift f. Microcomputer-

Einzelpreis	5,00 DM
Jahresbezugspreis	69,00 DM
Zurückliegende Hefte: Sept. 1978 - Sept. 1979 (außer Nr. 2 und 4 1979)	33,00 DM
Jahrgang 1981 (außer Nr. 2)	42,00 DM

Erweiterungsplatinen

für APPLE II und 6502 allgemein

604 Universal Experimentierpl.	59,00
605 Ein-/Ausgabe Experimentierpl.	89,00
606 Bus Expansion ELCOMP-1	129,00
607 EPROM Burner 2716	149,00
608 Musik Platine f. 8912	89,00
609 EPROM/RAM (4 x 2716 od. 4802)	59,00
610 A/D-Wandler 12 Bit (ADC 1210)	149,00
611 6502 Rechnerkopplung	249,00
612 32k RAM-Karte Dynamisch	169,00
615 16k RAM/EPROM Karte	149,00
625 S-44 Universal Experimentierpl.	89,00

HAYDEN Books

280 The Basic Conversions Handbook	29,80
281 The SoftSide Sampler (TRS-80)	49,–
282 I Speak Basic to my TRS-80	99,–
253 Computer controlled Robot	35,00
254 The S-100 Handbook	49,00
255 BASIC BASIC	39,00
256 Stimulating Simulations	19,80
257 BASIC Comp. Progr. in Science and Engineering	39,00
258 APL-An Introduction	39,00
259 Creative Progr. for Fun and Profit	29,80
260 BASIC Comp. Progr. f. Business, I	39,00
261 BASIC Comp. Progr. f. Business, 2	39,00
262 Homecomputer can make you rich	19,80
263 Sixty Challang. Problems	19,80
264 The complete 1802 Cookbook	19,80
265 Musical Applications for Micros	79,00
266 Advanced BASIC Appl.	39,00
267 How to profit from your Microc.	39,00
268 Pascal with Style	39,00
269 Cobol with Style	39,00
270 BASIC with Style	39,00
271 BASIC FORTRAN	45,00
272 Z80 and 8080 Assembly Language Programming	39,00
273 Beat the ODDS: Microcomputer Simulations of Casino Games	39,00

NEUHEITEN

162 Games for the ATARI (Book)	19,80
35 Der freundliche Computer	29,80
114 Der Microcomputer i. Kleinbetr.	39,80
116 16 Bit Microcomputer (400 S.)	29,80
120 Anwenderpr. TRS-80/Video Genie	29,80
122 BASIC für Fortgeschrittene	39,00
130 Programme für CBM	19,80
132 CP/M Handbuch	19,80
137 FORTH Handbuch + Einführung	49,00
29 Microcomputer Datenbuch	49,00
140 Programmier-HB für ZX81	29,80
141 Programme für VC-20	29,80

ELCOMP Books in Englisch

150 Care a. Feeding of the Comm. PET	19,80
151 8K Microsoft Basic Ref. Manual	19,80
152 Expansion Handb. f. 6502 u. 6800	19,80
153 Microcomputer Appl. Notes (Intel)	29,80
154 Complex Sound Gen. w. Microc.	19,80
155 The First Book of 80 US (TRS-80)	29,80
156 Small Business Programs	29,80
157 The First Book of Ohio Scientific	19,80
158 The Second Book of OHIO	19,80
159 The Third Book of OHIO	19,80
160 The Fourth Book of OHIO	29,80
161 The Fifth Book of OHIO	19,80
162 ATARI Games in BASIC	19,80
163 The Periph. Handbook	29,80
164 ATARI Progr. Learning by Using	19,80

BASIC Bücher

113 BASIC Handbuch für Anfänger	19,80
121 Microsoft BASIC HB	29,80
122 BASIC für Fortgeschrittene	39,00
31 57 Praktische BASIC Programme	39,00
8057 Computer Games in BASIC	9,80
160 The Fourth Book of OHIO	29,80
255 BASIC/BASIC	39,00
256 Stimulating Simulations	19,80
257 BASIC Computer Programs in Science and Engineering	39,00
260 BASIC Computer Programs	39,00
156 Small Business Programs	29,80
266 Advanced BASIC Applications	39,00
151 Microsoft BASIC	19,80
270 BASIC with Style	39,00
University Software	
Application Programs in Microsoft BASIC. 5 Bände mit 105 sehr guten Programmen in Spiralbindung zum Gesamtpreis von	499,00
8600 Small Business	199,00
8601 Education u. Scientific	139,00
8602 Fun u. Games, Volume 1	59,00
8603 Fun u. Games, Volume 2	59,00
8604 Home u. Economics	99,00
Riesenprogrammsammlung	
8050 BASIC Software, Volume I	99,00
8051 BASIC Software, Volume II	99,00
8052 BASIC Software, Volume III	149,00
8053 BASIC Software, Volume IV	39,00
8054 BASIC Software, Volume V	39,00
8048 BASIC Software, Volume VI	199,00
8049 BASIC Software, Volume VII	159,00
9021 BASIC Software, Volume I–VII	449,00

6502 Bücher

159 The Third Book of Ohio	19,80
8043 6500 Hardware Manual	19,80
109 6502 Microcomputer Progr.	29,80
110 Programmierhandbuch PET	29,80
118 Programmieren in Maschinensprache mit dem 6502, für Apple, VC-20, PET, AIM, ATARI, Ohio (240 Seiten, neue überarbeitete Auflage)	49,00
150 Care and Feeding of the PET	19,80
152 Expansion Handbuch 6502	19,80
34 TINY BASIC Handbuch	19,80
1169 The Giant Book of Comp. Projects	39,00
157 The First Book of OHIO	19,80
158 The Second Book of OHIO	19,80
160 The Fourth Book of OHIO	29,80

Zubehör

600 1 Diskettenhülle f. 2 Disketten	2,30
601 Redysoft-Plastikordner, DIN A4	19,80
602 ELCOMP-Plastikordner, DIN A4	19,80
603 ELCOMP-Sammelordner	14,80
604 Ordner mit 20 Diskettenhüllen für 40 Disketten	69,00
605 ELCOMP-Plastikordner, DIN A5	9,80
Leercassetten – C 10–	
8089 1 Cassette	3,50
3100 10 Cassetten	29,80
8096 100 Cassetten	249,00

SONDERANGEBOTE

Für den MICROCOMPUTER-Freund

Sonderangebote – solange der Vorrat reicht

350 10 Creative Computing Hefte gem.	28,00
351 20 Creative Computing Hefte gem.	42,00
352 7 Byte Magazine Hefte gemischt	22,50
353 AIM-Manual, 6502 Hardware Manual, Softwareman., 2 Programmierkarten, Schaltplan, zus.	79,00
354 10 Dr. Dobbs Hefte gemischt	49,00
355 4 6502 User Notes Hefte	29,00
356 8048 Microcomputer Handbuch	19,80

Katalog gegen 2,– DM Vorkasse anfordern!

elrad-Abonnement

Abrufkarte

GARANTIE

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

Nachbestellung

von bisher erschienenen Heften bitte getrennt vornehmen. Preis je Heft einschließlich der Ausgabe 6/1980 DM 3,50. Ab Heft 7/1980 DM 4,— zuzügl. Versandspesen.

Zur Bestellung können Sie die Elrad-Kontaktkarte verwenden.

elrad-Abonnement — Abrufkarte

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

_____

(Kündigung 8 Wochen zum Jahresende möglich.)

Das Jahresabonnement kostet DM 40,— 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 27 46, 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-Kontaktkarte

Mit dieser Service-Karte können Sie bestellen:

- Produkte oder Informationen von Firmen, deren Anschriften in elrad stehen.
- Platinen, Bücher, elrad-Specials, elrad-Software, bereits erschienene elrad-Hefte, bei:

  Verlag Heinz Heise GmbH
  Abteilung elrad-Versand
  Postfach 27 46
  3000 Hannover 1

elrad - Magazin für Elektronik — Kontaktkarte

Datum _____

Ich beziehe mich auf die in elrad _____/82, Seite _____ erschienene

☐ Anzeige
☐ redaktionelle Besprechung
☐ und bitte Sie, mir weitere **Informationen** über Ihr Produkt _____
Typ _____ zuzusenden.
☐ und gebe die nachfolgende **Bestellung** unter Anerkennung Ihrer Lieferungs- und Zahlungsbedingungen auf:

Menge	Produkt/Bestellnummer	à DM	gesamt DM

Absender nicht vergessen!

Unterschrift (für Jugendliche unter 18 Jahren der Erziehungsberechtigte)

elrad-Kontaktkarte

Mit dieser Service-Karte können Sie bestellen:

- Produkte oder Informationen von Firmen, deren Anschriften in elrad stehen.
- Platinen, Bücher, elrad-Specials, elrad-Software, bereits erschienene elrad-Hefte, bei:

  Verlag Heinz Heise GmbH
  Abteilung elrad-Versand
  Postfach 27 46
  3000 Hannover 1

elrad - Magazin für Elektronik — Kontaktkarte

Datum _____

Ich beziehe mich auf die in elrad _____/82, Seite _____ erschienene

☐ Anzeige
☐ redaktionelle Besprechung
☐ und bitte Sie, mir weitere **Informationen** über Ihr Produkt _____
Typ _____ zuzusenden.
☐ und gebe die nachfolgende **Bestellung** unter Anerkennung Ihrer Lieferungs- und Zahlungsbedingungen auf:

Menge	Produkt/Bestellnummer	à DM	gesamt DM

Absender nicht vergessen!

Unterschrift (für Jugendliche unter 18 Jahren der Erziehungsberechtigte)

elrad-Abonnement **Abrufkarte**

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

Name des Kontoinhabers

Bankleitzahl Konto-Nr.

Geldinstitut Ort des Geldinstituts

Bankeinzug 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

_____ 1982

zur Lieferung ab

Heft _____ 1982

Jahresbezug DM 40,—
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

_____ 1982

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

_____ 1982

an Firma _____

Bestellt/angefordert

Original elrad Bausätze

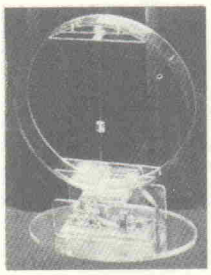
(inkl. aller elektr. Bauteile und Platine)

100 Watt MOSFET-PA, inkl. Kühlkörper	DM 108,50
Trafo für 100 Watt MOSFET-PA 2 x 36 V, 2,2 A	DM 49,90
2 x 36 V, 4,5 A, für Stereo	DM 79,50
Moving-Magnet-Eingangsverstärker	DM 59,80
Moving-Coil-Eingangsverstärker	DM 59,80
Vorverstärker für MOSFET PA Hauptplatine inkl. 24 Cinch-Buchsen	DM 139,00
$\frac{300}{2}$ W PA m. Kühlkörper	DM 159,00
Passender Trafo	DM 79,50
60 dB Pegelmesser	DM 75,00
Brückenmodul für $\frac{300}{2}$ W PA	DM 25,00
Spectrum Analysator mit LED-Anzeige	DM 295,00
Spectrum Analysator Oszilloskop-Ausführung (ohne Trafo)	DM 354,20
Fernthermostat Sender + Empfänger (incl. Gehäuse mit angespritztem Schuko-Stecker)	DM 99,50
Blitzsequenzer	DM 55,00
Gitarren-Phaser (incl. Fußumschalter) mit Gehäuse	DM 55,00
2-Strahl-Vorsatz	DM 25,80
140 W Röhren-Verstärker, inkl. 2 Trafos, gelochtes Gehäuse	DM 449,00
Netztrafo einzeln	DM 119,00
Ausgangstrafo einzeln	DM 119,00
Gehäuse einzeln	DM 118,00
Digitales Lux-Meter	DM 45,00
dazu passendes Netzteil	DM 25,00
Drehzahlsteller für Bohrmaschinen mit Gehäuse und Steckdose	DM 29,50
GTI-Stimmbox mit Gehäuse und TMS 1000	DM 109,00
Musik-Prozessor mit Gehäuse	DM 159,00
elrad-Jumbo inkl. Lautsprecher ohne Gehäuse	DM 119,00
Fahrradalarmanlage inkl. Gehäuse	DM 55,00
Autom. Kontrastmeter	DM 69,80
Transistortest-Vors. f. Digit.-VM	DM 39,00
Frequenzgang-Analysator (Sender + Empfänger)	DM 159,00
I Ging-Computer (ohne Aku DM 75,00),	mit Aku DM 105,00
Disco-X-Blende m. Gehäuse + Trafo	DM 84,50
Mini-Netzteil A oder B je	DM 29,00
Slim-Line-Equaliser mit Gehäuse für Stereo-Ausführung	DM 99,00
ohne Gehäuse	DM 55,00
2. Kanal	DM 49,00
Dia-Controller mit Gehäuse	DM 129,00
Microfonkapsel KE 4/211	DM 55,00
TMS 1000 Special	DM 45,00
ICL 7106 mit 3½stellige LCD-Anzeige	DM 27,90
ICL 7611	DM 4,95
NE 5534 AN	DM 7,50
NE 5534 N	DM 3,95
NE 570	DM 16,50
TL 064	DM 5,55
TL 074	DM 4,55
LM 3915	DM 13,20

Komplette Liste 'Bausätze' bitte anfordern.
Bauanleitung auf Wunsch,
bitte auf Bestellung vermerken.
Nicht aufgeführte Bausätze ab Jan. 82 auf Anfrage.
Passende Gehäuse auf Anfrage.

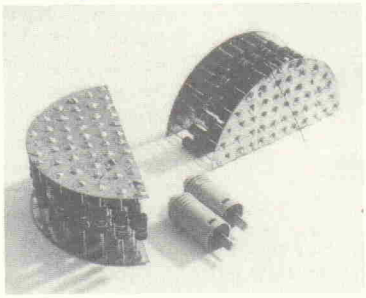
aktuell:

Digitale Pendeluhr



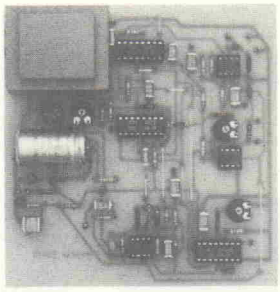
DM 55,00

Hochlast-Dummy



DM 25,00

Nachhallgerät mit Gehäuse und Trafo



DM 139,00

Vollautomatisch beheizte Ätzanlage

Ein- und doppelseitig in einem Arbeitsgang

6 Monate Garantie

Die Ätzanlage ist in zwei Größen lieferbar. Die Anlage ist wartungsfrei und so konstruiert, daß ihr Medium nach dem Ätzen darin verbleiben kann. Die Ätzzeit liegt bei zwei bis zwanzig Minuten, je nach Sättigungsgrad des Mediums. Selbst bei längerem Verbleiben der Platten in der Anlage sind Unterätzungen nur unwesentlich.

LH 3579 nutzbare Fläche 230 x 180 mm .. **DM 169,00**
LH 7081 nutzbare Fläche 257 x 390 mm .. **DM 256,00**
Temperaturgeregelt + **DM 25,00**
Mit Schaltuhr ..... + **DM 30,00**
LH 3582 auch als Bausatz ab 1. 6. 82 lieferbar .... **DM 149,00**

Fordern Sie Beschreibung und technische Daten an!

Kleinsiebdruckanlagen mit Funktionsgarantie

Geeignet für Kleinserien und Labormuster

Stellen Sie Ihre Leiterplatten selbst her. Mit unserem Siebdruck-Set ist das kinderleicht. Nicht nur Leiterplatten, sondern auch Frontplatten, Folien, Papier, Kunststoff etc., eben alles, was flach ist, kann im Siebdruck bedruckt werden.

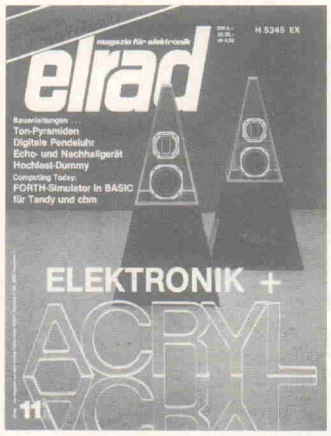
Größe 36 x 27 cm komplett mit allem Zubehör .... **DM 115,00**
Metallrahmen-Aufpreis **DM 39,90**
Größe 48 x 38 cm komplett mit allem Zubehör .... **DM 167,50**
Metallrahmen-Aufpreis **DM 31,00**
zuzügl. Versandkosten bei Vorauskasse ..... **DM 7,00**
zuzügl. Nachnahmekosten bei Nachnahmeversand **DM 3,20**

Ausführliche Beschreibung senden wir Ihnen gern zu.

K.-H. Heitkämper
Pastor-Hellweg-Straße 9, 5805 Breckerfeld, Tel. 0 23 38-6 28

Postscheckkonto Nr. 1001 01-465 Dortmund. Spadaka Breckerfeld (BLZ 450 613 17) Kto.-Nr. 60 543 000. Alle Preise verstehen sich inkl. Mehrwertsteuer. Lieferung per Nachnahme oder Vorkasse. Versand-Kosten mindestens DM 7,00. Für Nachnahme werden zusätzlich DM 3,20 berechnet.

Inhaltsverz



TITELGESCHICHTE

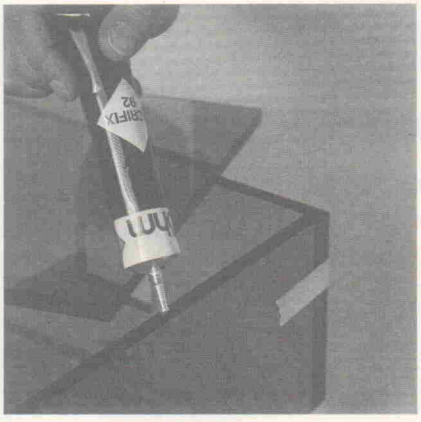
Acryl macht Technik sichtbar:

Machen Sie mit!

Die Verarbeitung von Acryl ist keineswegs schwierig. Mit diesem Material wird jeder fertig, der über durchschnittliche handwerkliche Fertigkeiten verfügt.

Einzelheiten und alle erforderlichen Hinweise bringt unser Praxisbeitrag. Reich bebildert, in Farbe. Als Anregung für eigene Projekte gibt es ausgewählte Bildbeispiele. Sie zeigen: Acryl, das ist der Stoff, aus dem die Träume sind.

Seite 21



Ein Unterrichtsmodell wurde zum Schmuckstück

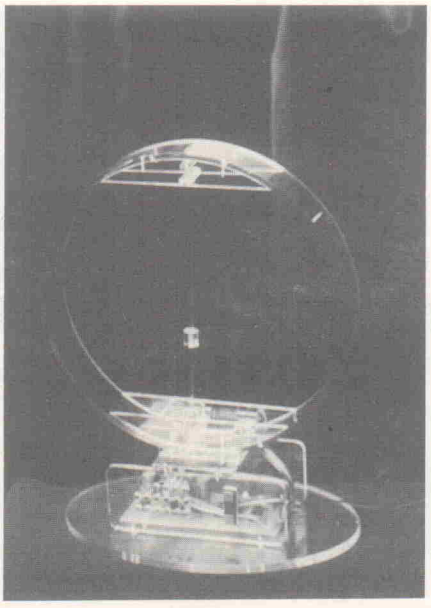
Digitale Pendeluhr

Als Columbus Amerika entdeckte, soll er auf der Suche nach einem Seeweg zu den Gefilden Indiens gewesen sein. Ähnlich ging es einem elrad-Redakteur, der bei seinen Recherchen für das Thema 'Elektronik und Acryl' auf eine Digitaluhr stieß, deren einziges Acrylelement eine gebogene Platte war, die man ebensogut aus Blech herstellen könnte.

Trotzdem hat sich die Reise gelohnt, denn was ein Dortmunder Lehrer da für den Unterricht gebastelt hat, ist eine Digitaluhr, in der sich etwas bewegt: ein Pendel, das in einer Lichtschranke schwingt. Die elektronisch umgesetzten Impulse steuern einen Magneten, der diese kleine Welt in Bewegung hält. Außerdem werden die Impulse — wie bei einer rein elektronischen Digitaluhr — gezählt und angezeigt.

Dieses Prinzip ist nicht nur für den Unterricht besonders geeignet — wir haben es zum Aufbau einer wunderschönen, digitalen Pendeluhr verwendet. Zum Nachbau empfohlen!

Seite 59



Boxen-Selbstbau

Ton-Pyramiden

Mit den besten, soeben neuentwickelten Chassis eines rheinischen Lautsprecherherstellers baute ein erfahrener Hamburger Boxenkonstrukteur einen Traum aus Klang und Optik: Ton-Pyramiden, die Ohr und Auge verwöhnen.

Das Oberteil der Pyramide besteht aus Acryl — bis auf den Baßlautsprecher im schwarzen unteren Teil ist die gesamte Technik sichtbar.

Guter Klang hat gute Gründe: Die zahlreichen Vorzüge der Pyramidenform werden erklärt. Der Beitrag enthält natürlich auch alle Informationen, die der am Nachbau interessierte Leser braucht.

Seite 26

Liebe elrad-Leser

Sie werden sich denken können, daß eine Mitteilung an dieser Stelle, die mit den Worten, 'Liebe elrad-Leser' beginnt, nichts Gutes verheißt. Fürwahr — Sie haben recht.

Elrad muß teurer werden. Zweieinhalb Jahre haben wir das Spielchen mit der Lohn-Preis-Spirale (oder Preis-Lohn-Spirale, je nach Standpunkt) verweigert und den Heft-Preis stabil gehalten, obwohl Post, Druckerei und Papierfabriken ungeniert 'hingelangt' haben. Zweieinhalb Jahre haben wir diese Preissteigerungen abgefangen oder unseren Verleger diese 'abfangen' lassen (Ihm sei Dank!). In dieser Zeit haben wir den Heft-Umfang erweitert, elrad ein neues 'Gesicht' gegeben und einige Hefte in Farbe drucken können. Dieses alles ist nicht zum Null-Tarif zu haben.

Die neuen Preise gelten ab 1. 1. 1983 und betragen für das Einzelheft 4,50 DM, für das Jahresabonnement 45,— DM.

Computing Today:

FORTH-Simulator in BASIC

Falls Sie sich für die stark im Kommen begriffene Programmiersprache FORTH interessieren und nicht sicher sind, ob sie 'die Richtige' für Sie ist: Lesen Sie diesen Artikel! In ihm wird ein in BASIC geschriebenes FORTH-Simulations-Programm vorgestellt, mit dessen Hilfe Sie die Möglichkeiten dieser Programmiersprache kennenlernen. **Seite 36**

ZX-Bit # 15: Schnelles Sortieren mit dem ZX 81 **Seite 42**

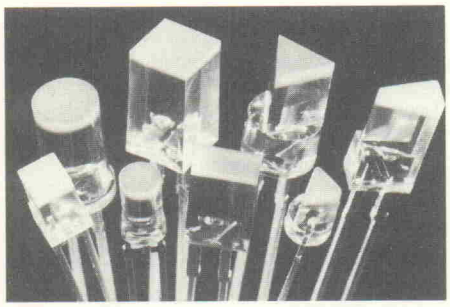
TRS-80-Bit # 5: elrad-Inhaltsverzeichnis Ein Datei-Programm für den TRS-80 **Seite 44**

zeichnis

Die elrad-Laborblätter

Optische Signalgeber

Leuchtdioden (LEDs) haben längst die Glüh- und Glimmlämpchen verdrängt — nicht nur in elektronischen Geräten, sondern auch z. B. in den Armaturen vieler neuer Automodelle.

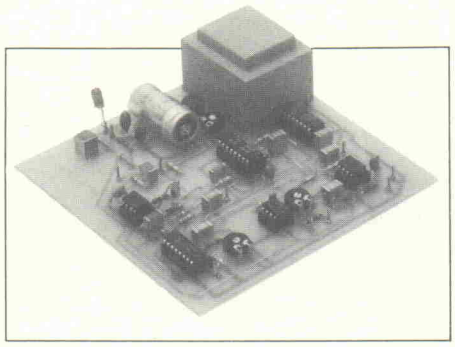


Moderne Leuchtdioden und die Prinzipien ihrer Steuerung als optische Signalgeber sind das Thema unserer Laborblätter.

Seite 55

Echo- und Nachhall-Gerät

Geräte zur Erzeugung von künstlichem Nachhall sind aus der modernen Bühnen-Elektronik nicht mehr wegzudenken. Auch wenn Musik-Gruppen oft in Räumen spielen müssen, die 'von Natur aus' schon über reichlich Nachhall verfügen, behalten diese Geräte dennoch ihre Berechtigung, weil sie



als eigenständiger Effekt eingesetzt werden und nicht, um die fehlerhafte Akustik 'auszubügeln'.

Unsere Bauanleitung ist für die Bühne zugeschnitten und wird an geeigneter Stelle in das Mischpult 'eingeschleift'.

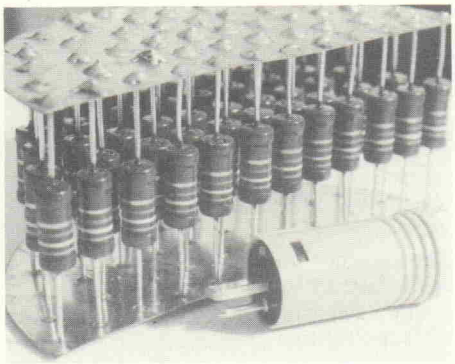
Seite 50

Hochlast-Dummy

... ein sehr ohmscher Widerstand

Diese Bauanleitung beschreibt den Aufbau eines preiswerten 8 Ohm/50 Watt-Widerstandes für NF-Messungen an Leistungsverstärkern.

Seite 32

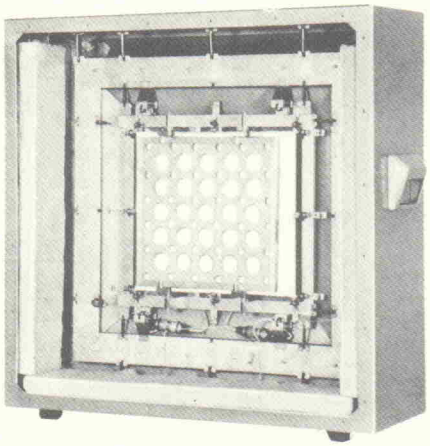


Dem Nachhall auf der Spur

Jeder kennt die Unterschiede in der Akustik eines Badezimmers und eines Wohnraums, doch nur wenigen ist klar, woher diese Unterschiede kommen. In diesem Beitrag erklären wir Ihnen, wie Nachhall und Echo entstehen, was man dagegen tun kann und welche Möglichkeiten es gibt, Hall auf elektronischem Wege künstlich zu erzeugen.

Sie erfahren, mit welchen Vor- und Nachteilen Federhall, digitale und computergestützte Hallsysteme behaftet sind und warum man für die gute Nachbildung eines Kirchensounds 400 kg Metall benötigt.

Seite 46



Gesamtübersicht 11/82

Seite

Briefe + Berichtigungen 8

Dies & Das 10

aktuell 14

Titelgeschichte
Acryl macht Technik sichtbar 21

Ton-Pyramiden 26

Ein sehr ohmscher Widerstand
Hochlast-Dummy 32

Computing Today:

FORTH-Simulator in BASIC für Tandy und cbm 36

ZX-Bit # 15:
Schnelles Sortieren mit dem ZX 81 42

TRS-80-Bit # 5:
elrad-Inhaltsverzeichnis 44

Hall und Echo
Dem Nachhall auf der Spur 46

Eimerketten-Speicher
Echo- und Nachhall-Gerät 50

Laborblätter
Optische Signalgeber 55

Uhrzeit im BCD-Code
Digitale Pendeluhr 59

Englisch für Elektroniker 64

Impressum 65

Abkürzungen 66

Vorschau auf Heft 12/82 76

Briefe + Berichtigungen

300 W PA, Heft 10/80

In elrad 10/80 haben Sie ein 300 W PA-Verstärkermodul beschrieben. Laut Stückliste braucht man für dieses Modul einen Netztrafo von 47-0-47 V 5 A. Nach der Formel $P = I^2 \cdot R$ kommen bei 8Ω Belastung auch 200 W, wie angegeben, heraus.

Nun meine Frage. Ist die einwandfreie Funktion auch bei einem Trafo von 40-0-40 V 7 A gewährleistet? Oder schickt man die Leistungstransistoren, die nur eine Verlustleistung von 250 W haben, in die ewigen Jagdgründe? $P = I^2 \cdot R$
$P = 7A^2 \cdot 8\Omega$ **P = 392 W.**

H. H. F.
Wildeshausen

Wenn Sie einen Trafo mit einer niedrigeren Spannung verwenden, reduziert sich auch die Leistung der Endstufe. Die von Ihnen angegebenen Stromwerte beziehen sich auf den Transformator und nicht auf die Endstufe. Bei dem geschilderten Fall reduziert sich die Leistung auf ca. 130 W, wodurch die Leistungstransistoren keinesfalls 'gekillt' werden.

(Red.)

elrad-Jumbo, Heft 7, 8/82

Ich entschloß mich kürzlich, den elrad-Jumbo zu bauen. Als ich in einem Fachgeschäft den Valvo SB 203 kaufen wollte, wurde mir gesagt, daß dieser Lautsprecher für eine Gitarren-Box völlig ungeeignet sei. Im einzelnen teilte man mir mit, daß

1. dieser Lautsprecher nicht hoch genug belastbar wäre, man würde ihn nach einigem Gitarrenspiel 'kaputtspielen',

2. die Membran dieses Lautsprechers wäre weich aufgehängt, was, wie Sie selbst sagen, für eine Baßreflexbox nicht geeignet ist,

3. der Lautsprecher ist nur für HiFi-Zwecke einzusetzen.

Ich bitte Sie, zu den o. g. Aussagen Stellung zu nehmen.

Wolfgang Trzoska,
5461 Hausen

Der hier geschilderte Fall ist ein Schulbeispiel für eine 'Fach'-Beratung ('Fach' ausdrücklich in Anführungsstrichen). Dieser Händler hätte sich erst informieren und dann beraten sollen.

Zu 1) Jeder Lautsprecher — auch ein 0,5 W-Typ mit 5 cm Durchmesser — ist für Gitarrenspiel geeignet, vorausgesetzt, der Verstärker paßt zum Lautsprecher. Mit anderen Worten: Solange der Verstärker nicht mehr Leistung abgeben kann, als der Lautsprecher verträgt, und der Lautsprecher normal — sprich im passenden Gehäuse — betrieben wird, ist jeder Lautsprecher für jede Musik geeignet!

Zu 2) Wie sich jeder halbwegs informierte Bastler leicht durch das Betrachten des Fotos auf Seite 16 in Heft 6 überzeugen kann, hat der Lautsprecher keine weich aufgehängte Membrane, sondern eine normal aufgehängte. Den Unterschied sollte ein Händler kennen, wenn er schon einmal einen Lautsprecher gesehen hat.

Zu 3) Als wenn das nun ein Argument wäre! Bemerkung des Redakteurs: Manchmal 'platzt einem der Kragen', wenn man von solchen Verkaufsgesprächen hört, aus denen einwandfrei hervorgeht, daß der gewünschte Lautsprecher nicht am Lager ist und eine Beschaffung sich wegen geringer Stückzahl nicht lohnt und deshalb dem Kunden ein anderer Typ aufgeschwatzt werden soll. Jeder Bastler und auch die elrad-Redaktion hat Verständnis dafür, daß nicht jeder Händler jedes Bauteil am Lager haben kann und daß eine Einzelbestellung oft nicht lohnt. Aber dann — bitte schön — soll der Händler das auch sagen und nicht zu irgendwelchen Scheinargumenten Zuflucht nehmen, die außerdem noch sachlich falsch sind.

So, diesen Ärger habe ich erst einmal herausgelassen und verspreche, die nächsten Briefe wieder ganz friedfertig zu beantworten.

PeRö
(Red.)

HANSA ELECTRONIC

Schopenhauerstraße 2 · Postfach 5 46 · 2940 Wilhelmshaven · Tel. 0 44 21-3 17 70
Telex 253 463
Geschäftszeiten: Mo.—Fr. 9⁰⁰—12³⁰ und 14³⁰—18⁰⁰ · Sa. 9⁰⁰—12³⁰

AC 187/188K	2,18
AF 125	1,35
BC 237B	0,15
BC 107B	0,41
BC 108B	0,41
BC 109B	0,41
BC 109C	0,41
BC 177B	0,46
BC 178B	0,46
BC 179B	0,46
BC 140-10	0,58
BC 140-16	0,58
BC 141-10	0,58
BC 141-16	0,58
BC 160-10	0,58
BC 160-16	0,58
BC 161-10	0,58
BC 328-25	0,23
BC 337-25	0,21
BC 548A/B/C	0,15
BC 558A/B/C	0,15
BC 636	0,47
BD 135	0,56
BD 136	0,56
BD 137	0,56
BD 138	0,56
BD 239C	1,14
BD 240C	1,14
BD 242B/C	1,20
BD 244	1,35
BD 244C	1,42
BD 249	3,78
BD 250	3,78
2 N 2221A	0,56
2 N 2905	0,58
2 N 2905A	0,61
ICL 7107	18,38
ICL 7106	18,38

LCD-Anzeige 3 1/2-st.	16,—
1 Paar 7106 + LCD-Anz.	32,77
TMS 1000 Doorbell	14,69
TMS 1122	16,49
ICL 7106R	20,62
UAA 170	6,20
UAA 180	6,20
uA 741	0,77
NE 555	0,77
MC 1458	1,18
RC 4136	2,—
uA 7805	1,75
uA 7806	1,75
uA 7808	1,75
uA 7809	1,75
uA 7812	1,75
uA 7815	1,75
uA 7818	1,75
uA 7824	1,75
uA 78L05	0,79
uA 7905	2,03
uA 7912	2,03
uA 7915	2,03
TL 062	2,61
TL 084	3,77
TBA 520	4,98
TCA 345A	3,85
TDA 1004A	7,34
SAB 0600	7,79

SONDERANGEBOT

RAMS	
2114-450ns	5,19
2114L450ns	6,59
2114L200ns	6,89
4116	7,79
E-Proms	
2708	12,82
2716	15,53
2732	31,52
Mikro-Prozessoren	
Z 80 CPU	19,77
Z 80 CTU	15,76
Z 80 PIO	15,70
Z 80A CPU	25,59
Z 80A CTU	18,02
Z 80A PIO	18,02
8080A	13,22
8085A	15,65
8212C	6,72
8214C	12,14
8216C	4,80
8224C	5,87
8226C	7,06
8228C	11,01
Mikro-Prozessoren	
8155	20,62
8251	15,53
8253	26,27
8255	9,73
8257	28,64
8259C	30,17
8279C	33,84
SN 16889P	4,52
SN 16913P	4,93
SN 29771BN	3,95

SN 29772BN	3,95
SN 29773BN	3,95
SN 29776P	3,05
SN 29791N	4,72
SN 75492	1,76
TTL	
SN 7400	0,56
SN 7401	0,71
SN 7402	0,71
SN 7403	0,71
SN 7404	0,71
SN 7410	0,71
SN 7413	0,90
SN 7414	1,35
SN 7426	0,73
SN 7432	0,73
SN 7437	0,75
SN 7438	0,75
SN 7440	0,73
SN 7443	1,92
SN 7446	2,03
SN 7447	1,87
SN 7448	1,87
SN 7451	0,71
SN 7453	0,71
SN 7454	0,71
SN 7460	0,71
SN 7470	0,84
SN 7475	0,96
SN 7476	0,90
SN 7481	2,26
SN 7485	1,87
SN 7491	1,58
SN 7492	1,18
SN 74107	0,90
SN 74109	0,90
SN 74118	2,82
SN 74123	1,46

SN 74132	1,58
SN 74143	8,13
SN 74153	1,35
SN 74154	2,59
SN 74157	1,41
SN 74162	1,75
SN 74221	1,70
SN 74259	3,60
SN 74LS00	0,67
SN 74LS02	0,67
SN 74LS04	0,67
SN 74LS08	0,67
SN 74LS10	0,67
SN 74LS14	1,70
SN 74LS20	0,67
SN 74LS22	0,67
SN 74LS26	0,67
SN 74LS47	2,03
SN 74LS51	0,67
SN 74LS107	0,90
SN 74LS122	1,29
SN 74LS125	1,13
SN 74LS132	1,41
SN 74LS136	1,02
SN 74LS137	2,62
SN 74LS155	1,41
SN 74LS173	1,86
SN 74LS174	1,70
SN 74LS175	1,70
SN 74LS183	3,55
SN 74LS240	2,93
SN 74LS242	2,93
SN 74LS243	2,93
SN 74LS245	4,74
SN 74LS247	2,14
SN 74LS273	3,36
SN 74LS283	1,63
SN 74LS293	1,35
SN 74LS366	1,15
SN 74LS374	3,84

SN 74LS377	3,27
SN 74LS379	2,48
SN 74LS393	2,26
Opto-Elektronik	
TIL 701	3,33
TIL 702	2,80
TIL 703	2,80
TIL 704	2,80
LED 3 + 5 mm rot/grün/gelb Stück	0,22
100 Stück sortiert	20,—
IC-Sockel	
8 pol.	0,28
14 pol.	0,35
16 pol.	0,37
18 pol.	0,44
20 pol.	0,54
24 pol.	0,70
28 pol.	0,81
40 pol.	1,11
Präzisions IC-Sockel gedreht	
8 pol.	0,73
14 pol.	1,02
16 pol.	1,18
18 pol.	1,35
20 pol.	1,52
24 pol.	1,86
28 pol.	2,20
40 pol.	2,76

Nettopreise inkl. 13 % MwSt. Versandspesen für Porto + Verpackung DM 4,30. Ab DM 100,00 spesenfrei. Sonderpreisliste kostenlos. Katalog DM 2,50 (in Briefmarken). Unser Angebot ist freibleibend.

Alle Preise inkl. 13 % MwSt.

Batterieladegerät, Heft 1/81

In Heft 1/81 beschreiben Sie den Bau eines automatischen Batterieladegerätes. Dieses wollte ich mir jetzt im Urlaub bauen — trotz schlechter Erfahrungen beim Bau des digitalen Drehzahlmessers (Explosion eines ICs kurz nach Anschluß an die 12 V Batterie) und beim Bau der Konstantstromquelle (Laborblätter 1/82), die nicht funktionierte, deren Bestandteile aber als Konstantspannungsquelle mit integrierter Heizung noch heute gut arbeiten.

Da ich beim Drehzahlmesser wochenlang auf ein IC warten mußte, war ich fest entschlossen, nur dort zu kaufen, wo alle Teile der Stückliste erhältlich sein würden.

Bei ARLT wies man mich darauf hin, daß SCR1 (total unübliche Schraubfassung) nicht zu bekommen sei. Bei MAINFUNK dasselbe, nur betrachtete man sich noch die Schaltung, stellte fest, daß der Trafo ebenfalls ungewöhnlich sei und daß der VDE bei Minus an Erde allergisch reagiere.

Dann die mitleidige Frage, von wem ich die Schaltung denn hätte, und die Aufklärung, elrad sei ein englisches Erzeugnis, bei der Abänderung von Schaltungen von englischen auf deutsche Verhältnisse komme es halt vor, daß alles dies passiere.

Wie stehen Sie dazu?

Gregor Bühler, Frankfurt

Tja, was sollen wir dazu sagen? Wir könnten sagen: 'alles Quark, weil . . .' oder empfehlen, den Händler zu wechseln, der nicht in der Lage zu sein scheint, einen 10 A/200 V Thyristor aus dem Lager herauszusuchen (obwohl wir uns das bei den genannten Firmen nun wirklich nicht vorstellen können).

Außerdem könnten wir Sie bitten, bei den Fehlerbeschreibungen für den Drehzahlmesser oder die Konstantstromquelle etwas präzisere Angaben zu machen, ob etwa ein Fehler im Schaltbild oder im Bestückungsplan enthalten ist.

Wir könnten Sie fragen, was denn an der Zusammenarbeit mit international bekannten Zeitschriften so Verwerfliches sei? Und wir könnten Ihnen versichern, daß jede Schaltung vor der Veröffentlichung bei uns im Labor aufgebaut und getestet wird.

Aber aus Ihrem Brief lesen wir heraus, daß Sie uns das sowieso nicht glauben würden. Nun ja, was sollen wir also zu diesem Brief sagen?

(Red.)

Mängel an Musik-Prozessor, Heft 6/82

1. Sehr starkes Schaltknacken bei Betriebsartwechsel zwischen DT/ADT/PHASER/FLANGING.

2. Bei Stellung DT/ADT starkes Grundrauschen.

3. Von ECHO ist überhaupt nichts zu hören.

4. Der obere und untere Umschaltpunkt bei 'SCAN' verursacht starkes Knacken.

Teilen Sie mir bitte mit, wie ich diese Mängel beheben kann, um das Gerät wirkungsvoll einsetzen zu können.

Heinz Haueißen, Schwarzenbach/Wald

*Lesen Sie bitte noch einmal die Bauanleitung auf Seite 25, rechte Spalte, oberster Absatz: Eingangsspannung **1 Volt**.*

(Red.)

VISATON® Lautsprecher: Viel Klang fürs Geld!

Technik und Werkstoffe der VISATON®-Lautsprecher entsprechen dem neuesten Stand und bieten eine gleichbleibend hohe Klangqualität, die durch laufende Kontrolle gemäß den DIN-Normen DIN 45500 und DIN 45573 garantiert wird.

Unser Programm:
- **Lautsprecher-Chassis** von 1-300 Watt
- **Akustiklinsen** zur optimalen Schallverteilung
- **Frequenzweichen** und **Kupferspulen**
- **Bespannstoffe, Schaumfronten, Ziergitter**

Für's Auto:
- **Formschöne, leistungsstarke Tür-, Heck-Lautsprecher und Zubehör**
- **Sonstiges sinnvolles Zubehör.**

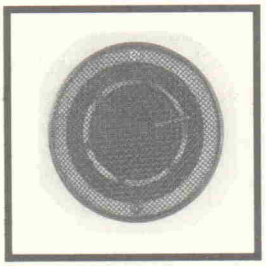
Bauen Sie Ihre Hi-Fi-Box selbst. Sie sparen viel Geld dabei. Fragen Sie Ihren Elektronik-Fachhändler.

VISATON

PETER SCHUKAT

Postfach 1652, D-5657 Haan/Rheinl. 1,
Tel.: (0 21 29) 70 46-49, Telex: 8 59 465 VISAT d
Vertretung in der Schweiz: Mundwiler-Electronic, Soodstraße 53, CH-8134 Adliswil, Tel.: 01/7 10 22 22
Vertretung in Österreich: Ily-electronics, Norbert Hofer, Blumengasse 70, A-1170 Wien, Tel.: 02 22/45 11 16

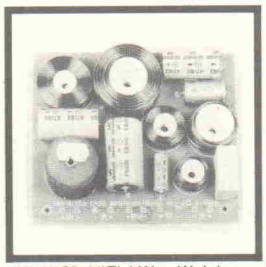
Professioneller Mittel-Hochton-Treiber (DR 11.13) mit Adapter (AD 7825) und Mittel-Hochton-Horn (MHH 16.22) sowie Akustik-Linse (AI 9.25). 70/100 W.



DMS 15 AW: Mitteltonkalotte im Profi-Look, 100/150 W, 50 mm ∅, 350—15 000 Hz, 140 x 140 mm

WS 32 AW: HiFi-Tieftöner, Gußkorb, weiße Show-Membran, 120/180 W, 80—1500 Hz, 317 x 317 mm

BGS 40. Professioneller Musik-Lautsprecher, Alu-Gußkorb, Kühlrippen an Magnetkappe, Alu-Schwingspulenträger 260/380 W., 30—5 000 Hz, 399 x 399 mm.



HW 4/150: HiFi-4-Weg-Weiche, 12 dB, 400 + 1000 + 6000 Hz, 150 W max.

„Alles über Lautsprecher" von Hartmut Oberhoff. Das Lautsprecherbuch m. 120 S. Vom Schall, den Lautsprecherarten, Frequenzweichen und mit Bauanleitungen zum Selbstbau von Boxen.

Kompendien der modernen Mikrocomputertechnik und -Programmierung neu aus dem ECA-Fachbuchverlag

CBM Computer-Handbuch Osborne/Donahue	Best.-Nr. 29	**DM 56,—**
16-Bit-Generation Z8000 *Anwendung und Aufbau* Peter Stuhlmüller	Best.-Nr. 48	**DM 49,—**
Programmierung des Z80 Rodnay Zaks	Best.-Nr. 28	**DM 48,—**
Apple II Pascal *Eine praktische Anleitung*	Best.-Nr. 49	**DM 56,—**
Mikrocomputer Grundwissen Adam Osborne	Best.-Nr. 42	**DM 36,—**
Einführung in die Mikrocomputer-Technik Adam Osborne	Best.-Nr. 41	**DM 66,—**
CP/M und WORDSTAR *Anwender-Handbuch* Rüdiger Paul/Martin Riedel	Best.-Nr. 24	**DM 29,80**

ECA

ECA · Electronic GmbH, Postfach 400505, D-8000 München 40, Tel. (089) 134004/05, Telex 5215453 eca d

Dies & Das

Worüber man nicht gern spricht:

Kassetten- und Filmpiraterie — Tatort Deutschland

Unzulässige und illegal verkaufte Musikaufnahmen und Filme werden aus dem Ausland, insbesondere aus den USA, importiert. Das deutsche Copyrightgesetz bietet verhältnismäßig ausreichenden Schutz, und so erwirkten die Plattengesellschaften und die Autorengesellschaft Gema mehrere gerichtliche Verfügungen gegen Einzel- und Großhändler.

Andererseits erwiesen sich zivilrechtliche Verfahren zur Auffindung der Handelswege dieser illegalen Güter bis hin zur Quelle als erfolglos. Die Inhaber der Rechte verlangten deshalb die strafrechtliche Verfolgung der Großhändler und verdächtigten sie der Herstellung von Raubprodukten. Mit Ausnahme eines kleineren Falls verweigerte die Staatsanwaltschaft jedoch, den Klagen nachzugehen, da diese 'nicht von öffentlichem Interesse' seien. Das war der Stand Mitte der 70er Jahre.

Seit dem 1. Januar 1977 hat jedoch die Staatsanwaltschaft eingesehen, daß die strafrechtliche Verfolgung von Verletzern der Urheberrechte eben doch von öffentlichem Interesse ist. Vorkämpfer war ausgerechnet die deutsche Pornografieindustrie, die, erfahren im Kampf gegen die behördlich verordnete Moral, nun an der zweiten Front gegen die Piraten antrat. Schützenhilfe kam von der deutschen Filmindustrie und von der Gema. So führten damals Polizeirazzien zu der Einziehung von ungefähr 32000 nachgemachten Kassetten und 3500 nachgepreßten Platten. Bei späteren Razzien im November 78 wurden mehr als 2 Millionen nachgepreßter Platten der internationalen Topliste sowie mehrere Hunderttausende von sogenannten Euro-Schwarzhandelsplatten nachgewiesen.

Im Herbst 1979 wurde eine Broschüre mit dem Titel 'Musikdiebstahl' herausgegeben, in der technische, wirtschaftliche und rechtliche Gesichtspunkte der illegalen Herstellung und des Vertriebs von Tonträgern behandelt werden. Mit dieser Broschüre wurde beabsichtigt, die Staatsanwälte, die Richter, den Einzelhandel und die Presse besser über die Probleme zu informieren.

Seit Beginn der Kampagne wurden in mehr als 400 Fällen Untersuchungen angestellt und mehr als 160 zivilrechtliche und über 110 strafrechtliche Verfolgungen vorgenommen.

Überspielen auf Kassette — private Piraterie?

Wenn heute der Besitzer eines Kassetten-Tonbandgerätes ein Musikband für den privaten Gebrauch zusammenstellt, so denkt er meistens an nichts Böses. Eine gängige Praxis ist es doch, im Bekanntenkreis die gewünschten Schallplatten zusammenzu-'borgen', diese zu überspielen und dann zurückzugeben. Laut Auskunft der Gema ist dieses Verfahren auch legal.

Die Rechtslage ändert sich jedoch vollkommen, wenn der Besitzer des Kassettengerätes das gleiche nicht für sich selbst, sondern z. B. für einen Freund macht — er hat sich mit dieser Tat in den Kreis der Kassettenpiraten begeben, auch dann, wenn das Überspielen ein Freundschaftsdienst zum Nulltarif ist.

Kompatibel

Obiges Wort, in der modernen Elektronik viel verwendet, verdeutscht der Duden mit: vereinbar, zusammenpassend. Was diesmal zusammenpaßt, ist der Bestükkungsplan für ein als 'Autotester' bezeichnetes Gerät, das in einer deutschen Zeitschrift für Hobbyelektronik (August 1982) beschrieben ist und die Platine für den 'Spannungsprüfstift' aus elrad 2/81. Die Kompatibilität erstreckt sich sogar auf die damals recht ungünstig, nämlich unter einem IC verlegte Drahtbrücke. Da paßt alles, obwohl nicht vereinbart, zusammen.

Aus dem elrad-Alltag

Kompjuter, Kiebohd, Biem

Von der zunehmenden Verangloamerikanisierung der deutschen Sprache wissen besonders die Elektroniker ein Lied zu singen. Für Probleme, die daraus entstehen können, hier eine Fallstudie:

Die Telefonauskunft, ein 'Service' unserer Post, sollte die Nummer einer Firma 'Beam' in einer vorgegebenen deutschen Stadt heraussuchen. 'Biem mit i-e?' Die Frage war zu erwarten. 'Buchstabiere: B—E—A—M.' 'Und das wird wie Biem ausgesprochen?' 'Ja!'

Nach einer Pause tönte das Amtsfräulein: 'Tut mir leid, da hab' ich nur das Biemten-Heimstättenwerk.'

'Gib mir mein Fahrrad wieder!'

In Heft 7/82 hat elrad, wie der verehrte Leser sich gewiß erinnert, die Bauanleitung 'Fahrrad-Klaualarm' veröffentlicht. Die Alarmschaltung als solche kann den Diebstahl natürlich nicht verhindern.

Für den Fall, daß das Pedomobil tatsächlich abhanden kommt, weisen wir vorsorglich darauf hin, daß es sich bei dem Buch 'Gib mir mein Fahrrad wieder!' nicht etwa um weiterführende Fachliteratur zur Klaualarm-Schaltung handelt, sondern um die Autobiografie von Rudi Carell.

Durchsichtig

✸ Der dicke Hund der Woche ♡

gesehen im 'Stern'.

Für Abonnenten mit Bügeleisen ...

... gibt es ein einfaches Verfahren, den Anschriftenaufkleber, der das elrad-Titelbild verunstaltet, zu entfernen.

In 'umfangreichen Testreihen' wurde festgestellt, daß es genügt, ein Bügeleisen in Stellung 'Seide' einige Sekunden auf das Etikett zu halten — schon läßt es sich leicht ablösen. Ein zwischengelegtes Stück Papier schützt dabei das Gerät vor dem Kleber.

Gleichzeitig mit dem Aufkleber verschwindet der einzige Nachteil der Bezugsart 'Abonnement', das Titelbild erstrahlt in seiner ganzen Schönheit, und der Leser kann die Vorzüge des Abonnements unbeschwert genießen!

Treffpunkt für elrad-Fans

Elektronik macht noch viel mehr Spaß, wenn man mit Gleichgesinnten über aktuelle Fragen, technische Probleme usw. diskutieren und kommunizieren kann. Oft werden größere Projekte gemeinschaftlich geplant und arbeitsteilig realisiert. Beim Gedankenaustausch entstehen oft dreimal so viele Ideen, wie die einzelnen vorher zusammen hatten.

Elrad bietet allen Lesern jetzt kostenlos die Möglichkeit, mit anderen elrad-Fans Kontakt aufzunehmen. Unter der Überschrift 'Treffpunkt' veröffentlichen wir Ihre Wünsche. Schicken Sie einfach eine Postkarte mit dem Vermerk 'Treffpunkt'.

Raum HB+BRD. Anfänger sucht Kontakte zu Hobby-Elektronikern. Spezielle Gebiete: Meßinstrumente f. radioaktive Strahlung — Licht + Toneffektgeräte. Thomas Roosch, Delfter Straße 8, 2800 Bremen 66, Tel. (0421) 58 54 80.

Hier zugreifen! Bei diesen Preisen lohnt sich ein Vorrat wirklich!

AKTUELLE ANGEBOTE ★

Bei Bestellung unbedingt „SA-Nr." angeben.

LEUCHTDIODEN

Typ	Best.Nr.	Menge	Gesamt Preis
5 mm rot	SA 590	50 St.	9,50
5 mm grün	SA 591	50 St.	9,50
5 mm gelb	SA 592	50 St.	9,50
3 mm rot	SA 593	50 St.	9,50
3 mm grün	SA 594	50 St.	9,50
3 mm gelb	SA 595	50 St.	9,50
Clipse 5	SA 596	50 St.	7,50
Clipse 3mm	SA 597	50 St.	7,50

TRANSISTOREN

BC 107 B	SA 600	20 St.	7,50
BC 141-10	SA 506	10 St.	5,95
BC 161-10	SA 507	10 St.	5,95
BC 177 B	SA 601	20 St.	7,90
BC 237 A	SA 602	100 St.	13,95
BC 237 B	SA 603	100 St.	13,95
BC 238 B	SA 604	100 St.	13,95
BC 307 A	SA 605	100 St.	13,95
BC 307 B	SA 606	100 St.	13,95
BC 308 B	SA 607	100 St.	13,95
BC 327-25	SA 608	50 St.	8,95
BC 337-25	SA 609	50 St.	8,95
BC 517	SA 610	10 St.	4,25
BC 547 B	SA 611	100 St.	13,95
BC 549 B	SA 612	100 St.	13,95
BC 557 B	SA 613	100 St.	13,95
BC 559 B	SA 614	100 St.	13,95
BD 139-10	SA 615	10 St.	5,25
BD 140-10	SA 616	10 St.	5,25
BD 237	SA 617	10 St.	7,25
BD 238	SA 618	10 St.	7,25
BD 241 C	SA 619	10 St.	8,75
BD 243 C	SA 620	10 St.	8,95
2 N 1613	SA 621	10 St.	6,25
2 N 3055	SA 622	5 St.	7,45

DIODEN

1 N 4001	SA 536	50 St.	6,45
1 N 4007	SA 539	50 St.	6,95
1 N 4148	SA 540	100 St.	6,95

GLEICHRICHTER

B 250 C 1500	SA 541	10 St.	8,95
25 A - 400 V	SA 543	1 St.	6,45

THYRISTOR 400 Volt - 4 A
C 106 D SA 623 10 St. 12,50

TRIAC 400 Volt - 4 A
Triac 4 A SA 624 10 St. 14,50
TIC 226 D SA 625 5 St. 9,75

Electronic - Lötkolben

220 Volt - 25 Watt **8,95**
Best.Nr: SA 2000

LÖTKOLBEN-ABLAGE
passend für alle handelsüblichen Lötkolben. Kompl. mit Schwamm und Feder.
SA 2001
8,95

...weitere bes. günstige Angebote finden Sie in unserer neuesten **SONDERLISTE** die wir autom. jed. Lieferung beilegen.

heho

Alle meistbenötigten Elektronik Bauteile

SORTIMENTE

MINILAB Sortimente sind preiswert
Der MINILAB Komplettpreis beträgt weniger als der Einzelpreis der Bauteile.

Alle MINILAB Sortimente werden in stabiler Kunststoff-Box mit Klarsichthaube geliefert.

minilab
Nur Marken-Bauteile 1. Wahl

Widerstände
Kohleschicht.
0,25 Watt; axial; farbcodiert. Tol: 5%
Werte: Reihe E 12 von 10 Ohm - 1 MOhm = 61 Werte
MINILAB No. 40
5 je Wert = 305 Stück **19.50**
MINILAB No. 41
10 je Wert = 610 Stück **34.50**
Reihe E 12: 10-12-15-18-22-27-33-39-47-56-68-82-100-120 usw.

Transistoren
BC 237 B
BC 238 B
BC 239 B
BC 307 B
BC 308 B
BC 309 B
BC 547 B
BC 549 B
BC 557 B
BC 559 B
Insgesamt 10 Typen.
MINILAB No. 1
5 je Typ = 50 Stück **9.50**
MINILAB No. 2
10 je Typ = 100 Stück **17,50**

Leuchtdioden
5 mm ROT
5 mm GRÜN
5 mm GELB
3 mm ROT
3 mm GRÜN
3 mm GELB
Clipse 5 mm
Clipse 3 mm
Insgesamt 8 Typen.
MINILAB No. 8
5 je Wert = 40 Stück **9.50**
MINILAB No. 9
10 je Wert = 80 Stück **17.50**

Trimm-Potentiometer
Vollgekapselt,
Fabr.: PIHER
Liegende Ausf.: RM: 50x10 mm
0,15 Watt. Werte: (in Ohm)
100/500/1k/2,5k/5k/10k/25k/50k/100k/250k/500k/1M.
Insgesamt 12 Werte.
MINILAB No. 33
3 je Wert = 36 Stück **17.50**
Minilab No. 34
dto., jedoch stehende Ausf.
Rastermaß: 2,5x5 mm **17.50**

Transistoren
BC 141-10
BC 161-10
BD 135
BD 136
BD 139
BD 140
BD 243
Darl. - BD 675
2 N 1613
RCA - 2 N 3055
Insgesamt 10 Typen.
MINILAB No. 3
2 je Typ = 20 Stück **19.50**
MINIPACK Transistoren No 1 + No. 3 **27,50**

Sicherungen
DIN: 5x20 mm
Werte:
0,16/0,2/0,315/0,5/0,8/1/1,6/2/3,15/4/6,3/10 A. Insgesamt 12 Werte
MINILAB No. 11 Ausf.: Mittelträge
3 je Wert = 36 Stück **9.50**
MINILAB No. 12
dto. jedoch Ausf.: Flink **9,50**
MINILAB No. 13
dto. jedoch Ausf.: Träge **9.50**
MINIPACK Sicherungen No. 11 + No. 12 + No. 13 **26,50**

Elko's
Stehende Miniatur-Ausführung. U = 35/40 V
Werte: (in µF)
1/2,2/4,7/10/22/47/100/220 µF.
Insgesamt 8 Werte.
MINILAB No. 24
3 je Wert = 24 Stück **9.50**
MINILAB No. 25
dto. jedoch liegende Ausf. **10.50**
MINIPACK Elko's No. 24 + No. 25 **19,50**

Dioden
AA 113
AA 117
BA 127
1 N 4001
1 N 4002
1 N 4004
1 N 4007
1 N 914
1 N 4148
1 N 4448
Insgesamt 10 Typen.
MINILAB No. 4
5 je Typ = 50 Stück **9.50**
MINILAB No. 5
10 je Typ = 100 Stück **17.50**

Kondensatoren
Keramische Scheiben-Kondensatoren. Umax = 125 V
Rastermaß: 5 mm
Werte:
10/15/22/33/47/68/100/150/220/330/470/680 pF
1/1,5/2,2/3,3/4,7/6,8/10/15/22/33/47/100 nF. Insgesamt 24 Werte.
MINILAB No. 14
3 je Wert = 72 Stück **14.50**
MINILAB No. 15
5 je Wert = 120 Stück **22.50**

Kondensatoren 2
Selbstheilende Folien-Kondensatoren.
Fabr.: SIEMENS
Rastermaß: 7,5 mm
U min.: 100 Volt
Werte: (in nF) 1/1,5/2,2/3,3/4,7/6,8/10/15/22/33/47/68/100/150/220/330/470 nF. Insgesamt 17 Werte.
MINILAB No. 16
3 je Wert = 51 Stück **17.50**

Zener-Dioden
Leistung: 0,5 Watt
Werte:
4,7/5,6/6,2/6,8/7,5/8,2/9,1/10/12/15/24/27 V. Insgesamt 12 Werte.
MINILAB No. 6
3 je Wert = 36 Stück **9.50**
dto., wie vor jedoch
Leistung: 1,3 Watt
MINILAB No. 7
2 je Wert = 24 Stück **12.50**
MINIPACK Zener-Dioden No. 6 + No. 7 **21,50**

Alle Artikel auf dieser Seite und mehr erhalten Sie von

heho elektronik
Hermann-Volz-Str. 42
7950 Biberach 1
Tel. 07351-28676

heho katalog

Neu! Großer Gesamtkatalog "ELECTRONIC 83" (200 Seiten DIN A 4) gegen DM 7,50 Schutzgebühr erhältlich. Katalog einzeln nur bei Überweisung von DM 10,- auf unser Postscheck-Kto. Stgt 1082 38-705

Achtung, Preissenkung!

HALBLEITER RCA

Nur 1. Wahl von führenden Herstellern!

SPANNUNGSREGLER

7805	1,58
7806	1,58
7808	1,58
7809	1,68
7810	1,68
7812	1,58
7815	1,58
7818	1,58
7824	1,58
7905	1,79
7912	1,79
7915	1,79

REGLER 2 A

78 S 05	2,29
78 S 09	2,29
78 S 10	2,29
78 S 12	2,29
78 S 15	2,29

LINEARE IC's

CA 3080 E	1,98
CA 3130 E	2,49
CA 3140 E	1,59
CA 3161 E	2,78
CA 3162 E	11,75
CA 3240 E	3,26
ICL 7106	16,75
LCD dazu	15,95
ICL 7106 R	16,75
ICL 7107	16,75
ICM 7216 A	82,49
ICM 7216 B	74,24
ICM 7217 A	29,95
ICM 7226 A	81,64
ICM 7226 B	74,58
L 146	1,94
L 194-5/12	3,09
L 200	4,34
LF 355	1,79
LF 356	1,79
LF 357	1,79
LF 13741	1,52
LM 301	-,83
LM 307 P	1,09
LM 309 K	3,98
LM 317 T	2,68
LM 317 K	6,86
LM 324	1,08
LM 348 N	1,69
LM 358 P	1,19
LM 380 N	2,37
LM 391-80	3,78
LM 3900	1,76
LM 3914	8,92
LM 3915	8,92
MK 50395	29,50
MK 50398	29,50
MM 5314	9,19
MM 5316	9,58
NE 555	-,75
NE 556	1,37
NE 567	2,95
NE 5534 N	3,16
NE 5534 BN	6,99
RC 4136	1,76
RC 4151	3,09
RC 4558	1,11
RC 4559	2,39
S 566 B	5,97
SAB 0600	6,94
SN 75491	1,92
SN 75492	1,99
TAA 761 A	1,47
TAA 861 A	1,44
TBA 231	1,92
TBA 800	1,37
TBA 810 S	1,53
TBA 810 AS	1,53
TBA 820	1,45
TCA 345	3,57
TCA 440	4,05
TCA 730 A	9,19
TCA 740 A	9,19
TCA 965	3,84
TDA 2002	2,28
TDA 2003	3,44
TDA 2004	6,73
TDA 2020	5,08
TL 061	1,52
TL 062	2,66
TL 064	4,46
TL 071	1,45
TL 072	2,68
TL 074	4,10
TL 081	1,34
TL 082	2,03
TL 084	3,29
TMS 1000 NL	12,75
U 106 BS	3,73
U 111 B	4,39
UAA 170	5,87
UAA 180	5,97
ULN 2001-4	1,92
XR 2206	11,77
XR 8038	11,18
µA 709 P	-,89
µA 709 T	1,19
µA 723 DIL	-,99
µA 723 T	1,48
µA 741 P	-,66
µA 741 T	1,23
µA 747 N	1,63
µA 747 T	1,74
µA 748 P	-,83
µA 748 T	1,17

IC-FASSUNGEN

	ab 10
8 pol.	-,24
14 pol.	-,34
16 pol.	-,39
18 pol.	-,46
24 pol.	-,67
28 pol.	-,76
40 pol.	-,98

4000	-,55
4001	-,55
4002	-,55
4011	-,55
4013	-,74
4016	-,78
4017	1,34
4023	-,59
4024	1,44
4025	-,59
4030	-,71
4040	1,37
4042	1,16
4049	-,76
4050	-,76
4060	1,54
4066	-,78
4068	-,59
4069	-,59
4070	-,59
4071	-,59
4072	-,59
4081	-,59
4082	-,59
4093	-,83
7400	-,59
7401	-,59
7402	-,68
7404	-,68
7405	-,71
7406	-,75
7408	-,75
7410	-,68
7413	-,89
7414	1,32
7420	-,68
7425	-,82
7430	-,68
7432	-,82
7437	-,82
7438	-,82
7442	1,23
7447	1,89
7473	-,78
7474	-,87
7475	1,05
7476	-,94
7486	-,86
7490	-,98
7492	1,08
7493	1,08
7495	1,44
74121	-,98
74123	1,27
74132	1,24
74141	2,03
74151	1,36
74154	2,49
74164	1,69
74181	3,49
74190	1,98
74191	1,98
74192	1,95
74193	1,98
SN 74 LS..	
LS 00	-,59
LS 01	-,59
LS 02	-,63
LS 03	-,63
LS 04	-,63
LS 05	-,63
LS 13	-,86
LS 14	1,03
LS 21	-,66
LS 30	-,66
LS 32	-,66
LS 37	-,69
LS 38	-,69
LS 42	1,23
LS 47	1,97
LS 51	-,66
LS 73	-,92
LS 74	-,89
LS 75	1,21
LS 76	-,89
LS 85	1,65
LS 86	-,82
LS 90	1,09
LS 92	1,34
LS 93	1,34
LS 95	1,45
LS123	1,73
LS132	1,24
LS151	1,24
LS154	2,47
LS164	1,74
LS181	4,12
LS190	1,68
LS191	1,68

ACHTUNG! Dies ist nur ein Auszug aus unserem derzeitigem Halbleiter-Angebot. Das komplette Halbleiter-Angebot finden Sie in unserem Gesamtkatalog Halbleiter-Sonderliste einzeln gegen DM 2,- in Brm

heho elektronik — **Alle Preise inkl. 13% Mwst. Versand ab DM 20,- per Nachnahme zzgl. Versandkosten, ab 150 DM frei** — **heho** elektronik

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 Lötlack behandelt bzw. verzinnt. 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 099-91: Monat 09 (September, Jahr 79).

Mit Erscheinen dieser Preisliste verlieren alle früheren ihre Gültigkeit.

Platine	Best.-Nr.	Preis DM
Moving-Coil VV	010-107	16,50
Quarz-AFSK	010-108	22,00
Licht-Telefon	010-109*	5,80
Warnblitzlampe	010-110*	3,70
Verbrauchsanzeige (Satz)	020-111	9,30
Ereignis-Zähler (Satz)	020-112*	4,70
Elektr. Frequenzweiche	020-113*	10,90
Quarz-Thermostat	020-114*	4,60
NF-Nachbrenner	020-115	4,95
Digitale Türklingel	020-116*	6,80
Elbot Logik	030-117	20,50
VFO	030-118	4,95
Rausch- und Rumpelfilter	030-119*	3,90
Parkzeit-Timer	030-120*	2,30
Fernschreiber Interface	030-121	10,80
Signal-Verfolger	030-122*	13,25
Elbot Licht/Schall/Draht	040-123	12,15
Kurzzeit-Wecker	040-124	2,60
Windgenerator	040-125	4,10
60 W PA Impedanzwandler	040-126	3,70
Elbot Schleifengenerator	050-127*	5,60
Baby-Alarm	050-128*	4,30
HF-Clipper	050-129	7,80
Ton-Burst-Schalter	050-130*	4,60
EPROM-Programmiergerät	050-131	8,90
AM-Empfänger	050-132*	3,40
Digitale Stimmgabel	060-133	3,70
LED Drehzahlmesser	060-134*	5,20
Auto-Voltmeter	060-135*	3,00
Ringmodulator	060-136*	3,95
Eichspannungs-Quelle	060-137	3,75
Lin/Log Wandler	060-138	10,50
Glücksrad	060-139*	4,85
Pulsmesser	070-140	6,60
EMG	070-141	13,95
Selbstbau-Laser	070-142	12,00
Reflexempfänger	070-143*	2,60
Auto-Alarmanlage (Satz)	070-144*	7,80
Leitungssuchgerät	070-145*	2,20
Gitarrenübungs-Verstärker	080-146	19,60
Wasserstands-Alarm	080-147*	2,60
80m SSB Empfänger	080-148	9,40
Servo-Tester	080-149*	3,20
IR 60 Netzteil	090-150	6,20
IR 60 Empfänger	090-151	6,50
IR 60 Vorverstärker	090-152	6,20
Fahrstrom-Regler	090-153	4,10
Netzsimulator	090-154	3,70
Passionsmeter	090-155*	12,90
Antennenrichtungsanzeige (Satz)	090-156	16,00
300 W PA	100-157	16,90
Aussteuerungs-Meßgerät	100-158*	6,20
RC-Wächter (Satz)	100-159	13,50
Choraliser	100-160	42,70
IR 60 Sender (Satz)	100-161	12,30

Platine	Best.-Nr.	Preis DM
Lineares Ohmmeter	100-162	3,70
Nebelhorn	100-163*	2,60
Metallsuchgerät	110-164*	4,40
4-Wege-Box	110-165	25,90
80m SSB-Sender	110-166	17,40
Regelbares Netzteil	110-167*	5,40
Schienen-Reiniger	110-168*	3,40
Drum-Synthesiser	120-169*	9,00
Eier-Uhr	120-170*	4,00
Musiknetz-System (Satz)	120-171	18,80
Weintemperatur-Meßgerät	120-172*	4,20
Entzerrer Vorverstärker	120-173*	4,60
AM-Fernsteuerung (Satz)	011-174	10,40
Gitarrenvorverstärker	011-175	21,40
Brumm-Filter	011-176*	5,50
Batterie-Ladegerät	011-177	9,70
Schnellader	021-179	12,00
OpAmp-Tester	021-180*	2,00
Spannungs-Prüfstift	021-181*	2,20
TB-Testgenerator	021-182*	4,30
Zweitongenerator	021-183	8,60
Bodentester	021-184*	4,00
Regenalarm	021-185*	2,00
Lautsprecher-Rotor (Satz)	031-186*	29,90
Sustain-Fuzz	031-187	6,70
Drahtschleifenspiel	031-188*	7,30
Rauschgenerator	031-189*	2,80
IC-Thermometer	031-190*	2,80
Compact 81-Verstärker	041-191	23,30
Blitzauslöser	041-192*	4,60
Karrierespiel	041-193*	5,40
Lautsprecherschutzschaltung	041-194*	7,80
Vocoder I (Anregungsplatine)	051-195	17,60
Stereo-Leistungsmesser	051-196*	6,50
FET-Voltmeter	051-197*	2,60
Impulsgenerator	051-198	13,30
Modellbahn-Signalhupe	051-199*	2,90
FM-Tuner (Suchlaufplatine)	061-200	6,60
FM-Tuner (Pegelanzeige-Satz)	061-201*	9,50
FM-Tuner (Frequenzskala)	061-202*	6,90
FM-Tuner (Netzteil)	061-203*	4,00
FM-Tuner (Vorwahl-Platine)	061-204*	4,20
FM-Tuner (Feldstärke-Platine)	061-205*	4,60
Logik-Tester	061-206*	4,50
Stethoskop	061-207*	5,60
Roulette (Satz)	061-208*	12,90
Schalldruck-Meßgerät	071-209	11,30
FM-Stereotuner (Ratio-Mitte-Anzeige)	071-210*	3,60
Gitarren-Tremolo	071-211*	7,00
Milli-Ohmmeter	071-212	5,90
Ölthermometer	071-213*	3,30
Power MOSFET	081-214	14,40
Tongenerator	081-215*	3,60
Composer	091-216	98,30
Oszilloskop (Hauptplatine)	091-217	13,30

Platine	Best.-Nr.	Preis DM
Oszilloskop (Spannungsteiler-Platine)	091-218	3,60
Oszilloskop (Vorverstärker-Platine)	091-219	2,60
Oszilloskop (Stromversorgungs-Platine)	101-220	6,70
Tresorschloß (Satz)	111-221*	20,10
pH-Meter	121-222	6,00
4-Kanal-Mixer	121-223*	4,20
Durchgangsprüfer	012-224*	2,50
60dB-Pegelmesser	012-225	13,90
Elektrostat Endstufe und Netzteil (Satz)	012-226	26,10
Elektrostat aktive Frequenzweiche	012-227	8,40
Elektrostat passive Frequenzweiche	012-228	10,10
LED-Juwelen (Satz)	022-229*	5,90
Gitarren-Phaser	022-230*	3,30
Fernthermostat, Sender	022-231	5,90
Fernthermostat, Empfänger	022-232	6,00
Blitz-Sequenzer	022-233*	9,50
Zweistrahlvorsatz	032-234*	4,20
Fernthermostat-Mechanischer Sender	032-235	2,20
MM-Eingang (Vorverstärker-MOSFET)	032-236	10,20
MC-Eingang (Vorverstärker-MOSFET)	032-237	10,20
Digitales Lux-Meter (Satz)	042-238*	12,20
Vorverstärker MOSFET-PA Hauptplatine (Satz)	042-239	47,20
Noise Gate A	052-240	3,50
Noise Gate B	052-241	4,50
Jumbo-Baßverstärker (Satz)	062-242	12,90
GTI-Stimmbox	062-243	7,00
Musikprozessor	062-244*	15,30
Drehzahlmesser für Bohrmaschine	062-245	2,90
Klau-Alarm	072-246	7,90
Diebstahl-Alarm (Auto)	072-247	5,40
Kinder-Sicherung	072-248*	2,20
°C-Alarm	072-249*	4,00
Labor-Netzgerät	072-250	18,20
Frequenzgang-Analysator Sender-Platine	082-251	8,40
Frequenzgang-Analysator Empfänger-Platine	082-252	4,80
Transistortest-Vorsatz für DMM	082-253*	3,70
Contrast-Meter	082-254*	4,30
I Ching-Computer (Satz)	082-255*	7,80
$\frac{300}{2}$ W PA	092-256	18,40
Disco-X-Blende	092-257*	7,10
Mega-Ohmmeter	092-258	4,00

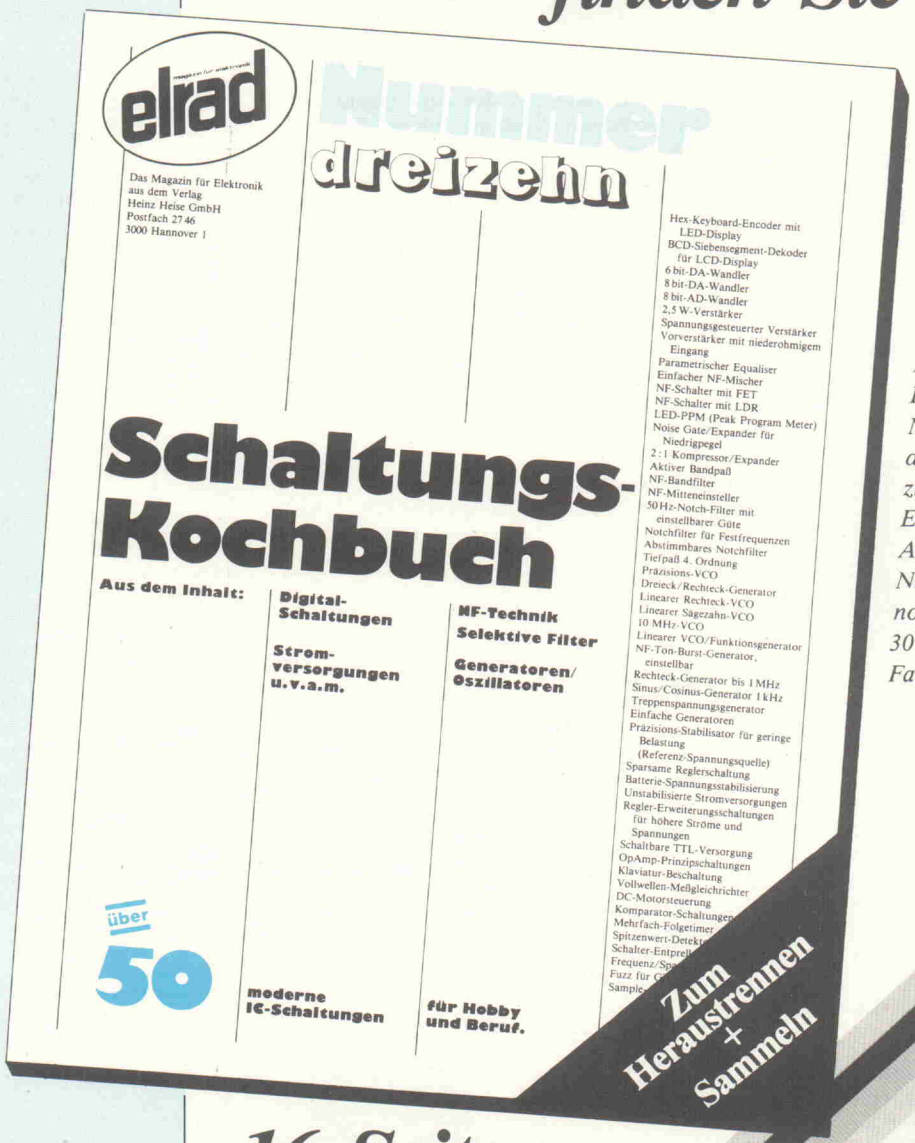
Eine Liste der hier nicht mehr aufgeführten älteren Platinen kann gegen Freiumschlag angefordert werden.

Elrad Versand **Postfach 27 46 · 3000 Hannover 1**

Die Platinen sind im Fachhandel erhältlich. Die angegebenen Preise sind unverbindliche Preisempfehlungen. Der Elrad-Versand liefert zu diesen Preisen per Nachnahme (plus 4,— Versandkosten) oder beiliegenden Verrechnungsscheck (plus 2,— Versandkosten).

. . . und wieder beweist elrad Leistungsstärke:

Im Dezember-Heft finden Sie



Volle 16 Seiten mehr Umfang hat elrad in der Dezember-Ausgabe. Auf diesen Seiten finden Sie wiederum über 50 interessante und moderne Schaltungsvorschläge, die wir Ihnen als kompakten Sonderteil 'Schaltungs-Kochbuch' präsentieren — in der Heft-Mitte zum Heraustrennen!

Dieser Sonderteil heißt 'elrad Nr. 13'. Wer zu Weihnachten das dreizehnte Monatsgehalt bezieht, soll auch ein elrad-Extra bekommen!

Also nicht vergessen: elrad Nr. 12 + 13, zusammen zum normalen Heftpreis (!), ab 30. 11. 82 am Kiosk und im Fachhandel.

16 Seiten mehr!

elrad
magazin für elektronik

Für AM- und FM-Empfänger

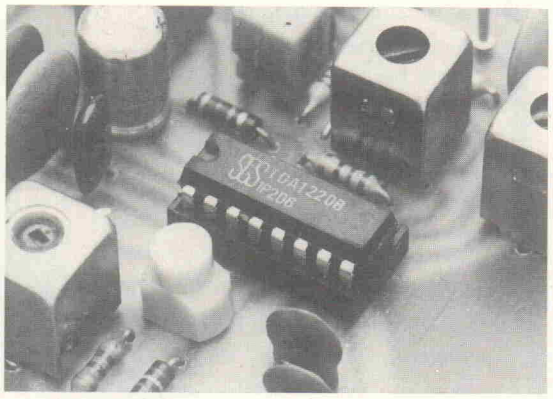
Radio-Chips

SGS-ATES stellt zwei neue Empfänger-Chips vor. Für qualitativ hochwertige Empfänger eignet sich besonders der TDA 1220B. Mit dem TDA 1220L lassen sich Empfängerschaltungen aufbauen, die noch mit Versorgungsspannungen zwischen 2 V (!) und 9 V arbeiten.

Außer dem FM-Tuner und dem NF-Endverstärker beinhalten die ICs alle für einen AM-FM-Empfänger erforderlichen Stufen wie multiplikativen Mischer, HF-Vorstufe und ZF-Verstärker mit interner Regelung, aktiven Demodulator sowie für FM ZF-Begrenzerverstärker und Quadratur-Demodulator.

Das Umschalten von AM auf FM wird gleichspannungsmäßig vorgenommen. Für die externe Beschaltung der ICs sind nur wenige Bauteile erforderlich.

IC-typisch bietet der TDA 1220B zusätzlich einen hohen NF-Ausgangspegel zum direkten Anschluß an einen Stereo-Dekoder sowie einen Versorgungsspannungsbereich von 3 V ... 16 V.

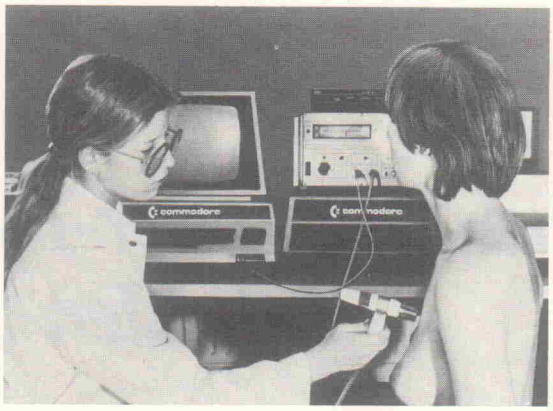


Elektronik in der Medizin

Krebs-diagnose per Computer

Am Heidelberger Institut für Sozial- und Arbeitsmedizin wurde als 'nichtinvasive' Methode zur Früherkennung von Brustkrebs die Thermoregulationsdiagnostik klinisch erprobt. 'Nichtinvasiv' bedeutet, daß die Diagnose ohne Röntgenstrahlen und ohne möglicherweise schmerzhafte Manipulationen arbeitet. Die Thermoregulationsdiagnostik fand bisher keinen Eingang in die klinische Praxis. Am Heidelberger Institut soll in einer Pilotstudie nachgewiesen werden, ob sich diese Methode objektiv zur Früherkennung von Krebs anwenden läßt.

Die Methode besteht darin, daß die Hauttemperatur der Patienten an 86 vorgegebenen Punkten, von denen 24 zur Brustkrebsdiagnostik verwendet werden, gemessen wird. Nach einem Reiz — z. B. Hände in kaltes Wasser tauchen



— werden alle 86 Punkte noch einmal gemessen, um festzustellen, wie sich die Temperaturwerte verändert haben. Kranke reagieren anders als Gesunde, woraus sich diagnostische Hinweise ableiten lassen.

Bisher mußte der Arzt die Temperaturen der einzelnen Punkte mit den Normwerten vergleichen und in stundenlanger Arbeit das Ergebnis der Diagnose errechnen. In Heidelberg wurde diese Aufgabe einem Computer übertragen. Er speichert die 172 Temperaturwerte der ersten und zweiten Messung. Sein Programm enthält alle Rechenmethoden, die erforderlich sind, um aus den gespeicherten Daten einen Durchschnittswert zu errechnen, der Hinweise auf eine mögliche Erkrankung geben kann. Der Computer führt Arzt/Ärztin oder die Assistenz im Dialogverfahren durch die Untersuchung.

Sensoren

Fast ein IC

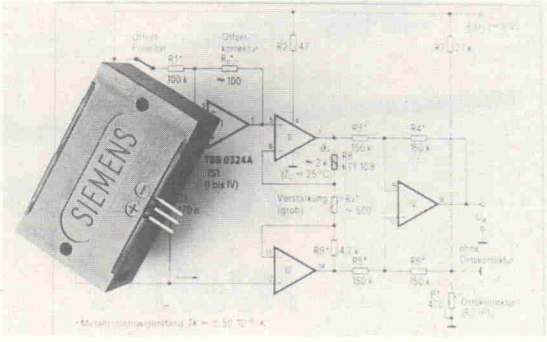
Drucksensoren mit piezoresistiver Siliziummembran bietet Siemens jetzt auch mit der kompletten Verstärkerschaltung in einem Gehäuse an (KPY 11/13/15/17). Der Anwender kann den Druck gasförmiger oder flüssiger Medien, von schaltungstechnischen Problemen nunmehr weitgehend entlastet, direkt in Strom- bzw. Spannungssignale umsetzen.

Am Ausgang dieser Sensoren steht je nach Typ ein druckproportionales Spannungs- bzw. Stromsignal zur Verfügung, dessen Pegel ohne Zwischenglieder zur direkten Anzeige oder zur Ansteuerung von Aktoren verwendet und in Mikroprozessoren weiterverarbeitet werden kann. Die neuen Drucksensoren lassen sich von 1 bar unter dem Umgebungsdruck bis zu 10 bar über dem Umgebungsdruck einsetzen.

Die KPY-Typen mit Stromausgang bieten Überspannungs- und Verpolungsschutz, ferner auch bei längeren Leitungen störsichere Signalübertragung. Maximal 20 mA stehen am Ausgang zur Verfügung. Die Drucksensoren mit Spannungsausgang benötigen keine externe Spannungsstabilisierung. Ein Überspannungsschutz bis etwa 40 V ist in jedem Drucksensor integriert.

Der maximale Spannungswert am Ausgang erreicht 4,25 V. Die Signalausgänge sind im Versorgungsspannungsbereich von 10 V bis 30 V von dieser unabhängig. Zusätzlich gibt es von allen neuen Drucksensortypen auch Ausführungen mit 'ratiometrischem' Ausgang: Die Ausgangsspannung ist nicht nur zum Druck proportional, sondern auch zur Versorgungsspannung.

Die Drucksensoren mit dem eingebauten Verstärker eignen sich für alle nichtaggressiven Gase, mit speziellen Passivierungen auch für sonstige flüssige oder gasförmige Medien. In Frage kommen Anlagen der Verfahrenstechnik ebenso wie Kraftfahrzeuge (Vergaserdruck) oder auch barometrische Meßgeräte. Ausführungen zur Messung des Differenzdrucks sind bei Siemens in Entwicklung.



Auszug aus unserer Preisliste

3 % Rabatt! „Rabatt"-Ecke mit Bestellung einsenden!!!

Preise einschl. MwSt., Versand per NN

Lineare ICs

723 D	1,15	MK 5009	18,95
741 MD	—,90	MK 50398N	24,20
CA 3080E	2,10	MM 74C928	14,80
CA 3086	2,—	NE 555	—,90
CA 3130E	2,75	NE 556	2,05
CA 3130T	3,05	RC 4151	3,45
CA 3162E	12,20	S 556B	6,70
CA 3189E	12,40	SAB 0600	7,95
ICL 7106	18,20	TAA 761A	1,80
ICL 7107	18,20	TAA 4761A	3,95
ICM 7038A	8,85	TBA 800	2,—
ICM 7216D	61,20	TDA 2020	8,05
ICM 7217A	32,80	TL 061	2,20
ICM 7224I	30,65	TL 081	1,80
ICM 7226I	74,55	TMS 1000	14,85
LF 355N	3,70	UAA 170	5,40
LF 356N	2,90	UAA 180	5,40
LF 357N	3,10	XR 2206	10,50
LM 324N	1,55	XR 4558	2,95
LM 348N	3,05	ZN 414	3,45
LM 566CN	5,30	ZN 419CE	6,80
LM 3900N	2,25	ZN 428E	22,30
		ZN 459	9,05

C—Mos ICs

4000	—,70	4017	1,80	4049	1,05
4001	—,70	4024	1,85	4060	2,60
4007	—,70	4030	1,15	4066	1,15
4011	—,70	4040	2,15	4068	—,70
4013	1,10	4046	2,60	4081	—,70
4016	1,10	4047	2,20	4584	1,80

74 LS

00	—,75	14	1,35	74	1,—	109	1,—
02	—,75	21	—,75	75	1,45	155	1,50
04	—,80	32	—,80	85	1,90	164	2,15
08	—,75	38	—,80	90	1,40	174	1,55
13	1,10	42	1,30	95	1,70	379	3,95

Mikrocomputer-Bausteine

Z 80 CPU	18,30	Z 80 CTC	14,85
Z 80 PIO	14,85	M 2708	13,70

Orgel-Bausteine

M 087	21,90	M 147	32,50
M 251	78,65	M 252	29,10

Zugreifen!

Opto-Elektronik

∅ 3 mm rot/grün/gelb	—,30	2,60	
∅ 5 mm rot/grün/gelb	—,30	2,60	
CQY 89 2,05	BPW 34	5,85	
MAN 72 A — DL 707		4,15	
MAN 74 A — DL 704		4,15	

Transistoren

BC 107	—,40	BD 135	—,80	MJ 2955	3,85
BC 238	—,25	BD 138	—,80	MJE 3055	4,—
BC 307	—,30	BD 140	—,85	TIP 2955	3,20
BC 547	—,30	BF 194	—,65	TIP 3055	3,15
BC 559	—,35	BF 314	1,15	2N 3055E	1,45

Ute Hieckmann Elektronik, Starenweg 15, 4720 Beckum 2, Ruf: 0 25 25/18 05

BRANDNEU

CCH-01 Die neue Generation idealer PIECO HORNTWEETER in vollkommener Ausführung.

Optimales und ausgewogenes Klangbild durch ideal geformten Horntichter mit korrekt angepaßtem Kegel. Für HI-FI und PA Anwendung. Hervorragendes und wertvolles Design.

Technische Kurzdaten: Frequenzbereich 4 000 bis 40 000 Hz, ±3 dB
Schalldruck max. 105 dB
Abstand 0,5 Meter
Schalldruck bei 2,8 V/1 m 96 dB/5-7-9-12 kHz
Klirrfaktor unter 1%
Resonanzfreq. 3,8 kHz
Impendanz 1,5 kO bei 1,2 kHz, 55 0 b. 40 kHz
Belastbarkeit 20 V RMS

PCO-01
Speziell für Pieco Tweeter entwickelte Weiche. Trennt mit 12 dB/Okt. bei 4 kHz, bedämpft mit 6 dB/Okt. ab 35 kHz. Schützt Ihren Pieco vor Frequenzen unter 4 kHz und vor Spannungspitzen im Hochtonbereich. Sorgt für einen reellen Anpassungswiderstand. Schützt Ihren Verstärker vor Überlastung bei Schwingneigung oder Klippingeffekten. Auch für andere Fabrikate geeignet.

Preise: CCH-01 DM 22.–, 5 Stck. DM 100.–
PCO-01 DM 8.–, 5 Stck. DM 35.–

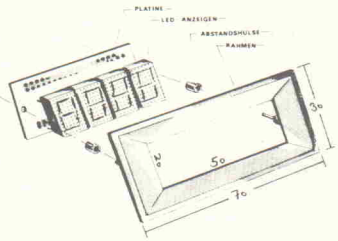
Lieferung ab Lager. Rabatte f. Handel u. Gewerbe. Preise incl. Verpakkung u. Mwst. Versandkosten je Sendung: Inland DM 5,–

RH ELECTRONIC EVA SPÄTH
Karlstr. 2 · 8900 Augsburg
Telefon 08 21/7 10 14 30 · Telex 5 3 865

NEU

4x7 SEGMENT-ANZEIGE-DISPLAY

Komplett mit Einbaurahmen, farbiger Scheibe, Epoxy-Platine gebohrt, 4 Stück 13,5 mm Siemens-Anzeigen, Abstandshülsen und Schrauben. **Nicht verlötet.**



Bitte fragen Sie den Fachhändler

LOTHAR PUTZKE
Vertrieb von Kunststofferzeugnissen und Steuerungs-Geräten für die Elektronik, Postf. 47, Hildesheimer Str. 306 H, 3014 Laatzen 3, Tel. (0 51 02) 42 34

Geld sparen — Zeit sparen + bestellen per Nachnahme oder durch Vorauskasse + 4,00 DM Versandkosten.

Spannungsregler:
78 H 05 KC 19,50
7805/06/08/09/10/12/15/18/24 .... à 1,70
7905/06/08/12/15/18/24 .... à 1,90

Transistoren:
AF 239 S 1,50
BC 140 ..... —,63
BC 141 ..... —,57
BC 160 ..... —,60
BC 161 ..... —,58
BC 167 B ..... —,21
BC 177 B ..... —,39
BC 182 B ..... —,15
BC 183 C ..... —,21
BC 309 B ..... —,15
BC 315 ..... —,58
BC 337-25 ..... —,18
BC 416 C ..... —,16
BC 517 ..... —,36
BC 546 B ..... —,15
BC 547 ..... —,16
BC 549 C ..... —,15
BC 550 B ..... —,15
BC 556 B ..... —,15
BC 557 ..... —,14
BC 559 C ..... —,15
BC 560 B ..... —,15
BC 640 ..... —,39
BD 135 ..... —,55
BD 167 1,26
BD 189 ..... —,80
BD 207 2,90
BD 236 ..... —,68
BD 237 ..... —,68
BD 245 1,80
BD 246 1,74
BD 329 ..... —,90
BD 330 ..... —,90
BD 677 ..... —,83
BD 680 ..... —,93
BD 745 D 3,11
BD 746 D 3,35
BDX 64 4,01
BF 255 ..... —,22
BF 259 ..... —,85
BF 362 1,10
BF 398 ..... —,44
BF 472 ..... —,77
BF 960 1,64
BF 981 1,37
BU 526 3,55
2 N 1613 ..... —,63
2 N 2905 ..... —,68
2 N 3055 2,50
LED 3 mm gelb .... —,22
LED 3 mm rot ..... —,22
LED 3 mm grün .... —,22
LED 5 mm grün .... —,27

Dioden:
AA 119 ..... —,18
BA 159 ..... —,22
BY 127 ..... —,20
BY 203/20 1,44
BYX 55/600 ..... —,50
BYX 71/350 1,79
1 N 4004 ..... —,12
1 N 4148 ..... —,05
RGP 30 M 1,14

Z-Dioden:
500 mW:
2,7 V ..... —,12
5,6 V ..... —,12
16 V ..... —,12
1,3 W:
15 V ..... —,24

Gleichrichter:
B 80 C 3700 1,67

Opto-Koppler:
CNX 35 1,68

Tyristoren & Triacs:
TIC 106 D 1,10

Alle Preise inklusive Mehrwertsteuer:

TIC 206 D 1,61
TIC 226 D 1,98

Sockel:
8polig ..... —,20
14polig ..... —,33
16polig ..... —,38
18polig ..... —,39
20polig ..... —,39
24polig ..... —,41
40polig ..... —,48

IC's:
LM 335 Z 4,26
LM 358 1,14
LM 380 N 1,90
LM 386 1,64
LM 393 1,23
MC 1310 P 3,38
NE 555 ..... —,80
NE 567 2,76
NE 571 N 15,50
NE 592 N 3,19
S 566 B 5,48
SAA 1025 19,60
SAB 0600 6,90
SL 440 8,89
TAA 761 A 1,25
TBA 520 1,50
TBA 810 S 1,23
TBA 820 1,52
TCA 440 3,84
TCA 910 2,32
TDA 1034 = NE 5534 2,97
TDA 2002 2,30
TDA 2510 3,70
TDA 2520 4,30
TL 084 CN 3,23
µA 741 ..... —,80
UAA 3000 9,95
ZN 414 3,76
ZN 426 12,94

TTL:
7400 ..... —,55
7407 ..... —,68
7442 1,09
7473 ..... —,74
7474 ..... —,82
7486 ..... —,92
7497 5,44
74121 1,35
74193 1,87
74 LS 00 ..... —,57
74 LS 02 ..... —,68
74 LS 08 ..... —,74
74 LS 14 1,42
74 LS 20 ..... —,57
74 LS 32 ..... —,80
74 LS 92 1,74
74 LS 96 1,30
74 LS 132 1,17
74 LS 133 ..... —,74
74 LS 139 1,17
74 LS 148 4,49
74 LS 157 1,18
74 LS 165 2,17
74 LS 240 2,43
74 LS 241 2,43
74 LS 244 2,32
74 LS 251 2,05
74 LS 279 1,50
74 LS 290 1,52
74 LS 393 1,74

C-Mos:
4011 ..... —,57
4040 1,62
4050 ..... —,62
4051 1,85

Microprozessoren + Speicher:
8080 12,55
8085 13,45
8086 78,30
8155 16,70
8212 5,50
8214 11,20
8224 6,15
8226 5,95
8228 10,80
8243 9,55
8251 14,05
8253 20,60
8255 10,10
8257 23,05
8259 23,05
8279 25,65
Z 80 CPU 15,35
Z 80 PIO 12,40
Z 80 CTC 13,55
Z 80 SIO 26,10
Z 80 DART 22,55
Z 80 DMA 29,60
Z 80 A CPU 19,40
Z 80 A PIO 14,80
Z 80 A CTC 14,80
Z 80 A SIO 32,40
Z 80 A DART 26,45
Z 80 A DMA 31,15
Z 80 B CPU 30,60
Z 80 B CTC 27,55
Z 80 B PIO 27,55
Z 80 B SIO-0 bis SIO-2 ..... à 99,45
Z 80 B SIO-9 58,15
Z 80 B DART 58,15
Z 8001 CPU 151,50
Z 8002 CPU 136,20
Z 8010 MMU 168,30
6502 20,50
6504 23,30
6520 14,85
6522 19,40
6532 25,85
6545-1 59,70
6551 22,95
2114-200 5,70
2147-55 18,40
2147-70 15,30
4116-200 4,75
4116-300 3,95
4164 30,60
4164-520 31,40
µPD 444-450 8,25
µPD 444-200 9,20
2716-350 14,90
2716-450 11,95
2732 25,90
2764 53,85
2532 22,70
6800 10,50
6802 ..... 11,—
6809 27,30
6221 5,45
6843 47,45
6844 37,55
6845 21,45
6850 5,75
6852 7,05
6854 25,85
6862 20,65
68488 29,30

Elko's
40 V axial (liegend)
47uf ..... —,35
100uf ..... —,42
220uf ..... —,50
470uf ..... —,65
1000uf ..... —,96

50 V 0,47 uf
1 Stck. ..... —,16
10 Stck. 1,50
25 Stck. 3,25
50 Stck. 5,50

63 V axial (liegend)
1uf ..... —,24
2,2uf ..... —,25
4,7uf ..... —,25
10 ..... —,30
22 ..... —,35
47 ..... —,41

Sonderangebot (solange Vorrat reicht): Spez.-ICs (Orgel) M 108, M 208 je 56.45 DM, Sockel, 8polig, 10 Stck. 1,60 DM, 18polig, 10 Stck. 3,— DM, 24polig, 10 Stck. 3,50 DM. Spannungsregler 7808 1,30 DM.

burger münchen

Elektronik-Vertrieb H.-J. Burger · Tel. 0 89/2 71 52 80
Arcisstraße 64 · 8000 München 40

Bestellungen werden noch am gleichen Tag erledigt. Bitte kostenlose Sonderliste anfordern! Firmen fragen bitte nach Konditionen.

Für Ausbildung und Hobby

Noch'n Roboter

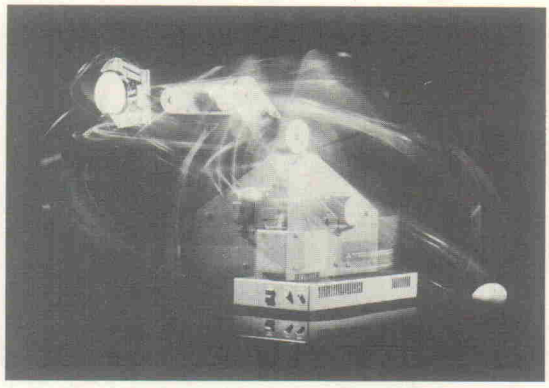
'Im Zeichen der Cobra' hat sich diese Zeitschrift in den letzten Ausgaben ausführlich mit einem Roboter beschäftigt. Nun bietet SE mit 'Robby', einem mikroprozessorgesteuerten Kleinroboter mit sechs Drehachsen und fünf Freiheitsgraden ein Gerät an, mit dem es ebenfalls möglich ist, all die Probleme, die bei großen Industrierobotern auftreten, darzustellen und zu demonstrieren.

Robby besitzt 6 Drehachsen und 5 Freiheitsgrade. Der Antrieb der Achsen erfolgt über zuverlässige Schrittmotoren. Der Roboter wird mit drei Greifern geliefert, um die verschiedensten Manipulationen ausführen zu können. Die maximale Last liegt bei 0,5 Kp bei einer Bewegungsgeschwindigkeit von 7 cm/sec.

Das System ist mikroprozessorgesteuert und verfügt über eine 'Centronics'-kompatible Parallelschnittstelle, über die es an die meisten Mikrocomputersysteme angeschlossen werden kann. Die Programmierung kann in Assembler oder einer höheren Programmiersprache wie BASIC oder PASCAL erfolgen.

Der Preis beträgt 4950,— DM + MwSt. Weitere Informationen von

SE Spezial-Elektronik KG, Kreuzbreite 14, 3062 Bückeburg 1, Tel. (0 57 22) 20 31 06.



Gehäuse-Programm

Alles im Kasten

zu haben, und zwar in einem in Form und Größe passenden Kasten, ist das Endziel des kreativen Freizeitelektronikers.
Nur eine Schwierigkeit tritt in der Praxis auf: Das passende Gehäuse gibt es zwar, aber ob selbst der bestsortierte Laden der Stadt gerade dieses Gehäuse hat, ist fraglich.

Deshalb ist die Idee einer Mindener Versandfirma zu begrüßen, aus dem reichhaltigen Programm deutscher Gehäusehersteller eine sorgfältige Auswahl zusammenzustellen. Das Angebot reicht von der kleinen 'Hit-Box' für DM 4,20 bis 12''-Terminal-Gehäuse mit Dreifach-Floppy für DM 335,—. Auch kundenspezifische Ausbrüche und Frontplattenbeschriftungen können berücksichtigt werden.

Die 'Sonderliste Gehäuse' kann gegen DM 1,50 in Briefmarken angefordert werden bei

Elektronik Diesselhorst, Biemker Straße 17, 4950 Minden, Tel. (0 57 34) 32 08.

Sicherheit

Regeln und Normen bewähren sich

Rund ein Drittel der über 35 000 technischen Regeln von VDI, VDE, DIN, Behörden und Berufsgenossenschaften beziehen sich auf Schutzmaßnahmen für den Umgang des Menschen mit der Technik. Die Zahlen für Unfall und Tod durch elektrischen Schlag sind dank durchgreifender Normung seit Jahren rückläufig.
Neben solchen Erfolgen steht aber die ungünstige Entwicklung etwa im Bereich der Unfälle auf Kinderspielplätzen. Das DIN verweist deshalb auf die Norm DIN 7926, die sich mit Kinderspielgeräten auseinandersetzt.

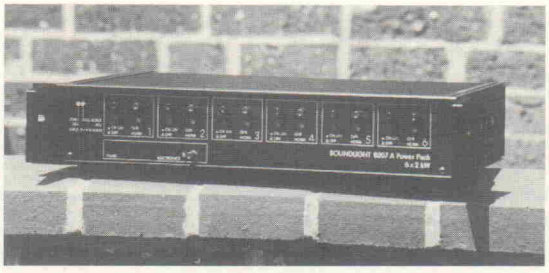
19-Zoll-Gehäuse

Powerbox

Interessante Eigenschaften weist das neue, vom Hersteller mit 'Powerbox' bezeichnete 19''-Gehäuse auf. Die Box besteht aus Einzelelementen, die mit nur 8 Schrauben montiert werden. Kühlkörper, die einen integrierten Bestandteil des recht preiswerten Gehäuses bilden, können mehrere 100 W Verlustwärme abführen. Zubehör wie Griffe, Aufstellfüße usw. ist listenmäßig verfügbar.

Unser Foto zeigt die Anwendung für ein Licht-Steuergerät. Die vielen Möglichkeiten des neuen Gehäusetyps werden in einem Katalog erörtert, der mit Preisliste angefordert werden kann bei

Dipl.-Ing. Eckart Steffens, Am Lindenhofe 37 B, 3000 Hannover 81, Tel. (05 11) 83 24 21.



Ausstellung + Konferenz

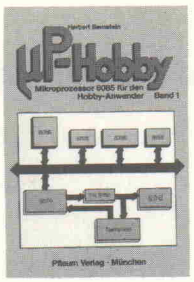
CAMP'83

Mit Camping nichts zu tun hat die 'CAMP'83', die vom 14.—16. März 1983 im ICC Berlin stattfindet. Das Kunstwort steht für 'Computer Graphics — Anwendungen für Management und Produktivität'. Die CAMP will ein international besuchter Umschlagplatz für das Knowhow von Computergrafik in Industrie und Wirtschaft sein.

Typische Anwendungen des Computers in diesem Bereich sind: bessere Präsentationsmöglichkeiten, schnellere Gruppenentscheidungen, bessere Steuerungs- und Analysierungsmöglichkeiten, Produktverbesserung, Reduzierung von Entwurfs- und Konstruktionszeiten, Steigerung der Kreativität in der Produktion, langfristige Verringerung von Kosten und Zeitaufwand, Reduzierung von Planungsfehlern. Als Sonderthemen werden u. a. genannt: Architektur, Geografie, Bildverarbeitung, Simulation von Bewegungsabläufen, Datenbanken, soziale Aspekte, Hardware für Computergrafik.

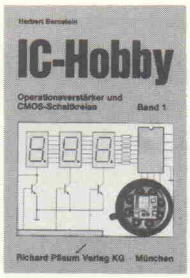
Zu den von der CAMP angepeilten Besucherzielgruppen zählen neben den Managern und Planern auch Konstrukteure, Techniker, Wissenschaftler und Grafiker.

Freude am Hobby mit den richtigen Büchern



H. Bernstein
µP-Hobby
Band 1: Mikroprozessor 8085 für den Hobby-Anwender
DM 36,–

H. Bernstein
Opto-Hobby
Optoelektronische Bauelemente für den Hobbyisten
DM 44,–



H. Bernstein
IC-Hobby
Band 1: Operationsverstärker und CMOS-Schaltkreise
DM 29,80

H. Bernstein
IC-Hobby
Band 2: Integrierte Digital- und Linearschaltung
DM 29,80

W. D. Schleifer
Programmierbare Modelleisenbahnen
Baustein-Elektronik für die Interface-Technik und neue Spielmöglichkeiten
DM 39,80

E. Gehrer
Hobby-Musikelektronik
DM 24,80

Unsere Hobby-Elektronik-Reihe wird ständig erweitert.
Erhältlich im Buchhandel und in Elektronik-Fachgeschäften.
Ausführliche Prospekte beim Verlag anfordern!

Neuauflage
Otmar Kilgenstein
Einführung in die Elektronik durch Experimente
2., verbesserte und überarbeitete Auflage. DM 23,–.

Pflaum Verlag, Lazarettstraße 4, 8000 München 19

Leisten Sie sich nicht nur unsere Angebote. Gönnen Sie sich auch unsere Qualität.

Katalog auf Anforderung DM 3.–. Preisänderungen vorbehalten. Mindestbestellwert DM 20.–
Alle Preise inkl. MwSt.. Porto und Verpackung pauschal DM 6.–. Lieferungen ins Ausland zuzüglich DM 10.50 Porto und Verpackung.
(MwSt. wird vom Warenwert abgezogen)
Bei Vorkasse auf Postscheck DM 3.–. Postscheckkonto Nr. 165 521-850 PSA Nbg., BLZ 760 100 85

Hitachi-Oszilloskope Prospekt anfordern!

Frank Elektronik GmbH
Vertrieb elektronischer Bauelemente
Gugelstraße 129, 8500 Nürnberg 40
Tel.: 09 11/45 36 96 + 45 56 21, Telex: 6 26 590

Dioden	1 St.	100 St.
1N 4148	–,15	6,—
1N 4001	–,10	9,—
1N 4004	–,15	10,—
1N 4007	–,20	12,50
1N 5401	–,40	25,95
ZC 5800	3,—	
Transistoren	**1 St.**	**100 St.**
BC 107B Met.	–,40	35,—
BC 107B Pl.	–,25	12,—
BC 141/10	–,75	56,—
BC 161/10	–,75	56,—
BC 182B	–,25	15,—
BC 212B	–,25	15,—
BC 237B	–,20	10,—
BC 238B	–,20	10,—
BC 239B	–,20	10,—
BC 307B	–,20	10,—
BC 327/25	–,30	15,—
BC 337/25	–,30	15,—
BC 516	–,65	
BC 517	–,60	
BC 547B	–,20	10,—
BC 548B	–,20	10,—
BC 549B	–,20	10,—
BC 557B	–,20	10,—
BC 558B	–,20	10,—
BC 559B	–,20	10,—
BD 139/10	–,75	56,—
BD 140/10	–,75	56,—
BD 437	–,75	56,—
BD 438	–,75	56,—
BD 679	1,40	
BD 680	1,40	
BF 245	–,75	56,—
BF 259	1,–	
BF 459	–,95	
BFT 66	6,–	
BS 170	2,50	
BS 250	2,95	
BU 208A	3,95	
BUY 50	14,95	
MJ 2501	2,95	
MJ 3001	2,95	
MJ 2955	2,95	
TIP 142	3,50	
TIP 147	3,75	
TIP 162	7,50	
TIP 2955	2,20	
TIP 3055	2,20	
2 N 3054	2,80	
2 N 3055 RCA	1,75	140,–
2 N 5179	3,10	
74 LS ... TTL	**1 St.**	**10 St.**
LS 00	–,60	5,—
LS 02	–,70	6,—
LS 03	–,70	6,—
LS 04	–,70	6,—
LS 05	–,70	6,—
LS 08	–,70	6,—
LS 10	–,70	6,—
LS 13	1,25	9,50
LS 14	1,15	8,—
LS 15	1,15	8,—
LS 20	–,70	6,50
LS 21	–,75	7,—
LS 22	–,75	7,—
LS 26	–,75	7,—
LS 27	–,70	6,50
LS 28	–,75	7,—
LS 30	–,70	6,50
LS 32	–,70	6,50
LS 33	–,75	7,—
LS 37	–,75	7,—
LS 38	–,75	7,—
LS 42	1,15	10,—
LS 47	1,80	16,50
LS 86	–,75	7,—
LS 90	1,—	9,—
LS 93	1,25	11,—
LS 123	1,80	13,50
LS 132	1,25	11,50
LS 136	–,90	8,—
LS 138	1,10	9,50
LS 157	1,30	12,—
LS 158	1,50	12,50
LS 164	1,50	12,50
LS 193	1,90	17,—
LS 196	1,90	17,—
LS 221	2,20	18,50
LS 240	2,75	21,—
LS 241	2,75	21,—
LS 242	2,75	25,—
LS 243	2,75	25,—
LS 244	2,75	23,—
LS 245	3,50	28,70
LS 273	2,20	19,75
LS 279	1,15	10,—
LS 324	4,95	
LS 367	1,15	10,—
LS 373	2,75	22,—
LS 374	2,75	22,—
LS 393	1,75	15,—
LS 629	6,50	59,90
LS 640	4,50	41,—
C-Mos	**1 St.**	**ab 10 St.**
4000	–,70	5,50
4001	–,60	5,—
4002	–,70	5,50
4006	1,80	13,50
4007	–,70	5,50
4011	–,60	5,—
4012	–,60	5,—
4013	–,90	7,50
4014	1,30	10,50
4015	1,40	11,50
4016	–,75	6,50
4017	1,30	10,50
4018	1,40	11,50
4020	1,30	10,50
4023	–,70	5,50
4024	1,—	8,50
4025	–,70	5,50
4026	2,40	19,—
4027	–,75	6,50
4028	1,—	8,50
4029	1,25	10,—
4030	–,75	6,50
4040	1,40	10,70
4046	2,50	21,—
4049	–,90	5,80
4050	–,90	5,80
4051	2,—	17,50
4060	1,50	11,50
4066	–,75	6,50
4067	6,—	50,—
4068	–,70	5,50
4069	–,70	5,—
4070	–,70	5,50
4071	–,70	5,50
4072	–,70	5,50
4081	–,70	5,50
4093	1,—	8,—
4098	1,70	15,50
4099	1,90	15,90
4511	1,70	13,50
4518	1,70	13,50
4528	2,50	22,50
4538	3,50	27,50
4584	1,70	13,50
4585	2,60	21,—
74 C ... TTL	**St.**	
74 C 925	15,—	
C 926	15,—	
C 928	15,—	
C 935	29,50	
74 S ... TTL		
74 S 00	1,70	
S 02	1,70	
S 04	1,95	
S 08	1,70	
S 10	1,70	
S 20	1,70	
S 30	1,70	
S 32	1,95	
S 86	2,75	
S 132	4,95	
S 133	2,20	
S 138	5,50	
S 153	5,50	
S 157	5,50	
S 158	5,50	
S 175	5,50	
S 195	4,95	
Sonder-IC's		
AM 2833	14,95	
AY 3-8500	17,50	
AY 5-1013	19,50	
AY 3-1350	17,65	
AY 3-8610	39,90	
CA 3060 E	8,50	
CA 3080 E	2,20	
CA 3086 E	1,80	
CA 3089 E	4,50	
CA 3090 AQ	13,20	
CA 3100	3,—	
CA 3130 E	2,50	
CA 3140 E	1,40	
CA 3161 E	3,—	
CA 3162 E	12,—	
CA 3240 E	3,—	
ICL 7106/07	16,—	
ICL 7106 R	17,50	
ICL 7106+LCD	25,—	
ICL 8038	10,95	
ICM 7038A	10,—	
ICM 7217 A	27,50	
ICM 7217 J	33,—	
ICM 7224	24,50	
ICM 7226 A	84,—	
ICM 7555 CP	3,—	
INS 1771	79,—	
INS 1791	79,—	
KPY 10	65,—	
KTY 10	3,95	
SAK 1000	7,80	
SAC 1000	7,80	
SFF 96364	24,95	
L 200	4,75	
LD 130	27,50	
LF 355 N	2,70	
LF 356 N	2,70	
LF 3^7 N	2,70	
LF 13741	1,75	
LH 002	19,95	
LM 10 CH	14,95	
LM 309 K	3,75	
LM 317 K	8,—	
LM 317 T	3,70	
LM 323 K	13,75	
LM 324 N	1,50	
LM 346 N	8,70	
LM 348 N	2,50	
LM 380 N	2,50	
LM 386 N 3	1,80	
LM 391 N 80	4,—	
LM 555	-,75	
LM 556	1,75	
LM 565	3,75	
LM 566	4,50	
LM 567	3,30	
LM 723 TO	2,50	
LM 723 N	1,50	
LM 741 CP	–,75	
LM 747	1,65	
LM 1458	1,50	
LM 2901 N	2,20	
LM 2902 N	2,40	
LM 2907 N	6,75	
LM 2917 N	5,75	
LM 3900 N	1,95	
LM 3909	1,95	
LM 3911	3,95	
LM 3914	9,75	
LM 3915	9,75	
LM 3916	9,75	
LM 13600	7,95	
LX 0503 A	45,—	
M 755	14,50	
MM 5314 N	9,—	
MM 5316 N	9,75	
MM 5369	4,50	
MM 5387	17,50	
MM 5837	7,95	
MK 5009	19,95	
MK 50395	24,95	
MK 50398	27,95	
MC 14433 P	17,95	
NE 544 E	7,50	
NE 5534 AN	9,50	
RC 4136	2,50	
RC 4151	4,—	
S 576 B	8,75	
SAB 0600	5,50	
SAB 0601	8,95	
SAJ 110	6,95	
SAJ 141	7,50	
SAJ 300 T	9,—	
SAS 560 S	5,75	
SAS 570 S	5,75	
SDA 4041	17,50	
SO 41 P	4,75	
SO 42 P	5,20	
SN 28654	7,50	
SN 75188	2,50	
SN 75189	2,50	
SN 75491	2,50	
SN 75492	2,50	
SN 76477	15,—	
TBA 120 S	2,20	
TBA 231	2,50	
TBA 800	1,95	
TBA 810 S	2,20	
TBA 820	2,20	
TBA 820 M	2,75	
TCA 210	7,95	
TCA 220	5,95	
TCA 280	6,80	
TCA 345 A	3,75	
TCA 730 A	12,75	
TCA 740 A	12,75	
TCA 965	4,20	
TDA 1022	18,50	
TDA 2002	3,50	
TDA 2003	7,50	
TDA 2004	10,50	
TDA 2020	7,50	
TDA 2030	9,95	
TL 061 CP	2,20	
TL 071 CP	1,75	
TL 072 CP	2,85	
TL 074 CN	4,95	
TL 081 CP	1,60	
TL 082 CP	2,80	
TL 084 CN	3,50	
TL 497	5,50	
TMS 1000	12,90	
TMS 1122	15,—	
UAA 170	4,75	
UAA 180	4,75	
ULN 2003	2,75	
ULN 2004	2,75	
VN 66 AF	7,80	
XR 205	24,95	
XR 2206	10,95	
XR 2209	4,95	
XR 2211	17,95	
XR 2240	4,95	
XR 4195	4,—	
ZN 414	3,—	
ZN 419 CE	5,—	
ZN 424 E	4,70	
ZN 424 P	4,—	
ZN 425 E	14,85	
ZN 426 E	11,35	
ZN 427 E	29,—	
ZN 428 E	26,50	
ZNA 216 E	24,95	
11 C 90	44,95	
95 H 90	19,95	
78 S 40	7,50	
9368 PC	6,50	
UAA 1003-1	35,—	
U 401 B	55,—	
Spannungsregler		
7805-24	1,95	
10 St. sort.	17,50	
7905-24	2,25	
10 St. sort.	19,50	
78 GU 1 C	4,50	
79 GU 1 C	4,95	
78 H 05	18,95	
78 H 12 KC	18,95	
78 HG SC	22,—	
78 P 05	35,—	
Mikro-Prozessoren		
Z 80 CPU	11,75	
Z 80 CTC	9,50	
Z 80 PIO	9,50	
Z 80 SIO-O	35,—	
Z 80 Dart	25,90	
Z 80 A CPU	14,50	
Z 80 A CTC	9,75	
Z 80 A PIO	9,75	
Z 80 A Dart	29,90	
Z 80 A SIO-O	39,90	
6502	17,50	
6504	19,95	
6520	12,50	
6522	17,95	
6532	21,75	
6551	24,95	
8080 A	9,50	
8085 A	14,50	
8155	19,25	
8212	4,95	
8214	9,95	
8216	4,95	
8224	7,50	
8226	6,50	
8228	9,50	
8251	13,50	
8253	19,50	
8255 A	10,—	
8255 AC-5	12,50	
8257	25,50	
8259	22,—	
8279	19,90	
8755	65,50	
8741	59,90	
8748 D-8	53,50	
82 S 123	7,50	
82 S 23	7,50	
WD 55	49,—	
6800 P	12,70	
6802 P	15,40	
6808	13,75	
6809 P	34,90	
6821 P	6,50	
6843 P	49,90	
6845 P	25,90	
6850	7,50	
8 T 26	5,90	
8 T 28	5,90	
TMS 9900 JDL	99,75	
TMS 9901 NL	19,50	
TMS 9902 NL	17,50	
TMS 9903 NL	33,–	
TMS 9904 NL	19,95	
TMS 9995 NL	109,—	
Quarze		
1,000 MHz	11,—	
1,008 MHz	11,—	
2,000 MHz	5,50	
3,2768 MHz	4,90	
3,57... MHz bis 10,0 MHz	4,30	
10,24 MHz bis 20,48 MHz	7,60	
LCD-Anz. 13 mm		
3,5st. refl.	10,—	
3,5st. transfl.	11,95	
3,5st. m. f. Pins	14,95	
4st.	14,95	
4,5stellig	15,95	
LED-Anz. + Opto		
BP 101	2,50	
BP 104	4,70	
BPW 34	3,10	
CNY 17/2	4,50	
CNY 42	7,50	
HA 1181 R	2,95	
HP 7750	4,95	
HP 7760	4,95	
HD 1131 rot	2,50	
HD 1131 grün	2,95	
HD 1133 rot	2,75	
IL 74	1,75	
ILQ 74	8,80	
ILD 74	4,50	
DL 507 orig.	3,95	
DL 747	7,95	
DL 3400	5,50	
LD 271	1,—	
LDR 03	3,50	
LDR 05	2,55	
LDR 07	1,95	
MAN 4640 A	5,80	
SFH 205	4,50	
TIL 111	2,75	
TIL 112	2,75	
TIL 701 Orig.	2,95	
TIL 702 Orig.	2,95	
TIL 703/704	3,50	
MAN 72 g.A.	2,75	
MAN 73 1	3,60	
MAN 74 g.K.	2,75	

Hameg-Oszill. Neue Modelle

HM 103	675,—
HM 203/4	1020,—
HM 204	1480,—

E-Prom's	St.	8 St.
2708	9,95	9,25
2716 5 V	9,95	9,25
2732/2532	19,50	17,90
2732-350 ns	19,95	18,50
2764	32,—	

Weller WTCP	133,75
Weller WECP	210,—

VG-Leiste a+c DIN 41612:

Stiftleiste 64-pol.	4,30
Buchsenl. 64-pol.	6,70

Submini. Steckverbd.

Buchsenleiste	
CDF 15 L	4,75
CDF 25 L	7,50
CDF 37 L	10,—
Stiftleiste	
CDS 15 L	3,85
CDS 25 L	4,95
CDS 37 L	6,95
Gehäuse	
15-pol.	3,50
25-pol.	3,50
37-pol.	3,90

Spindeltrimmpoti	2,25
Z-Dioden 0,4 W	–,25
Z-Dioden 1,3 W	–,50
ab 82 Volt	–,70

LED's je Typ und Farbe	10 St.	100 St.
rot/gelb/grün 3 + 5 mm	2,10	17,50
anreihbar	St.	10 St.
rot	–,30	2,75
gelb/grün	–,35	3,20

IC-Fassungen

	St.	10 St.	100 St.
DIL 8	–,30	2,70	17,50
DIL 14	–,40	3,80	24,50
DIL 16	-,45	4,20	27,50
DIL 18	–,55	4,90	29,95
DIL 20	–,75	6,50	32,50
DIL 24	–,95	8,50	42,95
DIL 28	1,10	9,20	49,95
DIL 40	1,40	12,50	85,—

Präzisions-IC-Fassungen gedreht	St.	10 St.
DIL 8	–,80	6,95
DIL 14	–,95	8,95
DIL 16	1,10	9,95
DIL 18	1,25	11,50
DIL 20	1,35	12,75
DIL 24	1,65	15,75
DIL 28	1,85	17,80
DIL 40	2,95	26,95

Gleichrichter

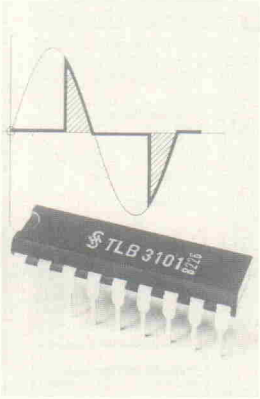
B 80 C 1500 rd.	–,60
B 250 C 1500 rd.	–,75
B 80 C 1500/1000	1,—
B 80 C 3700/2200	2,—
B 80 C 5000/3200	2,75
B 250 C 3700/2200	2,50
B 250 C 5000/3200	2,95
10 A/400 V	5,—
25 A/400 V	6,50
35 A/400 V	8,—

RAM's ab	St.	8 St.
5101-450	13,50	—
21 L 02	4,75	4,20
2112-3	7,95	—
2114-450	4,50	3,95
2114 L-300	5,50	4,95
2114 L-200	5,75	5,20
4116-4	4,25	3,95
4116-3	4,50	4,20
4116-2	5,50	5,20
4164-20 NL	27,50	24,50
6116-LP 3	24,75	22,95
TC 5516 AP	33,—	29,90
M5K 4164 S-2	27,95	24,20

Leistungssteuerungs-IC

Phasen-anschnitt mit Extras

Für Regelschaltungen, die jede Halbwelle einer Wechselspannung von null bis 180 Grad bei einem wählbaren Phasenwinkel anschneiden und nur den nachfolgenden Energiegehalt dem Verbraucher zuführen, bietet Siemens die integrierte Schaltung TLB3101 an, die kompakte Phasenanschnittsteuerungen ermöglicht. Der Baustein vereinigt Operationsverstärker, Komparatoren und Sägezahngenerator auf einem Chip und liefert für den eigentlichen Phasenschalter (Triac) Zündimpulsströme bis zu 100 mA.



Der neue Steuerbaustein kann mit einer Spannung zwischen 10 und 30 V gespeist werden. Eine interne Z-Diode stabilisiert die Schwankungen. Geliefert wird die Versorgungsspannung über einen Vorwiderstand direkt vom Netz, zusätzliche Spannungsquellen sind also nicht erforderlich.

Der gewünschte Phasenanschnittswinkel wird dem Baustein durch eine Steuerspannung mitgeteilt, die im Baustein mit der netzsynchronen Sägezahnspannung verglichen wird. Die Steuerspannung — zum Beispiel von einem einfachen Potentiometer vorgegeben — kann zwischen 1,2 und 4,0 V liegen und ergibt Phasenanschnittswinkel zwischen 175 Grad und Null.

Ein Operationsverstärker und einer der drei Komparatoren des TLB3101 sind für den Aufbau von Regelschaltungen frei beschaltbar. Für die Triac-Impulsbreite und zur Sägezahngenerierung ist nur ein externer Kondensator erforderlich. Der (negative) Triac-Zündstrom kann bis zu 100 mA betragen.

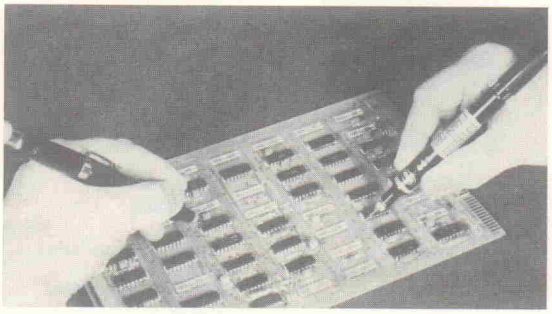
Als weitere Besonderheit betont der Hersteller des Bausteins die Möglichkeit des 'Sanftanlaufs': Eine Handbohrmaschine zum Beispiel rotiert zunächst mit kleiner Drehzahl, wenn eine Bohrstelle auf dem Werkstück erst gekörnt werden soll.

Digitaltechnik

Logiksonde

Die neue Digital-Logiksonde PRB-1 von OK kostet unter DM 155,—, besitzt aber dennoch Merkmale, die man sonst nur bei teureren Geräten findet. Das Gerät erfaßt Impulse von nur 10 ns Dauer, besitzt einen Frequenzgang von 50 MHz und automatische Impulsdehnung auf 50 ns (+/—).

Die Sonde ist mit RTL, DTL, HTL, TTL, MOS, CMOS und mit Mikroprozessor-Logikfamilien kompatibel und besitzt



einen Innenwiderstand von 120 kOhm. Dazu kommen ein Verpolungsschutz und ein Überspannungsschutz bis 200 V. Der Speisespannungsbereich liegt zwischen 4 und 15 V, jedoch kann für den Betrieb mit Speisespannungen zwischen 15 und 25 V ein Adapter geliefert werden.

Interessenten wenden sich an

OK Machine & Tool GmbH, Unterortstraße 23—25, 6236 Eschborn, Tel. (0 61 96) 4 28 68.

Technik hilft

Seh-behinderte in neuen Berufen

Blinde und Sehbehinderte aus Süddeutschland haben im Rehabilitations-Werk für erwachsene Blinde in Veitshöchheim bei Würzburg die Möglichkeit, einen Beruf zu erlernen. Nach einer Berufsfindungsphase und dem Vermitteln bestimmter Grundfertigkeiten — vor allem der Blindenschrift — können sie wählen zwischen Metallwerker, Teilezurichter, Masseur, Steno- und Phonotypist oder Telefonist.

Bei der Ausbildung zum Telefonisten wird eine von Siemens installierte Lehranlage benutzt, mit der sich alle im praktischen Betrieb vorkommenden Vermittlungssituationen durchspielen lassen. Den Schülern und Schülerinnen werden von einem zentralen Stellpult aus Aufgaben gestellt, die sie einzeln oder als Gruppe lösen können.

Aber auch die Technik wird erklärt. Auf unserem Bild führt der Ausbildungsleiter die Hände einer blinden Telefonistin über die elektronischen Bauteile einer modernen Fernsprechanlage.

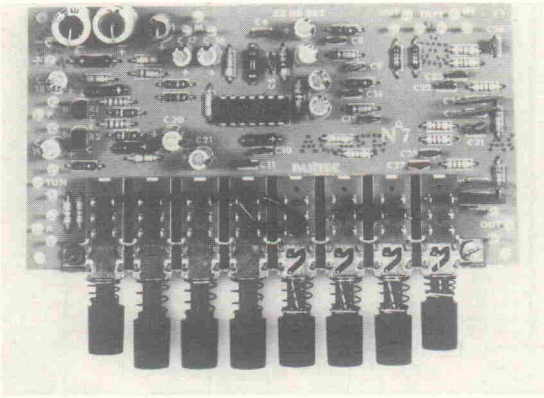
Bausätze

Komplett und preiswert

In der Reihe seiner Hobbykits hat Pantec jetzt als 'Kit Nr. 7' einen Stereo-Filtervorverstärker als Bausatz herausgebracht (Foto). Weitere Neuheiten sind ein Digitalthermometer, ein Drehzahlregler für Gleichstrommotoren mit Drehrichtungsschalter und ein Stereo-Vorverstärker mit Klangeinsteller.

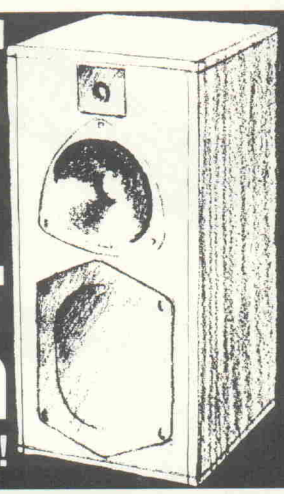
Der Filterbaustein soll ca. DM 45,— kosten (Ladenpreis). Fachhändler wenden sich an

Carlo Gavazzi Deutschland GmbH, Pantec Division, Kölner Landstraße 34 a, 4000 Düsseldorf, Tel. (02 11) 72 40 95.



KEF selbst bauen

Katalog anfordern!



Radio Elektronik Arlt
Karl-Marx-Straße 27
1000 Berlin 44

Membran
Pollnow + Hoseit
Silbersteinstraße 62
1000 Berlin 44

Lautsprecherteufel
Trabener Straße 76 A
1000 Berlin 33

Gebr. Baderle
Spitalerstraße 7
2000 Hamburg 1

Balue Electronic
Burchardplatz 1
2000 Hamburg 1

LSV Lautsprecher-Spez.-Versand
Stückenstraße 74
2000 Hamburg 76

L&S Schaulandt GmbH
Nedderfeld 98
2000 Hamburg 54

Statronic
Eppendorfer Weg 244
2000 Hamburg 20

Hört-sich-gut-an GmbH
Sophienblatt 52
2300 Kiel 1

Proaudio GmbH
Am Dobben 125
2800 Bremen

Radio Lange
Reuterstraße 9
3000 Hannover 1

Speaker Selection
Friedensstraße 2
3500 Kassel

Arlt Elektronik GmbH
Am Wehrhahn 75
4000 Düsseldorf 1

HiFi-Sound
Inh. H. Morava
Jüdefelder Straße 35
4400 Münster

HiFi-Stübchen Janeikis
Finkenstraße 52
4400 Münster

M. Hubert
Lautsprecher
Wasserstraße 172
4630 Bochum

K+K Elektronik oHG
Erwitter Straße 4
4780 Lippstadt

RAE GmbH
Adalbertsteinweg 253
5100 Aachen

Witte v. d. Heyden GmbH
Hirschgraben 7–11
5100 Aachen

Arlt Elektronik
Münchner Straße 4
6000 Frankfurt/Main

Stereophil
Hanisch GmbH
Deutschherrenufer 29
6000 Frankfurt 70

Günter Damde
Elektronik
Wallerfanger Straße 5
6630 Saarlouis

Blacksmitz Schwarz/
Schoe
Richard-Wagner-Str. 78
6750 Kaiserslautern

Radio Dräger
Sophienstraße 21
7000 Stuttgart

NF-Laden
Vertriebs-GmbH
Sedanstraße 32
8000 München 80

Radio Rim GmbH
Bayerstraße 25
8000 München 2

A+O Oberhage
Perchastraße 11A
8130 Starnberg

P.K.E. GmbH

Vertrieb elektronischer Bauelemente und Systeme
Postfach 84 00 68 — 8500 Nürnberg 84
Telefon (09 11) 32 55 88

300/2 W MOSFET PA (150 W)

Elrad 9/82

BS incl. Platine u. Elkos für Netzteil, ohne Trafo und Kühlkörper 117,95
BS kpl + Kühlwinkel + Kühlkörper 147,50
Modul betriebsbereit ohne Trafo 192,—
Ringkerntransformator 220 V/2 x 36 V, 5 A 82,—
Kupferkühlwinkel f. Montage gebohrt 8,25
Kühlkörper 160 x 100 0,65 °C/W 24,50
Elko 4700 µF 63 V 7,35

2 SK 134 15,90 2 SJ 49 15,90

100 W MOSFET PA

Elrad 8/81, 3/82

PA Bausatz 109,50
PA Modul incl. Kühlwinkel und Kühlkörper 185,—
Vorverstärker Bausatz
MM-Eingangsverstärker 47,90
MC-Eingangsverstärker 59,50
MM + MC zusammen 99,50
Hauptplatine incl. Schalter ohne Buchsen 129,—
Modul betriebsbereit
MM + MC zusammen 149,—
Hauptplatine 179,90

300 W PA

Elrad 10/80

Bausatz kpl. incl. Platine ohne Kühlkörper u. Trafo 114,90
Trafo 220 V/2 x 47 V, 5 A 89,—
Modul betriebsbereit incl. Kühlkörper, ohne Trafo 219,80
Kupferkühlwinkel gebohrt 8,25
MJ 15003 10,40
MJ 15004 11,30
Vorverstärker Bausatz incl. Platine und Potis 54,90
Trafo 220 V/2 x 12 V, 1 A 13,60
Modul betriebsber., ohne Trafo 79,50

Elrad Oszilloskop

Elrad 9/81

Bausatz incl. aller Bauteile und Mechanikteile ohne Gehäuse **382,40**
Gehäuse mit bedruckter Alu-Frontplatte **59,50**

Zubehör für ELRAD-Oszillograph

Röhre DG 7-32 149,—
Fassung f. DG 7-32 6,50
MU 55 530 MU Abschirmung 49,—
Schalter SEL SM 25 49,50
Schalter C&K 7211 7,—
BC 172 c —,35
BC 252 c —,35
BD 135 —,65
BF 199 —,30
BF 245 a 1,25
2 N 5551 1,40
BA 158 —,35
BAV 20 —,35
SN 74132 1,80
LM 733 2,10
Poti 22k 4-mm-Achse 1,30
dto. mit Schalter 2,50
U 430 17,60
Trafo-Bausatz P 18/11 7,90
Gehäuse mit bedr. Alu-Frontplatte 59,50

Zweikanalvorsatz

Elrad 3/82

Bausatz kpl. m. Platine 20,90
Modul betriebsbereit 37,90
passendes Gehäuse 4,90
Fertiggerät mit 4 BNC Bu. 2 Schaltern, LED, Batterie, 3 Potis, Knöpfe, im Gehäuse montiert 77,90

HAMEG-Oszilloskop HM 203 929,—

2 m-Konverter

Elrad 9/82

Bausatz incl. gebohrtem Gehäuse mit Steckverbindern **94,50**
Toko Fertig-Spulen-Satz **27,90**

HF-Transistoren

30 MHz
MRF 421 114,90
MRF 450 42,50
MRF 450A 42,50
MRF 453 59,90
MRF 454 69,—
MRF 475 9,90
MRF 476 5,50

200 MHz
MRF 208 36,90
MRF 216 54,50
MRF 237 8,60
MRF 238 40,50
MRF 243 109,90
MRF 245 119,90
MRF 247 139,90
MRF 260 18,—
MRF 262 29,90

200 MHz
MRF 264 34,50
2N5589 31,—
2N5590 29,90
2N5591 43,50
2N6080 28,—
2N6081 33,—
2N6082 36,50
2N6083 39,45
2N6084 49,90

500 MHz/1,3 GHz
MRF 629 19,50
MRF 641 64,90
MRF 644 75,50
MRF 646 84,50
MRF 648 115,—
2N5944 28,50
2N5945 36,50
2N5946 45,90
BFQ 34 36,50
2114-450 5,50

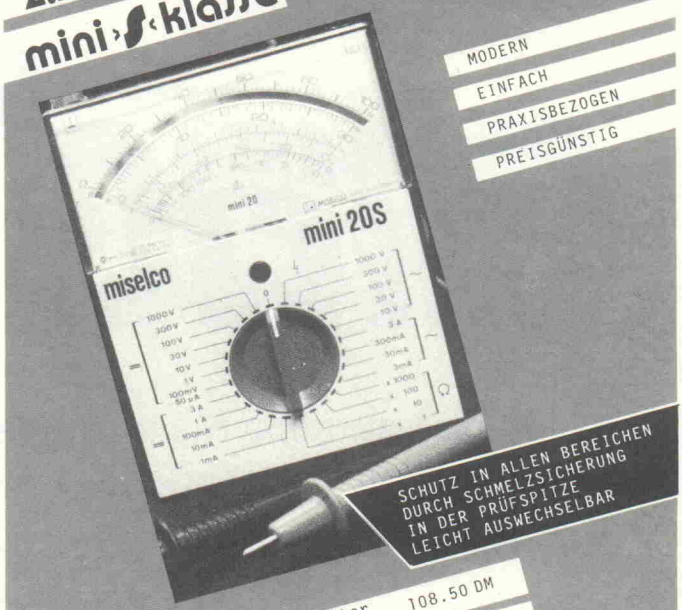
4116-200 5,20
5101-450 10,80
6116-200 36,50
1702-450 10,95
2708-450 10,25
2716-450 13,90
2732 28,80
2764 99,90
8080 A 10,50
8085 14,50
8202 Intel 65,—

Besuchen Sie uns auf der INTERRADIO '82 in Hannover
Versand per NN (Porto bis 2 kg 5,—) oder Vorkasse (Porto bis 2 kg 3,30), Postscheckkonto Nürnberg 2758 94-857 BLZ 760 100 85, Katalog gegen 3,— in Briefmarken

miselco Meßgeräte z.B. unsere mini-S-klasse

SCHNEPP
HÖFENERSTR. 50
7012 FELLBACH
TEL. 0711 514080
TELEX
7254563 test d

MODERN
EINFACH
PRAXISBEZOGEN
PREISGÜNSTIG



SCHUTZ IN ALLEN BEREICHEN DURCH SCHMELZSICHERUNG IN DER PRÜFSPITZE 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 flink) und Batterien, inkl. MwST.

Neu — Neu — Neu — Neu — Neu

Digital-Kapazitätsmesser

Display: max 1999 oder —1999, 13 mm hoch, Wahlschalter von 200 pF — 2000 uF, Meßbereich von 1 pF bis 1999 uF, Überlastanzeige, Poti für Nullstelle, Anzeigefrequenz: 0,5 s, Genauigkeit 0,5%, Größe 18 x 8,2 x 3,8 cm, Lieferung incl. Meßkabel, Stromversorgung: 9 V,
Best.-Nr. 318 003 ..... **199,— DM**

Digital-Multimeter

Display: max 1999 oder —1999, 13 mm hoch, Meßgrößen: DCV, ACV, DCA (max. 10 A), Ohm, hFE-Test und Diodentest. Automatischer Nullabgleich, Anzeigefrequenz: 0,4 s, Größe 18 x 8,2 x 3,8 cm, Lieferung incl. Meßkabel und Sicherung. Stromversorgung: 9 V
Best.-Nr. 318 001 ..... **129,— DM**
Adapter für 20 ACA
Best.-Nr. 318 002 ..... **24,90 DM**

Auto-NF-Boost.

Stereo-Kompakt-Booster mit 2 x 20 W, schwarzes Metallgehäuse, Baß- und Höhenregler, läßt sich überall gut unterbringen, Frequenzbereich 50—15 000 Hz, Impedanz 4/8 Ω, H 37 x B 105 x T 125 mm.
Best.-Nr. 130 020 ..... **DM 47,50**

Disco-Kugel

aus Echt-Glas, jeder Spiegel ist sorgfältig von Hand aufgesetzt, äußerst effektvolle Wirkung, interessante Lichtbrechung, Spiegelgröße je Facette 10 x 10 mm, ∅ 365 mm.
Best.-Nr. 130 061 ..... 356 mm **DM 93,30**
Best.-Nr. 130 062 ..... 203 mm **DM 33,80**
Best.-Nr. 130 065 ..... 80 mm **DM 9,60**
Best.-Nr. 130 060 ..... 508 mm **DM 207,70**

Auto-Super-Stereo-Boost./Equalizer

2 x 50 W auf kleinstem Raum, getrennte Trafostufen für jeden Kanal, 5fach-LED-Spitzenwertanzeige, Überblendregler, Anschluß für 4 Lautsprecher, 5 Kontrollfrequenzen: 60—250 Hz, 1/3/5/10 kHz, Impedanz 4/8 Ω, B 110 x H 40 x T 150 mm.
Best.-Nr. 130 021 ..... **DM 175,50**

2-Kanal-Wechselsprechanlage

Technik wie oben, jedoch 2 Kanäle, klare Übertragung. EIN-/AUS-Schalter, Lautstärkeregler, Kontroll-LEDs für Sprechen und Hören, Dauersprechschalter, Kanalschalter für 2 Frequenzen, Sensortasten für Rufen und Sprechen.
Best.-Nr. 319 002 ..... 2 St. **DM 155,—**

Der sprechende Taschenrechner

Nehmen Sie ihn beim Wort. Der „sprechende Taschenrechner" **sagt** das Rechenergebnis und die Rechenoperation mit lauter und deutlicher Stimme.

Funktionen: 4 Grundrechenarten, Prozent, Wurzel, Speicher (Speichersicherung), Lieferung kompl. mit Etui und Batterien.
Best.-Nr. 303 003 ..... **199,— DM**

Drahtlose FM-4-Kanal-Wechselsprechanlage

in PLL-Digitaltechnik, sehr klarer Übertrag. EIN-/AUS-Schalter, Dauersprechtaste (z. B. als Babysitting), 4 Schalter für 4 verschiedene festeingestellte Frequenzen, Lautstärkeschieberegler, Kontroll-LEDs für Sprechen, Rufen und Hören, Sensor-Sprech- und Ruftaste.
Best.-Nr. 319 001 ..... 2 St. **DM 179,—**

Passender Getriebemotor

Deckenmontage.
Best.-Nr. 130 066 ..... **DM 37,—**

Mivoc-Systeme · Bitte ford. Sie Unterl. an! Wir bieten Ihnen die komplette Auswahl!

Disco-Punktstrahler

35 W, eingebauter Niederspannungstrafo mit Schutzleiter, Spezialglas, Hochglanzreflektor, Scheinwerfer-∅ 85 mm, mit Befestigungsbügel.
Best.-Nr. 130 070 ..... **DM 74,—**

Disco-Strobo

1000 W/s, regelbare Blitzfolge, 2—25 Hz, Anschlußspannung 220 V, Blitzlampe rund Xenon, Leitung 500—1000 W/s, je nach Beschaltung.
Bausatz komplett mit passender Blitzlampe,
Best.-Nr. 310 001 ..... **DM 79,70**
Ersatzblitzlampe,
Best.-Nr. 310 002 ..... **DM 27,90**

Katalog 1982 — über 100 Seiten mit über 1000 Artikeln gegen 3,— DM in Briefmarken anfordern!

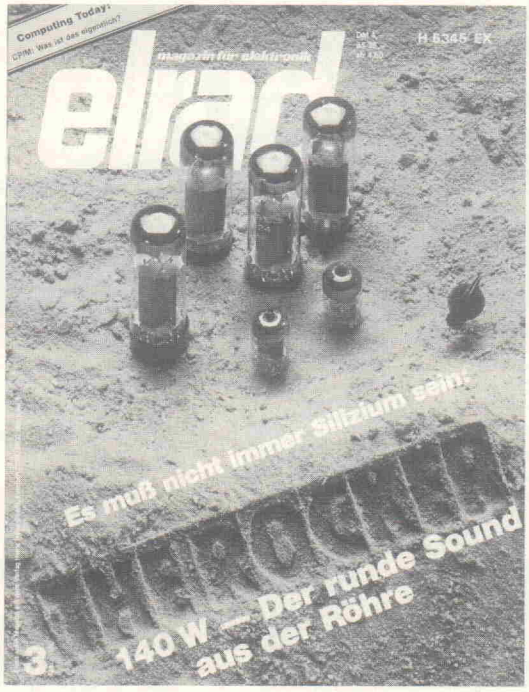
profil electronic
Postfach 12 66
8872 Burgau
Tel. (0 82 22) 30 21
Telex 5 31 613

Preise inkl. MwSt.

Lieferung erfolgt nur durch eigenhändige Unterschrift auf Bestellung und ausschl. per NN + Versandspesen. Bei Mindermengen bis DM 20,— Zuschlag DM 10,—.

informativ **kreativ** **gründlich** **aktuell**

Das gesamte Spektrum der Elektronik



magazin für elektronik

elrad

das heißt: aktuelle Schaltungsentwicklungen innerhalb einer Gesamtschau der modernen Elektronik.

Das elrad-Spektrum: aktuell — HiFi — Bauanleitungen — Reports — Computing Today

Die elrad-Leistungsbereiche: Buchladen — elrad-Specials — Platinen-Service — Folien-Service — Einkaufsnachweise

Lernen Sie elrad kennen!

Auf Wunsch senden wir Ihnen 2 Monate jeweils die neueste Ausgabe unseres Magazins ins Haus. Dazu brauchen Sie nur den nebenstehenden Coupon auszufüllen und an den Verlag zu senden.

Wenn Sie elrad — wider Erwarten — nicht regelmäßig zum Jahresbezugspreis von DM 40,— inkl. Versandkosten + MwSt. beziehen wollen, dann teilen Sie es bitte **spätestens 10 Tage nach Erhalt des zweiten Heftes** kurz dem Verlag mit. Die Sache ist damit für Sie erledigt, die beiden Hefte dürfen Sie selbstverständlich behalten.

Coupon

Ja, ich möchte die elrad kennenlernen. Senden Sie mir also 2 Monate die jeweils neueste Ausgabe Ihres Magazins kostenlos zu. Wenn ich elrad nicht regelmäßig zum Jahresbezugspreis von DM 40,— inkl. Versandkosten + MwSt. beziehen will, teile ich Ihnen es spätestens 10 Tage nach Erhalt des zweiten Heftes kurz mit. Die Sache ist damit für mich erledigt, die beiden Hefte darf ich selbstverständlich behalten.

el 11/82

Name

Vorname

Straße

Ort

Datum

Unterschrift

Acryl macht Technik sichtbar Machen Sie mit!

Acrylglas zählt neben Holz zu den Werkstoffen, die mit gängigem Werkzeug bearbeitet werden können. Die Eigenschaften — transparent, bruchfest, splittersicher und hochglänzend — machen es zu einem interessanten Material, dem Sie die Lösung zahlreicher Bauprobleme auch deshalb zutrauen sollten, weil es neben einfachen Platten auch Rohre, Stäbe und Profile in vielen praxisgerechten Größen gibt. Bei den Platten steht Ihnen sogar eine umfangreiche Palette schöner Farben zur Auswahl.

Was die wenigsten wissen — Acrylglas ist zwar ein Kunststoff oder Chemie-Werkstoff, aber aus organischen Stoffen produziert und damit eigentlich die reine Natur wie Holz. Im Gegensatz zu Holz ist das Material allerdings gegen Wind und Wetter immun, wird nicht spröde und reinigt sich dank einer porenfreien Oberfläche sogar selbst.

Bei der Bearbeitung von Acrylglas sind große Sorgfalt und Präzision erforderlich, denn bei einem transparenten Material lassen sich natürlich alle Bearbeitungsfehler sehen. Darum erhalten Sie die Acrylglas-Platten im Fachhandel auch in der Regel mit einer Schutzfolie, die Sie bis zum letzten Arbeitsgang auf der Platte lassen sollten.

Anzeichnen

Als Unterlage bei der Bearbeitung empfiehlt sich grundsätzlich ein weiches, sauberes Material. Zum Anzeichnen auf der Folie ist ein Bleistift geeignet, direkt auf dem Material sollten Sie einen Fettstift verwenden. Reißnadeln können nur an Stellen verwendet werden, die später nicht sichtbar sind. Einen Körner dürfen Sie auf keinen Fall einsetzen.

Sägen

Als Trennwerkzeuge für Acrylglas sind Tisch- und Handkreissägen — möglichst mit ungeschränkten Sägeblättern — ebenso geeignet wie Stich-, Laub- und Bügelsägen. Sogar ein Ritzmesser erfüllt seinen Zweck. Für alle Sägen gilt: immer gut geschliffene Sägeblätter verwenden, mit denen vorher kein Holz geschnitten worden ist.

Wenn es möglich ist, sollten Sie mit fertig zugeschnittenen Teilen arbeiten, denn der Fachhandel verfügt mit Sicherheit über die besseren Geräte, die mit speziell geschliffenen Sägeblättern zu saubersten Schnittergebnissen kommen.

Wenn Sie es selbst versuchen wollen, sind die folgenden Tips sicher hilfreich: Beim Sägen mit Hand- oder Tischkreissägen sollte das Sägeblatt nur knapp über die Platte hinausragen, ein Anschlag ist immer hilfreich, Platten werden mit laufender Säge vorsichtig angesägt, das Material immer so fixieren, daß es nicht verkanten kann, und Material ab 3 Millimeter Dicke sollte ständig mit Wasser oder Bohremulsion gekühlt werden. Für das Arbeiten mit der Stichsäge gilt: nur mit eingeschalteter Maschine an das Werkstück herangehen, Sägeschuh fest aufsetzen und immer eine hohe Schnittgeschwindigkeit einstellen.

Bohren

Als Bohrwerkzeuge geeignet sind alle Kegelbohrer sowie übliche Spiralbohrer, die einen Spitzenwinkel von 60°...90° und eine angespitzte Seele haben. Speziell zum Entgraten sind auch Kometsenker geeignet. Zum Bohren selbst sollten Sie stets einen Bohrständer verwenden und ab 5 Millimeter Bohrtiefe mit Wasser oder Bohremulsion kühlen. Bei tiefen Bohrungen empfiehlt es sich, nach jeweils 1 Millimeter Bohrtiefe zu 'lüften', d. h. auszuheben. Richtige Schnittgeschwindigkeit und richtigen Vorschub erkennt man am glatten, zusammenhängenden Spanfluß.

Sieht immer gut aus: Gewinde in Acryl

Für größere Auskreisungen bis ca. 60 mm ist eine Lochsäge geeignet. Auch hier gilt: kühlen mit Wasser oder Bohremulsion.

Das Gewindeschneiden in Acrylglas erfolgt mit handelsüblichen Schneideisen bzw. Gewindebohrern.

Drehen, Fräsen ...

Beim Drehen gilt, daß Sie die beste Oberfläche bei der Verwendung eines Stahls mit großem Spitzenradius, hoher Geschwindigkeit und geringem Vorschub erzielen.

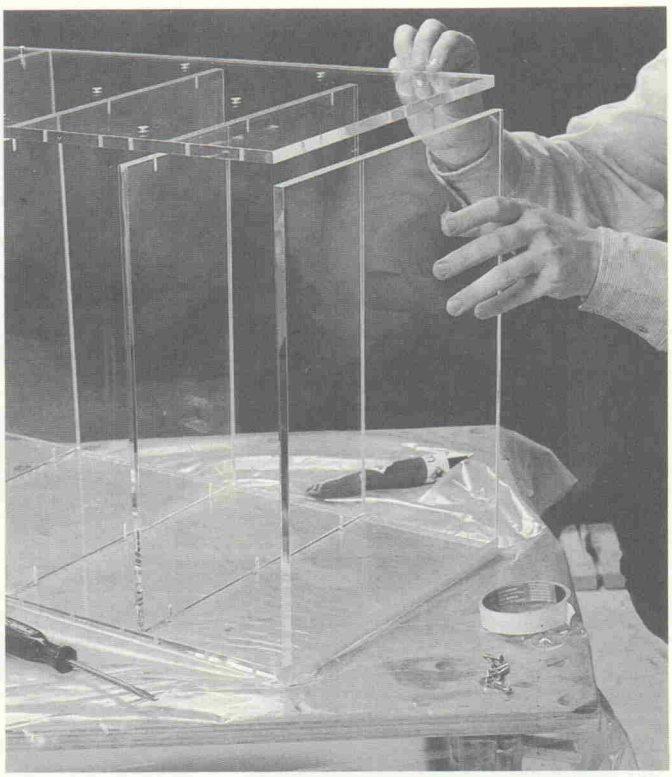
Zum Fräsen eignen sich alle üblichen Universal-, Tisch-, Ober- und Kopierfräsen. Heimwerkermaschinen sollten grundsätzlich nur zusammen mit Bohrständer und Anschlag zum Einsatz gebracht werden. Für Gravuren können Sie auch Dentalfräser über eine biegsame Welle einsetzen.

... Feilen, Schleifen

Zum Feilen von Acrylglas können Sie alle üblichen Feilen und nicht zu grobe Raspeln verwenden. Eine zusätzliche Bearbeitung mit Ziehklingen ist ebenfalls möglich. Schleifen kann man das Material mit allen Band-, Rotations- und Schwingschleifern sowie natürlich auch von Hand. Beim Feinschliff wird mit Wasserzuführung gearbeitet.

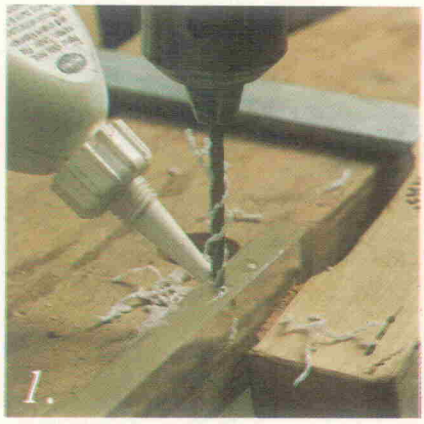
Das Schleifen erfolgt am besten in folgenden Stufen:

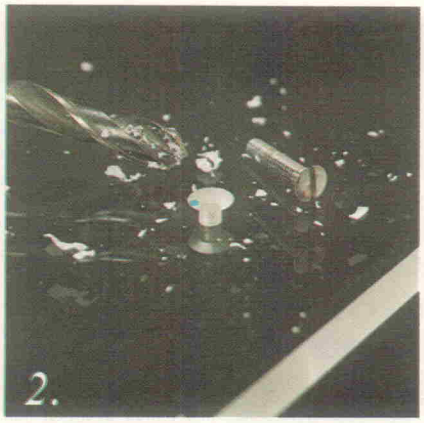
1. grob mit Körnung 60, trocken,
2. mittel mit Körnung 220, trocken und



Hier entsteht ein Regal aus Acrylplatten. Gewinde sind sichtbar und geben solchen Konstruktionen einen besonderen Touch von 'Technik'.

Acryl-Bearbeitung: Leichtgemacht

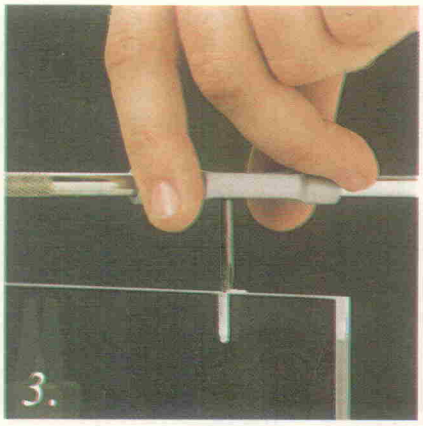


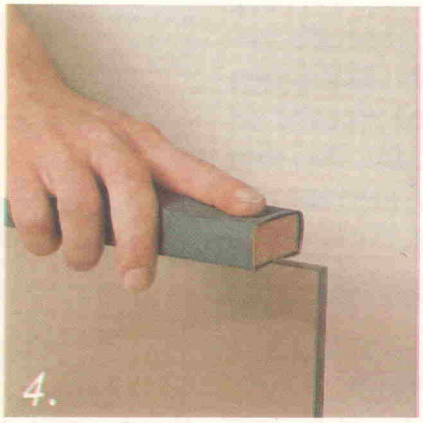


1. Beim Bohren sollte das Acryl-Werkstück fest eingespannt sein. Die Bohrmaschine gehört grundsätzlich in den Bohrständer.

2. Senkkopfschrauben in Acryl machen sich optisch gut, wenn die Ansenkung sauber ausgeführt wird und die richtige Tiefe hat. Deshalb auch für diese Art der Bearbeitung einen Bohrständer verwenden.

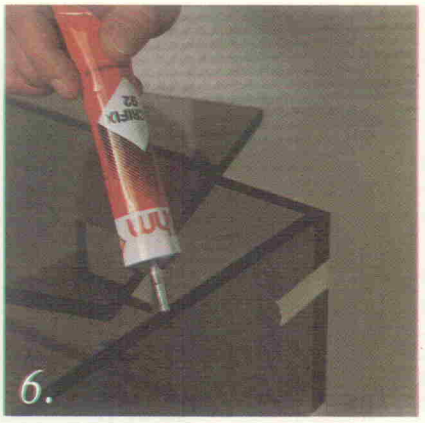
3. Gewindebohren in Acryl macht Spaß, weil es kinderleicht ist. Langsam und mit Gefühl arbeiten!





4. Zum Schleifen wird das Sand- oder Naßschliffpapier um einen passenden, handlichen Block gelegt, Acrylkanten lassen sich aber auch mit dem Schwingschleifer bearbeiten.

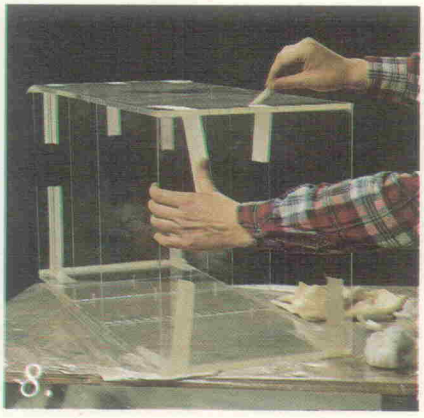
5. Zum Polieren eignet sich vieles: Polierwachs, Polierpaste und auch die bekannte 'Pariser Kreide'. Bei Arbeiten mit der Schwabbel- oder Filzscheibe in der Bohrmaschine zu starken Druck vermeiden.

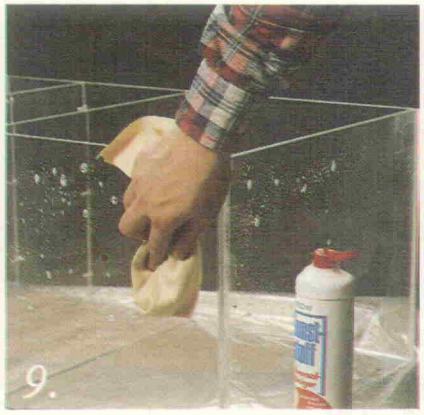


6. Typische Acrylkleber sind in ihrem Verhalten sehr unterschiedlich. Brillantkleber verbinden zwei polierte Flächen praktisch unsichtbar, füllen aber Hohlräume nicht aus. Auch Zweikomponenten-Acrylkleber werden angeboten.

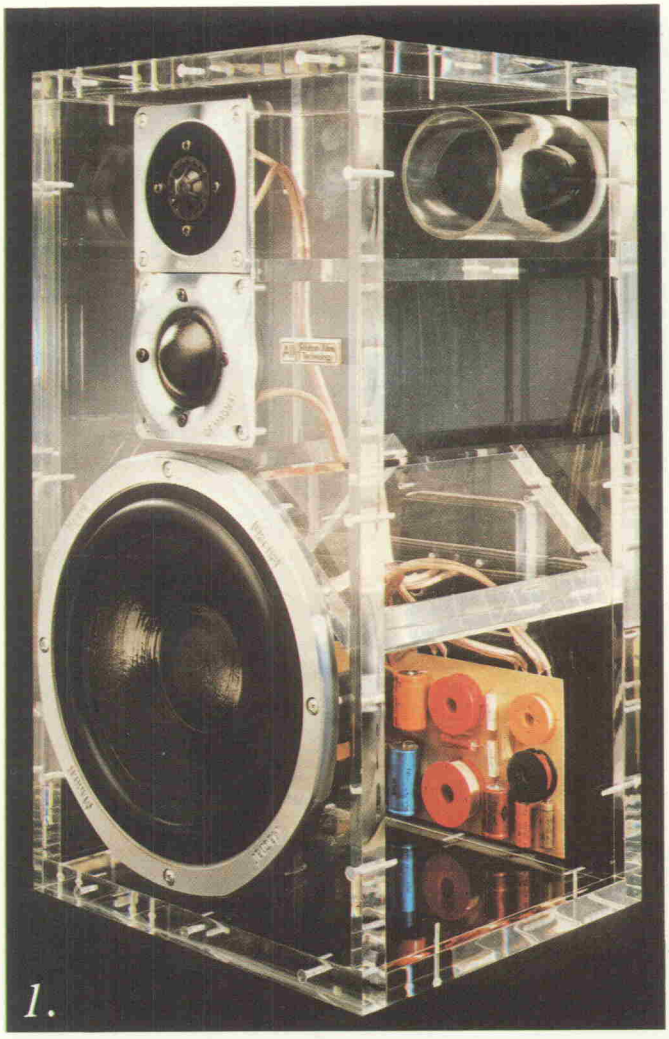
7. und 8. Tesa- oder Kreppklebeband sollte immer bereitliegen; es dient als Schutzbeschichtung beim Bearbeiten von Kanten oder zum Halten der Teile vor und während der Klebearbeiten.

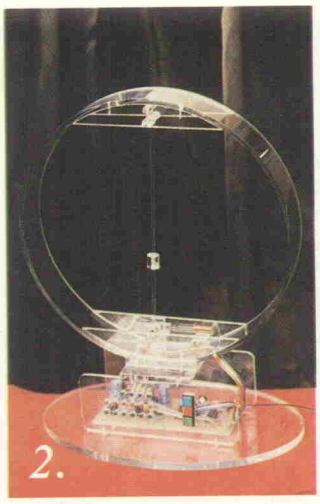
9. Der antistatische Kunststoffreiniger ist der 'Meister Propper' für Acryl.



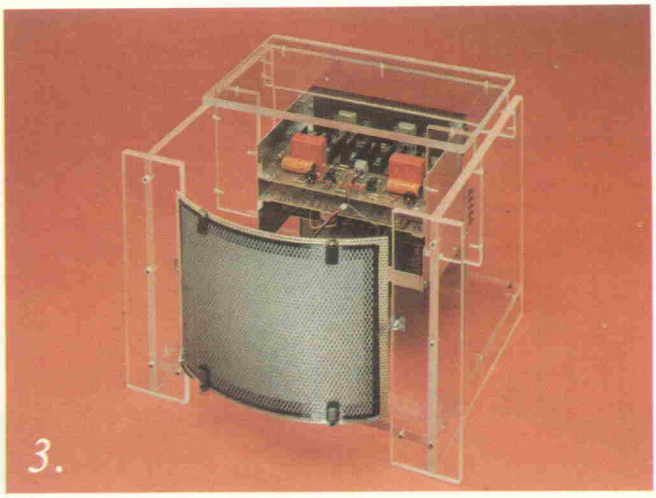


Träume aus Acryl





2. Das 'Design' der digitalen Pendeluhr (elrad) entstand streng nach funktionellen Gesichtspunkten. Der Acryl-Ring ist der Abschnitt eines Rohres mit dem Durchmesser von 290 mm. Einzelheiten für dieses Beispiel finden Sie ab Seite 59.

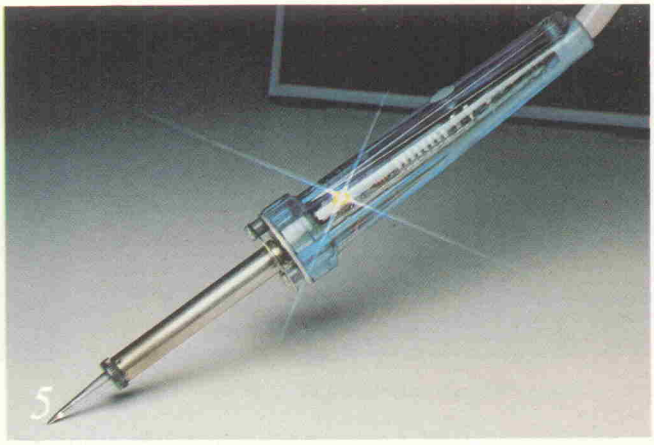


1. HiFi-Ästheten können Ohr und Auge mit dieser Acryl-Glas-Version des Modells All-Ribbon 8 von Magnat verwöhnen. Solcher Luxus kann nicht billig sein: Magnat nennt eine unverbindliche Preisempfehlung von 1 698,— DM (... pro Box!).

3. Diese Hochton-Einheit mit dem Elektrostaten von Shackman wurde nicht aus ästhetischen Gründen mit Acryl 'verkleidet', sondern um dem Hobby-Elektroniker einen Einblick in die Innereien zu ermöglichen. Die Bauanleitung dazu erschien in elrad 1/82.

4. Die Plattenspieler der Firma Transrotor fielen schon immer durch ungewöhnliche Formgebung auf. Auf dem Bild sehen Sie das Modell Rotary.

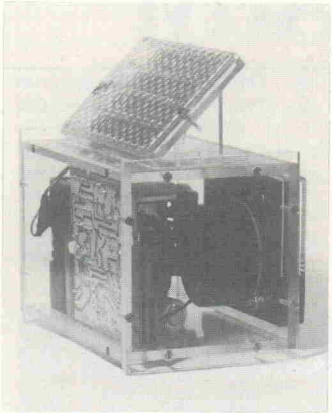
5. Selbst ein so alltägliches Werkzeug wie ein Lötkolben läßt sich mit einem Klarsicht-Gehäuse optisch aufwerten. Dieses Modell T 3000 von Weller kostet ca. 150,— DM.



Acryl-Bearbeitung: Leichtgemacht

3. mit Körnung 400, naß.

Es dürfen grundsätzlich keine Spuren der vorangegangenen Arbeitsstufen mehr zu sehen sein. Beim maschinellen Schleifen dürfen Sie nicht zu lange und zu fest aufdrücken, weil durch Reibungswärme Spannungen und Oberflächenschäden auftreten könnten.



Ein solar gespeistes Ladegerät, durchsichtig verpackt in einem Gehäuse aus Acryl-Plattenabschnitten. Ein gutes Übungsbeispiel, bevor man an Klebe- oder gar Warm-Biegetechnik herangeht.

Polieren bringt Durchblick

Zum Polieren dürfen nur sehr weiche Stoffe verwendet werden, z.B. Filz, eine Stoffschwabbel oder Handschuhstoff. Als Poliermittel verwenden Sie am besten eine spezielle Polierpaste und ein spezielles Polierwachs, eine lösungsmittelfreie Autopolitur ist ebenfalls geeignet. Das Polieren von Hand ist zwar möglich, aber ziemlich mühsam. Bei maschinellem Polieren ist hohe Reibungswärme zu vermeiden.

Kleben erst nach Vorversuchen

Das Verkleben von Acrylglas sollte nur in einem gut gelüfteten Raum erfolgen. Für exakte Verklebung sind feingeschliffene Kanten nötig. Die Klebezonen werden mit Tesafilm abgedeckt, das Material wird mit Benzin gereinigt, dann kann der Kleber aufgetragen werden. Die Teile sollten verklebt sein, bevor sich eine Haut auf dem Klebstoff gebildet hat.

Nach 3...4 Stunden kann mit den Teilen hantiert werden, eine völlige Aushärtung erfolgt erst nach mehreren Tagen. Wer eine elastische Verklebung wünscht, kann die Teile auch mit Silikonkautschuk zusammenfügen. Voraussetzung sind saubere, staubfreie und trockene Haftflächen und eine Behandlung der Flächen oder Kanten mit Grundiermittel.

Tips für Hausmänner/ Hausfrauen

Reinigung und Pflege von Acrylglas bereiten keine Schwierigkeiten, denn auf der porenfreien Oberfläche kann Schmutz kaum haften. Verstaubte Teile werden einfach mit Wasser, weichem Tuch oder Schwamm abgewischt, nicht trocken abreiben! Für gründliche Reinigung empfiehlt sich ein antistatischer Kunststoffreiniger, der elektrische Aufladung und damit neuerliche Staubanziehung verhindert.

□

Bernd Störtebek

Der Acryl-Markt: Keineswegs undurchsichtig

Beispiel Hannover: Im Branchenverzeichnis stehen unter 'Acryl' sechs Firmen, die Acryl liefern, zuschneiden und evtl. vollständig bearbeiten. Daraus errechnet sich eine Dichte von 1 Acrylshop je 100000 Einwohner. In der nächstliegenden größeren Stadt werden daher wahrscheinlich auch nichtstädtische Leser einen Acrylladen finden.

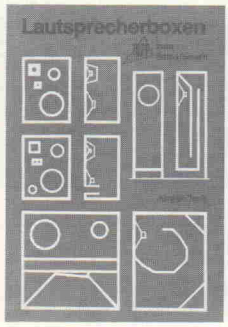
TOPP Neuerscheinungen

TOPP-Bücher gibt es im Buchhandel und im Elektronik-Fachgeschäft

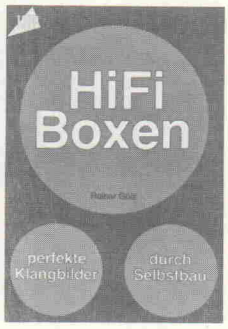
Zu Ihrer Information senden wir Ihnen gerne unser Elektronik-Gesamtverzeichnis mit über 100 Büchern.

frech-verlag 7000 Stuttgart 31, Turbinenstraße 7

Best.-Nr. 446 · DM 23,–
Helmuth Lemme
Elektro-Gitarren
200 Seiten, 107 Fotos, 81 Zeichnungen, kart.



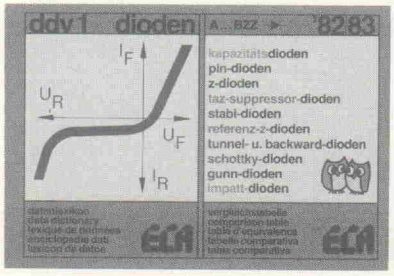
Best.-Nr. 474 · DM 10,80
Jürgen Tech
Lautsprecherboxen
64 Seiten, 65 Abb., kart. beigelegter Anriß- und Zuschneidebogen



Best.-Nr. 476 · DM 10,80
Rainer Gölz
HiFi Boxen
94 Seiten, 97 Abb., kart.
Fachwörter-Lexikon
Daten-Tabellen

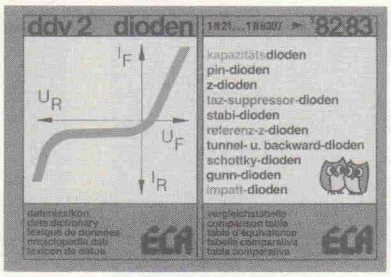
ECA aktuell Datenlexika und Vergleichstabellen: Transistoren, Dioden, Thyristoren, IC's

neu



ddv 1 '82/83 (Band 1)
Dioden-Datenlexikon und Vergleichstabelle von A... bis BZZ... Grenz- und Kenndaten europäischer Dioden, 1. Auflage, 384 Seiten, im neuen Format DIN A5 quer, 21,0 × 14,7 cm, 400 Gehäusemaßzeichnungen, 20 Selector-Tafeln, fünfsprachig. Bestell-Nr. 32. Preis incl. MwSt.
DM 24,50
ISBN 3-88109-021-5

ab Herbst 1982



ddv 2 '82/83 (Band 2)
Dioden-Datenlexikon und Vergleichstabelle von 1N21... bis 1N6307. Grenz- und Kenndaten (USA). 1. Auflage, 384 Seiten, im neuen Format DIN A5 quer, 21,0 × 14,7 cm, ca. 420 Gehäusemaßzeichnungen, mehr als 20 Selector-Tafeln, fünfsprachig. Bestell-Nr. 33. Preis incl. MwSt.
DM 24,50
ISBN 3-88109-022-3

Außerdem:
Kompendien der modernen Mikrocomputertechnik und -Programmierung in reicher Auswahl. Bitte Gesamtprospekt anfordern!

In Elektronik-Fachgeschäften und auch im Buchhandel erhältlich.

ECA · Electronic GmbH, Postfach 400505, D-8000 München 40, Tel. (089) 134004/05, Telex 5215453 eca d

dyras

Als Ergebnis vielseitiger Anregungen und Ideen sowie der Bemühungen unseres Teams aus engagierten Ingenieuren und erfahrenen Kennern des in- und ausländischen Elektronik-Marktes präsentieren wir Ihnen unseren neuen Elektronik-Katalog **dyras '83.** Elektronik und alles was dazugehört – auf über 400 Seiten mit mehr als 1.500 Abbildungen. Elektronik in ihrer ganzen Vielfalt – für Profis wie für Anfänger! Fordern Sie **dyras '83** mit Warengutschein über DM 5,– gegen DM 4,– in Briefmarken noch heute an!

Firma dyras
Abt. Versand
Duisburger Str. 44
8500 Nürnberg 60

EMMERICH-AKKUS

wirtschaftlich
weil
wiederaufladbar
immer
immer
und
immer wieder

Haben Sie Akkuprobleme? wir haben Telefon! 06 11/15 42-1

Übrigens, Emmerich Akkus erhält man in jedem guten Fachgeschäft

CHRISTOPH EMMERICH
GmbH + Co. KG · Homburger Landstraße 148
6000 Frankfurt/Main · Abteilung: Verkauf
Tel.: 06 11/15 42-1

Original elrad-Bausätze

Bausatz lt. Stückl. elrad o. Geh./incl. Print/IC-Fassungen
Kompl.-Bausatz: lt. Stückl. elrad incl. Print/Geh., Trafo usw.
Modul betriebsbereit incl. Kühlkörper/o. Trafo,

$\frac{300}{2}$ PA
Bausatz lt. Stückliste
Elrad incl. Sonstiges
DM 144,80
ohne Kühlk. DM 118,80

Slim-Line-Equaliser
Bausatz lt. Stückliste
1 Kanal
DM 58,20

Brückenmodul f. $\frac{300}{2}$ W PA DM 25,00 (inkl. Trafo)

Verstärker		
300 PA	Bausatz o. Kühlk./Trafo	DM 110,80
	Modul, betriebsbereit	DM 210,50
140 PA	Röhrenverstärker	
	Bausatz komplett bis zur letzten Schraube	DM 528,00
	Fertiggerät	DM 780,00
100 PA	MOS-FET	
	Bausatz ohne Kühlk./Trafo	DM 112,80
	Modul, betriebsbereit	DM 182,00
	Bausatz incl. Kühlkörper SK 85/100 sw	DM 132,90
Compakt 81 Verstärker	Komplettbausatz incl. RK Trafo	DM 205,00
FM-Tuner	Komplettbausatz incl. Larsholt-UKW-Modul	DM 455,00
	Compakt 81 sowie FM-Tuner werden mit gleichgroßen Gehäusen geliefert.	
MOS-FET Vorverstärker		
Moving magnet 3/82	incl. Print	DM 47,50
		Modul DM 58,80
Moving Coil 3/82	incl. Print	DM 58,50
		Modul DM 67,70
Hauptplatine 4/82	incl. Platine/Lorinschalter/Chinchbuchse/Halbleiter	DM 143,80
		Modul DM 178,00
Spitze VU-Pegelmesser 1/82	incl. Print	DM 75,90
		Modul DM 93,50
Sk-LED nach Ihrer Wahl rt/gr/ge		
Musik-Processor		DM 104,60
GTI-Stimmbox	incl. Meßwerk PM 3/TMS 100pNLP0121	DM 123,80
Gehäuse für GTI-Stimmbox	bearbeitet/bedruckt	DM 58,60
Labor-Netzteil	incl. RK-Trafo/Meßwerk	DM 149,00
	Gehäuse bearbeitet/bedruckt	DM 59,80
Automatisches Kontrastmeter	incl. Geh. 8/82	DM 71,70
Transistor-Vorsatz		
f. Digital-Meter	8/82	DM 39,00
I-Ging Computer	8/82	DM 68,70
Jumbo-Verstärker	6/82	DM 118,80
Gehäuse-Bausatz f. Jumbo	lt. Stückl. 6/82	DM 89,70
Frequenzgang-Analysator	8/82	DM 159,00
Mega-Ohmmeter	incl. Meßwerk 9/82	DM 49,70
2 m Konverter	9/82	DM 98,70
Dia-Controller 10/82	incl. Gehäuse	DM 148,80
Mini-Netzteil 10/82	Version A	DM 31,80
	Version B	DM 34,30

aktuell:

Digitale Pendeluhr	DM 45,90
Hochlast-Dummy	DM 39,50
Leitungsdetektor incl. Gehäuse	DM 20,36
Nachhall-Gerät	DM 99,80

19 Zoll Leergehäuse
Frontplatte wahlweise Schwarz/metallic
Abm.:
Geh. 442 x 220 x 128,5 mm
Frontp.: 483 x 132,5 / 4 mm dick

passend für 100 PA MOS-FET/Vorverst., 300 Watt PA und $\frac{300}{2}$ PA DM 96,80

GSA-Gehäuse
SK 85

Nr. 1036	DM 48,53
Nr. 5049 (1036 reduziert auf 70 mm)	DM 54,55
Nr. 1032 (reduziert auf 40 mm) bedruckt/bearbeitet für Slim-Line-Equaliser	DM 46,80
	DM 74,80
Nr. 7003	DM 33,42

Kühlkörper SK 85/

SK85/50 sw 0,8 °C/W	DM 17,95
SK85/75 sw 0,65 °C/W	DM 25,80
SK85/100 sw 0,57 °C/W	DM 29,60
SK85/75 f. 100 PA Mos-Fet	
SK85/100 f. $\frac{300}{2}$ PA Mos-Fet/300 PA	

Siebdruckanlagen
Siebdruckrahmen (Holz) mit Grundplatte und Belichtungsrahmen montiert
Größe I
Außenmaß: 35/50 cm
Innenmaß: 27/42 cm (Siebfläche) DM 85,60
Größe II
Außenmaß: 50/70 cm
Innenmaß: 42/62 cm (Siebfläche) DM 104,80
Anleitung zum Siebdruck wird mitgeliefert.
Sonderliste gegen Rückporto.

Ätzanlagen
Für Eisen III Chlorid mit extrem kurzen Ätzzeiten zwischen 2—10 Minuten. Incl. Heizung/Pumpe.
Für Labor und Kleinserien
Format 35 x 44 cm DM 219,00
Temperaturregelung zuzügl. DM 23,00
Schaltuhr zuzügl. DM 28,00
Eisen III Chlorid-Füllung für Ätzanlage DM 25,00

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

für 300 W PA
PM 50047 600 VA/2 x 47 V
PM-Schnitt streuarm/Bauhöhe wie Ringkern DM 123,60

Ringkerntrafo
RK 34036 340 VA/2 x 36 V für 100/150 MOS-FET PA DM 82,50
Sondertyp für 150 PA RK 3403615 2 x 36 V/2 x 15 V 340 VA DM 89,00
weitere Ringkerntransformatoren entnehmen Sie bitte unserer Lagerliste II/82

Vorverstärker für Larsholt-UKW-Modul 7290-K (Bausatz) DM 39,80

Larsholt-UKW-Modul 7254 DM 123,50

4000	DM –,62	MK 50398	DM 27,85	BD 135-10	DM –,69
4001	DM –,65	RC 4136	DM 2,48	BD 136-10	DM –,70
4006	DM 1,99	5101	DM 16,31	BD 137-10	DM –,70
4011	DM –,64			BD 138-10	DM –,70
4028	DM 1,46	**Triac/Thyristoren**		BD 137/138	DM 1,53
4030	DM –,99	TIC 226 D	DM 2,81	BD 139-10	DM –,78
4046	DM 1,95			BD 140-10	DM –,81
4053	DM 1,82	**OPTO**		BD 139/140	DM 1,85
4051	DM 1,80	4 N 28	DM 3,85	BD 241	DM 1,25
4066	DM 1,06	LED 3/5 mm rt/gr/ge	DM –,27	BD 242	DM 1,22
4093	DM 1,10	LED-Skalen rt/gr/ge	DM –,48	MJ 2501	DM 3,89
CA 3100	DM 5,30			MJ 3001	DM 3,89
CA 3130	DM 2,51	7-segm. Anzeigen		BF 199	DM –,29
CA 3140	DM 1,43	HD 1131 rt/CA	DM 2,65	BF 245 A	DM –,88
CA 3161	DM 3,90	HD 1133 rt/CC	DM 2,65	BF 469	DM –,88
CA 3162	DM 12,60	HD 1141 rt/CA	DM 2,85	BF 470	DM –,97
NE 570	DM 15,30	HD 1143 rt/CC	DM 2,85	2 N 1613	DM –,68
NE 571	DM 18,22	LDR 05	DM 2,55	2 N 1711	DM –,89
NE 5534 N	DM 3,85	LDR 07	DM 2,53	2 N 2222	DM –,61
NE 5534 AN	DM 7,85	LCD-Anzeigen		2 N 2905	DM –,81
LF 355	DM 2,29	LCD 6902 3 1/2 st.	DM 12,70	2 N 3054	DM 2,13
LF 356	DM 2,29	**LCD 3 1/2 st.**	**DM 10,–**	2 N 3055 RCA	DM 1,90
LF 357	DM 2,29			2 N 3055	DM 1,78
LM 301	DM –,94	**Transistoren**		2 SK 134	DM 15,30
LM 394 CH	DM 9,80	BC 107	DM –,46	2 SJ 49	DM 15,30
LM 3914	DM 9,40	BC 109	DM –,48	MJ 15003	DM 13,40
LM 3915	DM 11,60	BC 182 B	DM –,23	MJ 15004	DM 14,60
LM 3916	DM 9,90	BC 167	DM –,25	E 430 = U 430	
TL 064	DM 6,25	BC 184 L = BC 549C		U 430	DM 17,05
TL 071	DM 1,75	BC 214 L = BC 560		VN 66 AF	DM 4,56
TL 074	DM 4,95	BC 212	DM –,23		
TL 081	DM 1,57	BC 237	DM –,25	**Spannungsregler**	
TL 082	DM 2,85	BC 252	DM –,23	78 L05—L15	DM 1,05
TL 084	DM 3,90	BC 257	DM –,34	79 L05—L15	DM 2,20
TCA 965	DM 4,20	BC 546	DM –,30	uA 7805-24	DM 1,78
TDA 1022	DM 18,36	BC 547 A/B/C	DM –,21	uA 7905-24	DM 1,78
TMS 1000 — NLP0 121 incl. Fassung	DM 47,80	BC 548 A/B/C	DM –,21	L 200	DM 4,46
uA 733	DM 2,80	BC 549 A/B/C	DM –,21	LM 317 K	DM 6,97
555	DM –,87	BC 550	DM –,21	LM 317 T	DM 3,98
ICM 7038	DM 10,30	BC 557	DM –,21	LM 323 K	DM 15,09
ICM 7555	DM 3,15	BC 558	DM –,21	LM 396 K	DM 45,00
ICL 7106/07	DM 16,20	BC 559	DM –,21		
ICL 7106 R	DM 19,60	BC 560	DM –,23	**Röhren**	
ICL 7126	DM 21,80	BC 639	DM –,73	DG 7-132	DM 128,50
ICL 7611	DM 3,48	BC 640	DM –,81	ECC 82 S/Telef.	DM 7,50
				ECC 83 S/Telef.	DM 7,50
				EL 34 S/Telef.	DM 14,50

Versand per NN — Preise incl. MwSt. — Lagerliste II/82 gegen 2,50 DM in Briefmarken
Elrad-Platinen zu Verlagspreisen

KARL-HEINZ MÜLLER · ELEKTROTECHNISCHE ANLAGEN
Wehdem 294 · Telefon 0 57 73/16 63 · 4995 Stemwede 3

Ein Traum — durch Selbstbau verwirklicht

Ton-Pyramiden

Gute Lautsprecher können nicht klein sein. Zumindest nicht dann, wenn sie auch die tiefen Frequenzen zufriedenstellend wiedergeben sollen. Das daraus resultierende Problem kennen Sie alle: Große Lautsprecherboxen sind meist häßliche Kästen, die sehr schwierig in die Wohnraumgestaltung zu integrieren sind. Da gibt es eigentlich nur eine Möglichkeit, wenn Sie auf guten Klang nicht verzichten wollen. Bauen Sie bestechend schöne Boxen, die wie Kunstwerke aussehen und bestimmt gern als attraktiver optischer Mittelpunkt jedes Zimmers bewundert werden.

Die hier vorgestellten Pyramiden sind aber nicht nur ein optischer, sondern auch ein technischer Leckerbissen. Eine Pyramide schließt aufgrund ihrer Form stehende Wellen aus, und durch die unterschiedliche Größe von Deckel und Boden werden auch im kritischen Gundtonbereich keine Verfärbungen durch Resonanzen erzeugt. Schallanteile, die von der Lautsprecher-Rückseite in das Gehäuseinnere abgestrahlt werden, können nicht von einer parallelen Rückwand reflektiert werden, weil es keine gibt. Sie werden von der schrägen Rückwand zur Bodenplatte hin abgelenkt und vom Dämpfungsmaterial absorbiert. Verfärbungen durch Vermischung von Signalimpulsen mit unterschiedlicher Laufzeit sind somit ausgeschlossen.

Ein ungewöhnliches Konzept

Auch die akustischen Eigenschaften der äußeren Gehäuseabmessungen können sich hören lassen: Die relativ hohe, schmale Schallwand eignet sich vorzüglich zur senkrechten Anordnung der Lautsprecher übereinander. Das vermeidet Frequenzeinbrüche durch Interferenzen in horizontaler Ebene. Oder anders gesagt, gleichmäßiges Rundstrahlverhalten ist die Folge. Die leicht nach hinten geneigte Schallwand ermöglicht eine Verbesserung der Phasenlage der Lautsprecher zueinander, und die nach oben hin immer schmaler werdende Schallwand sorgt dafür, daß Reflexionen an überflüssigen Schallwandteilen gar nicht erst auftreten können. Das Resultat läßt sich mit optimaler Abstrahlcharakteristik bezeichnen. In Verbindung mit den hier empfohlenen hochwertigen Einzellautsprechern lassen sich mit diesen Gehäusen Lautsprecherboxen aufbauen, die an Impulsverhalten und Dynamik, an Präzision und Analytik und an räumlicher Durchzeichnung und Perspektive keine Wünsche offenlassen.

Das Besondere an diesem Bauvorschlag ist aber nicht nur die ungewöhnliche Form, sondern auch die Verwendung unterschiedlicher Materialien. Das Oberteil mit Bändchenhoch- und Kalotten-Mitteltöner sowie der Frequenzweiche besteht aus transparentem Acrylglas, das der Box ihr faszinierendes Aussehen verleiht und Technik sichtbar macht. Das Unterteil mit dem Baßlautsprecher ist eine akustisch bedämpfte Holzkonstruktion aus lackierter Spanplatte. Für den Bau der Acrylkonstruktion sollten Sie nur fertig zugeschnittene, 10 mm dicke Acrylglasplatten verwenden. Denn, obwohl das Auftrennen ganzer Acrylplatten mit den geeigneten Werkzeugen (z. B. Tischkreissäge, Handkreissäge, Stichsäge, Bandsäge) auch vom Bastler vorgenommen werden kann, der Fachhandel verfügt doch über die besseren Geräte, die mit speziell geschliffenen, ungeschränkten Sägeblättern versehen sind und so zu optimalen Schnittergebnissen kommen.

Die Acryl-Teile gibt's fertig

Das hat den zusätzlichen Vorteil, daß man sofort mit dem Zusammenbau beginnen kann, sobald das Baumaterial beschafft ist. Darum bietet elrad Ihnen in Zusammenarbeit mit einem erfahrenen Acrylbearbeiter eine attraktive Lösung: Schreiben Sie unter dem Stichwort 'elrad-Pyramide' an die Firma Kopperschmidt, Wandsbeker Str. 13, 2000 Hamburg 71, und Sie bekommen per Nachnahme für DM 248,— (plus Verpackung, Nachnahme und Versandgebühr) einen kompletten Bausatz der Acrylteile für zwei Boxen mit paßgenauen Teilen, bereits fertig ausgeschnittener Schallwand, Schleif- und Poliermittel, Kleber und Handschuhstoff zum Reinigen. Ihre Arbeit besteht dann nur noch im Zusammenkleben des Gehäuses und dem Schleifen und Polieren der Kanten. Gleich noch ein Tip zur Pflege des Acrylglases: Das Acrylgehäuse stets mit einem feuchten Tuch abwischen. Empfehlenswert ist auch die Verwendung eines antistatischen Kunststoffreinigers, der elektrische Aufladung und damit neuerliche Staubanziehung verhindert.

Lautsprecher und Weiche: als Set zu haben

Zur Bestückung der Box: Die 3-Weg-Kombination stammt von der Fa. Visaton, Postfach 1652, 5657 Haan 1. Der Tieftöner WS 26 S, der Mitteltöner DMS 15 AW sowie als besonderer Leckerbissen der Bändchenhochtöner RHT 13 AW stellen in der Verbindung mit der Frequenzweiche HW 3/200 eine Kombination dar, die nicht nur durch 130 W Sinusbelastbarkeit und einen Frequenzgang von 20 Hz bis weit über 20 kHz beeindruckt, sondern auch unsere Hörtests bestätigten den guten Eindruck, den die Messungen anschließend noch erhärteten. Insgesamt läßt die elrad/Visaton-Pyramide keine Wünsche offen und ist eine sehr empfehlenswerte Lautsprecherbox, besonders für Leute, die kompromißlos gut Musik genießen wollen.

Kleben oder Schrauben?

Sie sollten mit dem Zusammenbau der Acryl-Pyramide beginnen. Die erste grundlegende Entscheidung ist: kleben oder schrauben? Ersteres setzt paßgenaues, sicheres und sehr schnelles Arbeiten voraus, da Sie immer gegen die kurze Ablüftezeit des Klebstoffs ankämpfen müssen. Außerdem muß jede Klebefuge beim ersten 'Fügen' hundertprozentig 'sitzen'. Verrutschen der Teile, hochnehmen und wieder zusammenfügen geht nicht — bzw. geht schon, aber produziert häßliche, sichtbare Klebenähte. Auf der anderen Seite ist eine saubere Klebung nahezu unsichtbar und läßt Rauhigkeit und Riefen an den Schnittflächen verschwinden.

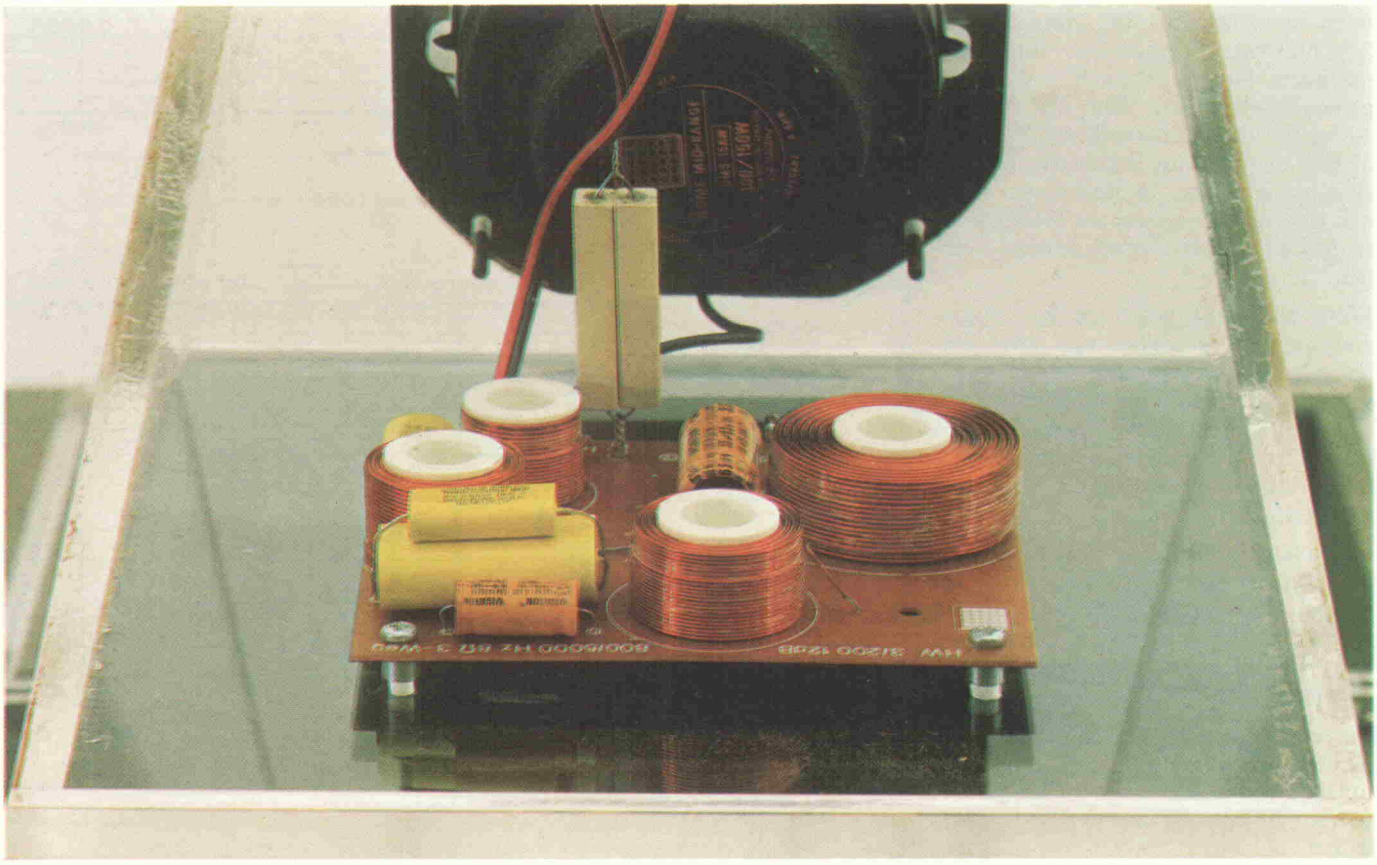
Die andere Verbindungstechnik mit Schrauben setzt eine gewisse Erfahrung im Umgang mit Bohrmaschine und Gewindeschneider voraus. Diese Werkzeuge pflegen nämlich meistens dann abzubrechen, wenn sie so tief im Loch stecken, daß sie mit keiner Zange mehr herausgeholt werden können.

Acryl und ...

Für welche Methode Sie sich auch entscheiden: Zuerst werden alle Teile provisorisch zusammengesetzt und mit Klebeband fixiert. Dabei kann man Paßungenauigkeiten feststellen und noch beheben. Sodann geht es ans Polieren: Bei Klebetechnik nur die Schnittkanten, die später *nicht* verklebt werden und bei Schraubtechnik *alle* Schnittkanten. Zu diesem Zweck nehmen Sie einen Schleifklotz mit 700er Schleifpapier und schleifen schön sauber von Hand und mit Ruhe die Kanten so lange, bis sich eine gleichmäßige Struktur ergibt. Achten Sie aber darauf, daß alle Kanten rechtwinklig bleiben und in Längsrichtung keine 'Täler' eingeschliffen werden. Diese Arbeit ist langwierig und mühselig; Sie werden aber durch ein professionelles Aussehen der fertigen Boxen belohnt.

Als nächstes greifen Sie zu Bohrmaschine, Schwabbelscheibe und Polierpaste (Pariser Kreide) und polieren die Schnittkanten in Längsrichtung: Schwabbelscheibe in Bohrmaschine einspannen, Maschine einschalten und Polierpaste durch mäßiges Drücken gegen das Textilmaterial auf die Schwabbelscheibe übertragen. Dann die Scheibe mit mäßigem Druck über die Schnittfläche führen. Nach ca. einer Minute erneut Polierpaste auftragen. Nach einiger Zeit werden Sie feststellen, daß die Schnittflächen mehr und mehr die Beschaffenheit der normalen Acryl-Oberfläche annehmen.

Nachdem Sie diese Arbeit zur Zufriedenheit erledigt haben, können Sie mit



dem eigentlichen Zusammenbau beginnen.

Verbinden Sie als erstes zwei Seitenteile miteinander und kontrollieren Sie den richtigen Sitz mit einem rechten Winkel. Nun werden die Bodenplatte angefügt und die restlichen Seitenteile angebracht. Der kleine Deckel krönt Ihr 'Werk'.

... Holz

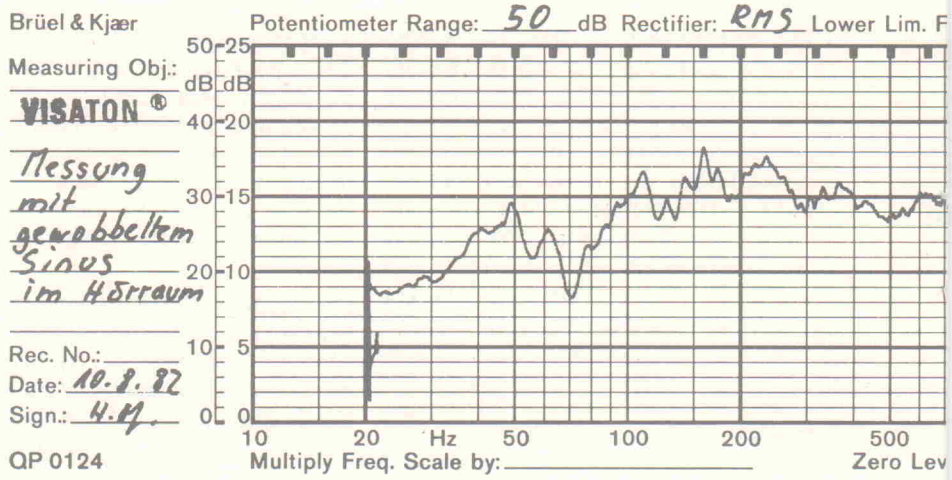
Jetzt wechseln Sie Werkzeug und Material und schreiten zum Bau der Baßbox. Hier können Sie im Prinzip genauso verfahren wie bei der Herstellung des Acrylteils, aber nur die wenigsten Leser dürften Erfahrung darin haben, Spanplatten mit der richtigen 'Schräge' — der Tischler sagt 'Gehrung' — zu sägen. Und sägen lassen ist gewiß nicht für jeden drin. Die Einpassung von Deckel und Bodenplatte könnte daher etwas problematisch werden. Wie also vorgehen?

Setzen Sie die Spanplatten-Seitenteile provisorisch zusammen und fixieren Sie diese mit Klebeband oder ein paar Tropfen aus der Heiß-Klebe-Pistole. Nun werden die Innenflächen der Seitenteile mit einer Holzraspel so bearbeitet, daß der Deckel mit der oberen Außenkante fluchtet (siehe Bild). Der dabei entstehende Spalt wird später nach dem Verleimen mit Holzkitt oder Spachtelmasse ausgefüllt und verschliffen. Nun wird auch der Deckel provisorisch fixiert. Mit der fertigen Acryl-Pyramide kontrollieren Sie jetzt, ob das Holzgehäuse und das Acryl-Teil zusammenpassen. Korrekturen können in diesem Stadium am Holzgehäuse nämlich noch vorgenommen werden.

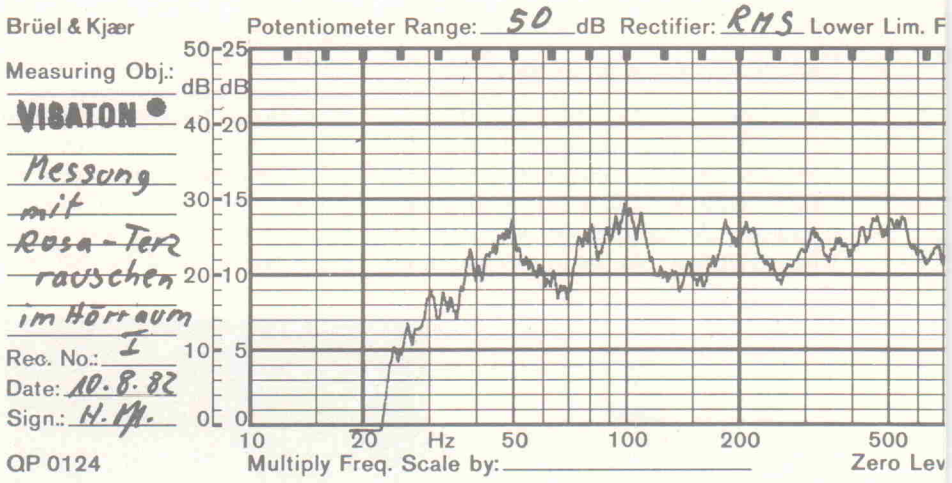
Wenn alles paßt, beginnen Sie mit dem endgültigen Verleimen von zwei Seitenteilen. Dann wird der Deckel eingesetzt und danach die restlichen beiden Seitenteile. Achten Sie hierbei nicht so sehr auf rechtwinklige Montage als auf gutes Zusammenpassen von Holz- und Acryl-Box.

Der nächste Schritt ist das Einpassen der Bodenplatte. Schrägen Sie mit der Raspel die Sägekanten so an, daß die Platte mit der Innenkante des Seitenteils fluchtet (siehe Bild) und verleimen Sie die Bodenplatte.

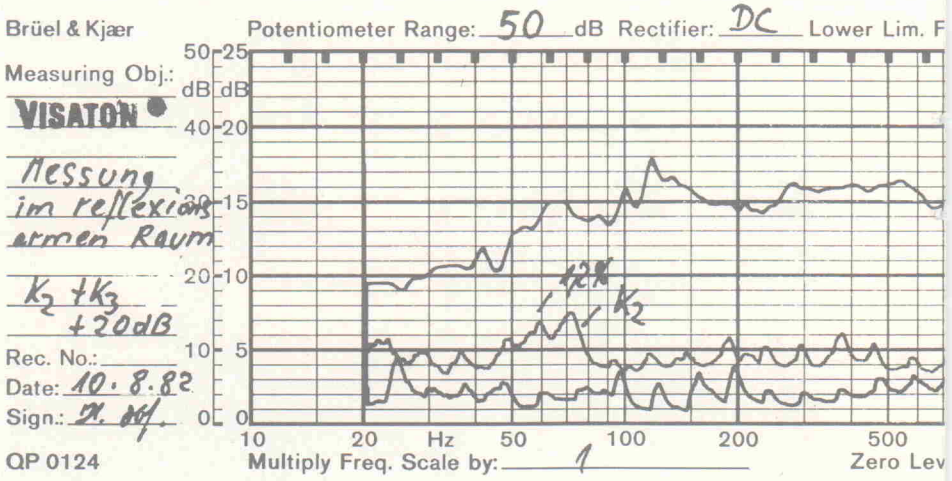
Perfektionisten leimen nun noch eine Kiefern- oder Balsaholzleiste auf die untere Schnittfläche und schleifen diese dann auf das Niveau der Bodenplatte ab.



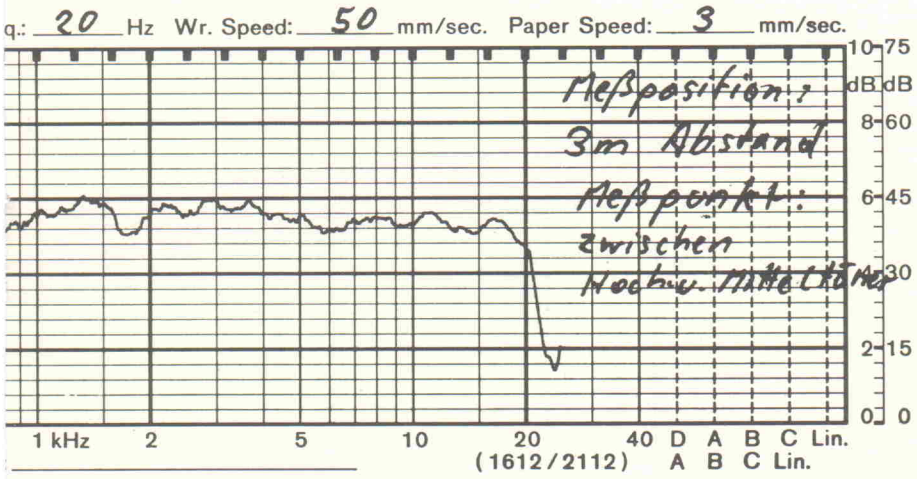
Frequenzgang einer Ton-Pyramide mit gewobbeltem Sinus.

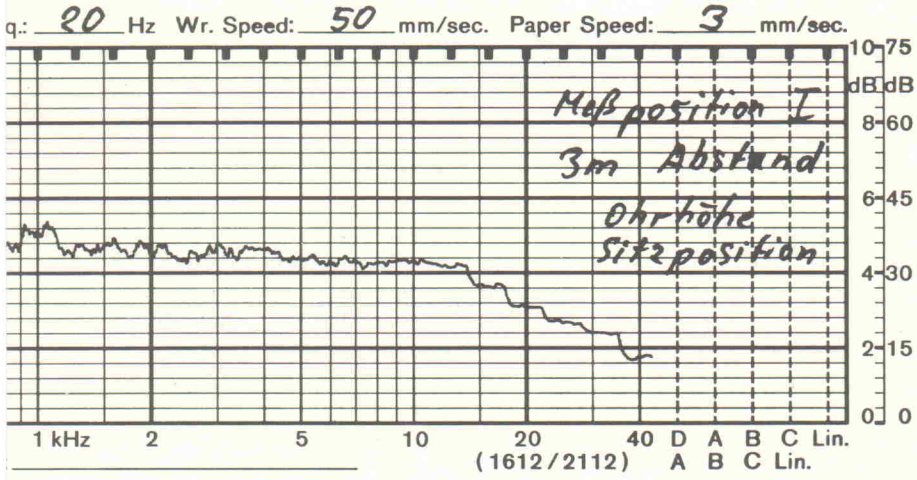


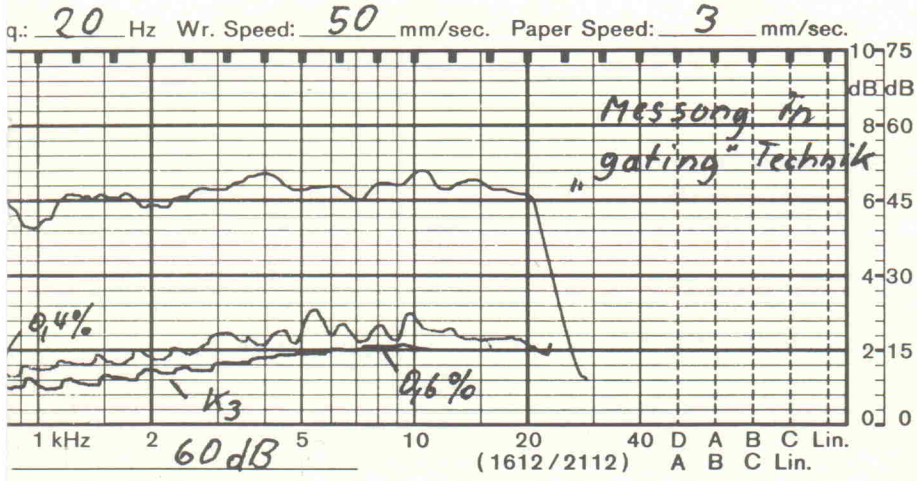
Frequenzgang einer Ton-Pyramide mit Rosa-Terzrauschen.

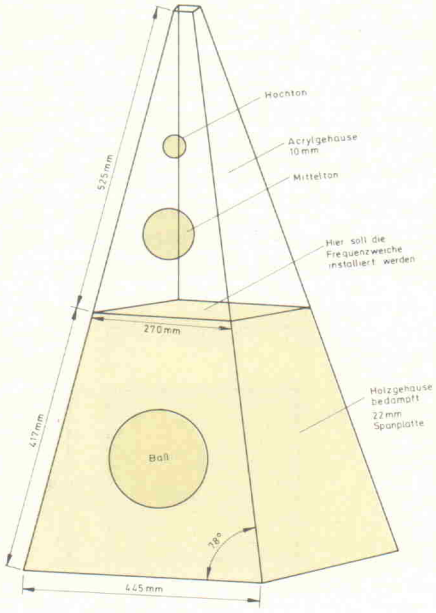


Klirrfaktor einer Ton-Pyramide ($k_2 + k_3$).

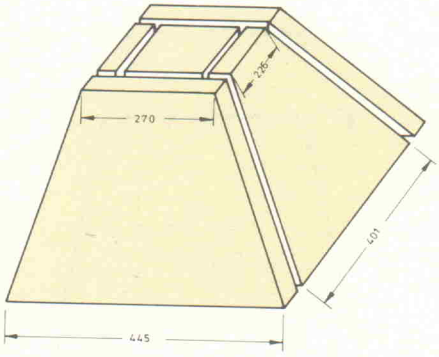




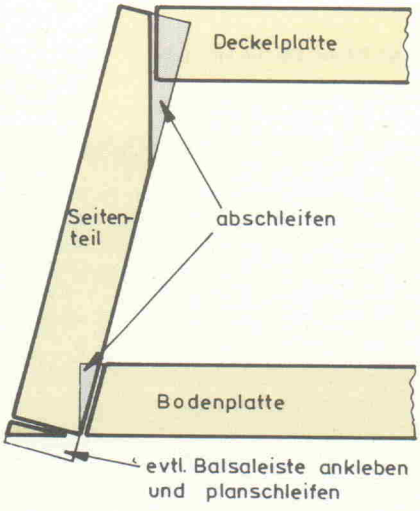




Maßskizze einer kompletten Ton-Pyramide.



Aus dieser Skizze ersehen Sie, wie die Seitenteile und der Deckel zusammengesetzt werden. Achten Sie darauf, daß immer zwei *ungleiche* Seitenteile zusammenstoßen!



Seiten-Schnitt-Zeichnung der Baßbox. Hier sehen Sie, wie Deckel und Bodenplatte eingepaßt werden.

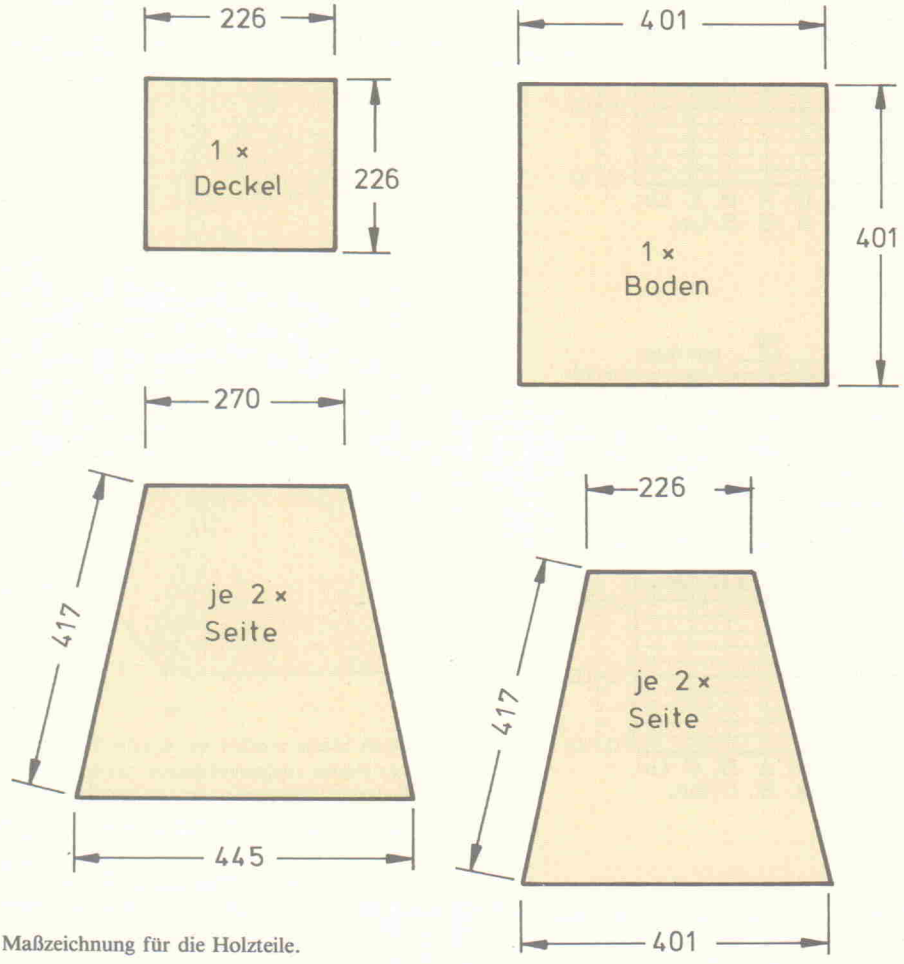
Bauanleitung: Ton-Pyramiden

Das Loch für den Baßlautsprecher sollte als nächstes ausgesägt werden. Mit Lackspachtel und einem Schwingschleifer wird die gesamte sichtbare Oberfläche der Box bearbeitet, bis sie 'glatt wie ein Kinder-Popo' ist.

Die das 'Werk' abschließenden mattschwarzen Lackschichten haben wir mit einer Sprühdose aufgetragen.

Mit den Befestigungsschrauben für die Frequenzweiche verschrauben Sie nun Acryl- und Holzbox. Lautsprecher einsetzen (Dämpfungsmaterial nicht vergessen), verdrahten, anschließen und: fertig! □

Bernd Störtebek



Maßzeichnung für die Holzteile.

Stückliste

Gehäuse-Unterteil:	22 mm Spanplatte mit Verstärkungsleisten (nach Zeichnung)
Gehäuse-Oberteil:	10 mm klares Acrylglas (siehe Text)
Tieftöner:	WS 26 S 8 Ohm 25 cm ∅
Mitteltöner:	DMS 15 AW 8 Ohm 5 cm ∅
Professionelles Bändchen:	RHT 13 AW 8 Ohm
Frequenzweiche:	HW 3/200 8 Ohm 12 dB Bei dieser Box wurde auch der Mittelton-Signalweg mit Folienkondensatoren bestückt.
Belastbarkeit:	130 W Dauerbelastbarkeit 160 W Musikbelastbarkeit
Frequenzbereich:	siehe Diagramm
Klirrfaktor:	siehe Diagramm
Anschlußklemmen:	LK2
Dämpfungs-Watte	

Einkaufshinweise

Bausätze für die Acryl-Teile gibt es bei der im Text erwähnten Firma, die Holzteile bei Spanplatten-Zuschneide-Firmen (im Branchen-Telefonbuch nachsehen) und die Visaton-Lautsprecher bei Visaton-Stützpunkt-Händlern. Im Bedarfsfall ist bei Visaton, Postfach 1652, 5657 Haan 1 eine Händlerliste anzufordern. Wir haben für einen Satz Lautsprecher (eine Box) mit Weiche, Anschlußklemme und Watte 320,— DM bezahlt.

LAUTSPRECHER-BAUSÄTZE
ENGLISCHER SPITZENQUALITÄT

Wo gibt es das größte
● **KEF-Lautsprecher-Bauprogramm**
wo gibt es
● **IMF-Bausätze mit Originalchassis**
wo finden Sie typisch englische
● **AUDAX-Lautsprecher-Kombinationen**
wo
● **CELESTION Hifi-Lautsprecher-Bausätze**
und wo
alles was Sie sonst noch dazu benötigen
schnell und preiswert

Detaillierte Info gegen Rückporto DM 1.80 (ÖS 20.–)

KEF LAUTSPRECHER-VERTRIEB A.OBERHAGE
Pf. 1562, Perchastraße 11a, 8130 Starnberg

Für Österreich: IEK-AKUSTIK
Brucknerstr. 2, A-4490 St. Florian/Linz

Beachten Sie unser Folien-Abonnement-Angebot auf Seite 63

MUSIK ELEKTRONIK

Monophone, polyphone, computergesteuerte

MODULSYNTHESIZER

über 100 verschiedene Module, z. B. Pitch To Voltage, graphisch VCO Sample & Hold, Voltage Prozessor Gate-Delay, (fast) alle elektr. Bauteile für die Musikelektronik ab Lager lieferbar.

Z. B. CEM 3340 ..... **DM 42,50**

Wir liefern Fertigmodule und Bausätze. Infos gegen DM 2,40 Rückporto.

AVC P. Meinhold
Bismarckstraße 12, 7417 Pfullingen, Tel. 071 21/7 83 71

Ringkerntrafos

18 VA 2x 6 V	39,50
2x12 V	39,50
2x15 V	39,50
30 VA 2x 6 V	37,95
2x10 V	37,95
2x12 V	37,95
2x15 V	37,95
2x22 V	37,95
50 VA 2x10 V	39,90
2x12 V	39,90
2x15 V	39,90
80 VA 2x10 V	46,20
2x12 V	46,20
2x15 V	46,20
2x22 V	46,20
2x35 V	46,20
120 VA 2x10 V	54,50
2x12 V	54,50
2x15 V	54,50
2x22 V	54,50
2x35 V	54,50
40 V	54,50
160 VA 2x10 V	61,80
2x12 V	61,80
2x15 V	61,80
2x22 V	61,80
2x35 V	61,80
40 V	61,80
220 VA 2x15 V	79,50
2x22 V	79,50
2x35 V	79,50
40 V	79,50
330 VA 2x22 V	99,80
2x30 V	99,80
2x35 V	99,80
50 V	99,80
470 VA 2x22 V	122,50
2x30 V	122,50
2x35 V	122,50
2x40 V	122,50
560 VA 2x26 V	134,20
2x30 V	134,20
2x35 V	134,20
2x40 V	134,20
680 VA 2x30 V	149,80
2x35 V	149,80
2x40 V	149,80

Stelltrafo

520 VA 0—250 V 145.—

Transistoren

BC 107 B	—,58
BC 108 B	—,48
BC 140-16	—,98
BC 141-16	—,95
BC 160-16	—,98
BC 161-16	—,98
BC 177 B	—,58
BC 178 B	—,65
BC 178 C	—,55
BC 237 B	—,22
BC 307 B	—,22
BC 327-25	—,38
BC 337-25	—,35
BC 547 B	—,22
BC 548 B	—,22
BC 550 B	—,22
BC 557 B	—,22
BC 558 B	—,22
BC 560 B	—,25
BD 139-10	1,05
BD 140-10	1,05
BD 237	1,37
BD 238	1,10
BD 241 C	1,50
BD 242 C	1,50
BD 243 C	1,65
BD 244 C	1,80
BD 679	1,95
BD 680	1,90
MJ 2501	3,95
MJ 3001	3,90
MJE 800	1,75
BF 198	—,45
BF 199	—,45
BF 245 B	—,98
BF 255	—,45
BF 459	—,95
BFY 90	2,10
2N 3055	1,98

LEDs 5 mm rot, grün, gelb, je 50 Stck. ..... 30,—

Preise incl. Montagematerial. Preisliste kostenlos, Versand per Nachnahme.

Weltronik — K. Wölk
7106 Neuenstadt II, Tel. 071 39/89 47

LAUTSPRECHER HUBERT

WASSERSTR. 172
4630 BOCHUM 1
TEL. 0234/30 11 66

WIR verkaufen Ihnen nicht nur Lautsprecher der absoluten Spitzenklasse, sondern sagen Ihnen auch, wie Sie diese optimal einbauen!

LADENVERKAUF & VERSAND
Katalog gegen DM 1,10 Rückporto

. . . Bauelemente für Experten

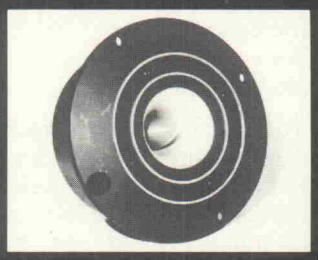
7106CPL/07CPL	15,90	TMS122N	15,00	L200	4,85
7106+LCD	24,95	UAA170/180	4,75	78GU1C	4,50
7106RCPL	17,00	XR205	24,90	79GU1C	4,95
7106RCPL+LCD	27,50	XR2240	4,90	7805-24	1,95
LCD 3,5 refl.	10,00	ZN427E	29,00	7905-24	2,10
LCD 3,5 transfl.	11,90	ZN428E	26,40	LM317K	8,00
LCD feste pins	14,90	11C90DC	44,90	78S40PC	7,40
7226AI	83,50	95H90DC	19,90	9368PC	6,45
7224	29,90	74S196N	8,80	9374PC	9,00
7216A	85,00	MC5156	57,00	**LED r/g/gr. 3/5**	
7216B	73,00	74S124N	12,80	100 St.	17,50
KTY10D	3,90	11C83DC	72,00	500 St.	85,00
KPY10	64,80	11C70DC	39,00	**Skalen LED r/g/gr.**	
14433P	17,50	uA801APC	34,00	100 St. rot	27,00
NE544E	7,50	uA9708PC	19,00	100 St. g/gr.	29,00
UAA1003-1	34,95	78P05SC	34,00	Trafo 7V/6A	29,00
MK50395	24,90	78H05SC	18,90	Trafo 30V/6A	42,00
MK50399	29,00	78H12SC	18,90	Trafo 30V/2,5A	33,00
MK50398	27,90	78HGSC	21,90	Baus. 5V/5A	55,00

IBZ-Electronic
Bayreuther Str. 5, 8501 Oberasbach, Telefon (09 11) 69 63 12,
PL/Katalog 2,20 DM, Mind.-Best.: 35 DM

elrad-Folien-service **elrad-Buch-service** **elrad-Platinen-service**

AUDAX

HiFi-Lautsprecher in den besten Boxen der Welt . . .



Zum Beispiel:

PR 130 P 20 HR Ringradiator

Der Maßstab für die Zukunft!

Techn. Daten:
Frequenzgang: 6000—20000 Hz ± 1,5 dB
Empfindlichkeit: 110 dB/1 W/1 m
Bewegte Masse: 0,2 g!!

Distributor:

proraum GmbH
Abt. Elektroakustik
Babbenhausener Str. 57
4970 Bad Oeynhausen 11
Tel. (0 57 31) 9 55 44
Telex 09 724 842 kroe d
24-Std.-Telefonservice

Preisliste kostenlos, ausführliche techn. Unterlagen gegen 3 DM in Briefm. Händler bitte Angebote anfordern (Händlernachweis erforderlich)

— Lieferung sofort ab Lager —

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'- und 'Polysynth'-Folien sind nicht auf der monatlichen Klarsichtfolie. Diese können nur komplett gegen Vorauszahlung bestellt werden.

Vocoder ..... DM 7,—
Polysynth ..... DM 22,50

elrad - Verlag Heinz Heise GmbH
Postfach 27 46, 3000 Hannover 1

Lautsprecher!

Alles für den Selbstbau!

Audax · Beyma · Celestion · Kef
Dynaudio · EV · Goodmans
Klipsch · Richard Allan
Multicel · Wharfedale u.a.

Computerservice, Baupläne DIN A4, Gehäusebausätze, Sonderanfertigungen, Aktivprogramm, 24 Std. Telefonservice!

Preisl. kostenl., Katalog 4,-DM (BM)

C. Pirang Tel. 08346-684
8951 PFORZEN; HOCHWEG 1

hobby gun Entlöter

Entlöter für Elektronik-Spezialisten, Service- und Hobby-Techniker. Lieferbar für normale und Micro-Löt-stellen. Fordern Sie Prospekte u. Preise an.

etv electronic-tools
Postfach 1626, 71 Heilbronn Tel. 0 71 31/7 33 76
Fachhändler-Preise bitte anfordern.

Aktuell
Preiswert
Schnell
Elektronik DIESSELHORST

Biemker Straße 17
4950 MINDEN · Telefon 0 57 34/32 08

Angebot des Monats

Gehäuse 19" mit Alu-Innenchassis, verstellbar für Einbauten. Belüftetes Gehäuseoberteil! Alu-Frontplatte: 442 x 150 mm Gehäusefarbe: metallic-grau 250 mm tief.

Einführungspreis DM 88,90

Widerstände 5 % Kohleschicht 1 W ..... Stck/DM —,20

Ringkerntrafos
2 x 36 V 340VA 82,00
2 x 36 V 500VA 116,50
2 x 36 V 680VA 159,90
EI 2 x 36 V 2,2 A 56,60
EI 2 x 36 V 4,5 A 79,90

Printtrafos
3VA 2 x 15 V 7,66
6VA 2 x 12 V 11,90
SN 7408 ..... —,74
BC 183 ..... —,22

TL064 6,10
4046 1,90
NE5534N 3,40
NE5534AN 7,85
TL074 4,90
NE570 15,00
BF470 1,15
TDA022 18,10
BC 108 ..... —,45
741 ..... —,99
2SK134 15,30
2SJ49 15,30
LM339 1,90
CA 3140 1,40
CA 3130 2,45
BF469 1,10

Verstecken Sie Ihre elrad-Bausätze nicht mehr länger in Zigarrenkisten!
Gehäusesonderliste gegen DM 1,50 in Bfm.
Mit Gehäuse/Frontplatten zum 100 W/3 00/2 W PA.

Original elrad-Bausätze

kompl. nach Stückliste inkl. Platine IC-Steckfassungen

Nachhall-Gerät inkl. Trafo/Mini-Schalter 103,04
Spez. nur Halbleiter/Print/Trafo/IC-Fass. 66,81
Schalengehäuse Front-Alu 25,50
Digitale Pendeluhr mit LED nach Ihrer Wahl 44,88
Spez. n. Halbleitersatz/LED/LDR/Drossel/Print .. 29,54
Gehäuse-Leitungsdetektor inkl. Piezo-Summer .. 20,36
Spez. nur Halbleitersatz/Print/IC-Fass. 10,86
150 W MOS-FET-PA (300/2 W PA) inkl.
Kühlwinkel/Kühlkörper 145,00
Brückenadapter zum 300/2 inkl. Trafo 10/82 25,00
Slim-LineEqualiser inkl. Potiknöpfe 10/82 58,20
2. Kanal inkl. Potiknöpfe 52,20
Gehäuse nach elrad Frontplatte Siebdruck 44,00
Gehäuse-Dia-Controller inkl.
Trafo/Drossel/Relais 10/82 131,10
100 W MOS-FET-PA inkl.
Kühlwinkel/Kühlkörper 8/81 130,50
Pre Ampl. 100 W Hauptplatine inkl.
Cinch-Buchsen 4/82 143,29
Moving-Magnet-Vorverstärker inkl.
Metallfilmwiderstand 46,90
Moving-Coil-Vorverstärker inkl.
Metallfilmwiderstand 58,50
Spitze-VU-Pegelmesser inkl.
LED nach Ihrer Wahl 1/82 76,80
Disco-Blende inkl. Trafo 9/82 68,90
Musik-Prozessor 6/82 105,80

Sämtliche Platinen, Bau- und Spezialbauteile zu den einzelnen elrad-Projekten (auch einzeln) erhältlich.

Komplette elrad-Bausätze oder Teilesätze (ab Heft 1) stellen wir Ihnen gerne zusammen. Fragen Sie an, oder fordern Sie die jeweilige Bauteileliste gegen Rückporto.

Katalag '82 sofort anfordern gegen DM 5,00 (Schein, Bfm.) (mit technischem Anhang).

Versand per NN oder Vorkasse + 3,80 Versandkosten. Postscheck Hannover 1 210 07-305.

Der Lautsprecher Express

KEF, Lowther, Shackman R.A.E. modifiziert, Jordanov, Decca, Emit, Wharfedale, Dr. Podszus. Dynaudio, Volt, Scan-Speak, Valvo, Pionner, Becker, Audax, Electro-Voice, JBL, Celestion, **Luftspulen** bis 16 mH/ ∅/02,1 mm/0,7 Ohm MP-Kondensatoren, Folienkondensatoren, Elkos, Langfaserwolle für T.L., Spezialweichen 1. Güte.

Harbeth 250 ELRAD 12/81 u. 1/82
Baß LF 8 MK III ..... DM 240,—
Shackman Elektrostat ..... DM 230,—
Trafo für ELS-Endstufe ..... DM 110,—
Bausatz für ELS-Endstufe ... DM 170,—
AUDAX HD 12 x 9 ..... DM 33,—

Transmissionline, ELRAD 2/79
4-Wege-Version inkl. Weiche . DM 530,—
KEF B 139, B 110, T 27,
Weiche 18 dB Butterworth ... DM 350,—
KEF 101 Bausatz ..... DM 238,—
Wharfdale E 90, ELRAD 8/81 . DM 998,—
Lowther TM 6 ..... DM 189,—

50seitigen Katalog mit bisher in Deutschland unveröffentlichten Bauplänen gegen DM 5,— Schein.

Wer weiß, worauf's beim Lautsprecher ankommt?

RAE La Difference

RAE, RÖMER AUDIO EQUIPMENT GMBH
Adalbertsteinweg 253, 5100 Aachen, 02 41/51 12 97
Baustraße 45, 4100 Duisburg 12
Gabelsbergstraße 68, 8000 München 2

Wir haben ständig Selbstbauboxen vorführbereit, denn Lautsprecherbau ist nicht nur Vertrauenssache.

TOLLE ANGEBOTE!

Mono-Power Endstufe TA-1200 Baus. 160/120 Watt-4-8 Ohm, 5 Hz—100 kHz, AC ± 30 V/5 A f. Disco u. Bands.
Bestell Nr. 195027 nur **DM 110,00**

Baus. Netzt. 0-15 V-0-5 A regelb.
Bestell Nr. 195034 nur **DM 32,00**

wie oben, jed. 0-30 V-0-3 A
Bestell Nr. 195035 nur **DM 35,00**

Fordern Sie uns. gr. Hauptkatalog m. tollen Angeboten geg. DM 5,00 Briefm. noch heute an, Versand erfolgt per Nachnahme.

breisgau-electronics Vertriebs GmbH, Postfach 66 63, 7800 Freiburg.

Hochlastwiderstände zur Überprüfung von NF-Leistungsverstärkern

Neben einem Vielfachmeßinstrument und vielleicht auch einem Oszillographen sind für Audioenthusiasten ohmsche Hochlastwiderstände mit Werten von 4, 8 oder 16 Ohm bei einer Belastbarkeit von ca. 100 Watt am allerwichtigsten.

Diese Bauanleitung beschreibt den Aufbau eines preiswerten Prüfwiderstands mit den oben genannten Leistungen.

Wenn Sie einen Leistungsverstärker aufgebaut haben, muß er nach der Fertigstellung überprüft werden, wobei insbesondere das Verhalten bei Vollaussteuerung interessiert. Dieser Test kann problemlos durchgeführt werden, wenn Ihre Nachbarn und Ihre Lautsprecher hoch belastbar sind. Andernfalls sollte der Verstärker besser an 'lautlosen' Lasten überprüft werden. Dazu bietet sich ein mit 50...100 Watt belastbarer 4, 8 oder 16 Ohm-Widerstand an. Die Überprüfung von Verstärkern mit rein ohmschen Lastwiderständen führt im Gegensatz zum Test mit angeschlossenen Lautsprechern zu definierten Ergebnissen. Lautsprecherimpedanzen sind stark frequenzabhängig und für jeden Lautsprecher unterschiedlich.

Es gibt mehrere Möglichkeiten zum Aufbau ohmscher Hochlastwiderstände. Einerseits können fertige Hochlastwiderstände zum gewünschten Wert zusammengeschaltet werden, andererseits ist es auch möglich, eine geeignete Anzahl von 1 Watt-Kohleschichtwiderständen parallelzuschalten. Die elektrische Schaltung bereitet in beiden Fällen keine Probleme; viel wichtiger ist der mechanisch stabile Aufbau der Prüfwiderstände.

Sollen 1 Watt-Kohleschichtwiderstände zusammengeschaltet werden, muß in den Aufbau viel Zeit investiert werden. Dafür besteht aber auch die Möglichkeit, Widerstandsabgriffe oder Unterteilungen vorzunehmen, so daß Widerstandskombinationen (z. B. 4, 8 oder 16 Ohm) und einzeln verwendbare Teilwiderstände (z. B. 2 x 8 Ohm für den gleichzeitigen Test zweier Stereokanäle) zur Verfügung stehen.

Die Idee, Widerstände zum geeigneten Wert zusammenzuschalten, ist nicht neu. HF-Amateure machen davon schon seit Jahrzehnten Gebrauch, um ihre Sendeeinheiten unter Vollast überprüfen zu können.

Die Übertragung dieser Testmethode auf NF-Leistungsverstärker bringt folgende Vorteile:

— Der Leistungsverstärker arbeitet auf eine rein ohmsche, d. h. genau definierte und frequenzunabhängige Last.

— Die Gefahr, daß teure Lautsprecher in der Testphase des Verstärkers beschädigt werden, entfällt.

— Der Verstärker kann unter Vollast 'lautlos' auch über längere Zeit getestet werden. Das schont Ihre Ohren und die gutnachbarschaftlichen Beziehungen.

Parallelschaltung von 1 Watt-Kohleschichtwiderständen

Die am häufigsten verwendeten und daher billigsten Kohleschichtwiderstände besitzen eine Belastbarkeit von 1 Watt. Um einen mit 50 Watt belastbaren Prüfwiderstand aufzubauen, müssen 50 solcher 1 Watt-Widerstände parallelgeschaltet werden. Soll dabei ein Widerstandswert von 8 Ohm entstehen, muß jeder Teilwiderstand 400 Ohm betragen. Diesem Wert liegt in der Normreihe der 390 Ohm-Widerstand am nächsten. Werden 50 Widerstände à 390 Ohm parallelgeschaltet, ergibt sich ein Gesamtwiderstand von 7,8 Ohm. Das sind 2,5 % weniger, als gewünscht. Bei der Parallelschaltung von nur 49 Einzelwiderständen liegt der resultierende Wert bei 7,959 Ohm. Dieser Wert weicht um weniger als 0,5 % vom Sollwert ab.

Soll die Toleranz des Prüfwiderstandes bei 1 % liegen, müssen auch Einzelwiderstände mit dieser Genauigkeit verwendet werden. Sind Sie jedoch mit einer Widerstandstoleranz von ±5 % zufrieden, wird es billiger, weil Sie die gängigen 1 W, 5 %-Kohleschichtwiderstände verwenden können.

In jedem Fall sollten Sie nur 49 Einzelwiderstände zusammenschalten, um dem Sollwert von 8 Ohm möglichst nahe zu kommen.

Die hier beschriebene Prüflast besteht aus 2 x 49 Widerständen mit einem Wert von 390 Ohm pro Widerstand. Daraus ergeben sich zwei Hochlastwiderstände von je 8 Ohm.

Jeder dieser Widerstände besitzt separate Anschlüsse, so daß entweder zwei Verstärkerausgänge gleichzeitig mit 8 Ohm/50 Watt belastet werden kön-

nen oder durch Serienschaltung ein einzelner 16 Ohm/50 Watt-Widerstand zur Verfügung steht.

Schließlich besteht noch die Möglichkeit, die 8 Ohm-Widerstände parallel zu schalten, wodurch eine Prüflast von 4 Ohm/100 Watt entsteht.

Aufbau

Der Aufbau ist einfach, wenn auch etwas eintönig; es muß viel gelötet werden!

Für den Prototyp wurden zwei ganz normale Blechdosen verwendet; eine etwas größere mit wiederverwendbarem Deckel (z. B. Kaffeedose) und eine kleinere Wegwerfdose.

Deckel und Boden der kleineren Dose ergeben die Lötebenen, zwischen die die Widerstände eingelötet werden. Die größere Dose wird als Gehäuse für den ganzen Aufbau verwendet. In ihrem Deckel befinden sich die Anschlußbuchsen der Widerstände. Da diese Dose normalerweise völlig dicht ist, kann sie zur besseren Wärmeabfuhr auch mit Transformatoröl oder einem anderen isolierenden Mittel gefüllt werden, wodurch sich die Belastbarkeit des Prüfwiderstandes erhöht.

Verzinntes Stahlblech läßt sich sehr leicht verlöten. Aber scharfe Kanten an den Blechrändern können bei unvorsichtigem Umgang leicht zu Schnittwunden führen.

Vielleicht erscheint die Verwendung von Blechdosen für dieses Projekt nicht besonders elegant — auf jeden Fall wird es dadurch sehr billig. Außerdem kann das Äußere des Prüfwiderstandes durch Streichen und geeignete Beschriftung sehr ansprechend gestaltet werden.

Bevor Sie mit dem Aufbau beginnen, suchen Sie sich eine Kaffeedose mit verschließbarem Deckel und eine kleinere Dose, die gut in die größere hineinpaßt. Die kleinere Dose sollte einen Durchmesser von 8 bis 9 Zentimetern haben. Trennen Sie mit einem sauber schneidenden Dosenöffner Deckel und Boden heraus (hoffentlich hat die passende Dose auch den passenden Inhalt — guten Appetit!). Der Zylindermantel der Dose wird nicht benötigt; er kann weggeworfen werden. Nun wird eine der herausgeschnittenen Blechscheiben, wie in Bild 1 angegeben, mit 10 x 10 Linien versehen, so daß sich 100 Schnittpunkte ergeben.

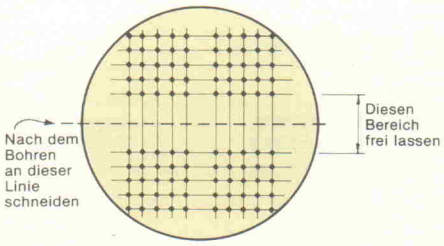


Bild 1. Bohr- und Schneidschablone der Blechscheiben.

Wie dargestellt, sollte entlang der Mittellinie ein Bereich von ca. 10 mm freigehalten werden, um die Scheibe später halbieren zu können. Nun werden die beiden Blechscheiben genau übereinandergelegt und an den Schnittpunkten durchbohrt. Der Bohrer sollte einen Durchmesser haben, der etwas kleiner ist, als die doppelte Drahtstärke der Widerstandsanschlüsse. Dadurch wird die Montage erleichtert. Halten Sie Ihre Finger beim Bohren nicht auf die scharfen Blechkanten, denn wenn der Bohrer hakt, rotieren die Scheiben wie bei einer Schnitzelmaschine, und sie sind auch ähnlich scharf! Denken Sie daran, sie benötigen nur 98 Bohrungen.

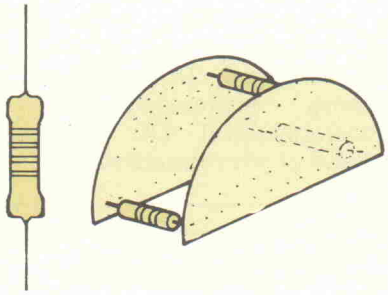


Bild 2. Die Widerstandsanschlüsse werden wie links dargestellt gekürzt. Durch Einlöten von drei Widerständen in die Halbscheiben entsteht eine stabile Grundkonstruktion.

Sind alle Löcher gebohrt, werden die Scheiben entlang der freigehaltenen Mittellinie in je 2 Hälften geschnitten. Jede Hälfte besitzt 49 Bohrungen. Um das Einlöten der Widerstände zu erleichtern, sollten Sie den Bereich um jede Bohrung noch einmal verzinnen. Dann werden die Anschlußdrähte aller Widerstände, wie in Bild 2 dargestellt, so gekürzt, daß eine Anschlußseite länger ist als die andere.

Mit zwei Halbscheiben und 3 Widerständen wird anschließend die ebenfalls in Bild 2 gezeigte Grundkonstruktion zusammengelötet. Nun wird die Konstruktion Reihe für Reihe mit Widerständen bestückt. Wenn Sie dabei erst den längeren Anschlußdraht in seine Bohrung stecken, bleibt genügend Spielraum, um auch den kürzeren Anschluß in das entsprechende Loch zu manövrieren. Wenn eine Reihe bestückt ist, wird sie auf beiden Halbscheiben verlötet. Darauf folgt die nächste Widerstandsreihe, bis eine Hälfte des Hochlastwiderstandes komplett ist. Das gleiche wird für die zweite Hälfte wiederholt.

Dann werden alle überstehenden Anschlußdrähte abgeschnitten und Flußmittelreste auf den Blechscheiben mit Methylalkohol und einer harten Bürste (z. B. eine alte Zahnbürste) beseitigt.

Wenn Sie nun zwischen den beiden Ebenen ein Ohmmeter anschließen, muß ein Wert von nahezu 8 Ohm angezeigt werden. Sollte das nicht der Fall sein, überprüfen Sie alle Lötverbindungen und löten alle unsicheren Stellen noch einmal nach.

Nun werden die Anschlußbuchsen in den Deckel der Kaffeedose eingebaut. Für jeden Teilwiderstand wurde im Prototyp eine rote und eine schwarze Bananenbuchse verwendet.

Die beiden Teilwiderstände zu je 8 Ohm werden nebeneinander angeordnet. Dann werden zwei nebeneinander liegende Teilebenen über starken Kupferdraht an jeweils eine der gleichfarbigen Anschlußbuchsen angeschlossen. Mit demselben Schaltdraht werden nun auch die beiden gegenüberliegenden Teilebenen mit den entsprechenden Anschlußbuchsen verbunden.

Die jetzt fertig aufgebaute, unter dem Deckel der Kaffeedose angeordnete Widerstandseinheit muß leicht und ohne Kurzschluß zwischen den Teilwiderständen und zur Kaffeedose in diese hineinpassen. Die Teilwiderstände können mit Hilfe von etwas Platinenmaterial auf Abstand gehalten werden. Achten Sie darauf, daß die Kupferkaschierung zwischen den beiden Lötflächen (auf zwei benachbarten Teilebenen) auch vollständig unterbrochen ist. Wenn Sie Lochrasterplatinen verwenden, müssen Sie jeweils zwei zusätzliche Löcher in die benachbarten Teilebenen bohren, um die Abstandhalter mit kleinen Schrauben befestigen zu können. Bevor Sie die Einheit in die Kaffeedose einbauen, markieren Sie

auf dem Deckel die Anschlußweise der Widerstände.

Nun wird der Hochlastwiderstand an einer Autobatterie getestet. Man kann auch ein Netzgerät benutzen, sollte sich aber nicht auf den eventuell eingebauten Spannungsmesser verlassen. Man verbindet einen Teilwiderstand (8 Ohm) mit der Batterie und mißt bei angeschlossenem Widerstand die Spannung. Dann wird der Stromkreis aufgetrennt und ein Amperemeter eingeschaltet. Wenn die Spannung 12 Volt beträgt, sollte ein Strom von 1,5 Ampere fließen. Aus diesen Werten kann nach dem Ohmschen Gesetz ($R = \frac{U}{I}$) der genaue Widerstandswert errechnet werden. Dieser Test wird auch mit dem zweiten Teilwiderstand ausgeführt.

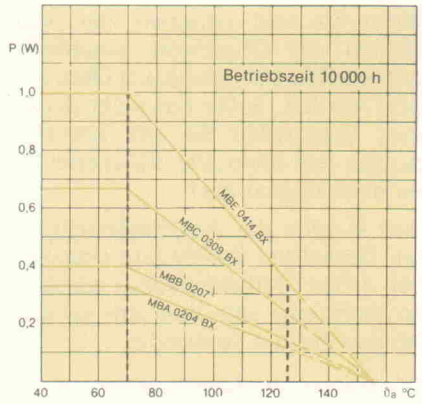


Bild 3. Das Diagramm zeigt die Belastbarkeit von Beyschlag-Widerständen, wie sie in unserem Prototyp verwendet werden. Bei Temperaturen über 70 °C sinkt die maximal zulässige Verlustleistung.

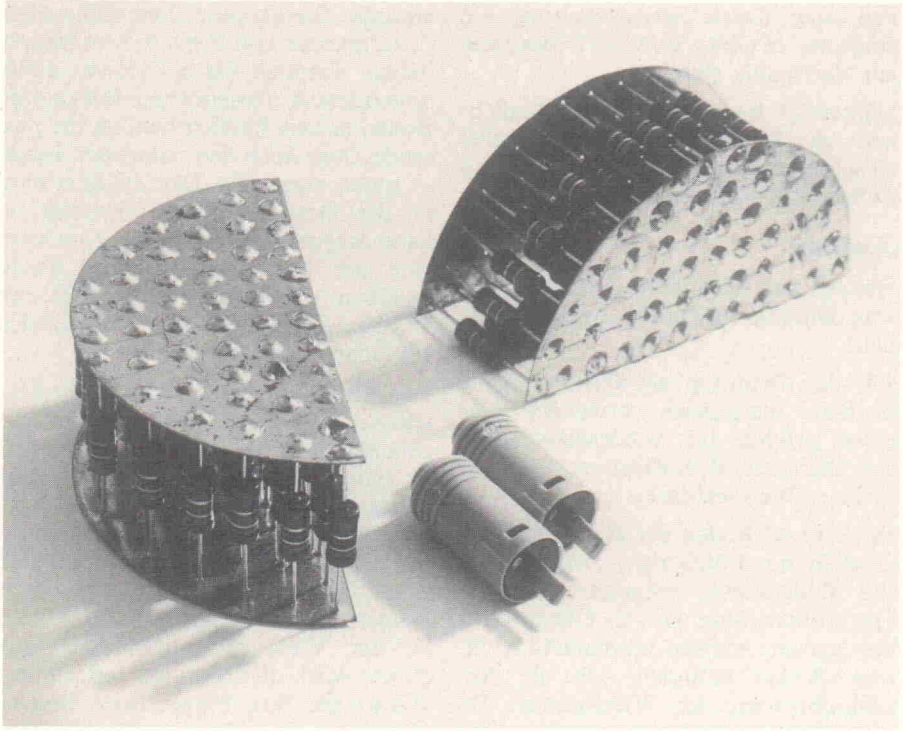


Bild 4. Der 4, 8, 16 Ohm-Lastwiderstand (50 oder 100 W), aufgebaut mit 98 390 Ohm/1 Watt-Widerständen.

Sind beide Prüfungen zufriedenstellend verlaufen, wird die Einheit in der Kaffeedose installiert. Sollen die Widerstände ständig hoch belastet werden, füllen Sie die Dose mit einem isolierenden, wärmeabführenden Öl (Transformatoröl). Der Hochlastwiderstand ist jetzt einsatzbereit.

Stückliste

98 x 390 R, 1 W, 1 % oder 5 % Kohleschicht-Widerstände
4 Steckbuchsen, 2 rote und 2 schwarze
2 Konservendosen, Draht (siehe Text)

ELTRONIX

Bauteile + Geräte

Neue Händler-Preisliste anfordern!

Vertrieb elektronischer Bauteile und Geräte
Aufkircher Str. 17, 7770 Überlingen
Tel. (07551) 5026-28, FS 0733951 elt d

Wir stellen aus auf der Electronica 82, Halle 20, Stand 20055

Ehrensache, . . .

daß wir Ihnen Beiträge oder Bauanleitungen aus inzwischen vergriffenen elrad-Ausgaben **fotokopieren.**

3,50 DM pro abgelichtetem Beitrag müssen wir allerdings für Porti und Versand berechnen — ganz gleich, wie lang der Beitrag ist.

In Briefmarken und Ihrer Bestellung beigefügt, hätten wir's gern — das spart die Kosten für Zahlschein oder Nachnahme. Und: bitte, Ihren Absender nicht vergessen.

elrad - Magazin für Elektronik
Verlag Heinz Heise GmbH · Postfach 2746 · 3000 Hannover 1

Netztrenntrafo 600 VA

Schnittbandkern (ohne Gehäuse) nur **DM 69,—**

Lautsprecherkabel 2 x 0,75

schwarz/rot oder schwarz/grün 100 m — Bund nur **DM 25,—**

Drucktastenaggregat

5fach, gegenseitig auslösend, 4 x Um nur **DM 3,95**

LIEFERUNG NUR SOLANGE VORRAT

röhrner

Elektronische Bauelemente aller Art: Antennen, Bausätze, Gehäuse, Kondensatoren, Meßgeräte, Trafos, Widerstände u.v.a.

Katalog geg. DM 3,— in Briefm. oder Postscheck Nbg. 2794 76-856

ELECTRONIC Inh. Siegfried Röhrner
Innere Passauer Straße 12, Tel. 09421/12573
8440 Straubing

Scanner-Empfänger

Mitteilung für Auslandskunden!
Betrieb in Deutschland verboten.

Regency Touch M 400 E

Europaausführung

4 m 68–88 MHz
2 m 144–174 MHz
70 cm 435–470 MHz

Sonderpreis
nur DM 898,—

Neuer DIGITAL-COMPUTERSCANNER
Das brandneue Nachfolgemodell des bewährten M 100 E hat jetzt 30 anstatt bisher nur 10 speicherbare Kanäle und zusätzlich eine eingebaute Digitaluhr. Sonst ist er, wie der M 100 E als PLL-Synthesizer mit Mikroprozessor aufgebaut, für alle Bedienungsfunktionen. Quarze werden nicht benötigt. Search Scan für das Auffinden von unbekannten Frequenzen (Sendesuchlauf). Priorty-Kanal für die Vorzugsabtastung von Kanal 1. Delay für die Abtastverzögerung.
Geringe Maße von 14,5 x 6 x 23,5 cm.
Daher auch als Mobil-Station verwendbar!
Hervorragende Empfindlichkeit u. Nachbarkanal-Selektion.
Wichtig: 5-kHz-Abtastschritte.
Daher **genaueste** Frequenzprogrammierung möglich.
Außerdem weiterhin ab Lager lieferbar:
Regancy Touch M 100 E . . . . . Sonderpreis **DM 698,—**
EXPORTGERÄTE, Postbestimmungen beachten!

Hohloch electronic, Herm.-Schmid-Straße 8
7152 Aspach 2/Kleinaspach, Tel. (0 71 48) 63 54

COMPUTER KATALOG *kostenlos!*

Sofort anfordern!
Große Auswahl an Taschenrechnern und Microcomputern.
Erstaunlich günstige Preise.
International führende Fabrikate:
TEXAS INSTRUMENTS, COMMODORE, APPLE, HEWLETT PACKARD, SINCLAIR ...

VOBIS DATA COMPUTER GMBH
5100 Aachen · Viktoriastraße 74 · Tel. 0241/500081
4000 Düsseldorf · Heideweg 107 · Tel. 0211/633388
3000 Hannover · Berliner Allee 47 · Tel. 0511/816571
7000 Stuttgart · Marienstraße 11-13 · ab August '82:

Jetzt auch in Ihrer Nähe!

WIR FÜHREN APPLE, TEXAS INSTRUMENTS, IBM, COMMODORE, HEWLETT PACKARD, SINCLAIR, EPSON, OSBORNE U.A.

ab August '82:
7000 Stuttgart
Marienstr. 11-13
(Passage)

VOBIS DATA COMPUTER GMBH

Versandzentrale:
Viktoriastr. 74
5100 Aachen
Tel. 0241/50 00 81
Telex 832389

Scanner-Empfänger

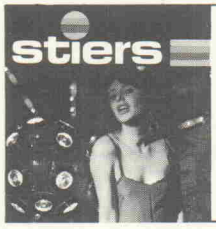
Modell SX 200

Europaausführung
AM/FM umschaltbar
4 m, 26–88 MHz
2 m, 108–180 MHz
70 cm, 380–514 MHz
Preis nur
DM 1189.–
inkl. MwSt.

Brandneuer Digital-Computerscanner mit dem größten Frequenzumfang und der besten Ausstattung inkl. Flugfunk und zusätzlich auf allen Bereichen AM/FM umschaltbar.
16 Kanäle programmierbar, Vorwärts-/Rückwärtslauf (UP+Down-Schalter), Feinregulierung ±5 kHz, 3 Squelch-Stufen, zusätzlich Feinregulierung, 2 Empfindlichkeitsstufen, Digitaluhr mit Dimmer für Hell/Dunkel, Sendersuchlauf, Prioritätsstufen, interner und Hochantennenanschluß, Tonbandanschluß, 12/220 V, Speicherschutz u. v. a.

Außerdem ab Lager lieferbar:
Bearcat 100, **neuer Computer-Handscanner** . . . . . **DM 1498,—**
Bearcat 220 FB mit Flugfunk . . . . . Sonderpreis **DM 898,—**
Bearcat 250 FB mit 50 Festspeichern . . . Sonderpreis **DM 950,—**
(Scannerkatalog DM 5.–, Frequenzliste DM 10.–, bitte als Schein zusenden.) Versand erfolgt völlig diskret.
Diese Scanner-Angebote sind nur für unsere Kunden im Ausland bestimmt, der Betrieb ist in Deutschland nicht erlaubt.

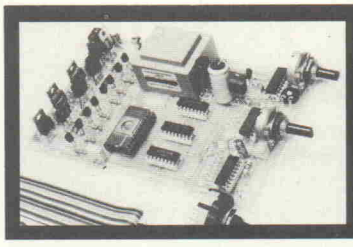
Hohloch electronic, Herm.-Schmid-Straße 8
7152 Aspach 2/Kleinaspach, Tel. (0 71 48) 63 54



stiers

LICHT · TON · EFFEKTE
Stiers hat was Sie brauchen – Ozeanwellen, Sternenhimmel, Leuchtblumen, Lichtorgeln, Strobo, Mixer, Filter, 3-D-Effekte, Filme, Gags, Nebel, Palmen u.v.m.
Fordern Sie den 140seitigen Farbkatalog an.
Schutzgebühr DM 6,– in Briefmarken.

Stiers GmbH, Abt. 83
Liebig-Str. 8, 8000 München 22,
Tel. 0 89/22 16 96, FS 05 22 801

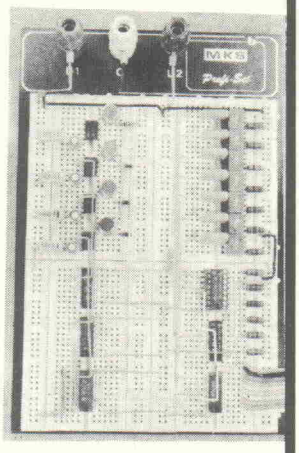


SENSATIONELL!! 16 KB-Microprocessor-Licht-Computer
Professionelles 8-Kanal-Lichtsteuergerät u. Microprocessor-Steuerung. Tausendfache Programm-Möglichkeiten durch extern steuerbare Adreßverwaltung. Mit Triac-Vollwellensteuerung **induktiv belastbar**/Stand by Tast/Run u. Step-Betrieb/Dimmer f. a. Kanäle/Triac-Belastb. 8 Amp./p. Kanal. **Eine Light-Show, wie sie nur ein Computer bieten kann. Kompl. Bausatz m. allen Teilen u. program. 16 KB-EPROM. In ausgereifter Technik** (o. Gehäuse), **Best. Nr. 1613, Preis nur 129,— DM.** Einschubgehäuse m. bedruckter Frontplatte, Best. Nr. 1616, Preis 29,— DM. Versand p. NN. ab Lager + 5,40 DM, ab 150 DM keine Versandkosten. Information m. Datenblatt geg. frankierten Freiumschlag. Katalog 82 DM 2,—: Briefmarken.
HAPE Schmidt electronic, Postf. 1552, D-7888 Rheinfelden 1.

Aktuelle Büchertips auf den Seiten 68 und 69

MKS Multi-Kontakt-System

für den schnellen, lötfreien Aufbau von elektronischen Schaltungen aller Art !



Mini-Set 390 Kontakte	37,29
Junior-Set 780 Kontakte	66,67
Hobby-Set 780 Kontakte	67,80
Profi-Set 1560 Kontakte	126,56
Master-Set 2340 Kontakte	186,45
Super-Set 3510 Kontakte	271,20

Preise in DM inkl. MwSt.
Sämtliche Sets mit allem Zubehör (beidseitig abisolierte Verbindungsleitungen, Versorgungsleitungen, Buchsen sowie stabile Montageplatte).

BEKATRON G.m.b.H.
D-8907 Thannhausen
Tel. 08281·2444 Tx. 531 228

SCHLAGZEUGER GESUCHT?
HIER IST ER:
WERSIMATIC CX1

...und was für einer bzw. eine!
Denn die WERSIMATIC CX1 ist die wohl taktvollste und vielseitigste Rhythmus- und Begleitautomatik für alle Orgeln und Orgelspieler.
Ob als Selbstbausatz – oder als spielfertiges Gerät – die WERSIMATIC CX1 ist tonangebend unter den elektronischen Rhythmus- und Begleitcomputern.
Die Sensation: **Frei programmierbar** plus **48 Festprogramme!**
Dabei läßt sie sich wirklich in jede Wersi-Orgel und natürlich auch in alle anderen Elektronik-Orgeln einbauen.
Am besten noch heute Prospekt anfordern:

WERSI
Wersi Orgel- und Piano-Bausätze
Industriestr. 3M · 5401 Halsenbach · Telefon (067 47) 7131

computing today

FORTH-Simulator 36
ZX-Bit # 15 42
TRS-80-Bit # 5 44

FORTH-Simulator in BASIC für Tandy und cbm

O. Bishop

Falls Sie sich für die stark im Kommen begriffene Programmiersprache FORTH interessieren und nicht sicher sind, ob sie 'die Richtige' für Sie ist: Lesen Sie diesen Artikel! In ihm wird ein in BASIC geschriebenes FORTH-Simulations-Programm vorgestellt, mit dessen Hilfe Sie die Möglichkeiten dieser Programmiersprache kennenlernen, ohne gleich das Geld für einen FORTH-Compiler auf den Tisch legen zu müssen.

Einführung in die Thematik

Eine Investition in ein Objekt, dessen Möglichkeiten man beim Kauf nicht genau abschätzen kann, ist eine riskante Sache und hat schon bei manchem Anlaß für Verdruß und Ärger gesorgt. Diese allgemein formulierte Aussage gilt sowohl beim Kauf eines Autos als auch bei dem eines Mikrocomputers, demzufolge ebenfalls, wenn es um die Erweiterung des Sprachumfangs eines der letztgenannten Geräte geht. Schon für eine der einfacheren Versionen eines FORTH-Compilers für gängige Mikrocomputer-Typen unserer Tage werden stolze Preise ab mehreren hundert DM aufwärts verlangt. Bevor selbst eingeschworene Computer-Maniaks solche Summen auf den Ladentisch legen, wollen Sie wissen, was sie dafür bekommen. Umgekehrt fragt sich gewiß auch manch einer, ob er in der Lage sein wird, eines Tages mit seiner (FORTH-) Neuerwerbung genauso sicher umzugehen wie mit seiner bisherigen (Programmiersprachen-) Favoritin (meistens BASIC). Dabei stehen sicher die beiden Fragen des Umgangs mit der umgekehrten polnischen Notation (UPN) und der Behandlung des sog. Stapelspeichers (in Neudeutsch 'Stack') im Vordergrund, beides charakteristische Merkmale von FORTH, die für einen in BASIC Programmierenden bislang von untergeordneter Bedeutung waren.

Das Programm

Die obenstehenden Gedanken schossen auch dem Autor dieses Artikels durch den Kopf, als er sich, nur mit Handbuch sowie Papier und Bleistift bewaffnet, sozusagen in FORTH-'Trockenübungen' versuchte, um möglichst ohne finanziellen Einsatz in die Geheimnisse dieser von UPN- und Stack-orientierter Verarbeitung dominierten Programmiersprache einzudringen. Doch es ist eine (schwierige) Sache, in kontinuierlicher Folge Zahlenkolonnen auf Papier zu kritzeln, deren Sinn oder Unsinn zu erfassen und bei Feststellung einer falschen Notierung die mühsame Prozedur von vorn beginnen zu müssen. Eine andere und, wie ich meine, bessere Sache ist es, sich an den Grundsatz des unbekannten Computeristen zu erinnern ('Why should one do the work, if he's got a computer!') und flugs ein BASIC-Programm zu schreiben, das es ermöglicht, die meisten FORTH-Operationen zu simulieren.

Das Ergebnis ist im nun folgenden Listing zu sehen (Version für cbm):

```
10 print"■ *** FORTH-Simulator in BASIC *** "
15 clr:nw=20
20 dim a$(40),ac$(nw,1),av$(nw,1),aw$(nw,10),n(nw),s$(10)
30 rem ***"Loesche Stack"
40 for i=0 to 9
50 s$(i)=" ."
60 next i
70 print"■ Eingabe einer FORTH-Programmzeile: "
80 for j=0 to 30:a$(j)="":next j
85 t=0:c=0:d=0
90 input"■";a$:print
100 rem ***"Separieren der Terme in Listen"
110 l=len(a$)
120 for l=1 to l
130 aa$=mid$(a$,l,1)
140 va=asc(mid$(a$,l,1))
150 if va>47 and va<57 or va>64 and va<91 then a$(t)=a$(t)+aa$
160 if va=32 then t=t+1
170 if va=41 and va<48 or va=33 or va=35 or va>59 and va<63 then a$(t)=aa$
180 next l
190 rem ***"Bereit zur Verarbeitung"
200 b$=""
210 input"■ Kommando ■ ";b$:print
220 if b$="q"then 40
230 if b$="s"then ts=1
240 rem ***"Verarbeitung neuer Worte,Konst. u. Var."
250 if a$(0)<>"#"then 260
252 n(nw)=t-1
254 for k=1 to t:aw$(nw,k)=a$(k):next k
256 nw=nw-1:goto 70
260 if a$(1)<>"constant"then 270
262 ac$(nc,0)=a$(2):ac$(nc,1)=" "+a$(0)
264 nc=nc+1:goto 70
270 if a$(1)<>"variable"then 280
272 av$(nv,0)=a$(2):av$(nv,1)=" "+a$(0)
274 nv=nv+1:goto 70
280 j=0
290 gosub 1000
300 if t>j then j=j+1:goto 290
310 if ff=1 or fw=1 then print"■ Ok !":d=d+1
320 get b$:if b$=""then 320:rem ***"Warteschleife"
330 if b$="r"then run
340 if b$="c"then 30
350 goto 70
999 rem "---------- Unterprogramme ----------"
1000 ff=0:fw=0:rem ***"Normale Zeile ausfuehren"
```

```
1010 if a$(j)<>"if"then 1020
1012 ff=val(s$(0));j=j+1:as$=s$(1)
1014 gosub 4000:if ff=0 then gosub 2000
1020 if a$(j)="else"and ff=1 then j=j+1:gosub 2500
1030 if a$(j)="then"then j=j+1
1040 if a$(j)<>"do"then 1050
1042 ds=val(s$(0)):df=val(s$(1)):as$=s$(1)
1044 gosub 4000:as$=s$(1):gosub 4000:dj=j
1046 return: nach 290
1050 if a$(j)="loop"and ds<df-1 then j=dj:ds=ds+1:ff=1:return
1060 if a$(j)="loop"and ds=df-1 then ff=1
1070 if a$(j)="i"then as$=str$(ds):gosub 4000
1080 if asc(a$(j))>47 and asc(a$(j))<58 then as$=" "+a$(j):gosub 3000
1090 if asc(a$(j))=45 and len(a$(j))>1 then as$=a$(j):gosub 3000
1100 gosub 7000
1110 gosub 8000
1120 gosub 9000
1130 if fw=1 then return
1140 if s$(0)=" ."and ff=0 then 6000
1150 if a$(j)=","then print s$(0)"■ Ok !":d=d+1:as$=s$(1):gosub 4000
1160 if a$(j)="dup"then as$=s$(0):gosub 3000
1170 if a$(j)="drop"then as$=s$(1):gosub 4000
1180 if s$(1)=" ."and ff=0 then 6000
1190 if a$(j)="+"then as$=str$(val(s$(0))+val(s$(1)):gosub 4000
1200 if a$(j)="-"then as$=str$(val(s$(0))-val(s$(1)):gosub 4000
1210 if a$(j)="*"then as$=str$(val(s$(0))*val(s$(1)):gosub 4000
1220 if a$(j)="/"then as$=str$(int(val(s$(0))/val(s$(1))):gosub 4000
1230 if a$(j)<>"<"then 1240
1232 as$=" 0":if val(s$(0))>val(s$(1))then as$=" 1":gosub 4000
1240 if a$(j)="<"then gosub 4000
1250 if a$(j)<>">"then 1260
1252 as$=" 0":if val(s$(0))<val(s$(1))then as$=" 1":gosub 4000
1260 if a$(j)=">"then gosub 4000
1270 if a$(j)<>"="then 1280
1272 as$=" 0":if val(s$(0))=val(s$(1))then as$=" 1":gosub 4000
1280 if a$(j)="="then gosub 4000
1290 if a$(j)="swap"then s$=s$(0):s$(0)=s$(1):s$(1)=s$:ff=1
1300 if a$(j)="over"then as$=s$(1):gosub 3000
1310 if a$(j)<>"!"then 1320
1312 aw$(val(s$(0)),1)=s$(1):as$=s$(1)
1314 gosub 4000:as$=s$(1):gosub 4000
1320 if s$(2)=" ."and ff=0 then 6000
1330 if a$(j)="rot"then s$=s$(2):s$(2)=s$(1):s$(1)=s$(0):s$(0)=s$:ff=1
1340 if ff=0 then print"■"a$(j)+" ?":d=d+1
1350 if fs=0 and j<t then return
1360 rem ***"Stack ausgeben"
1370 for k=0 to 9
1380 print s$(k);
1390 next k
1395 print.
1400 c=c+1:if c>7 then c=0:gosub 5000
1410 return
2000 j1=j+1:rem ***"IF ausfuehren"
2010 if a$(j1)="else"then j=j1+1:return
2020 j1=j1+1:if j1>t then print"■ No IF !":d=d+1
2030 goto 2010
2500 j1=j1+1:rem ***"ELSE ausfuehren"
2510 if a$(j1)="then"then j=j1+1:return
2520 j1=j1+1:if j1>t then print"■ No ELSE !":d=d+1
2530 goto 2510
3000 rem ***"Top-of-Stack herunterzaehlen"
3005 for k=9 to 1 step -1
3010 s$(k)=s$(k-1)
3020 next k
3030 s$(0)=as$
3040 ff=1
3050 return
4000 rem ***"Top-of-Stack hochzaehlen"
4005 s$(0)=as$
4010 for k=1 to 8
4020 s$(k)=s$(k+1)
4030 next k
4040 s$(9)=" ."
4050 ff=1
4060 return
5000 rem ***"Weiter mit Carr. Return"
5003 print"■ RETURN-Taste: "
5005 get b$:if b$=""then 5005
5010 print:return
6000 rem ***"Fehlermeldung: leerer Stack"
6010 print"■ Stack is empty !":goto 320
7000 rem ***"Durchsuchen des Dictionary"
7005 for k=0 to 20
7010 if a$(j)<> aw$(k,1)then 7020
7011 t=t+n(k):fw=1
7012 for i=t to j+n(k)+1 step -1
7013 a$(i)=a$(i-n(k))
7014 next i
7016 for i=1 to n(k)
7017 a$(j+1)=aw$(k,i+1)
7018 next i
7019 return
7020 next k
7030 return
8000 rem ***"Pruefen, ob Typ CONSTANT"
8005 as$="AS"
8010 for k=0 to nc
8020 if a$(j)=ac$(k,0)then as$=ac$(k,1)
8030 next k
8040 if as$<>"AS"then gosub 3000
8050 return
9000 rem ***"Aufsuchen Variablen-Adresse"
9005 as$="AS"
9010 for k=0 to nv
9020 if a$(j)=av$(k,0)then as$=str$(k)+"V"
9030 next k
9040 if as$<>"AS"then gosub 3000
9050 return
ready.
```

Vortäuschung falscher Tatsachen

Ein Simulator ist ein ebensolcher, weil er falsche Tatsachen vortäuscht, eben simuliert. Deshalb kann dieser FORTH-Simulator auch kein adäquater Ersatz für einen FORTH-Compiler sein. Und zwar schon deshalb nicht, weil nach dem Programmstart natürlich immer noch BASIC-Code verarbeitet wird — im Interpretermodus und damit relativ langsam, das versteht sich von selbst. Die Geschwindigkeit der Programmausführung ist denn auch ein weiteres Merkmal, durch das sich FORTH ganz erheblich von diesem Simulationsprogramm abhebt. Ein weiteres Unterscheidungskriterium ist das der Sprachmächtigkeit: Sie läßt sich mit diesem Programm nicht so testen, wie es möglicherweise mit einem echten FORTH-Compiler der Fall wäre.

Ungeachtet der gemachten Einschränkungen sollte das Simulationsprogramm den Leser in die Lage versetzen, sich sozusagen auf kaltem Wege mit den Fährnissen und Vorteilen dieser Stack- und UPN-orientierten Programmiersprache vertraut zu machen.

Möglich ist (fast) alles

Genau wie echtes FORTH verfügt auch der FORTH-Simulator über ein sog. DICTIONARY, das es dem Benutzer ermöglicht, während des Programmablaufs Schlüsselwörter (im Sinne von Funktionsaufrufen) zu definieren, mit deren Hilfe man u. a. bei Bedarf wieder neue Schlüsselwörter festlegen kann (Sprachmächtigkeit!).

Darüber hinaus bietet der Simulator die Möglichkeit der Stackdarstellung auf dem Bildschirm während jeder Phase der Programm-Abarbeitung. Der relativ langsame Programmablauf stellt sich dabei als vorteilhaft heraus, weil er ein genaues Verfolgen der Vorgänge beim Abarbeiten des simulierten FORTH-Programms ermöglicht.

Begriffe begreifen

Die folgenden Erläuterungen dienen dem besseren Verständnis des Simulators und sollten besonders, wenn man noch nie mit FORTH zu tun hatte, aufmerksam gelesen werden, da man sonst mit dem Programm nur wenig anzufangen weiß:

DICTIONARY (Schlüsselwortverzeichnis):
kann bis zu 20 Schlüsselwörter aufnehmen, von denen jedes bis zu 10 Terme enthalten darf, die es definieren. Eine Änderung der Bereichsvariablen AW$(20,10) ändert diese Prämissen. Beachten Sie dabei bitte die RAM-Größe Ihres Rechners.

Ein Problem ergibt sich bei der Verwendung des Kolons (':') unter Simulationsbedingungen, da dieses Zeichen speziell bei Microsoft-BASIC-Interpretern (also cbm, Tandy etc.) als Trennmarke zwischen mehreren Statements in einer Anweisungszeile benutzt wird. Es sollte daher bei Bedarf durch das 'Hash'-Zeichen ('#') ersetzt werden.

Bsp.: Def. des Schlüsselwortes SQUARE

SQUARE DUP *;

Das Semikolon (';') am Ende der Bsp.-Zeile ist nicht notwendig vorgeschrieben und kann daher weggelassen werden. Von dieser Ausnahmeregel und dem Ersatz des ':' durch '#' abgesehen, kann der Simulator die gleichen Operatoren und Kommandos wie ein echter FORTH-Compiler benutzen.

STACK (Stapel):
kann (hier) bis zu 10 Werte enthalten, die nach jedem Ver-

arbeitungsschritt auf dem Monitor sichtbar gemacht werden. An dieser Stelle sei eine kleine Einfügung zum Begriff des STACK erlaubt: Unter dem STACK soll hier ein spezieller tabellenartiger Speicherbereich mit LIFO-strukturiertem Zugriff verstanden werden (LIFO = Last In First Out), bei dem ein neu angelieferter Wert alle anderen um eine Position nach hinten schiebt, um selbst die erste Position auf dem Stack einzunehmen ('push down'). Umgekehrt rücken alle auf dem Stapel verbleibenden Werte um einen Platz nach vorne, wenn im Zuge irgendwelcher Operationen die Stapelspitze entnommen wird ('pull up' oder 'pop'). Dieses Prinzip der Stapelverarbeitung gibt es nicht nur bei FORTH, obwohl es hier sehr ausgeprägt ist, sondern man findet es z. B. in BASIC bei der Verwaltung von Rücksprungadressen, in der Maschinensprache etc.

Insgesamt ist im Simulationsprogramm die 7-malige Ausgabe einer Stapelanzeige in Folge vorgesehen, danach wird vom Programm die Verarbeitung unterbrochen, um dem Benutzer die Gelegenheit zu geben, sich das Werk seiner Bemühungen zu betrachten und sich einen Reim darauf zu machen. Anschließend kann der Simulator per Tastendruck zum Weitermachen veranlaßt werden. Der Bildschirminhalt wird zuvor gelöscht. Der Umfang des Stapels kann bei Bedarf geändert werden (Zeile 10, S$(10)). Im Gegensatz zum echten FORTH enthält der Simulator nur einen Stack.

Um das Simulationsprogramm nicht ins Endlose ausufern zu lassen, wurden nur wenige Fehlerbehandlungs-Routinen eingebaut, so daß sorgfältige und richtige Eingaben not tun. Eine der vorhandenen Fehlermeldungen ist 'STACK EMPTY!'.

Arithmetische Operatoren:
Das Programm arbeitet nur mit pos. und neg. ganzen Zahlen (Integers) und kann die Operationen +, —, * und / verarbeiten.

Stapel-Operatoren: DUP, SWAP, OVER, ROT und DROP

Konstanten-Deklaration:
bis zu 21 Konstanten möglich (bei Änderung von Zeile 20, AC$(20,1) entsprechend mehr). Das Format lautet:

(Wert) CONSTANT (Name) Return/Enter-Taste

Bitte verwenden Sie keine def. Konstanten im Zusammenhang mit anderen FORTH-Instruktionen.

Variablen-Deklaration:
bis zu 21 Variablen möglich (Zeile 20, AV$(20,1)) mit dem Format:

(Wert) VARIABLE (Name) Return/Enter

Wird eine def. Variable während des Programmlaufs benutzt, dann wird ihre Adresse auf den Stapel gelegt und mit 'V' gekennzeichnet. Diese Adresse ist hier keine Ram-Adresse, sondern ein Pointer in den Array AV$(20,1). Im Zusammenhang mit Variablen darf auch der Operator '!' (STORE) benutzt werden.

Konditional-Operatoren: <, >, =

Bedingungsabhängige Schleifen:
Das Format lautet

(Bedingung) IF (Anweisung1) ELSE (Anweisung2)
THEN (weiter im Programm)

Der ELSE-Teil ist hier im Gegensatz zum echten FORTH nicht optional!

Wenn es keine (Anweisung2) gibt, muß ein Platzhalter (Dummy-Statement) wie z. B. DUP DROP eingefügt werden. Geschachtelte Schleifen sind nicht zugelassen.

Endliche, begrenzte Schleifen:

Das Format lautet

(Obergrenze) (Startwert) DO (Anweisung)
LOOP (weiter im Programm)

Innerhalb einer Schleife dieser Art erhält man den aktuellen Wert des Schleifenindexes durch Verwendung von 'I'. Geschachtelte Schleifen sind nicht erlaubt.

Was kommt nach RUN und RETURN?

Nach dem (hoffentlich fehlerfreien) Eingeben und Abspeichern (!) des Programms wird der FORTH-Simulator mit RUN gestartet. Das gestartete Programm löscht den Bildschirm und fordert zur Eingabe einer FORTH-Zeile auf. Zwischen jedem eingegebenen Term und seinem Nachfolger muß ein Leerzeichen stehen. Es sollten nur syntaktisch einwandfreie Zeilen mit der Returntaste abgeschlossen werden. Anschließend bemüht sich der Simulator, den empfangenen String zu zerlegen und zu sortieren (Bereich A$(40), Zeilen 110 bis 180).

Nach erfolgter Termsortierung erfolgt ein Kommando-Abruf. Gültige Eingaben sind Q (Quit), S (Step) oder ein beliebiges Zeichen. Im Falle Q vergißt das Programm alles und beginnt von vorne. Mit S wird die FORTH-Zeile im Einzelschrittverfahren abgearbeitet, wobei der aktuelle Stapelinhalt ausgegeben wird. Durch Drücken einer sonstigen Taste erfolgt ebenfalls eine Verarbeitung, jedoch ohne aktuelle Stapelanzeige.

Sind mehr als 7 Programmschritte auszuführen, so wartet der Simulator damit auf Ihren erneuten Tastendruck. Mit der Eingabe '.' wird die Ausgabe des Ergebnisses veranlaßt. Am Ende eines kürzeren, korrekt durchgeführten Programmlaufs müßten auf dem Monitor die eingegebene FORTH-Zeile, der aktuelle Stand des Stacks, die Meldung 'Ok!' und die Ergebniszeile zu sehen sein. Entsprechendes gilt bei Fehlläufen für die Fehlermeldungen.

Nach vollendeter Abarbeitung einer FORTH-Zeile erwartet der Simulator wiederum ein Machtwort von Ihnen (C, R oder sonstige Taste). C(ontinue) bedeutet Neubeginn unter Erhalt aller Variableninhalte, aber mit gelöschtem Stapel. R(e-Run) bedeutet dagegen Neubeginn unter Verlust aller Schlüsselwörter, Variablen, Konstanten etc.

Durch eine beliebige Eingabe kommen Sie in den Genuß, unter Erhalt aller vorgenannten Werte eine neue FORTH-Zeile eingeben zu dürfen. Auf diese Art und Weise können relativ komplexe Programme in FORTH entwickelt und zeilenweise abgearbeitet bzw. ausgetestet werden.

Hier nun zum Schluß noch das Listing des FORTH-Simulators für den Tandy:

```
10 print" *** FORTH-Simulator in BASIC *** "
15 nw=20:clear 2500:defstr a,b,s:defint c-n,t-z
20 dim ac$(nw,1),av$(nw,1),a0$(nw,10),n(nw),s$(10)
30 rem ***"Loesche Stack"
40 for i=0 to 9
50 s$(i)=" ."
60 next i
70 print:print"Eingabe einer FORTH-Programmzeile: "
80 for i=0 to 30:a$(i)="":next i
85 t=0:c=0:d=0
90 print:input a$:print
100 rem ***"Separieren der Terme in Listen"
```

```
110 la=len(a$)
120 for l=1 to la
130 aa=mid$(a,l,1)
140 va=asc(mid$(a,l,1))
150 if va>47 and va<57 or va>64 and va<91 then a(t)=a(t)+aa
160 if va=32 then t=t+1
170 if va>41 and va<48 or va=33 or va=35 or va>59 and va<63 then a(t)=aa
180 next l
190 rem ***"Bereit zur Verarbeitung"
200 b=""
210 input"kommando ";b;print
220 if b="q"then 40
230 if b="z"then ts=1
240 rem ***"Verarbeitung neuer Worte,Konst. u. Var."
250 if a(0)<>"#"then 260
252 n(nw)=t-1
254 for k=1 to t:aw(nw,k)=a(k):next k
256 nw=nw-1:goto 70
260 if a(1)<>"constant"then 270
262 ac(nc,0)=a(2):ac(nc,1)=" "+a(0)
264 nc=nc+1:goto 70
270 if a(1)<>"variable"then 280
272 av(nv,0)=a(2):av(nv,1)=" "+a(0)
274 nv=nv+1:goto 70
280 i=0
290 gosub 1000
300 if t>j then j=j+1:goto 290
310 if ff=1 or fw=1 then print@960+d*8," Ok !":d=d+1
320 b=inkey$:if b=""then 320:rem ***"Warteschleife"
330 if b="r"then run
340 if b="c"then 30
350 goto 70
999 rem "---------- Unterprogramme ----------"
1000 ff=0:fw=0:rem ***"Normale Zeile ausfuehren"
1010 if a(j)<>"if"then 1020
1012 ft=val(s(0)):j=j+1:as=s(1)
1014 gosub 4000:if ft=0 then gosub 2000
1020 if a(j)="else"and ft=1 then j=j+1:gosub 2500
1030 if a(j)="then"then j=j+1
1040 if a(j)<>"do"then 1050
1042 ds=val(s(0)):df=val(s(1)):as=s(1)
1044 gosub 4000:as=s(1):gosub 4000:dj=j
1046 return: nach 290
1050 if a(j)="loop"and ds<df-1 then j=dj:ds=ds+1:ff=1:return
1060 if a(j)="loop"and ds=df-1 then ff=1
1070 if a(j)="i"then as=str$(ds):gosub 4000
1072 ca=asc(left$(a(j),1))
1080 if ca>47 and ca<58 then as=" "+a(j):gosub 3000
1090 if ca=45 and len(a(j))>1 then as=a(j):gosub 3000
1100 gosub 7000
1110 gosub 8000
1120 gosub 9000
1130 if fw=1 then return
1140 if s(0)=" ."and ff=0 then 6000
1150 if a(j)="."then print@960+d*8,s(0);" Ok !";:d=d+1:as=s(1):gosub 4000
1160 if a(j)="dup"then as=s(0):gosub 3000
1170 if a(j)="drop"then as=s(1):gosub 4000
1180 if s(1)=" ."and ff=0 then 6000
1190 if a(j)="+"then as=str$(val(s(0))+val(s(1))):gosub 4000
1200 if a(j)="-"then as=str$(val(s(0))-val(s(1))):gosub 4000
1210 if a(j)="*"then as=str$(val(s(0))*val(s(1))):gosub 4000
1220 if a(j)="/"then as=str$(int(val(s(0))/val(s(1)))):gosub 4000
1230 if a(j)<>"<"then 1240
1232 as=" 0":if val(s(0))>val(s(1))then as=" 1":gosub 4000
1240 if a(j)="<"then gosub 4000
1250 if a(j)<>">"then 1260
1252 as=" 0":if val(s(0))<val(s(1))then as=" 1":gosub 4000
1260 if a(j)=">"then gosub 4000
1270 if a(j)<>"="then 1280
1272 as=" 0":if val(s(0))=val(s(1))then as=" 1":gosub 4000
1280 if a(j)="="then gosub 4000
1290 if a(j)="swap"then s=s(0):s(0)=s(1):s(1)=s:ff=1
1300 if a(j)="over"then as=s(1):gosub 3000
1310 if a(j)<>"!"then 1320
1312 av(val(s(0)),1)=s(1):as=s(1)
1314 gosub 4000:as=s(1):gosub 4000
1320 if s(2)=" ."and ff=0 then 6000
1330 if a(j)="rot"then s=s(2):s(2)=s(1):s(1)=s(0):s(0)=s:ff=1
1340 if ff=0 then print@960+d*8,a(j);" ?";:d=d+1
1350 if fs=0 and j<t then return
1360 rem ***"Stack ausgeben"
1370 for k=0 to 9
1380 print@256+k*64+c*8,"        ";
1390 print@256+k*64+c*8,s(k);
1395 next k
1400 c=c+1:if c>7 then c=0:gosub 5000
1410 return
2000 j1=j+1:rem ***"IF ausfuehren"
2010 if a(j1)="else"then j=j1+1:return
2020 j1=j1+1:if j1>t then print@960+d*8," No IF !";:d=d+1
2030 goto 2010
2500 j1=j1+1:rem ***"ELSE ausfuehren"
2510 if a(j1)="then"then j=j1+1:return
2520 j1=j1+1:if j1>t then print@960+d*8," No ELSE !";:d=d+1
2530 goto 2510
3000 rem ***"Top-of-Stack herunterzaehlen"
3005 for k=9 to 1 step -1
3010 s(k)=s(k-1)
3020 next k
3030 s(0)=as
3040 ff=1
3050 return
4000 rem ***"Top-of-Stack hochzaehlen"
4005 s(0)=as
4010 for k=1 to 8
4020 s(k)=s(k+1)
4030 next k
4040 s(9)=" ."
4050 ff=1
4060 return
5000 rem ***"Weiter mit Carr. Return"
5003 print:print" RETURN-Taste: "
5005 if inkey$=""then 5005
5010 print:return
6000 rem ***"Fehlermeldung: leerer Stack"
6010 print@960+d*8," Stack is empty !";:goto 320
7000 rem ***"Durchsuchen des Dictionary"
7005 for k=0 to 20
7010 if a(j)<> aw(k,1)then 7020
7011 t=t+n(k):fw=1
7012 for i=t to j+n(k)+1 step -1
7013 a(i)=a(i-n(k))
7014 next i
7016 for i=1 to n(k)
7017 a(i+1)=aw(k,i+1)
7018 next i
7019 return
7020 next k
7030 return
8000 rem ***"Pruefen, ob Typ CONSTANT"
8005 as="AS"
8010 for k=0 to nc
8020 if a(1)=ac(k,0)then as=ac(k,1)
8030 next k
8040 if as<>"AS"then gosub 3000
8050 return
9000 rem ***"Aufsuchen Variablen-Adresse"
9005 as="AS"
9010 for k=0 to nv
9020 if a(1)=av(k,0)then as=str$(k)+"V"
9030 next k
9040 if as<>"AS"then gosub 3000
9050 return
ready.
```

Das Programm 'FORTH-Simulator' können Sie auf Kassette für CBM 3000, 4000 und 8000 erhalten. Preis DM 12,80 inkl. Mehrwertsteuer, zuzüglich Versandkosten.

Sie können das Programm aber auch auf Diskette haben. Bitte geben Sie dann an, welchen CBM-Typ und welche Floppy-Disk Sie besitzen.
Preis DM 19,80 inkl. Mehrwertsteuer, zuzüglich Versandkosten.

elrad-Versand

MSB-VERLAG 5 Jahre HARDWARE-BÜCHER SOFTWARE-BÜCHER

µP

MICRO-PROFESSOR

DM 336,– (incl. 13% Mwst.)

Zum **5-jährigen Jubiläum** bieten wir eine neue Leistung!
Z80 Einplatinen-Computer in Buchform mit Netzteil und **deutschem Handbuch**

(alles komplett dokumentiert mit Lehrunterlagen für Schulen und Selbststudium).

Daten: Z80 Microprocessor
2K RAM (statisch)
2K EPROM Monitor
Tastatur und 6-stellige LED-Anzeige
Lautsprecher, Prototypenplatz
Cassetten Interface

Erweiterbar: Tiny BASIC DM 46,–
Sprachausgabe DM 304,70
EPROM Programmierzusatz DM 371,80

Deutsches Handbuch einzeln DM 39,–
Z80 Programmierung (in Deutsch) DM 48,– (incl. 6,5%)

5 Jahre * MSB

Versand per NN oder Vorkasse mit Scheck.

Fachliteratur MSB

MSB-VERLAG D-7778 Markdorf
R. Nedela Marienstraße 12
MICROCOMPUTER Tel. 0 75 44 - 30 58

Wenn man sieht, was der ZX 81 alles kann, ist es fast unglaublich, daß er für nur 249 D-Mark zu haben ist.

Ein kompletter Computer für 249 D-Mark. Wie ist das möglich? Ganz einfach. Wo man früher 40 Chips brauchte, braucht der ZX 81 nur noch ganze 4. So konnten wir ihn bereits 1981 zu einem Preis anbieten, der ihn bis heute zum meistgefragtesten Computer der Welt (500.000 Stück) machte. Deshalb können wir ihn heute noch günstiger kalkulieren. Ihn noch günstiger anbieten. Für 249 D-Mark. (Als Bausatz sogar für 149 D-Mark!)

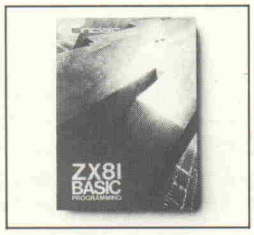
Wenn Sie Ihre Daten- oder Programm-Speicherung auf das 16-fache steigern wollen, empfiehlt sich das 16 k-Byte RAM. Für nur 149 D-Mark.

Populär ist der ZX 81 aber auch dadurch geworden, daß er den bewährten Mikroprozessor des ZX 80 mit dem leistungsstärkeren 8 k-Basic RAM kombiniert. Zur „trainierten Intelligenz" des Computers.

Dieser Chip mit Dezimalzahlen, logarithmischen und trigometrischen Funktionen erstellt Grafiken. Legt bewegte Displays an. Speichert Ihre Programme auf Kassette. Oder gibt bereits gespeicherte Programme wieder. Ganz wie Sie wollen.

Auch das ist nicht ohne: ZX-Drucker für 298 D-Mark. Mit ihm können Sie das Bildschirm-Display direkt ausdrucken.

Mit dem ZX 81 lernen Sie spielend leicht programmieren. Schon in 1 Woche. Denn zusammen mit dem ZX 81 bekommen Sie einen umfassenden Programmierkurs, das neue, 212seitige Basic-Handbuch (auf Deutsch). Es führt Sie Schritt für Schritt von den Grundlagen bis hin zu komplexen Programmen. Ob Sie nun Anfänger sind. Oder nicht.



Schicken Sie diesen Bestell-Coupon noch heute ab. Und Sie bekommen nicht nur den ZX 81. Sondern auch das ZX-Basic-Handbuch dazu.

Der ZX 81 ist das Herz eines Computer-Systems, das mit Ihnen wächst. So können Sie die Speicherkapazität mit dem 16 k-Byte RAM auf das 16fache erweitern. Oder direkt einen ZX-Drucker anschließen.

ZX 81. Wie hätten Sie ihn denn gerne? Als Bausatz. Oder fix und fertig. Fix und fertig, kostet er nur 249 DM. Bastler und Tüftler bekommen ihn sogar fast geschenkt. Nämlich für 149 DM.

Schicken Sie Ihren Bestell-Coupon noch heute ab. Und Sie bekommen den ZX 81 ganz wie Sie wünschen. Als Fertigversion (249 D-Mark). Oder als Bausatz (149 D-Mark). Zusammen mit dem Handbuch und allen Anschlußkabeln. Und: einer Übersicht von allen Software-Programmen. Prüfen Sie den ZX 81 (6 Monate Garantie!). Wer in 1 Woche programmieren lernen will, ist mit ihm bestens beraten. Und seinem Preis bestens bedient.

Bestell-Coupon:

Ja, ich will den ZX 81 kennenlernen. Ich bestelle hiermit:

Anzahl	Artikel	Artikelpreis	Gesamt
	ZX 81-Bausatz ohne Netzteil	149,– DM	
	ZX 81-Bausatz mit Netzteil	189,– DM	
	ZX 81-Fertigversion mit Netzteil	249,– DM	
	Drucker	298,– DM	
	16 k-Byte RAM	149,– DM	

Preise incl. MwSt., Porto, Verpackung. (6 Monate Garantie!).
Ich bezahle wie angekreuzt:
☐ per Nachnahme ☐ per beigefügtem Eurocheque
☐ per Eurocard-Nr.:

Name:

Straße/Nr.:

PLZ/Ort:

Datum: Unterschrift:

Schicken Sie diesen Bestell-Coupon bitte noch heute an:
Sinclair Research Ltd. Deutschland, Abt. ELR 11/82
Postfach 63 52 – Ottostraße 28 – 8012 Ottobrunn

Sinclair, Abt. ELR 11/82, Postf. 6352 – 8012 Ottobrunn,
Computershop – 8000 München – Aventinstraße 6

sinclair ZX81

ZX-Bit # 15

Schnelles Sortieren mit dem ZX 81

G. Deges

'Ordnung ist das halbe Leben' oder 'Lerne Ordnung, liebe sie ...'; solche und ähnliche Schlagworte sind uns allen gewiß geläufig. Erinnern sie uns doch schmerzlich an Zeiten, in denen wir allem Anschein nach mit diesem hohen Gut der Zivilisation auf nicht besonders gutem Fuße standen und uns deshalb die zitierten Sprüche öfters anhören mußten, als uns lieb war. Heute ist Unordnung für uns alle natürlich ein unbegreifliches Fremdwort, und wir trachten danach, für jegliches Ding über ein Fach, eine Schublade oder ein Regal zu verfügen, in das wir es nach bestimmten Ordnungskriterien einsortieren können. Womit wir beim Thema dieses Artikels angelangt wären: dem Sortieren. Denn vor, hinter und neben aller anerzogenen oder selbstauferlegten Ordnung steht das Geheimnis des Sortierens. Ohne Sortieren keine Ordnung (wie schrecklich)!

Auch im Zeitalter der Zeit-Geld-Abhängigkeiten, in dem die Computer bei steigendem Leistungsvermögen immer kleiner werden und die Menge der zu verarbeitenden Daten stetig wächst, tut Ordnung not. Das Sortieren, Mischen und Trennen von Daten war von jeher eine der zeitkritischen Aufgaben eines Rechners. So nimmt es nicht Wunder, daß es seit den 50er Jahren immer wieder kluge Köpfe gegeben hat, die sich Gedanken über die Entwicklung und Anwendung allgemein gültiger Sortierverfahren für den 'Kollegen' Computer gemacht haben. Als eines der bestgelungensten Ergebnisse dieser klugen Geister ist wohl der QUICKSORT, also der 'schnelle' Sortier-Algorithmus, anzusehen, der von einem Herrn C. A. Hoare als Verbesserung eines bereits vorhandenen Verfahrens, des sogenannten BUBBLE-SORT, entwickelt wurde. Der Quicksort, hier in der Version für den ZX 81 mit 16 K RAM-Erweiterung, abgebildet, funktioniert auf der Basis des Einfügens und Auswählens von Datenelementen und arbeitet besonders gut und schnell bei relativ großen Datenmengen mit einem hohen Grad an Unordnung.

Ein Vergleich der Anzahl der Austauschvorgänge bei jeweils gleichen Datenmengen, die mit verschiedenen Sortierverfahren sortiert wurden, zeigte u. a. daß, wenn z. B. die Datenmengen in umgekehrter Reihenfolge sortiert vorlagen, der Quicksort etwa N/2 Arbeitsgänge benötigte (N = Anzahl der Elemente), was als relativ wenig gilt. Bei bereits richtig sortierten Daten brauchte er allerdings eine gewisse Zeit, ehe er 'merkte', daß es hier nichts zu tun gab. Wenn, wie bereits angedeutet, die Daten in ziemlicher Unordnung vorliegen, dann ist der Quicksort in seinem Element: Im Vergleich zu anderen Sortierverfahren, die bei kleineren Datenmengen durchaus effizient arbeiten, benötigt er nur max. N*logN Austauschvorgänge, um die Ordnung im File wiederherzustellen. Hier liegt die Konkurrenz, z. B. SHELL- oder Bubble-Sort mit $N^{1,2}$ bis N^2 Austauschvorgängen deutlich schlechter im Rennen.
Methodisch wird beim Quicksort so vorgegangen, daß man die Datenmengen, die in einem Bereich (Array) vorliegen sollten, zunächst in 2 Teilbereiche gliedert, deren gemeinsame Grenze von einem willkürlich gewählten Datenelement, dem Grenzwert, bestimmt wird. Durch fortwährendes Suchen nach kleineren bzw. größeren Elementen als dem Grenzwert sowie durch deren Vertauschen entstehen allmählich 2 Bereiche, in denen nur kleinere bzw. größere Elemente als das Grenzelement enthalten sind. Es ist zu einer teilweisen Sortierung gekommen. Setzt man diese nun mit einer erneuten Teilbereichsgliederung mit neuen Grenzwerten fort, so wird am Ende eine wohlsortierte Datenmenge herauskommen. Da natürlich ein Rechner nicht mehr als eine Sache gleichzeitig tun kann, werden die Grenzen des Teilbereichs, der gerade nicht mit Sortieren dran ist, solange in einen sog. Stapelspeicher geschoben, bis sie an der Reihe sind. Ist der Stapel (Stack) abgearbeitet, so sind die Daten sortiert.

Nun aber genug der grauen Theorie! Laßt Listings sprechen! Im folgenden findet der geneigte Leser je ein Listing und einen Beispiel-Lauf für einen Quicksort mit numerischen bzw. alphanumerischen Daten. Im übrigen: wer sich stärker für die Materie interessiert, der sei u. a. auf folgende Literatur verwiesen:

N. Wirth, Algorithmen u. Datenstrukturen, Teubner Verlag, Stuttgart.

S. Wittig, BASIC-Brevier. Systematische Aufgabensammlung. Verlag Heinz Heise, Hannover 1982.

Anmerkung zum Quicksort für Zeichenketten

Beim ZX 81 ist es notwendig, String-Arrays in Menge und Umfang zu definieren, d. h. es muß im DIM-Statement nicht nur die max. Anzahl der zu sortierenden Zeichenketten, sondern auch deren max. Länge angegeben werden. Dies wurde im vorliegenden Programm in den Zeilen 100 bis 130 entsprechend berücksichtigt.

Listing: Quicksort für Zahlen

```
  10 REM QUICKSORT FUER ZAHLEN
  20 CLS
  30 LET L$="
                    "
  40 PRINT "
                    "
  50 PRINT "  ZX81-QUICKSORT FUE
R ZAHLEN    "
  60 PRINT "
                    "
  80 REM UNSORT. ZAHLEN EINGEBEN
 100 PRINT "WIE VIELE ZAHLEN? ";
 110 INPUT N
 120 PRINT N
 130 DIM A(N)
 140 DIM S(99)
 150 PRINT
 200 FOR K=1 TO N
 210 PRINT "A(";K;")= ";
 220 INPUT A(K)
 230 PRINT A(K)
 250 IF K<=15 THEN GOTO 280
 270 SCROLL
 280 NEXT K
 283 CLS
 285 PRINT L$;"**** QUICKSORT LA
EUFT ... ****"
 290 REM STAPEL INITIALISIEREN
 300 LET P=1
 310 LET S(1)=1
 320 LET S(2)=N
 349 REM HOLE GRENZEN VOM STAPEL
 350 LET L=S(P)
 360 LET R=S(P+1)
 370 LET P=P-2
 398 REM AUFTEILUNG DES BEREICHS
 399 REM A(L) BIS A(R)
 400 LET I=L
```

```
410 LET J=R
449 REM WAHL DES GRENZWERTES
450 LET D=(L+R)/2
460 LET G=A(D)
499 REM INNERE SCHLEIFE
500 IF A(I)>=G THEN GOTO 530
510 LET I=I+1
520 GOTO 660
530 IF A(J)<=G THEN GOTO 560
540 LET J=J-1
550 GOTO 660
560 IF I>J THEN GOTO 660
599 REM ELEMENTE TAUSCHEN
600 LET H=A(I)
610 LET A(I)=A(J)
620 LET A(J)=H
630 LET I=I+1
640 LET J=J-1
660 IF I<=J THEN GOTO 500
670 IF I>=R THEN GOTO 730
698 REM GRENZEN DES RECHTEN
699 REM TEILBEREICHS AUF STAPEL
700 LET P=P+2
710 LET S(P)=I
720 LET S(P+1)=R
730 LET R=J
740 IF L<R THEN GOTO 400
750 IF P<>-1 THEN GOTO 350
798 REM AUSGABE DER SORT. ZAHLE
N
800 CLS
810 PRINT L$;" SORTIERTE FOLGE
:"
820 PRINT "═══════════════════"
830 FOR K=1 TO N
840 PRINT A(K),
850 IF K<30 THEN GOTO 870
860 SCROLL
870 NEXT K
900 PRINT L$;" ENDE."
999 STOP
```

Beispiel: Zahlensortierung

```
═══ ZX81-QUICKSORT FUER ZAHLEN ═══

WIE VIELE ZAHLEN? 15

A(1) = 1.2
A(2) = 67
A(3) = -0.5
A(4) = -13
A(5) = 0
A(6) = 11
A(7) = 234
A(8) = 273.2
A(9) = -99.9
A(10) = 12
A(11) = 13
A(12) = 77
A(13) = 55
A(14) = 8
A(15) = 4
**** QUICKSORT LAEUFT ... ****

 SORTIERTE FOLGE :
═══════════════════

-99.9              -13
-0.5               0
1.2                4
8                  11
12                 13
55                 67
77                 234
273.2
                   ENDE.
```

Listing: Quicksort für Zeichenketten

```
 10 REM QUICKSORT FUER STRINGS
 20 CLS
 30 LET L$="
           "
 40 PRINT "═══════════════════
═══════════"
 50 PRINT " QUICKSORT FUER ZEIC
HENKETTEN  "
 60 PRINT "═══════════════════
═══════════"
 80 REM UNSORT. STRINGS EINGEBE
N
100 PRINT "WIE VIELE ZEICHENKET
TEN? ";
110 INPUT N
120 PRINT N
123 PRINT "MAX. LAENGE DER ZEIC
HENKETTEN? ";
125 INPUT M
127 PRINT M
130 DIM A$(N,M)
140 DIM S(99)
150 PRINT
200 FOR K=1 TO N
210 PRINT "A$(";K;")= ";
220 INPUT A$(K)
230 PRINT A$(K)
250 IF K<=15 THEN GOTO 280
270 SCROLL
280 NEXT K
285 PRINT L$;" **** QUICKSORT L
AEUFT ... ****"
287 STOP
290 REM STAPEL INITIALISIEREN
300 LET P=1
310 LET S(1)=1
320 LET S(2)=N
349 REM HOLE GRENZEN VOM STAPEL
350 LET L=S(P)
360 LET R=S(P+1)
370 LET P=P-2
398 REM AUFTEILUNG DES BEREICHS
399 REM A(L) BIS A(R)
400 LET I=L
410 LET J=R
449 REM WAHL DES GRENZWERTES
450 LET D=(L+R)/2
460 LET G$=A$(D)
499 REM INNERE SCHLEIFE
500 IF A$(I)>=G$ THEN GOTO 530
510 LET I=I+1
520 GOTO 660
530 IF A$(J)<=G$ THEN GOTO 560
540 LET J=J-1
550 GOTO 660
560 IF I>J THEN GOTO 660
599 REM ELEMENTE TAUSCHEN
600 LET H$=A$(I)
610 LET A$(I)=A$(J)
620 LET A$(J)=H$
630 LET I=I+1
640 LET J=J-1
660 IF I<=J THEN GOTO 500
670 IF I>=R THEN GOTO 730
698 REM GRENZEN DES RECHTEN
699 REM TEILBEREICHS AUF STAPEL
700 LET P=P+2
710 LET S(P)=I
720 LET S(P+1)=R
730 LET R=J
740 IF L<R THEN GOTO 400
750 IF P<>-1 THEN GOTO 350
798 REM AUSGABE DER SORT. ZAHLE
N
800 CLS
810 PRINT L$;" SORTIERTE FOLGE
:"
820 PRINT "═══════════════════"
830 FOR K=1 TO N
840 PRINT A$(K)
850 IF K<=15 THEN GOTO 870
860 SCROLL
870 NEXT K
900 PRINT L$;" ENDE."
999 STOP
```

Beispiel: Sortierung von Namen

```
═══ QUICKSORT FUER ZEICHENKETTEN ═══

WIE VIELE ZEICHENKETTEN? 15
MAX. LAENGE DER ZEICHENKETTEN? 2
0

A$(1) = KERCHNER, MANFRED
A$(2) = HAAS, H. J.
A$(3) = SCHMITZ, ERNA
A$(4) = BRUER, WILLI
A$(5) = CHING, CHAN HUN
A$(6) = DUSTER, GABI
A$(7) = EICH,ERIKA
A$(8) = DA VINCI, LEO
A$(9) = GROSSER, LEONARDO
A$(10) = LANGE, HELMUT
A$(11) = MUELLER, BERND
A$(12) = SCHREIBER, MARIA
A$(13) = STETNER, HELMUT
A$(14) = ZACHOWIAK, PETER
A$(15) = FELLMAN, CASPAR DAVI
```

```
SORTIERTE FOLGE :

BRUER, WILLI
CHING, CHAN HUN
DA VINCI, LEO
DUSTER, GABI
EICH, ERIKA
FELLMAN, CASPAR DAVI
GROSSER, LEONARDO
HAAS, H. J.
KERCHNER, MANFRED
LANGE, HELMUT
MUELLER, BERND
SCHMITZ, ERNA
SCHREIBER, MARIA
STETNER, HELMUT
ZACHOWIAK, PETER

ENDE.
```

TRS-80-Bit # 5

elrad-Inhaltsverzeichnis

Ein Datei-Programm für den TRS-80 Modell 1 Level 2, 16 KB RAM

Peter Hagemann

Das Suchen von Informationen in langen Texten ist eine der Aufgaben, die hervorragend von Microcomputern erledigt werden kann. Dateien, die nach mehreren Suchbegriffen aufgelistet werden sollen, arbeiten häufig mit mehreren Variablen und sind daher sehr speicheraufwendig. Im nachstehenden Programm soll gezeigt werden, wie mit einem kleinen Trick viel Speicherraum gespart werden kann.

Um ein Inhaltsverzeichnis zu erstellen, benötigt man folgende Angaben:

Ausgabe-Monat
Seite
Themengruppe
Titel

Diese Angaben werden hier nicht verschiedenen Variablen zugewiesen, sondern in einem eindimensionalen Feld D(X) zu *einem* Datenwort zusammengefaßt. Dies ist möglich, wenn für 3 der 4 Angaben immer die gleiche Stringlänge angenommen wird. Das Programm bringt daher den String 'Ausgabe-Monat' immer auf LEN 2 (max. 99 Ausgaben), den String 'Seite' immer auf LEN 3 (max. 999 Seiten) und den String 'Themengruppe' immer auf LEN 2 (max. 99 Gruppen).

Unterschiedlich ist die Länge des Titel-Strings. Alle Angaben werden in der Reihenfolge: Titel, Monat, Seite, Themengruppe zu einem Datenwort zusammengefaßt und im Feld D(X) gespeichert.

Beispiel 1: Der Titel '1. Test' vom Heft 1, Seite 1, Themengruppe 2 wird im Datenfeld als '1. Test 1 1 2' abgespeichert.

Beispiel 2: Der Titel '2. Test' vom Heft 11, Seite 22, Themengruppe 12 wird im Datenfeld als '2. Test11 2212' abgespeichert.

Nun kann in den Datenwörtern nach verschiedenen Begriffen gesucht werden.

1. Left§ = Suche nach Titel — Zeile 20000—22500
2. Right§(D(X),2) = Suche nach Thema — 25000—25190
3. Left§(Right§(D(X),7),2) = Suche nach Monat — 30000—30150
4. Mit einer Schleife gesamtes Auflisten — 35000—37020

Das Abspeichern und das Laden auf bzw. von Band erfolgt in Vierergruppen, um Zeit zu sparen. Ein ERROR ist nicht möglich, da allen möglichen Datenwörtern der definierte Wert 'L' in Zeile 380 gegeben wird.

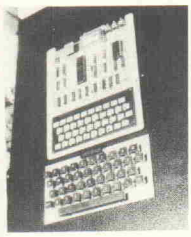
Das Programm weist eine komfortable Eingabemöglichkeit auf. Durch das Unterprogramm von Zeile 10—210 wird ein blinkender Cursor erzeugt. Aufgrund der Ausnutzung von Steuerzeichen kann auch eine Eingabe von Satzzeichen (auch Komma) erfolgen. Die Eingabe (max. 49 Zeichen) wird erst durch die ENTER-Taste beendet.

Neben der tatsächlichen Verwendbarkeit dieses Programmes werden dem Benutzer sicherlich einige optische Reize bei der Bearbeitung geboten.

```
>
0 REM   ------------------------------------------------
1 REM    * * *    E L R A D  -  INHALTSVERZEICHNIS    * * *
>        * * *    PETER HAGEMANN , 4130 MOERS 1       * * *
2 REM   ------------------------------------------------
3 POKE 16553,255
4 CLS:PRINT @ 448,"EINEN MOMENT,BITTE ..."
5 CLEAR 4000
6 DEFSTR A-D,U:DEFINT I,N,X-Z
7 XE= 1:XM= 200:DIM D(XM+4),DT(11)
8 GOTO 300
9 A= INKEY$:IF A= "",9 ELSE XV= VAL(A):RETURN
10 B= "":Z= 0
20 Z= NOT Z
30 PRINT CHR$(15+Z);
40 FOR X= 1 TO 12
50 A= INKEY$
60 IF A= "",200
70 IF A<> CHR$(13),100
80 PRINT CHR$(15);
90 RETURN
100 IF A< CHR$(32) OR LEN(B) >= XL,140
110 PRINT A;
120 B= B+A
130 GOTO 200
140 IF B= "",200
150 IF A<> CHR$(8),190
160 PRINT A;
170 B= LEFT$(B,LEN(B)-1)
180 GOTO 200
190 IF A<> CHR$(24),200
193 PRINT STRING$(LEN(B),8);
196 B= ""
200 NEXT
210 GOTO 20
300 U2= "##":U3= "###"
310 FOR I= 0 TO 10
320 READ DT(I)
330 NEXT
340 CS= STRING$(63,45)
350 DATA AUDIO-GERAETE UND MUSIK-ELEKTRONIK
351 DATA AMATEURFUNK
352 DATA "THEORIE,GRUNDLAGEN,BASIS-SCHALTUNGEN"
353 DATA SPIELE
354 DATA MICROCOMPUTER-TECHNIK
355 DATA MESZGERAETE
356 DATA "GERAETE FUER HAUS,AUTO,GARTEN UND KUECHE"
357 DATA FOTO
358 DATA DIGITALTECHNIK
359 DATA MODELLBAU
360 DATA SOLARTECHNIK
370 FOR X= 1 TO 204
380 D(X)= "L"
390 NEXT
500 CLS
510 PRINT
520 PRINT TAB(26) "* MENUE *"
530 PRINT:PRINT
540 X= 21
550 PRINT TAB(X) "-1-  DATEN VON BAND"
560 PRINT TAB(X) "-2-  DATEN EINGEBEN"
570 PRINT TAB(X) "-3-  DATEN LOESCHEN"
580 PRINT TAB(X) "-4-  SUCHE NACH TITEL"
590 PRINT TAB(X) "-5-  SUCHE NACH THEMA"
600 PRINT TAB(X) "-6-  SUCHE NACH HEFT"
610 PRINT TAB(X) "-7-  DATEI AUFLISTEN"
620 PRINT TAB(X) "-8-  DATEN AUF BAND"
630 GOSUB 9
640 IF XV< 1 OR XV> 8,630
650 ON XV GOTO 5000,10000,15000,20000,25000,30000,35000,40000
5000 CLS
5010 PRINT @459,"========  DATENLADEN  (J/N) ?  ========"
5020 GOSUB 9
5030 IF A <> "J",500
5040 CLS
5050 PRINT @147,"* * *  DATENLADEN  * * *"
5060 PRINT CS
5070 PRINT @512,"ZU LADEN :"
5080 PRINT @562,"GELADEN :"
5090 INPUT #-1,XE
5100 PRINT @523,USING U3;XE-1;
5110 FOR X= 1 TO XE-1 STEP 4
5120 INPUT #-1,D(X),D(X+1),D(X+2),D(X+3)
5130 PRINT @ 572,USING U3;X+3
5140 NEXT
5150 GOTO 500
10000 IF XE> XM,11000
10010 CLS
```

```
10020 PRINT TAB(10)"* * *  DATENEINGABE  (ENTER = MENU)  * * *"
10030 PRINT"DATEINUMMER : "USING U3;XE;
10040 PRINT TAB(39)"FREIE DATENPLAETZE : "USING U3;XM-XE
10050 PRINT CS
10060 PRINT "AUSGABE (MONAT) :";TAB(39) "SEITE :"
10070 PRINT CS
10080 FOR I= 0 TO 10 STEP 2
10090 PRINT USING U2;I+1;
10100 PRINT " = ";DT(I);
10110 PRINT TAB(47) USING U2;I+2;
10120 PRINT " = ";DT(I+1)
10130 NEXT
10140 PRINT §687,"THEMA :"
10150 PRINT CS
10160 PRINT "TITEL  (MAX. 49 ZEICHEN) :"
10170 PRINT:PRINT CS
10180 PRINT STRING$(16,62);
10185 PRINT "   EINGABE RICHTIG  (J/N)  ?   ";
10190 PRINT STRING$(16,60);
10200 PRINT §210,"";
10210 XL= 2
10220 GOSUB 10
10230 IF B= "",500
10240 IF VAL(B) < 1 OR VAL(B) > 12,10200
10250 IF LEN(B) = 1,B= " "+B
10260 D(0)= B
10270 PRINT §239,"";
10280 XL= 3
10290 GOSUB 10
10295 IF B= "",10270
10300 IF LEN(B) < 3,B= " "+B:GOTO 10300
10310 D(0)=D(0)+B
10320 PRINT §695,"";
10330 XL= 2
10340 GOSUB 10
10350 IF B= "",10320
10360 IF LEN(B)= 1,B= " "+B
10370 D(0)=D(0)+B
10380 PRINT §832,"";
10390 XL= 49
10400 GOSUB 10
10410 IF B= "",10380
10420 D(0)=B+D(0)
10430 PRINT §1003,"";
10440 XL= 1
10450 GOSUB 10
10460 IF B<> "J",10000
10470 D(XE)=D(0)
10480 XE=XE+1
10500 IF XE<= XM,10000
11000 CLS
11010 PRINT §540,"DATEI VOLL ---"
11020 FOR X= 1 TO 2000
11030 NEXT
11040 GOTO 500
15000 IF XE= 1,630
15010 CLS
15020 PRINT § 448,"VON WELCHER DATEINR. SOLLEN DIE ANGABEN GELOESCHT WERDEN ? ";
15030 XL= 3
15040 GOSUB 10
15050 X= VAL(B)
15060 IF X< 1 OR X> XE-1,500
15070 CLS
15080 PRINT § 448,"ICH LOESCHE DIE DATEN DER DATEINUMMER : "X
15090 FOR I= X TO XE-2
15100 D(I)=D(I+1)
15110 NEXT
15120 XE=XE-1
15130 GOTO 500
20000 IF XE= 1,630
20010 CLS
20020 PRINT §384,"WELCHEN TITEL SUCHEN SIE  (LEFT$)  ?"
20030 PRINT
20040 XL= 49
20050 GOSUB 10
20060 IF B= "",500
20070 CLS
20080 PRINT"SUCHBEGRIFF : "B
20100 XZ= 0
20110 FOR X= 1 TO XE-1
20120 IF B= LEFT$(D(X),LEN(B)),GOSUB 22000
20125 NEXT
20130 GOTO 24000
22000 PRINT CS
22010 PRINT "MONAT : ";
22020 PRINT LEFT$(RIGHT$(D(X),7),2);
22030 PRINT ,"SEITE : ";
22040 PRINT LEFT$(RIGHT$(D(X),5),3)
22050 PRINT "THEMA : ";
22060 PRINT DT(VAL(RIGHT$(D(X),2))-1)
22070 PRINT "TITEL : ";
22080 PRINT LEFT$(D(X),LEN(D(X))-7)
22090 XZ= XZ+1
22100 IF XZ< 3,22500
22110 PRINT CS
22120 PRINT ">>>>> 'W' = WEITER    <ENTER> = MENUE <<<<<"
22130 GOSUB 9
22140 IF A <> "W",500
22150 PRINT §64,CHR$(31);
22160 XZ= 0
22500 RETURN
24000 PRINT §896,CS
24010 PRINT ">>>>> DATEI AUFGELISTET   <ENTER> = MENUE <<<<<";
24050 GOSUB 9
24060 GOTO 500
25000 IF XE= 1,630
25010 CLS
25020 FOR X= 0 TO 10
25030 PRINT "-"USING U2;X+1;
25040 PRINT "-    "DT(X)
25050 NEXT
25060 PRINT:PRINT
25070 PRINT "WELCHES THEMA SOLL AUFGELISTET WERDEN ?  ";
25080 XL= 2
25090 GOSUB 10
25100 IF B= "",500
25110 I= VAL(B)
25120 IF I< 1 OR I> 11,500
25130 CLS
25135 XZ= 0
25140 PRINT "THEMA : "DT(I-1)
25150 IF LEN(B) = 1,B= " "+B
25160 FOR X= 1 TO XE-1
25170 IF B= RIGHT$(D(X),2),GOSUB 22000
25180 NEXT
25190 GOTO 24000
30000 IF XE= 1,630
30010 CLS
30020 PRINT §448,"WELCHER MONAT ?  ";
30030 XL= 2
30040 XZ= 0
30050 GOSUB 10
30060 IF B= "",500
30070 IF LEN(B)= 1,B= " "+B
30080 I= VAL(B)
30090 IF I< 1 OR I> 12,500
30100 CLS
30110 PRINT "MONAT : "I
30120 FOR X= 1 TO XE-1
30130 IF B= LEFT$(RIGHT$(D(X),7),2),GOSUB 22000
30140 NEXT
30150 GOTO 24000
35000 IF XE= 1,630
35010 CLS
35020 XZ= 0
35030 PRINT "DATEI-NR./AUSGABE/SEITE/THEMA/TITEL"
35035 PRINT CS
35040 FOR X= 1 TO XE-1
35050 PRINT USING U3;X;
35060 PRINT CHR$(170);
35070 PRINT MID$(RIGHT$(D(X),7),1,2);
35080 PRINT CHR$(170);
35090 PRINT MID$(RIGHT$(D(X),7),3,3);
35100 PRINT CHR$(170);
35110 PRINT MID$(RIGHT$(D(X),7),6,2);
35120 PRINT CHR$(149);
35130 PRINT LEFT$(D(X),LEN(D(X))-7);
35135 PRINT CHR$(30)
35140 XZ= XZ+1
35150 IF XZ> 11,36000
35160 NEXT
35170 GOTO37000
36000 PRINT CS
36005 PRINT">>>>> 'W' = WEITER    <ENTER> = MENUE <<<<<";
36010 GOSUB 9
36020 IF A <> "W",500
36030 XZ= 0
36040 PRINT §896,CHR$(31);
36050 PRINT §128,"";
36060 NEXT
37000 PRINT §896,CS
37005 PRINT">>>>> DATEI AUFGELISTET   <ENTER> = MENUE <<<<<";
37010 GOSUB 9
37020 GOTO 500
40000 IF XE= 1,630 ELSE CLS
40010 PRINT §458,"========  DATENSICHERN  (J/N)  ?  ========"
40020 GOSUB 9
40030 IF A <> "J",500
40040 CLS
40050 PRINT §146,"* * *  DATENSICHERN  * * *"
40060 PRINT CS
40070 PRINT §512,"ZU SICHERN :"
40080 PRINT §560,"GESICHERT :"
40090 PRINT #-1,XE
40100 PRINT §525,USING U3;XE-1;
40110 FOR X= 1 TO XE-1 STEP 4
40120 PRINT #-1,D(X),D(X+1),D(X+2),D(X+3)
40130 PRINT § 592,USING U3;X+3
40140 NEXT
40150 GOTO 500
```


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!

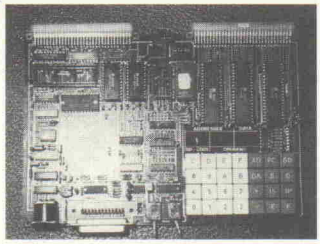
- durch **mechanische Tasten** sicheres und angenehmes Tastgefühl
- ,,Rückmeldung'' durch Knackeffekt
- einfachster Anschluß
- jederzeit wieder abnehmbar durch Steckverbindung
- **äußerst preisgünstig: DM 149,— (Bausatz) bzw. DM 189,— (fertig)** (inkl. MwSt.)

64 K-RAM-Modul für ZX 80/81

steckbar **DM 298,—** (inkl. MwSt.)

Endlich ist der volle Speicherbereich des Prozessors nutzbar!

Versand per NN (+ Versandkosten) oder per Vorauskasse (V-Scheck oder Überweisung auf Pschkto Han 351007-302, keine Versandkosten).



BETA 65

Der erste universell einsetzbare Microcomputer

Als Nachfolger des elektor-Junior-Computers entwickelten wir ein voll kompatibles und äußerst preisgünstiges Einplatinen-Microcomputer-System für viele Anwendungen — vom Selbststudium als **Lehr- und Lernsystem** bis zur Prozeßsteuerung (CPU 6502). Endlich können auch Sie die Hardware und Software durch die zum **BETA 65** erhältliche **Lehrbuchreihe** verstehen! Preis für die Grundausführung: **DM 498,—** (Bausatz) bzw. **DM 598,—** (fertig). **Versäumen Sie nicht den Anschluß — fordern Sie Informationen an, und steigen Sie ein in die Microprozessortechnik!**

LOW-COST-ASCII-TASTATUR

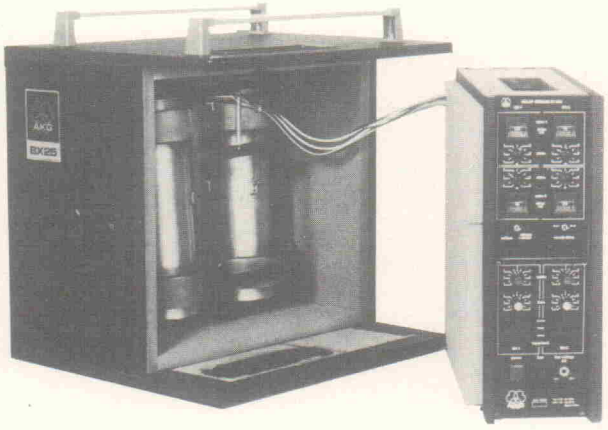
DM 159,— (Bausatz) bzw. **DM 195,—** (fertig). Universell verwendbar!

WOLFRAM FEISE MICROPROZESSORTECHNIK

Alte Zeche 2 · D-3013 BARSINGHAUSEN 4
Postfach 15 · Tel. 05105/62927

Dem Nachhall auf der Spur

Steht man in einem unmöblierten, großen Raum, so wird sich eine Schallquelle, z. B. ein Kassettenrecorder, ganz anders anhören als im normal ausgestatteten Wohnzimmer. Ebenso geht es Ihnen, wenn Sie singend aus dem Badezimmer in den mit Teppich ausgelegten Flur treten: Ihre volltönende Stimme hört sich plötzlich flach und ausdruckslos an. Die Ursache für diese Veränderungen ist der Nachhall. Im folgenden Beitrag wollen wir diesen akustischen Effekt etwas näher betrachten und Geräte vorstellen, die Nachhall und Echo auf elektronischem Wege erzeugen können.



Ein einzelner Geräuschimpuls, wie ein Zusammenklatschen der Hände, schickt eine Schallwellen-Front aus. Trifft diese auf Gegenstände, wird die Richtung und Intensität der Front geändert. (Die Intensität ist der Energie-Inhalt einer Schallwelle, gemessen in Watt/Quadratmeter.) Wie Licht von einem Spiegel reflektiert wird, werden auch Schallwellen von Gegenständen zurückgeworfen und dabei in Richtung und Lautstärke verändert. Sind keine Reflektions-Objekte vorhanden, gibt es keinen Rückwurf und damit auch keinen Nachhall!

In den meisten Räumen sind die Haupt-Reflexions-Flächen die Wände, sofern sie groß in bezug auf die Schallwellenlänge sind. Nur diese können Nachhall erzeugen. Die anderen wichtigen Faktoren in der Bestimmung der Halligkeit eines Raums sind die Intensität der Reflexion, die Schallintensität selbst, zusammen mit der Raumgröße und die Frequenz des Schallsignals. Wenn ein großer Teil des Schalls von den Wänden absorbiert, d. h. verschluckt wird, ist die reflektierte Welle zu schwach, um zum Zuhörer zurückgetragen zu werden. Ist dagegen der Schallimpuls schon schwach, werden auch seine Reflexionen vielleicht durch die Luft soweit gedämpft, daß sie nicht mehr wahrgenommen werden.

Diese Faktoren spielen also eine Rolle, wenn bestimmt werden soll, wie lange ein Ton im Raum 'stehen' bleibt, obwohl die eigentliche Schallquelle schon verstummt ist. Ein solcher Zeitraum wird Nachhallzeit genannt. Das ist die Zeit, in der die Lautstärke auf ein Millionstel ihres Ursprungswertes zurückgegangen ist. Dies Schalldruckverhältnis wird üblicherweise in 'dB' ausgedrückt.

In der Akustik ist es üblich, Lautstärken als Verhältnis zwischen zwei Schalldruckwerten in Dezibel anzugeben. Der Referenzwert für alle Akustikmessungen in dB ist die Hörschwelle, d. h. der niedrigste Schalldruckwert, der im allgemeinen noch gehört werden kann. Dieser liegt bei 0,00002 Pascal (Pa). In Bild 2 werden einige typische Schalldruckwerte in Pa und dB dargestellt.

Spieglein, Spieglein ...

Bei einem einzelnen Schallimpuls ist Start und Ende definiert. Während dieser Impuls als 'Wellenfront' durch den Raum wandert, wird er durch die Struktur und den Inhalt des Raums so verändert, daß er nicht mehr als scharfer Impuls zu erkennen ist, wenn er den Zuhörer erreicht. Statt dessen sieht er mehr so aus, wie die Darstellung in Bild 4.

Das erste, was man hört, ist das Originalgeräusch, das auf dem Wege keinen Objekten begegnet ist. Es ist das direkte Geräusch, dem üblicherweise ein paar Reflexionen von naheliegenden Oberflächen folgen. Das übrigbleibende Geräusch ist eine Zusammensetzung aus Re-Reflexionen mit abnehmender Intensität. Nach ein paar Sekunden erstirbt das Geräusch, das durch die Luft und absorbierende Oberflächen vollständig 'geschluckt' wird. In einem Raum mit überwiegend glatten, harten Oberflächen gibt es eine Vielzahl von Reflexionen, gefolgt von Reflexionen der Reflexionen und wieder zurückgeworfenen Reflexionen usw. Dieser Prozeß ist die Ursache für den Nachhall. Die Absorptionsmöglichkeiten im Raum bestimmen, wie lange diese Reflexionen gehört werden (Nachhall-Zeit). Falls es durch die Form des Raums einem Schallanteil ermöglicht wird, lange Strecken ohne Reflexionen zurückzulegen und dann als Einzelimpuls wieder zum Hörer zurückzukehren, spricht man nicht mehr von Hall, sondern von Echo. Typisches Beispiel ist der Touristenspaß am Königssee. Wenn man am Ufer steht und in die Richtung der Bergwände den

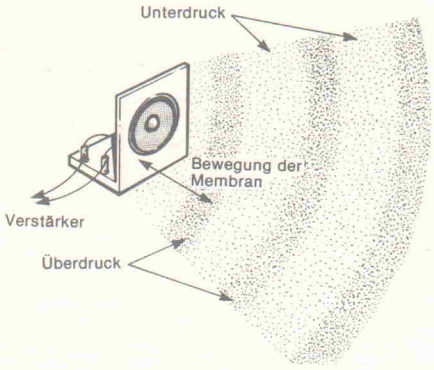


Bild 1. Der Schall breitet sich kugelförmig durch die Luft in Form einer sich ändernden Zone von Verdichtungen (hoher Druck) und Verdünnungen (niedriger Druck) aus, hervorgerufen durch schnelle Bewegungen einer Membran. Die Fortbewegung einer Schallwelle ist eine physikalische Übertragung von Energie.

Satz ruft: 'Wie heißt der König von Wesel'?, so erhält man nach einiger Zeit die Antwort: 'Esel, Esel'! Das was der Rufer hört, ist eine Einzelreflexion, die längere Zeit unterwegs war und demnach auch entsprechend verzögert zum Entstehungsort zurückkehrt.
Merke also: Nachhall besteht aus Vielfach-Reflexionen mit kurzer Verzögerungszeit, ein Echo dagegen aus einer Einmal-Reflexion mit langer Verzögerungszeit.

Eine andere deutliche Erscheinung ist das Hervorheben von einzelnen Frequenzen. Diese beruht auf Resonanzen und tritt dann auf, wenn eine Abmessung des Raumes gleich der Wellenlänge von einer der Frequenzen des Geräusches ist. In diesem Fall tendiert ein frequenzabhängiger Schallanteil dazu, sich länger zu halten als die übrigen Anteile. Solche stehenden Wellen können außerordentlich unangenehm und widerlich sein.

Wände haben Ohren

Jedesmal, wenn eine Schallwelle auf ein Hindernis trifft, wird ein Teil der Schallenergie absorbiert und in Wärme umgesetzt. Der Rest wird reflektiert. Der Betrag an Schallenergie, der von einem Material auf diese Weise absorbiert wird, ist sein Absorptions-Koeffizient. Eine Korkplatte z. B. hat einen Absorptions-Koeffizienten von 0,2 (bei einer Frequenz von 500 Hz und einem Einfallswinkel von 90°), wobei der Wert für Beton zehnmal niedriger (0,02) liegt. Mit anderen Worten, die Korkplatten absorbieren 20 %, Beton aber nur 2 %.

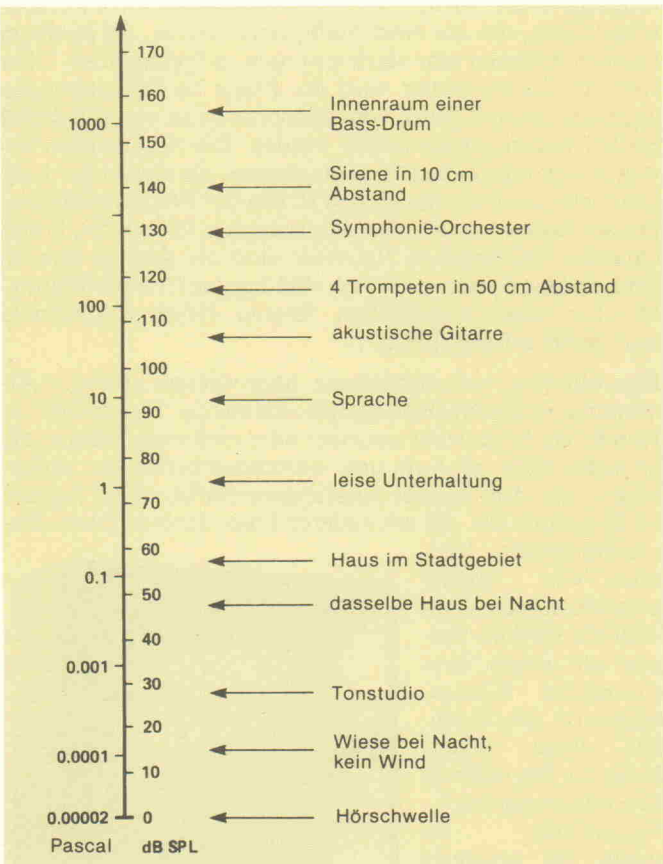


Bild 2. Tabelle der Schalldruckwerte in Pascal und dB einiger typischer Geräusche.

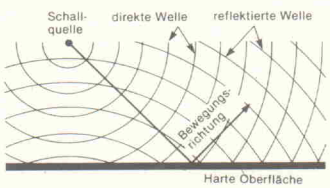


Bild 3. Schallreflexionen an einer Wand.

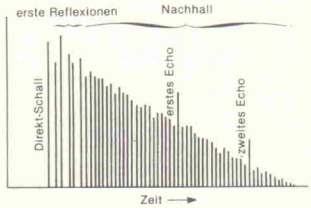


Bild 4. Reflexionsprofil eines einzelnen Schallimpulses.

Anstieg und Abfall

Da Nachhall ein Ergebnis des kombinierten Effekts der Reflexion und Absorption ist, kann man erwarten, daß ein mit konstanter Intensität abgestrahlter Schall nicht sofort mit voller Lautstärke im Raum 'steht', sondern erst nach einer Anstiegszeit. Diese Tatsache zeigt Bild 5. Der Zuwachs an Schallintensität ist zuerst ganz stark, aber, nachdem mehr und mehr absorbiert wird, nimmt der Zuwachs ab, bis ein gleichbleibender Zustand erreicht ist. An diesem Punkt ist der Betrag an absorbierter Schallenergie gleich dem Betrag, der erzeugt wird. Wird die Schallquelle abgeschaltet, fällt die Schallintensität zuerst steil ab, dann langsamer, bis sie schließlich ausklingt. Das letzte Diagramm in Bild 6 ist eine grafische Darstellung dieses Prozesses und typisch für die Anstiegs- und Abfallcharakteristik, die in den meisten Räumen und Hallen anzutreffen ist.

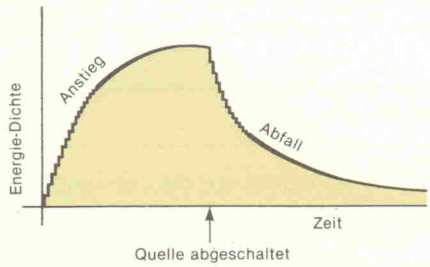


Bild 5. Die Charakteristik der Energiedichte vom Anstieg und Abfall eines Schallimpulses (nach Olson, H. F., 'Music, Physics and Engineering').

Wenn unterschiedliche Räume mit einem gleichartigen Schallsignal untersucht werden, wird man aber feststellen, daß die Zeit bis zum Erreichen des stationären Zustands sowie die Abfallkurve abhängig von dem jeweiligen Raum sind. Im Freien hat eine Serie von scharfen Schallimpulsen meistens einen steilen An- und Abstiegsverlauf (Bild 6 a), der mit dem An- und Abschalten der Schallquelle übereinstimmt. Ein Raum mit einer längeren Nachhallzeit (Bild

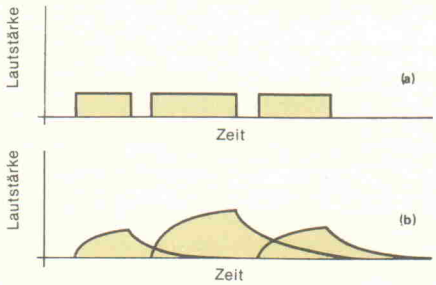


Bild 6. Anstiegs- und Abfallcharakteristik einer Serie von Schallimpulsen in Räumen mit verschiedenen Nachhallzeiten: (a) kurz (freies Feld); (b) lang (nach Olson).

6 b) zeigt einen ähnlichen Kurvenverlauf, hat jedoch auf jeder Seite eine geringe Überlappung. Eine noch längere Nachhallzeit zeigt eine größere Überlappung. Das kann in manchen Fällen schwierig werden, z. B. bei Ansprachen, wenn einzelne Schallimpulse miteinander 'verschmelzen'. Auf der anderen Seite ist für Gesangszwecke ein langer Nachhall erwünscht (siehe Badewanne!). Ein Hörsaal z. B. benötigt eine kurze Nachhallzeit (weniger als 1 Sek.), damit Sprache klar hörbar wird. Bei gleichem Wert würde ein großer Konzertsaal recht tot klingen. Andersherum — wenn ein Musiksaal für Sprache umgerüstet werden soll, wäre ein ungeheurer Aufwand an Dämpfungsmaterial notwendig.

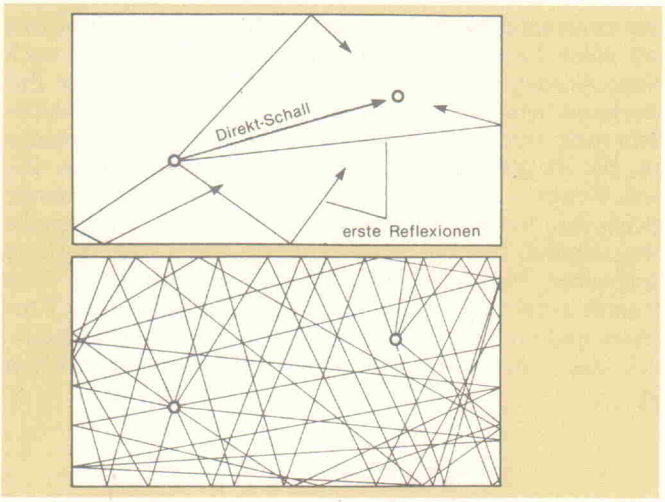


Bild 7. Entstehung des Nachhalls.

Orgelmusik bereitet wieder ein ganz anderes Problem, weil eine Nachhallzeit zwischen 3 und 5 Sekunden verlangt wird. Die Halle muß groß sein und viel reflektierende Oberfläche (ähnlich einer Kirche oder Kathedrale) enthalten, um den vollen Orgelklang zu erreichen.

Aus Rücksichtnahme auf die Wichtigkeit des Nachhalls sind in einigen Konzertsälen die Sitze mit einem Material ausgepolstert, das einen ähnlichen Absorptions-Koeffizienten wie Kleidung hat, um sicherzustellen, daß die Klangqualität nicht abhängig von der Anzahl der Besucher im Zuhörerraum wird! Leider wird bei den meisten Rockmusik-'Palästen' auf solche Details wenig Rücksicht genommen. Die Akustik während des Sound-Checks ist nicht vergleichbar mit dem Schalleindruck, wenn die Zuhörermenge da ist.

Nachhall auf Wunsch

Die Raumakustik ist nachträglich außerordentlich schwer zu verändern. Mit Hilfe von Equalisern können in gewissen Grenzen durch Absenken der Höhen und Tiefen Resonanzen und tote Punkte bei bestimmten Frequenzen ausgeblendet werden. Man kann aber elektronisch nichts tun, um Nachhall zu verringern. Wenn Sie auf der anderen Seite über einen gedämpften Raum verfügen, aber einen Badezimmer-Sound haben möchten, so ist es möglich, künstlichen Nachhall hinzuzufügen. Es gibt kommerzielle Geräte, die ganz realistische Effekte erzeugen können. Es soll aber darauf hingewiesen werden, daß elektronischer Nachhall bestenfalls nur ein Ersatz für den natürlichen sein kann. In der Praxis ist es unmöglich, Hunderte und Tausende von Reflexionen und Absorptionen nachzubilden, die in einem bestimmten Raum oder einer Halle erzeugt werden. Aus diesem Grunde ist es besser, künstlichen Nachhall von vornherein als einen Effekt eigener Art zu betrachten.

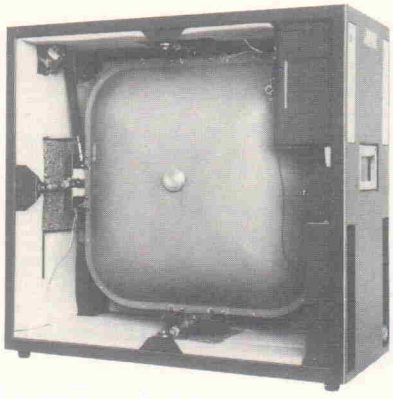
Künstlicher Hall

Alle elektronischen und mechanischen Systeme, die zur Nachhallerzeugung verwendet werden, beruhen auf dem gleichen Prinzip: Das Signal wird für eine kurze Zeit verzögert und Teile davon auf den Eingang zurückgeführt. Bei sorgfältiger Steuerung der Verzögerungs- und Rückkopplungswerte kann ein sehr natürlicher Nachhall erzeugt werden. Die besten Geräte verwenden mehrere Verzögerungskanäle und komplexe Mischschaltkreise, um eine optimale Nachbildung zu erreichen. Allen Geräten ist jedoch eigen, daß die Rückkopplung sehr 'dezent' eingesetzt werden muß, denn schon ein geringes Überziehen endet mit einem infernalischen Heulton (akustische Rückkopplung). Das ist auch nicht überraschend, wenn Sie sich vorstellen, daß ein Signal auf die Spitze des anderen addiert wird. Widmet man jedoch der Einstellung viel Aufmerksamkeit, kann der Halleffekt sehr eindrucksvoll sein.

Die Hall-Platte

Das effektivste, aber auch teuerste System zur Nachhallerzeugung ist die Nachhallplatte. Das ist ein elektromechanisches Gerät, das aus einer Stahlplatte besteht, die in einem stabilen Rahmen sehr stark gespannt aufgehängt ist. Über eine Art Lautsprecher wird die Platte zu Schwingungen angeregt, die mit Hilfe von Mikrofonen an verschiedenen Stellen wieder abgenommen werden. Die Schallwellen bewegen sich durch die Platte langsamer, als dies in der Luft geschieht, und werden an den Ecken der Platte reflektiert. Daraus ergibt sich ein charakteristischer Effekt von hoher Qualität. Die größten Nachteile sind die geringe Beweglichkeit (das System wiegt ca. 400 kg) und die für Hobby-Musiker unerschwinglichen Kosten (Hypothekenbriefe sind dafür erforderlich!).

Eine billigere, volkstümlichere, aber weniger effektive Alternative ist die Normal-Spirale, die für ca. 10—20 DM im Handel ist. Sie besteht aus einer oder mehreren Federn, die an jeder Seite an Auf- und Abnahmeübertragern aufgehängt sind. Ein kleiner Leistungsverstärker leitet Signale in die Spirale ein, die am anderen Ende dann mit dem charakteristischen 'Spiralen'-Ton wieder herauskommen. Tatsächlich wird die Spirale oft wegen ihres einmaligen 'Klangs' eingesetzt. Der Nachteil dieses Feder-Halls ist die extreme Erschütterungsempfindlichkeit, da schon das geringste Antippen starke Geräusche verursacht.



Die AKG-Feder

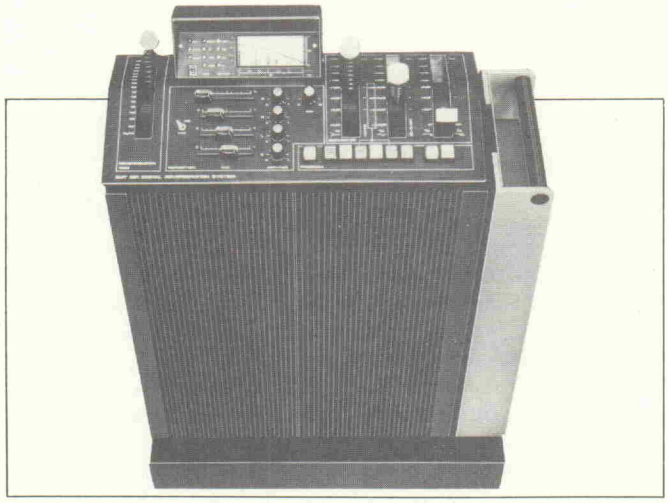
Wie man jedoch diese Probleme durch konsequente Weiterentwicklung in den Griff bekommen kann, hat die Firma AKG gezeigt. Als erstes wurden die Hallfedern entscheidend verbessert, indem man die Fertigung nicht mehr Metallfabrikanten überließ, sondern Elektroakustikern. Diese stellten fest, daß spezielle, unterschiedliche Legierungen, verätzte Oberflächen der fertigen Federn und 'Dellen' in unregelmäßigen Abständen der Hallwirkung sehr zugute kamen. Ein spezielles Ansteuerungssystem, bei dem miteinander korrelierende Signale unterdrückt werden, und eine mehrfach gekapselte Aufhängung der Federn brachte ein Federhall-System, das sehr wohl Studio-Ansprüchen genügte und auch für den Hobby-Musiker noch erschwinglich ist (Typ BX 5 bis BX 25).

Elektronischer Hall

Elektronische Nachhallgeräte sind grundsätzlich variable Verzögerungsleitungen. Es gibt zwei Arten: analoge Geräte — ähnlich der Bauanleitung in diesem Heft — oder digitale. Analoge Verzögerungsleitungen basieren auf speziellen ICs, die unter der Bezeichnung ladungsgekoppelte Bausteine (CCDs) bekannt sind. In diesen wird das Eingangs-Signal in kleine Stückchen geteilt und jedes Teilchen über viele Stationen zum Ausgang 'geschoben'. (Die Wirkungsweise von CCDs ist näher in der Bauanleitung unseres Nachhallgerätes unter dem Abschnitt 'Wie funktioniert's' beschrieben.)

Computer-Hall

Digitale Nachhallgeräte sind hochentwickelter und vielseitiger (s. Bild 9). Wenn die Software gut genug ist, erzeugen diese Geräte nahezu jede Form von Geräuschen! Das geschieht durch Umsetzen des Analogsignals durch einen ADC (Analog-Digital-Converter) in ein digitales Signal. Das wird dann in einen Speicher mit wahlfreiem Zugriff abgelegt und auf verschiedene Weise verändert. Nur das verwendete Programm begrenzt die Fähigkeiten. Nach der Verarbeitung werden die Signale durch einen DAC (Digital-Analog-Converter) in ihre ursprüngliche, analoge Wellenform zurückverwandelt. Digitale Nachhallgeräte können Nachhalleffekte erzeugen, die sich ausschließlich nur im Kopf des Programmierers befinden! Sicherlich sind Geräte mit solchen Fähigkeiten nicht billig.



Rückblick: Bandschleife

Eine der ersten Verfahrensweisen, um Nachhall zu erzeugen (bis heute für schnelles, kurzes Echo angewendet), ist die Bandschleife. Spezielle Bandmaschinen mit mehreren Wiedergabeköpfen (Bild 8) wurden gebaut. Diese waren in der Lage, einen sehr guten Klang zu erzeugen. Die Köpfe waren mit unterschiedlichem Abstand angeordnet, so daß sich ein immer länger werdender Nachhall ergibt. Jeder Kopf hat seinen eigenen Wiedergabe-Verstärker, dessen Signal einem Mischer angeboten wird. Es ist dabei möglich, den Bezug untereinander exakt einzustellen.

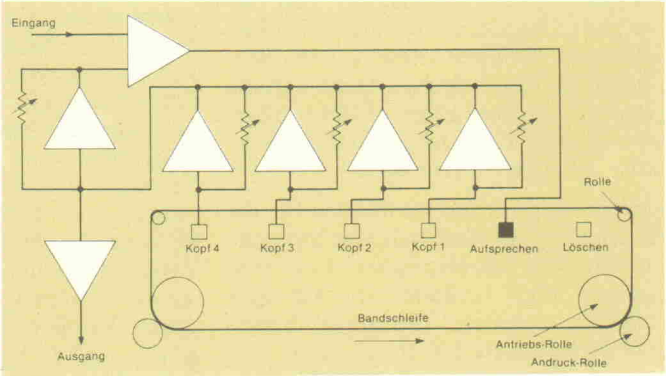


Bild 8. Blockschaltbild eines Nachhallgerätes mit Bandschleife und Mehrfach-Playback-Köpfen, um diskrete Echos dichter Folge zu erzeugen.

Lauschen Sie der Musik

Mit dem Wissen über die verfügbaren elektronischen Geräte und der Funktionsweise der Nachhalleffekte sollte der kreative Musiker in der Lage sein, Geräte und Wissen so einzusetzen, daß jeweils ein brauchbares Ergebnis erzielt wird. Die wichtigste Erkenntnis, an die man sich erinnern sollte, wenn ein Raum sehr 'hallig' ist (Sie können einen guten Eindruck von dem Schallverhalten des Raumes erhalten, indem Sie einmal scharf in die Hände klatschen und den Reflexionen zuhören): Große Lautstärken machen die Akustik noch schlimmer, als sie ohnehin schon ist. □

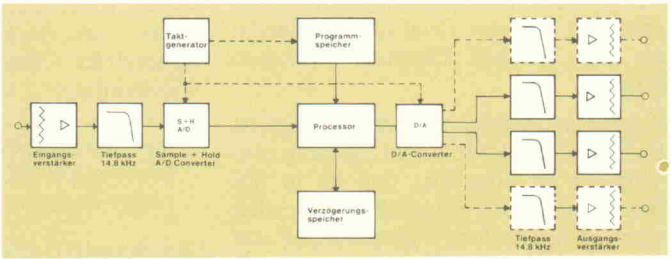


Bild 9. Blockschaltbild eines Nachhallgerätes hoher Qualität (EMT's Electronic Nachhall 251). Software kann für nahezu jede Art Verzögerungseffekte geschrieben werden.

elrad-Heft-Abonnement
+ elrad-Platinenfolien-Abonnement
= **Freizeitelektronik total,** siehe Seite 63

Echo- und Nachhall-Gerät

Geräte zur Erzeugung von künstlichem Nachhall sind aus der modernen Bühnen-Elektronik nicht mehr wegzudenken. Auch wenn Musik-Gruppen oft in Räumen spielen müssen, die 'von Natur aus' schon über reichlich Nachhall verfügen, behalten diese Geräte dennoch ihre Berechtigung, da sie vorwiegend als eigenständiger Effekt eingesetzt werden und nicht, um die fehlerhafte Akustik 'auszubügeln'.

Einige Billig-Geräte verwenden für die Erzeugung von Nachhall eine einfache mechanische Spirale; dabei ist nur eine einzige, nicht veränderbare Verzögerungszeit möglich. Industriell hergestellte Hallgeräte haben da schon wesentlich mehr Einstellmöglichkeiten, aber die Preise sind auch dementsprechend (hoch). Prinzipiell kann man dabei drei Gerätetypen unterscheiden: Die qualitativ sehr hochwertigen Federhallsysteme der Firma AKG (in den Prospekten vornehm mit 'Torsions-Wellenleiter-Prinzip' umschrieben), die Eimerketten-Speicher-Schaltungen und die reinen, digitalen Speicher-Schaltungen. Die Preise verhalten sich wie die Reihenfolge dieser Aufzählung.

Wir haben uns für die Eimerketten-Speichertechnik entschieden, um bei einem tragbaren Bauteile-Aufwand das bestmögliche Ergebnis zu erzielen. Wir sind der Meinung, daß unsere Entwicklung von der Qualität her durchaus mit fertigen Geräten mithalten kann.

Der Einsatzbereich unseres Gerätes ist die Bühne, und wir haben Eingang und Ausgang so angelegt, daß es in ein Mischpultsystem eingeschleift werden kann, *d. h. die Eingangsspannung soll etwa 1 V betragen. Wesentliche Abweichungen hiervon verursachen entweder Übersteuerungen oder Rauschstörungen.*

Natürlich können wir niemandem verbieten, sich das Hallgerät in die HiFi-Anlage einzubauen, und es mag ja auch manchmal verblüffend sein, wenn die Nachrichten aus der Badewanne zu kommen scheinen, aber eine 'Verbesserung des Klangs' einer Anlage ist damit sicherlich nicht zu erzielen.

Der Echo-Nachhall

Direkt nach dem Eingangs-Regler wird das Signal auf zwei Wege aufgeteilt und später mit Hilfe eines Audio-Mischers wieder zusammengeführt. Einer dieser Wege besteht aus einer direkten Verbindung zwischen dem Eingang des Echo-Nachhalls und dem einen Eingang der Mischstufe. Der andere Weg führt über das Signal-Verzögerungs-Netzwerk. Dadurch, daß die Verzögerungszeit veränderbar ist und durch Mischen des direkten und verzögerten Signals kann eine Vielzahl von interessanten Effekten erzielt werden. Hier einige Beispiele zum Ausprobieren:

- Bei gleicher Lautstärke des direkten und verzögerten Signals, wobei die Verzögerung einige Millisekunden betragen sollte, gewinnt man einen Doppelton- oder Choraliser-Effekt. Ein einzelner Ton am Eingang erzeugt zwei unabhängige, aber zeitsynchrone Töne. Eine einzelne Violine kann damit zu einem Duett werden, und ein Duett bekommt den Klang eines Quartetts.
- Bei verringertem Pegel des verzögerten Signals im Mischer und einer Verzögerung von einigen zehn Millisekunden ergibt sich ein einfacher Echo-Effekt. Man gewinnt den Höreindruck, als wenn in einem Wohnraum musiziert wird, in dem sich jedoch der Schallquelle gegenüber eine nackte Wand mit reflektierender Oberfläche befindet. Die scheinbare Länge dieses Raumes steht in direkter Beziehung zu der Verzögerungszeit und ist bis zu 15 Metern (50 Millisekunden-Verzögerung) veränderbar.

Eine Standard-Einrichtung der meisten Echogeräte (inklusive unseres) ist die Möglichkeit, Nachhall zu erzeugen. Hierbei wird ein Teil des Ausgangs-Signals auf den Eingang der Verzögerungsleitung zurückgeführt und dadurch Echos der Echos von Echos erzeugt. Durch geringe Rückkopplung erhalten Sie kurzen Nachhall, und bei Erhöhung der Rückkopplung ergibt sich ein langer Nachhall. Eine Vielzahl von Effekten kann durch die Nachhallmöglichkeit wie folgt erzeugt werden:

- Werden gleiche Lautstärken am Mischer eingestellt, wobei die Verzögerung (50 mS) und die Rückkopplung auf Maximum stehen, ergibt sich ein Klangbild, als wenn in einem halligen Bunker gespielt würde. Der Eindruck der Größe dieses Raumes kann über die Änderung der Verzögerungszeit und die Wirkung der Halligkeit entweder über die Wahl der Mischer- oder Nachhall-Einstellung beeinflußt werden. Daraus ergeben sich Klangmöglichkeiten, die von einer Bunker-Zelle bis zu einer kleinen Kirche oder einer schalltoten Diele reichen können.
- Werden gleiche Lautstärken mit kurzer Verzögerungszeit (einige mS) eingestellt und stark zurückgekoppelt, klingen alle Signale, als wenn sie in einer Beton-Röhre oder kleinen Trommel gespielt würden. Die Abmessung der Röhre kann über die Zeitverzögerung und die Halligkeit über die Mischer- oder Nachhall-Einstellung verändert werden. Deshalb kann der Schalleindruck von einer Abwasserleitung bis zu einem Mülleimer oder Kübel variieren.

Die Schaltung

Die Grundlagen des Echo-Nachhall-Gerätes sind in 'Wie funktioniert's?' beschrieben. Die Audiosignale gelangen über RV 1 in das Gerät und teilen sich in 2 Pfade, die wieder in der Nähe des Ausgangs über die Mischstufe IC 7 vereinigt werden. Einer dieser Pfade ist gewissermaßen eine direkte Verbindung vom Eingang (Schleifer RV 1) zum Mischer IC 7. Durch Variationen der Verzögerungszeit und Einstellung von RV 4 kann zu dem Original-Audiosignal ein Bereich verschiedener Echozeiten und Charakteristiken addiert werden.

Ein Teil des Ausgangssignals der Verzögerungsleitung kann über RV 3 abgegriffen und über die Mischerstufe IC 2 auf den Eingang der Verzögerungsleitung zurückgekoppelt werden. Hierdurch ergeben sich 'Echos der Echos von Echos'. Die Qualität eines Sounds hängt stark von der richtigen Einstellung von RV 3 (Nachhall) und der Verzögerungszeit ab.

Die Verzögerungsleitung ist mit IC 3 und IC 4 aufgebaut, zwei hintereinandergeschaltete TDA 1022. Sie werden durch einen gegenphasigen, variablen Taktoszillator (IC 5), einem PLL-Chip des Typs 4046 B, angesteuert. Die TDA 1022 sind 512-stufige Verzögerungsleitungen. So ergibt sich eine Gesamtzahl von 1024 CCD-Stufen. Die

Verzögerungszeit, die damit erreicht werden kann, ist variabel zwischen 1,28 mSec und 30,7 mSec. In der Praxis kann die Verzögerungszeit bis auf 50 mSec durch Justierung von PR 2 erweitert werden, wobei sich eine Taktperiode von 97,6 µS (10,24 kHz) ergibt; dabei müssen aber Taktsignal-Störungen im Ausgangssignal akzeptiert werden (siehe Abgleichhinweise).

Takt und Zeit

Bei Eimerketten-Speicherschaltungen ist der Frequenzgang begrenzt durch die langsamste Taktfrequenz, denn die sogenannte Abtast-Theorie besagt, daß die Taktfrequenz doppelt so groß sein muß wie die höchste Signalfrequenz. Andersherum betrachtet: Bei einer Taktfrequenz von 10 kHz werden Musiksignale oberhalb 5 kHz nicht mehr übertragen.

Das Ausgangssignal der Verzögerungsleitung muß gut gefiltert werden, um restliche Taktsignale zu unterdrücken. Das Eingangssignal muß ebenso ein Tiefpaßfilter durchlaufen. Es werden dadurch Intermodulationsprobleme vermieden, indem die maximale Eingangsfrequenz nicht höher als die halbe Taktfrequenz gehalten wird. Unter Beachtung dieser Punkte ist der Mischer IC 2 mit R 7 und C 7 so ausgelegt, daß sich ein Filter mit der Steilheit von 6 dB/Oktave ergibt, das ab 7 kHz absenkt. Mit IC 6 ist das Ausgangsfilter nach der Verzögerungsleitung aufgebaut. C 15, C 16, R 21 und R 19 sind die frequenzbestimmenden Glieder, und die Grenzfrequenz liegt bei 15 kHz. In der Schaltung ist als letzter Punkt wichtig, daß D 1—D 2—R 15—R 16 als Begrenzerschaltung funktionieren, so daß die rückgekoppelte Spannung einen bestimmten Wert nicht überschreiten kann. Das ist ein wirksamer Schutz vor akustischer Rückkopplung (AKR), die sich bei falscher Einstellung des Geräts als infernalisches Heulen bemerkbar macht.

Das Hallgerät wird über den Spannungsregler IC 1 mit einer geregelten 15 V-Spannung versorgt.

Der Aufbau

Der größte Teil der Schaltung dieses Projekts befindet sich auf einer Platine. Es ergeben sich beim Aufbau einige Probleme, deshalb ein Wort der Warnung, bevor Sie beginnen:

In der Schaltung befindet sich ein Hochfrequenz-Taktgenerator, der dazu neigen könnte, Störungen in Radios zu verursachen. Sie sollten deshalb das Gerät in ein Metallgehäuse einbauen. Sie sollten den Aufbau mit der Befestigung der 7 Drahtbrücken und dem auf der Platine befindlichen Transformator beginnen. Dann setzen Sie den Aufbau mit den übrigen Komponenten fort, wobei die Polarität einzelner Bauteile zu beachten ist. Benutzen Sie Sockel für die Montage der ICs. Ist die Platine voll bestückt, verbinden Sie alle Einstellpotis, Schalter und Buchsen nach dem Verdrahtungsplan und begeben sich an den Abgleich.

Der Abgleichvorgang

Das Echo-Nachhall-Gerät besitzt 3 Abgleichtrimmer. Sind diese einmal korrekt eingestellt, wird kein weiterer Abgleich notwendig. Die Voreinsteller (PR 1, PR 3 und PR 2) sind zuständig für die Vorspannung der Verzögerungsleitung, den richtigen Einstellbereich der Verzögerungsleitung und die Verstärkung des Filters IC 6. Der Abgleichvorgang ist wie folgt vorzunehmen:

Vorspannung der Verzögerungsleitung

Liegt kein Eingangssignal an, so werden alle Abgleichpotis auf Mitte gestellt. Stellen Sie Schalter SW 2 auf Echo, RV 4 (Echolautstärke) auf Maximum und RV 2 (Verzögerung) auf einen mittleren Wert. Verbinden Sie die Plusleitung eines Gleichspannungs-Meßgerätes mit +15 V und den Schleifer von PR 1 mit der Minusleitung. Dann stellen Sie mit PR 1 +5 V ein und klemmen das Meßgerät wieder ab. Jetzt legen Sie ein Audiosignal (Sprache oder Musik) an den Eingang und prüfen, ob das Gerät ohne übermäßig hörbare Verzerrungen arbeitet (d. h. der Klang nicht schrill wird).

Pegeleinstellung der Eimerkette

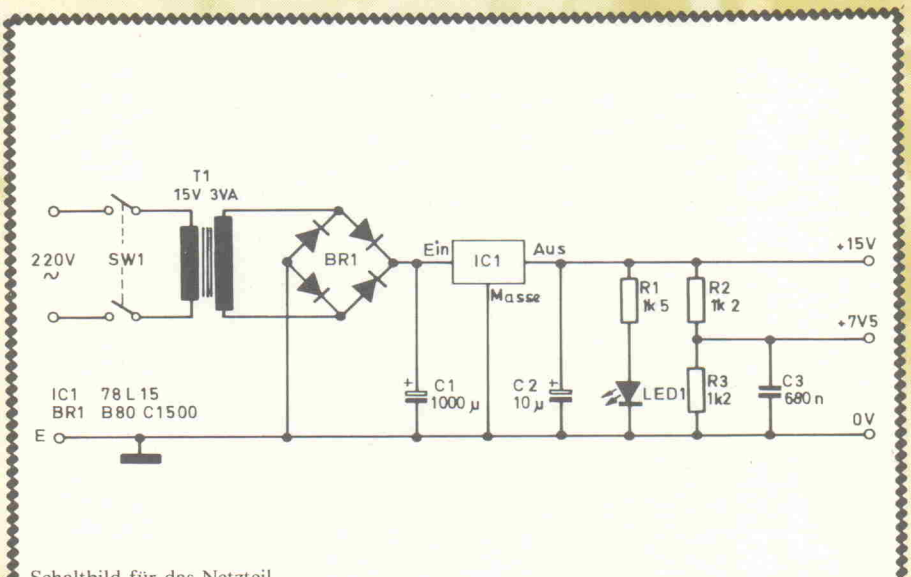
Nachdem RV 2 (Verzögerung) in einen mittleren Bereich und RV 3 (Nachhall) und RV 4 (Echolautstärke) auf 'leise' gedreht wurden, legen Sie ein Sprachsignal (ca. 350 Hz bis 3,5 kHz) mit 1 V Amplitude an den Eingang und hören das Ausgangssignal ab. Schalten Sie SW 2 zwischen der Echo-Mix- und Echostellung hin und her und stellen PR 3 so ein, daß die gleiche Lautstärke in beiden Stellungen erreicht wird (diese Prüfung kann sowohl mit Meßgeräten als auch unter Verwendung eines Bandes oder einer Platte als Signalquelle durch schlichtes Abhören durchgeführt werden). Nach diesem Abgleich stellen Sie SW 2 auf die Echostellung. Mit einem Musik-Signal überprüfen Sie durch Verändern von RV 2, ob der Nachhall zufriedenstellend funktioniert.

Maximale Verzögerungszeit

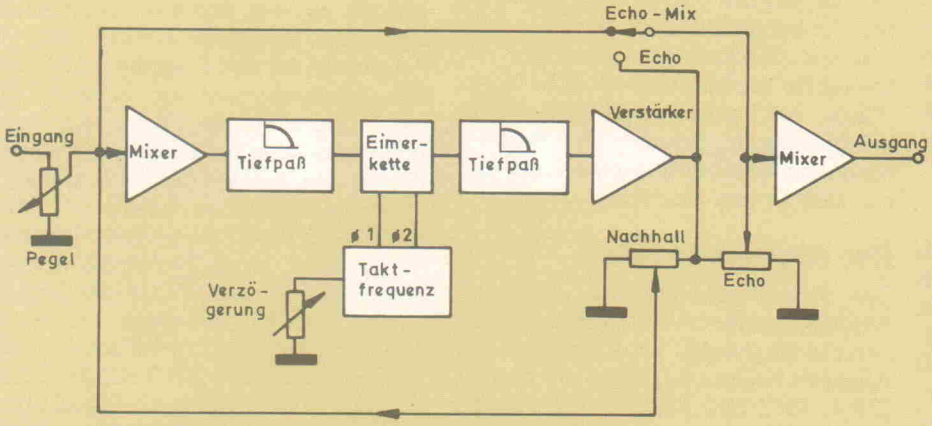
Stellen Sie SW 2 auf Echo-Mix, RV 3 (Nachhall) auf Minimum und RV 4 (Echolautstärke) auf Maximum. Wenn Sie nun RV 2 auf die längste Verzögerung einstellen, werden Sie im Lautsprecher einen Pfeifton hören. PR 2 soll jetzt so eingestellt werden, daß dieser Pfeifton gerade eben nicht mehr wahrnehmbar ist.

Damit sollte der Einstellbereich der Verzögerungszeit (RV 2) justiert und zwischen 2 mSec und 30 mSec regelbar sein.

Der Abgleichvorgang ist damit beendet, und das Gerät kann für den Gebrauch in das Gehäuse eingebaut werden.



Schaltbild für das Netzteil.

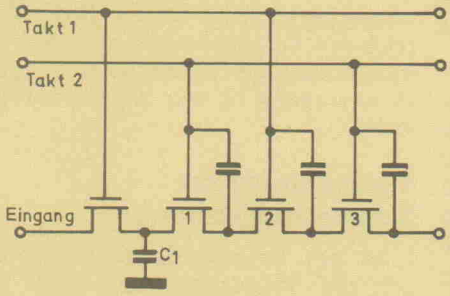


Blockschaltbild für das Echo-Nachhall-Gerät.

Wie funktioniert's?

Die Stufen zur Erzeugung der verschiedenen Nachhall-Effekte werden im Blockdiagramm gezeigt. Der Hauptsignalpfad führt vom Ausgang des ersten Mischers über ein 7 kHz-Tiefpaßfilter. Dieser Filter ist notwendig, um die Audiosignal-Bandbreite auf etwa die Hälfte der langsamsten Taktfrequenz zu begrenzen. Diese ist variabel, um die Verzögerungsdauer verändern zu können. Die Abtast-Theorie besagt, daß die Abtast-Frequenz doppelt so groß sein muß, wie das Signal, das abgetastet wird.

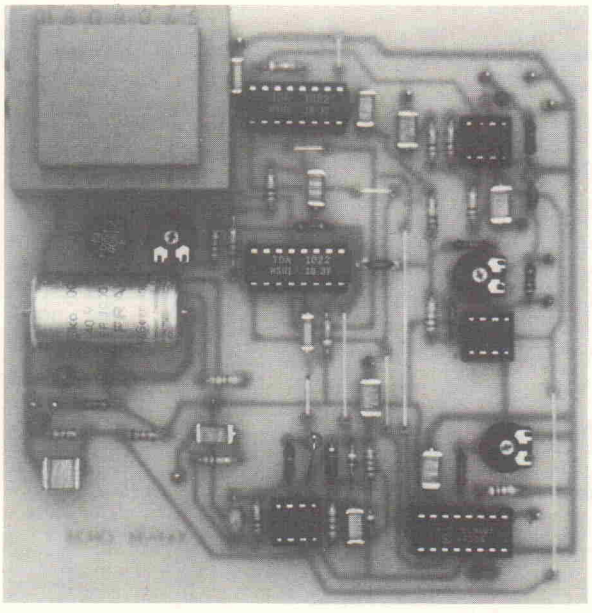
Die langsamste Abtast-Frequenz (Takt) liegt bei 14 kHz, so daß das Eingangssignal auf 7 kHz begrenzt werden sollte.



Das gefilterte Signal gelangt dann in die Verzögerungsleitung und von da in ein zweites Tiefpaßfilter (15 kHz), das die Überreste von Taktsignalen beseitigt. Dieses zweite Filter enthält einen Verstärker, um dem Gerät eine Gesamtverstärkung von 1 zu geben. Der Ausgang wird darauf in 2 Pfade aufgeteilt. Einer führt über den Nachhall-Regler auf den Eingang zurück, um den Nachhall-Effekt zu erzeugen, der andere geht in Echo-Stellung des Schalters SW 2 direkt auf den Ausgangs-Mixer. In der gezeichneten Schalterstellung kann das Ausgangssignal mit dem Echo-Regler von 'Direkt-Signal' bis 'Echo-Signal' verändert werden.

Die Eimerkette enthält zwei CCDs mit 1024 Verzögerungsstufen. Das kleine Bild zeigt den internen Aufbau eines MOS-CCD-ICs. Das Prinzip kann mit einer Reihe von Feuerwehrmännern verglichen werden, die verschieden volle Wassereimer in einer Kette von einem zum anderen Ende weiterreichen — hierdurch der Name 'Eimerkette'. Bei elektrischer Betrachtung sind die Eimer Kondensatoren, und das Wasser ist eine elektrische Ladung. Das am Anfang der Kette zur Verfügung stehende Wasser entspräche dem Signal, das verzögert werden soll: Ist viel Wasser da, werden die Eimer voll; ist wenig Wasser da, gibt es halbleere Eimer. Bei jedem Taktimpuls werden die Eimer weitergereicht. Nachdem die ganze Kette durchlaufen wurde, liegt am Ausgang also ein getreues Abbild der zur Anfangszeit vorhandenen Wassermenge vor.

Je schneller die Eimer weitergegeben werden (hohe Taktfrequenz), desto kürzer ist auch die Verzögerungszeit zwischen Anfang und Ende, aber um so genauer können auch kurze, schnelle Schwankungen der anfänglichen Wassermenge registriert werden (hohe Signalfrequenz).

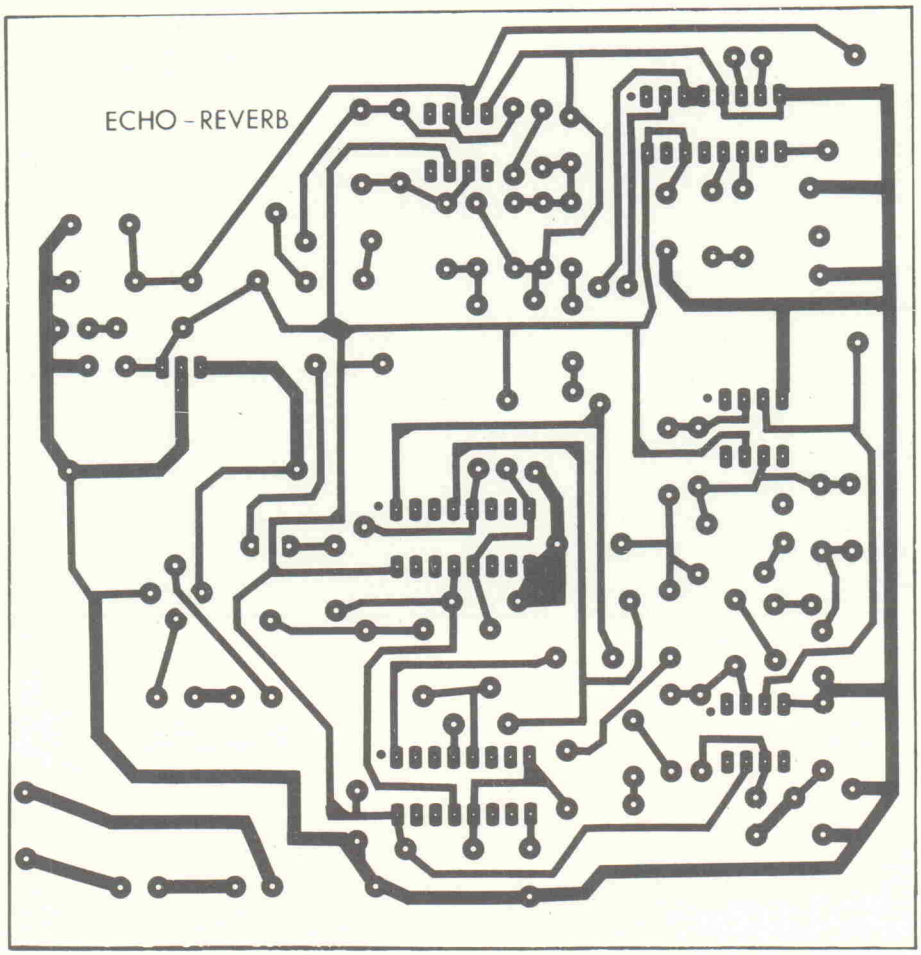


Ansicht der fertig bestückten Platine.

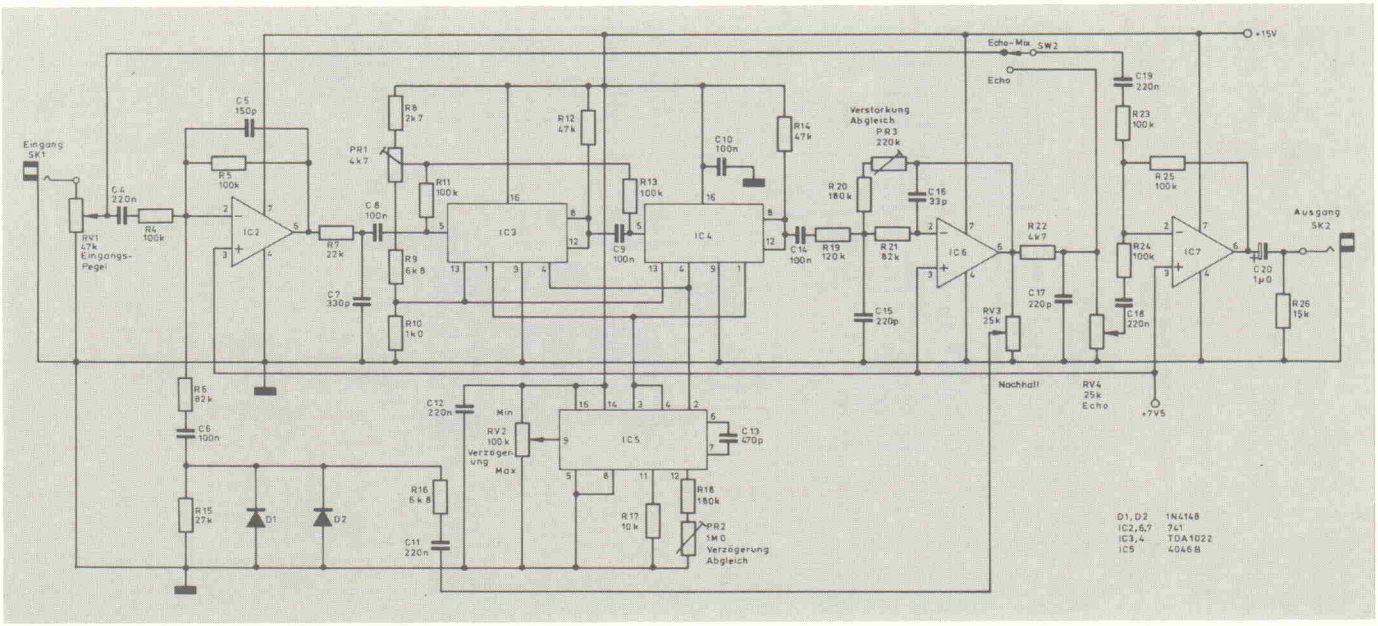
Ein paar Tips ...

Beschaffungsprobleme dürfte es bei dieser Bauanleitung eigentlich nicht geben, da nur handelsübliche Teile verwendet werden. Sollten trotzdem Schwierigkeiten beim örtlichen Bauteilehändler auftreten, gibt es — nicht nur in diesem Heft — einen Anzeigenteil, wo Sie alles Gewünschte finden werden.

Da wir vermuten, daß sich viele Anfänger an diese Bauanleitung heranwagen werden, haben wir die Theorie bewußt kurz gehalten. Wenn jemand mehr über Nachhall und Verzögerungsleitungen wissen möchte, dem empfehlen wir, den Beitrag 'Dem Nachhall auf der Spur' in diesem Heft und die Laborblätter aus Heft 6/82 zu studieren.



Das Platinen-Layout für das Echo-Nachhall-Gerät.



Vollständige Schaltung des Echo-Nachhall-Gerätes.

Stückliste

Widerstände 1/4 W, 5 %	
R1	1k5
R2,3	1k2
R4,5,11, 13,23,24,25	100k
R6,21	82k
R7	22k
R8	2k7
R9,16	6k8
R10	1k0
R12,14	47k
R15	27k
R17	10k
R18,20	180k
R19	120k
R22	4k7
R26	15k
Potentiometer	
RV1	47k lin
RV2	100k lin
RV3,4	22k lin
PR1	4k7 Trimmer
PR2	1M0 Trimmer
PR3	220k Trimmer
Kondensatoren	
C1	1000µ 40 V Elko
C2	10µ 35 V Tantal
C3	680n Folie
C4,11,12,18, 19	220n Folie
C5	150p ker.
C6,9,14	100n Folie
C7	330p MKH
C8,10	100n Polyester Folie
C13	470p ker.
C15,17	220p ker.
C16	33p ker.
C20	1µ 35 V Tantal
Halbleiter	
IC1	78L15
IC2,6,7	741
IC3,4	TDA1022
IC5	4046B
BR1	B80C1500
D1,2	1N4148
LED1	5 mm rot
Verschiedenes	
T1	Trafo 15 V, 3 VA zur Platine passend
SW1	Miniatur-Kippschalter 2-polig-Ein für Netzspannung
SW2	Miniatur-Kippschalter 1-polig Um
SK1,2	Klinkenbuchsen
Gehäuse, Platine, Knöpfe	

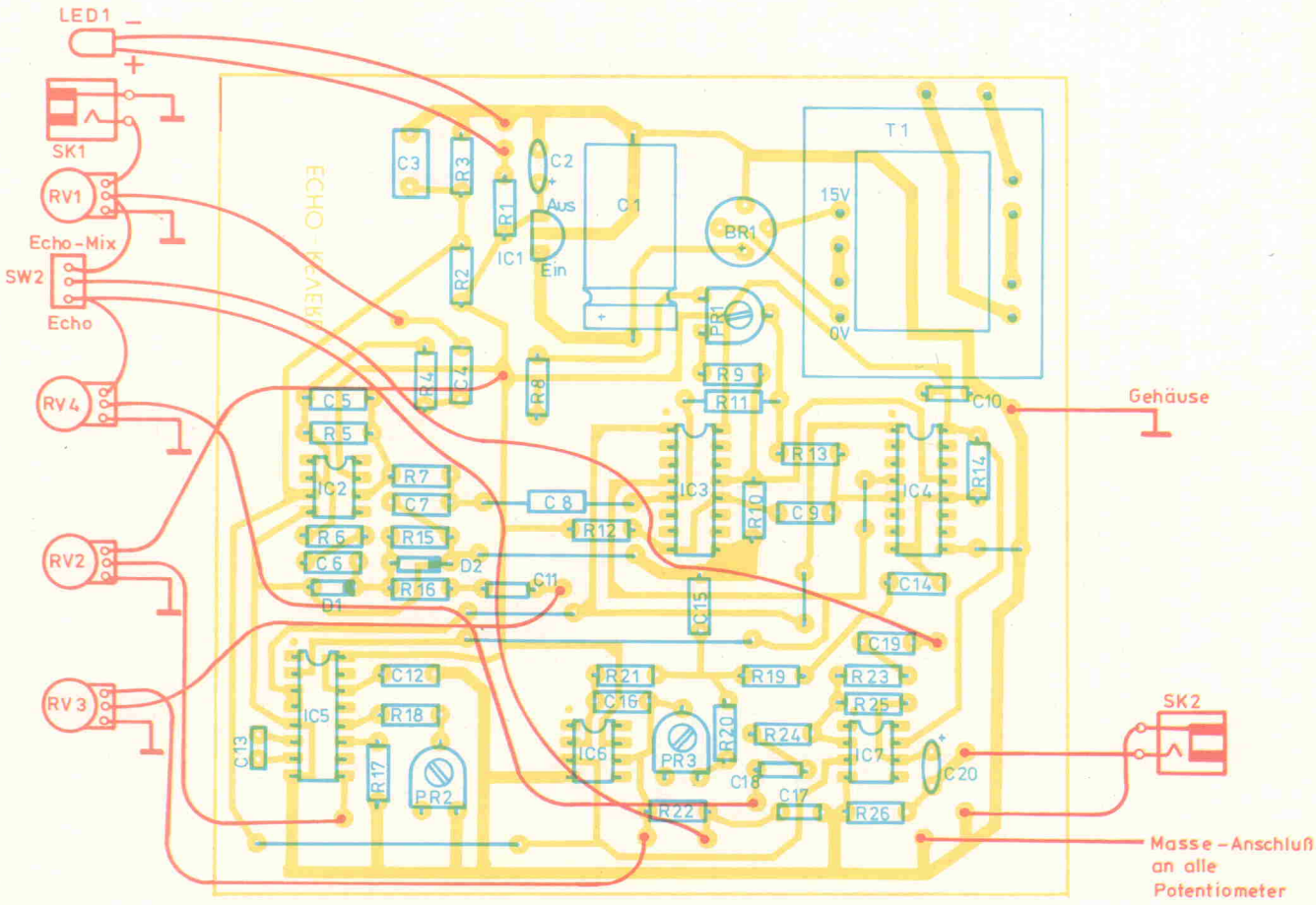


Bild 2. Bestückungs- und Verdrahtungsplan für das Echo-Nachhall-Gerät.

Optische Signalgeber

für Signalanzeigen und Datenübertragung, Glüh- und Glimmlampen, Leuchtdioden

Die Halbleitertechnik hat auch auf dem Gebiet der optischen Signalgeber sichtbare Spuren hinterlassen. Die langerprobten Glüh- und Glimmlampen, zu denen es vorher keine echten Alternativen zu geben schien, sind im Kleinleistungsbereich fast ausschließlich durch LEDs verdrängt worden.

Etwas Physik

Spricht der Nichtphysiker von Licht, so meint er elektromagnetische Wellen mit Wellenlängen zwischen 400 nm und 800 nm (1 nm = 10^{-9} m). Diese Wellen sind physiologisch über das Auge wahrnehmbar und lösen abhängig von der Wellenlänge einen charakteristischen Farbeindruck im Gehirn aus. Das gesamte elektromagnetische Spektrum ist in Bild 1 dargestellt. Es ist auffällig, daß niederfrequente Wellen, Radiowellen, Mikrowellen, Lichtwellen und sogar Röntgen- und γ-Strahlen dazugehören. Die Lichtwellen sind nach der Farbe nochmals detailliert aufgeschlüsselt. Die Farbe 'Weiß' entsteht, wenn alle im Lichtwellenspektrum vorkommenden Wellenlängen gleichzeitig ins Auge gelangen.

Die moderne Quantenphysik hat dieses klassische Wellenbild ergänzt, indem sie Licht als einen Strom von Lichtquanten (Photonen) auffaßt, der sich ebenso wie die Welle mit Lichtgeschwindigkeit (ca. 300 000 km/s) ausbreitet. Unter einem Photon versteht man vereinfacht ein 'Energiepaket'.

Fotometrische Einheiten Candela, Lumen, Lux, Steradiant

Den *Lichtstrom*, den eine Lichtquelle abgibt, mißt man in der Einheit Lumen (lm). Dabei gilt die Beziehung 682 lm ≈ 1 W (für grünes Licht mit λ = 555 nm).

Etwas komplizierter ist die *Lichtstärke* mit der Einheit Candela (cd), die als 1 lm/sr definiert ist. Steradiant (sr) ist die Einheit für den *Raumwinkel* (Ω). Wie Bild 2 zeigt, ist der Raumwinkel ein Teil der Oberfläche einer Kugel, in deren geometrischer Mitte sich eine (möglichst) punktförmige Lichtquelle befindet. Als algebraische Gleichung geschrieben: $\Omega = A/R^2$. Die Lichtstärke einer Glühlampe 220 V/40 W beträgt 35 cd.

Nicht zu verwechseln mit der Lichtstärke ist die *Beleuchtungsstärke*, die als Einheit das Lux (lx) hat. Nach der Definition ist 1 lx = 1 lm/1 m^2. Tabelle I zeigt die Luxwerte verschiedener Lichtquellen.

Glühlampen

Die Glühlampe ist (noch) die meistgebrauchte elektrische Lichtquelle seit ihrer Erfindung durch Edison 1879. Glühlampen bis 40 Watt sind luftleer, leistungsfähigere Fabrikate sind mit einem Edelgas, z. B. mit Argon, gefüllt. Eine Glühlampe sollte man bei Normalbetrieb nicht mit zu geringer Betriebsspannung versorgen. Mit der Spannung sinkt nämlich auch die Temperatur des Glühfadens, und das abgestrahlte Lichtspektrum verschiebt sich in den langwelligeren Bereich (Bild 3).

Es ist überhaupt auffällig, daß der größte Teil der Lichtenergie im Infrarotbereich abgestrahlt wird. Eine Glühlampe ist deshalb eigentlich besser als Wärmequelle geeignet. Aus demselben Grund braucht man zur Belichtung von Platinen, die mit fotoempfindlichem Lack beschichtet sind, Speziallampen mit besonders heißem Glühfaden (kurzwelliges UV-Licht!). Da der Glühfaden aus besonders widerstandsfähigem Material gefertigt werden muß, sind diese Lampen recht teuer.

Als optische Signalgeber in elektrischen und elektronischen Anlagen hatten Glüh- und Glimmlampen seit dem Aufkommen der LEDs praktisch ausgedient. Lediglich dort, wo flächige, beleuchtbare Farb- oder Symbolfelder erforderlich sind, erreichen nur Glühlampen die erforderliche Beleuchtungsstärke. Bei den meisten Anwendungen überwiegen die Vorzüge der Leuchtdioden: niedrige Stromaufnahme, höhere Lebensdauer, geringerer Preis.

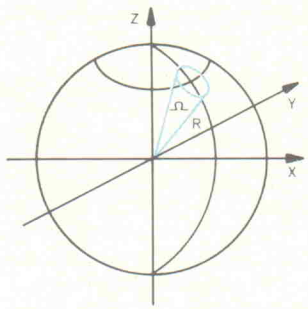


Bild 2. Zur Definition des Raumwinkels.

Vor- und Nachteile bringt die Tatsache mit sich, daß Glühlampen sehr träge auf Stromänderungen reagieren. Einerseits haben zwar kurzfristige Schwankungen der Stromquelle keinen Einfluß, andererseits läßt sich Glühlampenlicht schlecht modulieren. Die obere Grenzfrequenz hängt von der Dicke des Glühfadens ab und liegt bei 100 Hz...300 Hz. Da der gesunde, junge Mensch Schallwellen mit Frequenzen im Bereich 20 Hz...20 kHz hören kann und die Sprachfrequenzen (je nach Alter und Geschlecht) ihre maximalen Amplituden zwischen 1 kHz und 2 kHz besitzen, eignet sich Glühlampenlicht nur schlecht für Sprach- und Musikübertragung.

Glimmlampen

Glimmlampen sind — grob gesprochen — gasgefüllte Glasröhrchen. An die beiden in den Glaskörper hineinreichenden Metallelektroden wird eine Spannung gelegt, die im allgemeinen größer als 50 V ist. Durch die auftretende Stoßionisation der Gasatome tritt eine für das Gas charakteristische Leuchterscheinung auf.

Zwei einfache Anwendungsmöglichkeiten für die Glimmlampe

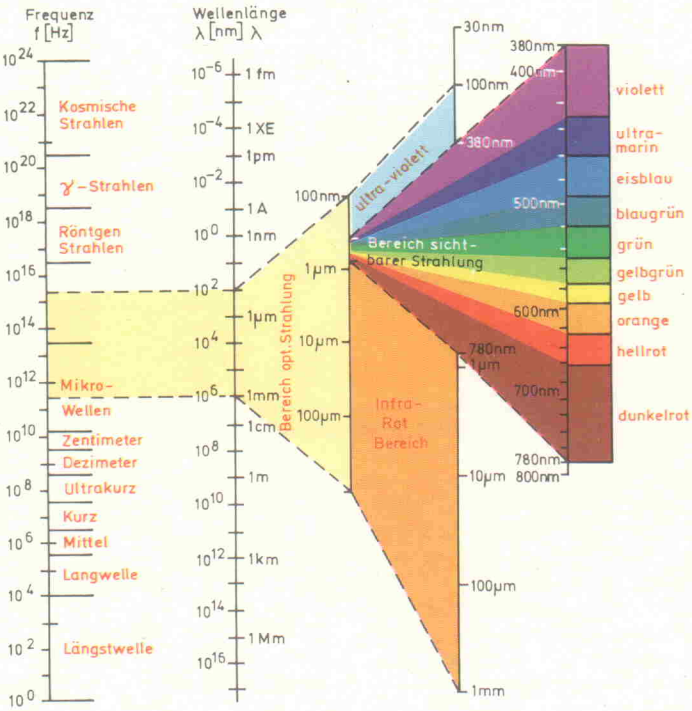


Bild 1. Das Spektrum der elektromagnetischen Wellen.

Lichtquelle	Beleuchtungsstärke
Tageslicht im Freien, Juni	ca. 50 000 lx
Tageslicht im Freien, Dezember	ca. 10 000 lx
gute Bürobeleuchtung	500—1 000 lx
Beleuchtung von Fußgängerwegen	4—5 lx
Vollmond	0,1—0,2 lx

Tabelle I. Beleuchtungsstärke einiger Lichtquellen.

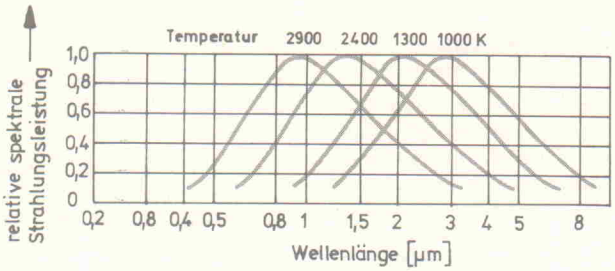


Bild 3. Spektren der Strahlungsleistung einer Glühlampe bei vier verschiedenen Temperaturen (Relativ-Spektren).

zeigt Bild 4. In Bild 4a ist das Schaltbild eines Spannungsprüfers zu sehen, wie er in der Elektrotechnik oft benötigt wird. Der Widerstand dient als Strombegrenzung für die Glimmlampe und den eigenen Körper, der den Stromkreis schließt. Bitte bauen Sie so einen Spannungsprüfer aus eigenem, vitalem Interesse nie nach!

Bild 4 b zeigt einen einfachen Kippspannungsgenerator. Der Kondensator lädt sich über den Vorwiderstand langsam auf und wird, wenn die Zündspannung der Glimmlampe erreicht ist, über den jetzt niederohmigen Innenwiderstand der Glimmlampe schnell entladen. Auf diese einfache Weise kann somit eine Glimmlampe als Blinklicht betrieben werden.

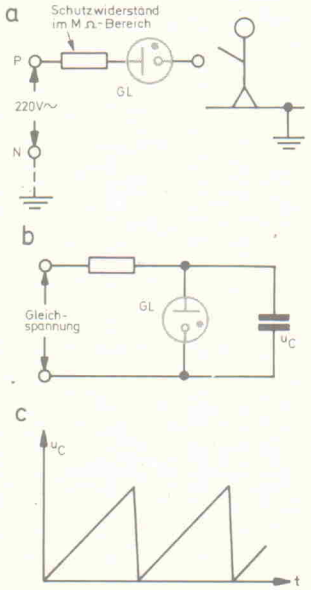


Bild 4. Einfache Schaltungen mit der Glimmlampe. a) Spannungsprüfer, b) einfacher Kippspannungsgenerator.

Leuchtdioden (LEDs)

Leuchtdioden werden auch als Lumineszenzdioden oder kurz als LEDs bezeichnet. Dieser Ausdruck kommt vom Englischen 'light emitting diode'.

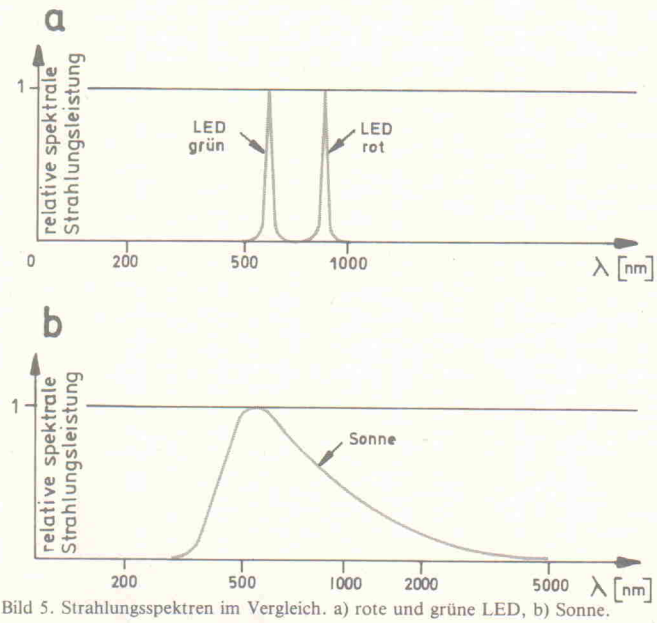


Bild 5. Strahlungsspektren im Vergleich. a) rote und grüne LED, b) Sonne.

Halbleiter	Dotierung	Lichtfarbe	Wellenlänge
Gallium-Arsenid (GaAs)	Si	Infrarot	930 nm
Gallium-Arsenid	Zn	Infrarot	900 nm
Gallium-Arsenid-Phosphid (GaAsP)	Zn	Rot	655 nm
Gallium-Arsenid-Phosphid	N	Orange	625 nm
Gallium-Arsenid-Phosphid	N	Gelb	590 nm
Gallium-Phosphid (GaP)	N	Grün	555 nm
Gallium Nitrid (GaN)	Al_2O_3	Blau	465 nm
Silicium-Carbid (SiC)	Si C	Blau	ca. 450 nm

Tabelle II. Chemische Zusammensetzung der LED-Halbleiter und resultierende Lichtfarbe.

Leuchtdioden werden aus Halbleiterkristallen hergestellt, die mit bestimmten Metallen oder Stickstoff dotiert sind (Tabelle II). Abhängig von diesen Materialeigenschaften wird nur ein 20 nm . . . 40 nm breites Lichtspektrum abgestrahlt. Das Licht ist im Gegensatz zum Sonnenlicht fast monochromatisch (einfarbig), wie aus Bild 5 hervorgeht.

Aufbau

Den Aufbau der Lumineszenzdioden zeigt Bild 6. Die P-Schicht, in der das Licht erzeugt wird, liegt nur wenige Mikrometer unter der Oberfläche. Das Licht wird bei roten LEDs nur nach oben abgestrahlt, da die GaAs-Schicht die Photonen absorbiert. Bei den übrigen Farben kann das Licht am Rückseitenkontakt reflektiert werden.

Bei Infrarotdioden kann man darüberhinaus die P-Schicht mit dem Kristallträger verbinden. Da jetzt eine bessere Kühlung gewährleistet ist, kann ein größerer Strom durch die LED fließen.

Leuchtdioden werden in der Regel im Kunststoffgehäuse angeboten. Der Kunststoffmantel gewährt dem empfindlichen Kristall nicht nur Schutz gegen Umwelteinflüsse, sondern bündelt oder zerstreut das Licht wie eine Linse (Bild 7). Dies ist wichtig, wenn man das abgestrahlte Licht noch in größerer Entfernung nachweisen möchte oder ganz im Gegensatz dazu eine Rundstrahlcharakteristik bei einer Betriebsanzeige braucht.

Gleichstrombetrieb

Damit eine LED Licht abstrahlt, ist ihre Anode mit dem Pluspol, die Kathode mit dem Minuspol der Gleichspannungsquelle zu verbinden (Bild 8 a). Zwischen Batterie und Diode legt man außerdem einen Schutzwiderstand, der den Dauerstrom auf 3 mA . . . 30 mA begrenzt. Der Widerstand errechnet sich nach folgender Gleichung:

$$R = \frac{U_b - U_d}{I}$$

Neuerdings sind auch LEDs mit integriertem Vorwiderstand im Handel. Sie sind der ideale Ersatz für Glühlämpchen in vorhandenen Geräten, da die LED direkt ausgetauscht werden kann. Die Durchlaßspannung einer LED ist — verglichen mit der einer herkömmlichen Siliziumdiode — ziemlich hoch und hängt vom Material ab (Tabelle III). Deshalb hat man vor nicht allzu langer Zeit in Flußrichtung gepolte LEDs (IR, Rot) als Zenerdioden eingesetzt, da herkömmliche Z-Dioden mit Durchbruchspannungen unter 2 V noch nicht hergestellt wurden. Dieses Schaltungsprinzip eignet sich hervorragend für Schutzschaltungen, da die LED gleichzeitig optisch die Überspannung anzeigt. Man muß

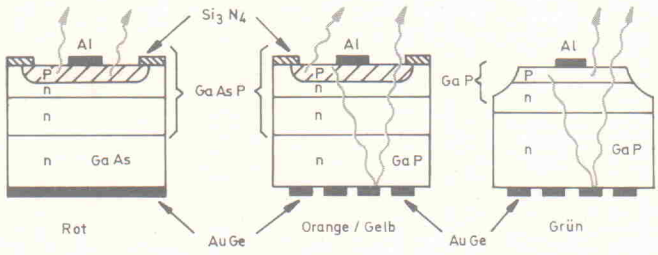


Bild 6. Aufbau verschiedener LED-Chips.

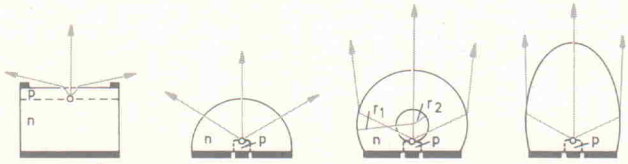


Bild 7. Lichtbrechung am LED-Mantel bei verschiedenen Bauformen.

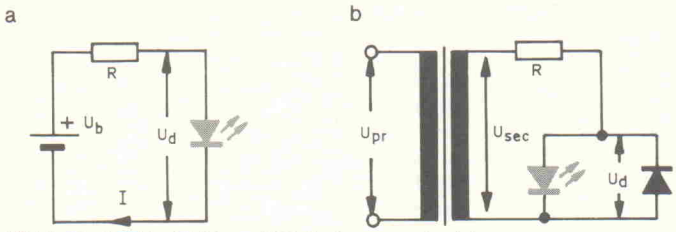


Bild 8. Die LED im Gleich- und Wechselspannungsbetrieb.

Halbleiter	Strahlung	Durchlaßspannung
GaAs	Infrarot	1,2—1,5 V
GaAsP	Rot	1,4—1,8 V
GaAsP	Orange/Gelb	2,0—2,5 V
GaP	Gelb/Grün	2,0—2,8 V
GaN	Blau	3,0—5,0 V

Tabelle III. Durchlaßspannung der gängigen Leuchtdioden, bei blauen LEDs technologieabhängig.

lediglich darauf achten, daß der maximale Strom durch die Leuchtdiode nicht überschritten wird.

Eine Serienschaltung von LEDs zur Erhöhung der abgestrahlten Leistung ist leicht möglich. Die Parallelschaltung sollte jedoch vermieden werden, da auch Leuchtdioden gleichen Typs und gleicher Farbe herstellungsbedingt etwas unterschiedliche Durchlaßspannungen besitzen. Der Batteriestrom wird deshalb nicht gleichmäßig auf alle Dioden verteilt, so daß die Diode mit der kleinsten Durchlaßspannung überlastet wird.

Wechselstrombetrieb

Leuchtdioden können auch an Wechselspannungen betrieben werden. Da LEDs eine Sperrspannung von nur wenigen Volt haben, muß man auf jeden Fall eine zweite LED oder eine gewöhnliche Siliziumdiode, z. B. 1 N4148 parallelschalten (Bild 8 b). Ebenso wie bei Gleichspannungsbetrieb ist die Serienschaltung mehrerer LEDs zur Steigerung der Lichtleistung gut möglich. Die Frequenz der Wechselspannung darf mehrere MHz betragen. Das Licht kann man auf diese Weise amplitudenmodulieren. Eine einfache Prinzipienschaltung zeigt Bild 9.

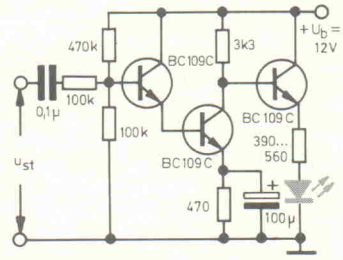


Bild 9. Schaltung zur Lichtmodulation mit einem Steuersignal.

Signalübertragung

Wenn das Lichtsignal von einem in der Nähe befindlichem Lichtempfänger (Fotodiode, Fototransistor, Fotothyristor) wieder in ein elektrisches Signal umgewandelt wird, spricht man von einem Optokoppler (Bild 10).

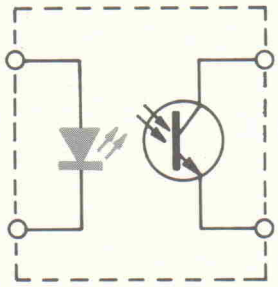
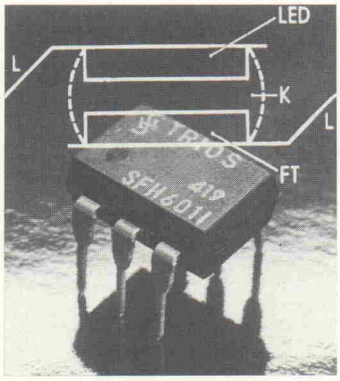


Bild 10. Innenschaltung eines Optokopplers (hier mit Fototransistor).



Optokoppler mit 5,3 kV Isolationsprüfspannung (Foto: Siemens).

Ein besonders einfacher Optokoppler ist die Lichtschranke, die lediglich registriert, ob das Signal empfangen wird oder nicht. Sogenannte Gabellichtschranken (Bild 11) können u. a. auf diese Art und Weise auf Papierstreifen aufgedruckte Strichcodes 'lesen'.

Optoelektronischer Annäherungsschalter (Foto: Balluff).

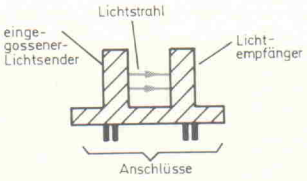


Bild 11. Eine Gabellichtschranke enthält Lichtsender und -empfänger (Seitenansicht).

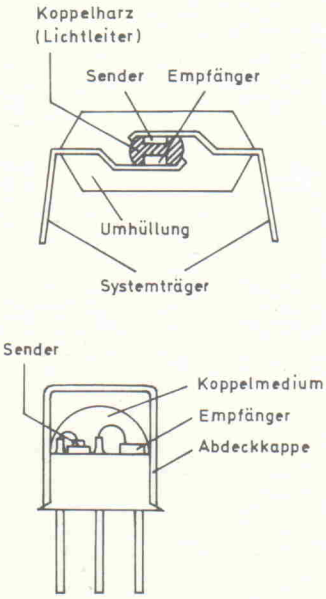


Bild 12. Mechanischer Aufbau von Optokopplern. Oben: Optokoppler im DIL-6-Gehäuse; unten: Optokoppler im Metallgehäuse.

Da die bisher vorgestellten Optokoppler gegen Fremdlicht störanfällig sind, verwendet man für die komplexeren Signale der Analog- und Digitaltechnik in ein Gehäuse vergossene Einfach- und Zweifachoptokoppler (Bild 12).

In der Analogtechnik werden Optokoppler hauptsächlich aus Sicherheitsgründen eingesetzt, wenn Sender- und Empfängerstromkreis galvanisch vollständig voneinander getrennt werden sollen. Beliebte Einsatzmöglichkeiten sind Dimmer, Relais und Lichtorgel (Bild 13). Der Isolationswiderstand liegt bei ca. 100 GΩ. Die Durchschlagsfestigkeit beträgt je nach Typ 500 V . . . 6 kV.

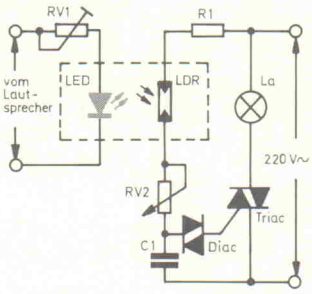


Bild 13. Einfache Lichtorgel (auch mit diskret aufgebautem Optokoppler möglich).

In der Digitaltechnik werden Optokoppler vor allem benötigt, um die unterschiedlichen Pegel der einzelnen Logikfamilien einfach aufeinander abzustimmen (Bild 14).

Die momentan abgestrahlte Lichtleistung steigt erheblich, wenn man — wie in der Digitaltechnik — Rechtecksignale verwendet. Jeder Impuls dauert nur einige Mikrosekunden. Der zeitliche Abstand zwischen zwei aufeinander folgenden Impulsen ist dagegen groß, der Halbleiterkristall kann sich dann immer wieder abkühlen. Es sind bis zu 2 Ampere zulässig. Die genauen Werte für Stromstärke und Signalform entnimmt man am besten dem Datenbuch, um den Impulsbetrieb optimal zu nutzen.

Der Impulsbetrieb wird in handelsüblichen Infrarot-Fernsteuerungen für Fernseher, HiFi-Anlagen und Videorekorder gewählt. Man kann dann auch mit Batteriespeisung Entfernungen von mehr als 10 m überbrücken.

Die hohe Grenzfrequenz der LEDs und die Impulssteuerung sind für die Kommunikation in Nachrichten- und Computertechnik sehr nützlich. Man speist das Nutzsignal mit einer speziellen LED (Laser-LED) in eine Glasfaser ein (Bild 15). Der Winkel, unter dem der Lichtstrahl auf die Glasfaserwand gegeben wird, ist so groß, daß das Licht nicht in das Außenmedium gelangen kann, da es immer wieder total reflektiert wird. Die Totalreflexion des Lichts tritt ab einem bestimmten Winkel auf, der vom Glasfasermaterial, dem Außenmedium und der Wellenlänge des Lichts abhängt. Dieser Grenzwinkel beträgt z. B. bei der Grenzfläche Flintglas/Luft 38,4°. Totalre-

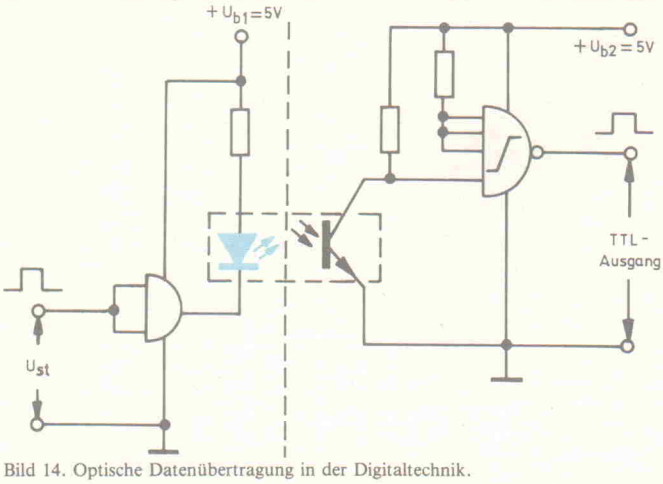


Bild 14. Optische Datenübertragung in der Digitaltechnik.

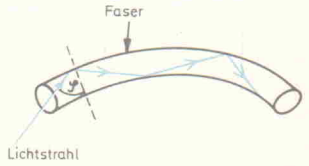
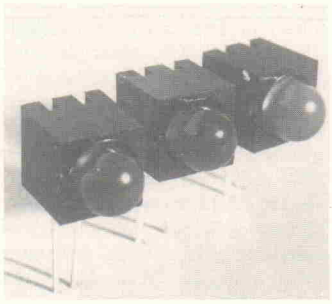


Bild 15. Datenübertragung mit der Glasfaser.

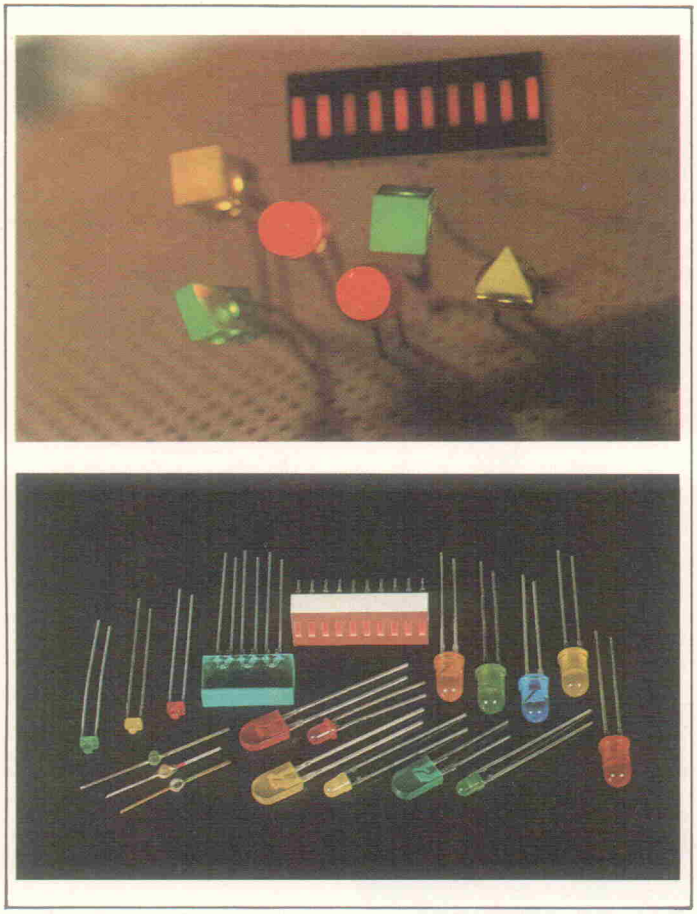
flexion ist nur möglich, wenn das Licht vom optisch 'dichteren' Material Flintglas in das optisch 'dünnere' Material Luft eintritt. Diese Technik so so wirkungsvoll, daß mit einer genügend starken LED eine mehrere Kilometer lange Wegstrecke überbrückt werden kann. Da das Licht weder durch Influenz noch durch Induktionsvorgänge beeinflußt wird, ist die Übertragung weitgehend störungsfrei.

Bauformen

Zu der Standardversion, die es mit 5 mm, 3 mm und 1,9 mm Gehäusedurchmesser gibt (wichtig für den Modellbau) sind inzwischen andere Spezialformen dazugekommen. Für Leuchtbandanzeigen gibt es flache Anreih-LEDs mit gewölbter Kappe mit breitem und schmalem Leuchtbandelement. Darüberhinaus gibt es für Freaks Leuchtpunkte. Für Skalenzeiger, Richtungsgeber usw. stehen LEDs mit Leuchtkeil zur Verfügung (breite und schmale Keile). Außerdem sind Plus- und Minussymbole für Digitalvoltmeter und Thermometeranzeigen erhältlich. Wer die gute, alte Glühlampe nicht mehr als zeitgemäß empfindet, kann ganze LED-Leuchtfelder beziehen.



Anreihbare Leuchtdioden im Kunststoff-Distanzblock (Foto: C + K Components).

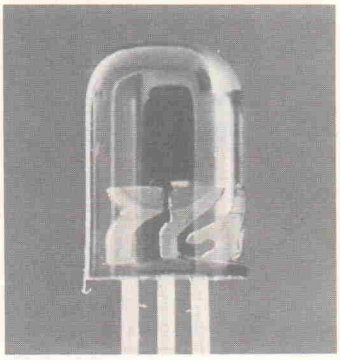


Sonderformen

State of the art sind Blink-LEDs, DUO-LEDs und DUO-Blink-LEDs.

Das elektrische Schaltbild einer DUO-LED ist in Bild 16a zu sehen. Bild 16b zeigt den Aufbau des Halbleiterchips. Es können alternativ die Farben Rot (Orange) und Grün erzeugt werden, oder wenn beide Dioden angeschlossen sind, die 'Mischfarbe' Gelb. DUO-LEDs sind selbstverständlich nicht nur im 'Normalgehäuse', sondern auch als DUO-Skalen-LEDs mit rechteckiger Kappe für Leuchtbänder erhältlich.

Bei der Blink-LED ist die dazugehörige Multivibratorschaltung in das Diodengehäuse integriert. Es muß lediglich die Betriebsspannung angeschlossen werden. Sie beträgt ca. 5 V bei Blinklichtbetrieb und mindestens die Durchlaßspannung der LED bei Dauerlichtbetrieb, da der Multivibrator jetzt nicht mehr mitversorgt werden muß. Die Blinkfrequenz liegt bei ca. 3 Hz, ist TTL-kompatibel und über die Betriebsspannung etwas beeinflußbar. DUO-Blink-LEDs blinken in einer Farbe. Die andere Farbe wird wahlweise als Dauerlicht abgestrahlt. Es muß nicht extra betont werden, daß solche exklusiven Leuchtdioden auch exklusiv im Preis sind!



LED von Siemens mit zwei Chips in einem Gehäuse.

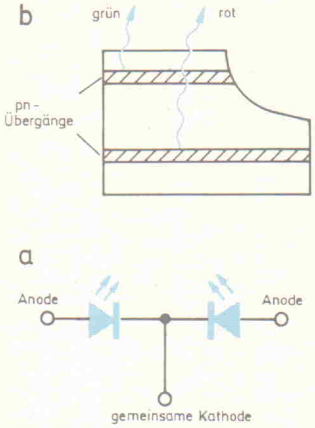


Bild 16. DUO-LED. Oben: Aufbau eines Zweifarben-LED-Chips; unten: Schaltbild.

Zubehör

Die abgestrahlte Lichtleistung einer LED kann gesteigert werden, wenn man sie auf einem Reflektorkühlkörper befestigt. Das gilt besonders für die leistungsstarken IR-LEDs. Außerdem kann man verchromte LED-Fassungen mit Innen- oder Außenreflektor anwenden. Noch besser sind Fassungen mit integrierter Linse oder separat erhältliche Kunststofflinsen. Da ihr Preis den einer LED mehrfach übersteigen kann, sollte man sich ihren Einsatz genau überlegen.

Quellen:

Nührmann, D., Werkbuch Elektronik, Franzis-Verlag.

Tholl, H., Bauelemente der Halbleiterelektronik, Teil 2, Teubner-Verlag.

Bergtold, F., Bauelemente und Grundschaltungen der Optoelektronik, VDE-Verlag.

Siemens, Datenbuch 1981/82.

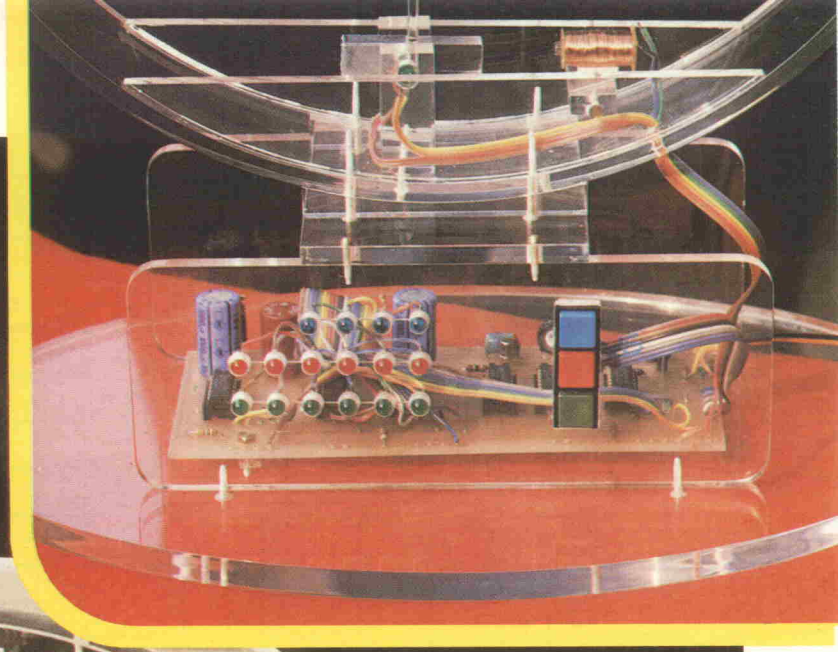
Winstel/Weyrich, Optoelektronik I, Band 10, Springer-Verlag.

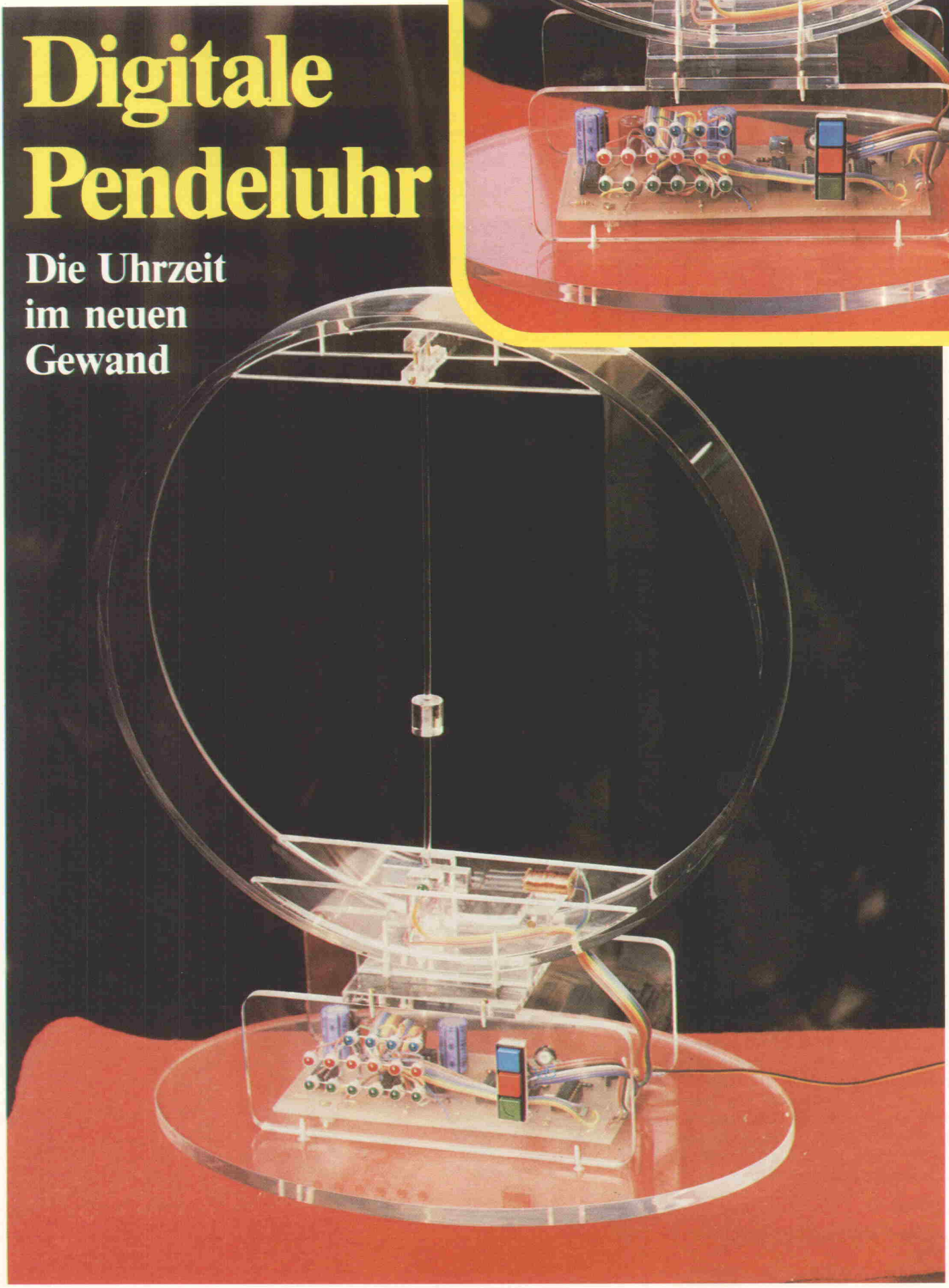
Gath, H., Triacs und Diacs in Theorie und Praxis, Frech-Verlag.

Wirsum, S., Experimente mit digitalen Schaltgliedern, Franzis-Verlag.

Digitale Pendeluhr

Die Uhrzeit im neuen Gewand





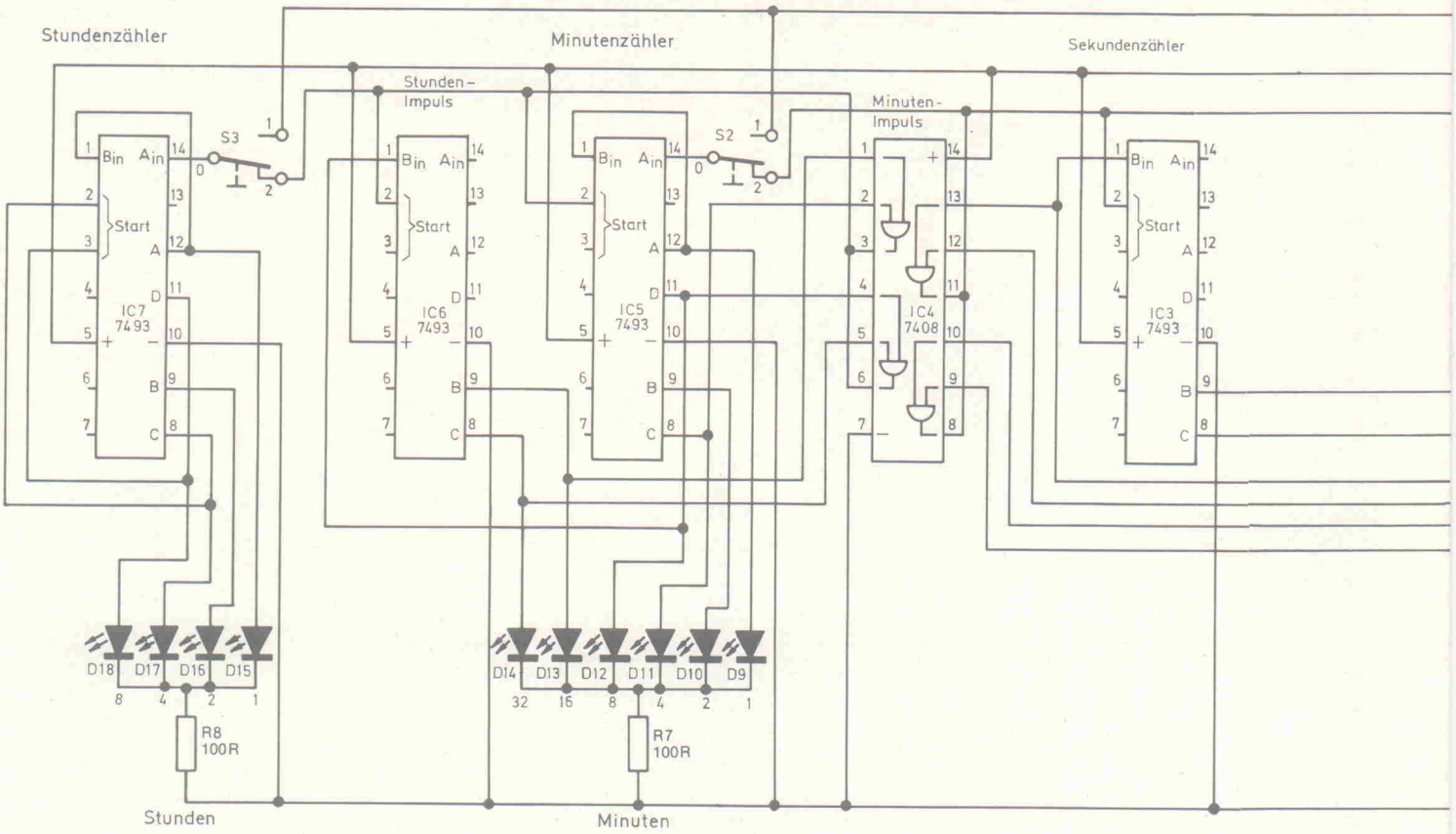


Bild 1. Schaltplan der digitalen Pendeluhr.

Digitaluhren gibt es in vielen Variationen. Durch ihre einheitlichen Formen sind sie für den unbedarften Betrachter kaum als Uhr zu erkennen.

Unsere Bauanleitung beschreibt eine Digitaluhr, die sich in zwei wesentlichen Punkten von den anderen unterscheidet: in der Sekundentakterzeugung und in der Anzeige.

Die Uhrzeit wird mit 16 LEDs im 8-4-2-1 BCD-Code angezeigt. Diese unkonventionelle Methode der Zeitansage erlaubt einen minimalen Aufwand an Elektronik im Vergleich zur üblichen 7-Segmentanzeige. Allerdings muß jeder, der die Uhrzeit wissen möchte, das duale Zahlensystem beherrschen.

Der Sekundentakt wird mit einem Pendel erzeugt, das eine Lichtschranke unterbricht. Diese Impulse werden aufbereitet und stehen dann als Sekundentakt zur Verfügung. Da das Pendel aber nicht verlustfrei schwingen kann (Reibungsverluste, Luftwiderstand), muß es durch einen Elektromagneten in Bewegung gehalten werden.

Aufbau

Um Beschaffungsschwierigkeiten aus dem Wege zu gehen, haben wir als Elektromagneten die Spule aus einem 12 V-Relais verwendet. Dazu muß das Relais zerlegt und der Kontaktsatz abgenommen werden. Die so erhaltene Spule mit Eisenkern dient als Elektromagnet.

Bei der Anfertigung des Pendels sollten genau die Maße nach Bild 2 eingehalten werden, denn von dem mecha-

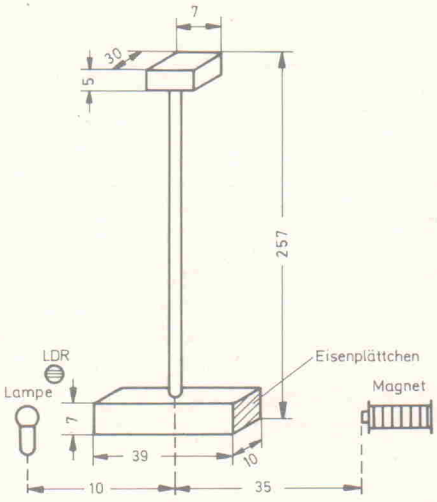


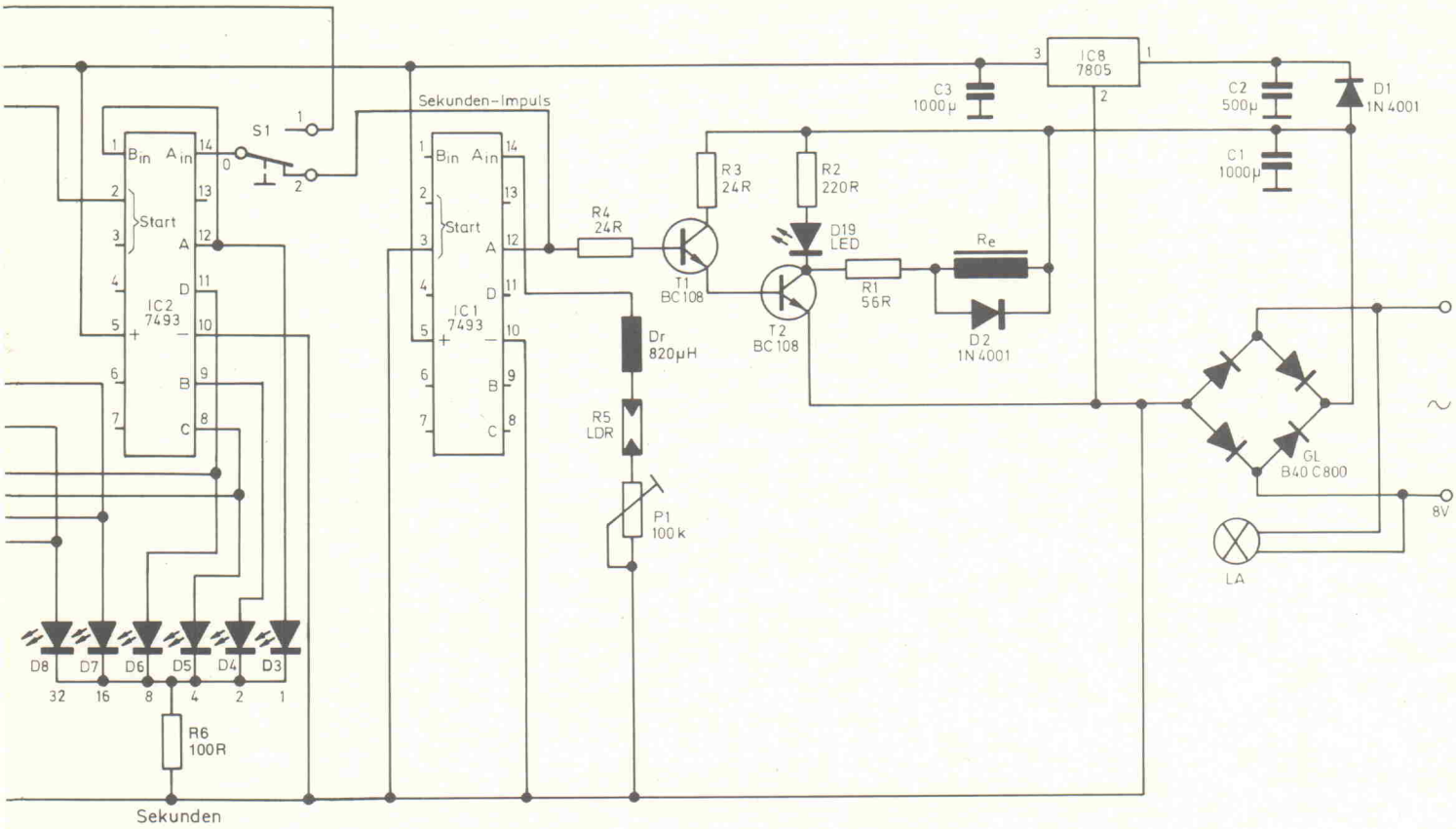
Bild 2. Konstruktionsskizze des Pendels und Montagemaße.

Wie funktioniert's?

Die Versorgungsspannung für die TTL-ICs wird über D1 auf ein 5 V-Spannungsregler-IC (IC8) geführt. Die Diode D1 entkoppelt die Versorgungsspannung der TTL-ICs von der Spannung, die am Relais liegt. Das Relais wird über T1 und T2 von einem Ausgang (Pin 12) des IC1 gesteuert. Die Impulse an diesem Ausgang sollen genau 1 Sekunde lang sein. Diese Zeit wird durch die Länge und Masse des Pendels bestimmt, das über die Lichtschranke LDR/LA zwei Impulse pro Sekunde an den Eingang (Pin 14) des IC1 gibt. Das IC arbeitet als Teiler durch zwei, wodurch am Pin 12 Sekundenimpulse zur Verfügung stehen.

Die LED D19 dient zur Anzeige, daß das Relais anzieht. Mit dem Trimmer P1 kann die Schaltung dem verwendeten LDR angeglichen werden. Die Drossel Dr verhindert, daß Störimpulse kurzer Dauer (Netzbrumm) als Pendeltakt ausgewertet werden.

Der Sekunden-Impuls gelangt über S1 auf den Eingang des Sekundenzählers (IC2, IC3). Dieser Binärzähler kann bis 15 zählen. Wird dieser Zählerstand erreicht, gelangt ein Impuls an den Eingang von IC3. Da-



durch wird erreicht, daß bis 255 gezählt werden kann. Da aber nach 59 Sekunden (Zählerstand 59) ein Impuls an den Minutenzähler gegeben werden soll und gleichzeitig der Sekundenzähler wieder bei Null starten muß, wird durch 2 UND-Gatter des IC4 dieser Zählerstand erkannt und der Minutenimpuls ausgegeben, der den Sekundenzähler auf Null setzt.

Dieser Impuls gelangt über S2 auf den Minutenzähler (IC5, IC6), der wie der Sekundenzähler aufgebaut ist.

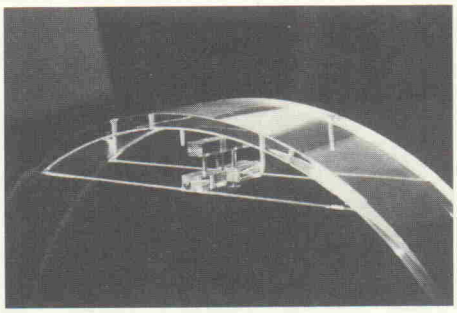
Erreicht dieser Zähler den Stand 59 Minuten, wird ein Stundenimpuls und gleichzeitig ein Reset-Impuls für IC5 und IC6 erzeugt.

Der Stundenzähler braucht nur aus einem IC zu bestehen (IC7), da nach 12 Stunden der gesamte Zählvorgang (Stunden, Minuten, Sekunden) von neuem beginnt.

Über die Taster S1, S2 und S3 kann jeder Zähler einzeln im Sekundentakt gesetzt werden, da die Minuten- bzw. die Stundenimpulsleitung geöffnet wird und der Zähler als Eingangssignal den Sekundenimpuls erhält. Bei jedem Stellvorgang muß S1 und der entsprechende Minuten- oder Stundentaster gedrückt werden.

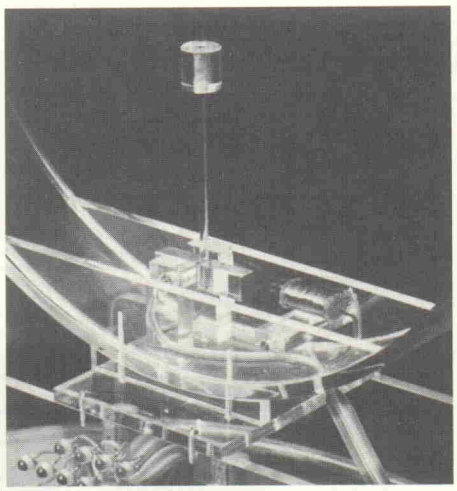
nischen Aufbau des Pendels hängt die Genauigkeit der Uhr ab.

Ein weiterer wichtiger Punkt ist die Lagerung des Pendels. Sie sollte so reibungsarm wie möglich sein. Bei dem Mustergerät wurde das Pendel auf zwei angespitzten M2-Schrauben gelagert (siehe Foto). Die Lagerpunkte am Pendel sollten durch eine kleine Vertiefung fixiert sein, um eine bessere Führung zu erreichen.



Die Lagerung des Pendels.

Wenn Sie die Lichtschranke und den Elektromagneten montieren, sollten Sie die Maße nach Bild 2 einhalten. Es kann sonst leicht vorkommen, daß das Pendel nach ein paar Schwingungen wieder zum Stehen kommt.



Dieses Bild zeigt die Anordnung der Lichtschranke und des Magneten.

Der übrige Aufbau hängt nur von der jeweiligen Konstruktion der Uhr ab und ist völlig unkritisch.

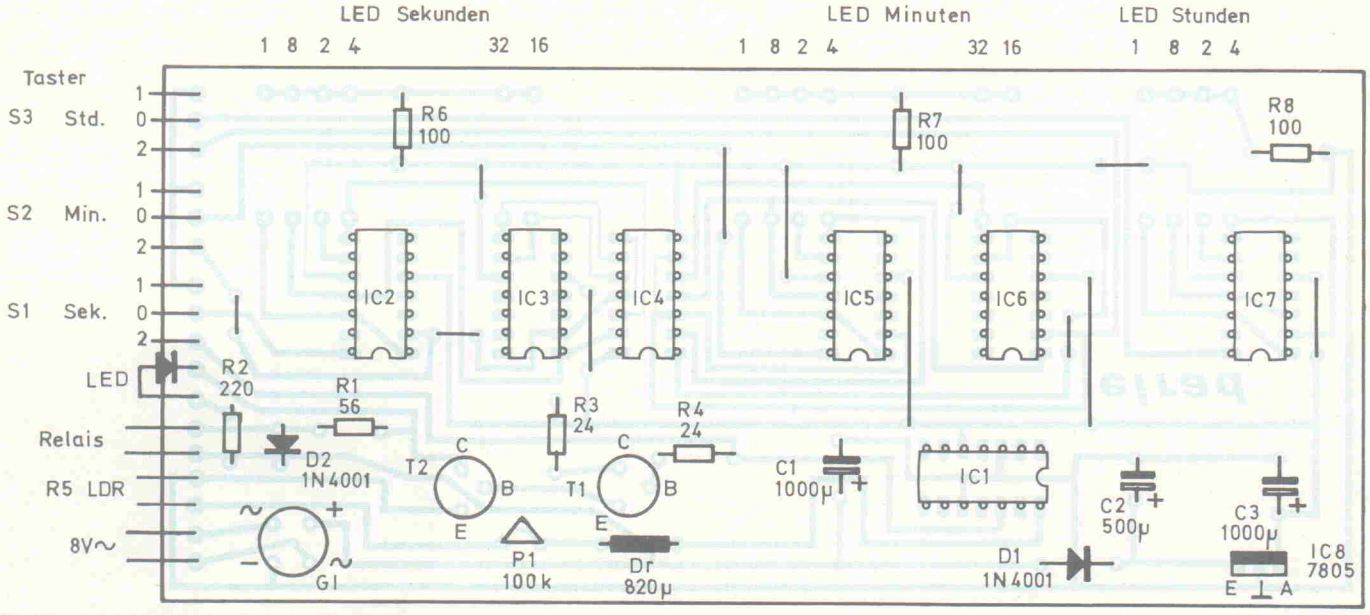
Elektronik

Der Aufbau der Elektronik ist unproblematisch, da alle wesentlichen Teile auf der Platine untergebracht sind. Die LEDs und die Taster wurden beim Mustergerät auf einer Gehäusewand mon-

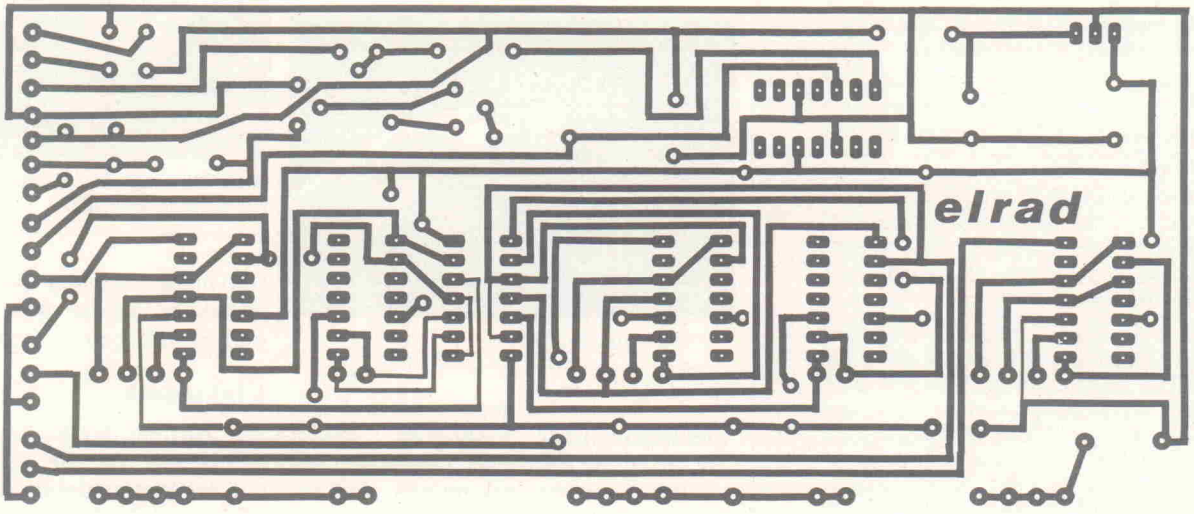
tiert und frei verdrahtet. Wenn es die Gehäusekonstruktion erlaubt, können die LEDs auch auf der Hauptplatine bestückt werden; die entsprechenden Anschlüsse sind auf der Leiterplatte vorgesehen.
Da der Stromverbrauch der ICs und der LEDs sowie des Magneten nicht gerade klein ist, sollte das Stabi-IC gekühlt sein. Auch der Gleichrichter bleibt nicht gerade kühl, aber auch das deutet nicht auf einen Fehler in der Schaltung hin.
Für die Taster S1...S3 sollten möglichst prellarme Typen ausgesucht werden, da in der Schaltung keine elektronische Entprellung vorgesehen ist. Wenn die Tasten zu stark prellen, kann es sein, daß sich die Uhr nicht auf die gewünschte Zeit setzen läßt.

Stückliste

Widerstände	
R1	56R
R2	220R
R3,4	24R
R5	LDR
R6,7,8	100R
Trimmer	
P1	100k, stehend
Kondensatoren	
C1,3	1000µ/16 V
C2	500µ/16 V
Halbleiter	
T1,2	BC 108
IC1,2,3,5,6,7	SN 7493
IC4	SN 7408
IC8	µA 78M05
GL	B40C800
D1,2	1 N 4001
D3...19	LED, 5 mm
Sonstiges	
S1...S3	Taster 1 x Um
Dr	Drossel 820 µH
Re	Elektromagnet aus Siemens Relais V 23037-A 0002-A 101 12 V
LA	Kleinglühlämpchen 8 V



Der Bestückungsplan der digitalen Pendeluhr.



Das Platinenlayout der Pendeluhr.

elrad-Abonnement
+ Platinenfolien-Abonnement
= elrad-Hobbyelektronik total

Erst die Addition beider Abonnements "macht" Ihr Hobby komplett!

Saubere Platinen für Ihre Lieblingsbauanleitung aus elrad stellen Sie mit der Klarsichtfolie her. Die elrad-Folie ist zum direkten Kopieren auf Platinen-Basismaterial im Positivverfahren geeignet.

Gönnen Sie sich den kleinen Luxus der optimalen Platinenherstellung für **monatlich nur DM 2,50** und senden Sie noch heute den Coupon an

elrad-Verlag Heinz Heise GmbH, Postfach 27 46, 3000 Hannover 1

Platinenfolien-Abonnement **Bestell-Coupon** **Heute noch absenden!**

el 11/82

Ja, übersenden Sie mir für 1 Jahr die Elrad-Platinen-Folie ab
Monat _____ 1982

Das Platinen-Folien-Abonnement gilt nur für 12 Monate und muß im voraus bezahlt werden.
Es kostet DM 30,— inkl. Versandkosten und MwSt.
☐ Postscheck Hannover, Konto-Nr. 93 05-308;
☐ Kreissparkasse Hannover, Konto-Nr. 000-0 199 68, überwiesen.

Bitte geben Sie unbedingt auf dem Überweisungsbeleg „Folien-Abonnement" an.

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

Vorname/Zuname

Straße/Nr.

PLZ Wohnort

X _____
Datum/Unterschrift

Ich bestätige ausdrücklich, vom Recht des schriftlichen Widerrufs innerhalb von 10 Tagen nach Hefterhalt beim Verlag Heinz Heise GmbH, Postfach 27 46, 3000 Hannover 1 Kenntnis genommen zu haben.

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

magazin für elektronik
elrad

Englisch für Elektroniker

Electronics Review

What actually is a transducer?

actually eigentlich
transducer Meßwertwandler; Signalumformer

Basically, a transducer may be described as a device which changes one form of energy into another. To be a little more exact, one could define it as a device which receives a signal in one form and produces a corresponding signal in another energetic form. In place of a signal there may be a series of waves.

basically grundsätzlich
may be described kann beschrieben werden (**description** Beschreibung)
device [di'vais] Gerät (sonst auch: Vorrichtung)
to be a little more exact um es etwas genauer zu sagen
define definieren (**definition** [defi'niʃən] Definition)
receives a signal ein Signal empfängt
corresponding entsprechendes
a series of waves ['siəri:z] eine Folge von Wellen (**series** auch: Reihe, Serie)

An excellent example is the loudspeaker (Fig. 1). It receives alternating currents from the output of an amplifier and converts these into tiny movements of a diaphragm. These movements (mechanical vibrations) in turn cause small changes in air pressure which our ears perceive as sound. Although the form of energy is changed, the output is a faithful reproduction of the input. The microphone does the reverse of a loudspeaker: sound vibrations go in and corresponding electrical vibrations come out.

excellent example hervorragendes Beispiel
loudspeaker Lautsprecher
alternating currents Wechselströme (**alternating** auch: abwechselnd)
amplifier ['æmplifaiə] Verstärker (**to amplify** verstärken)
converts these formt diese um (**converter** Umformer)
tiny movements winzige Bewegungen
diaphragm ['daiəfræm] Membrane
mechanical vibrations mechanische Schwingungen
in turn cause ... bewirken wiederum ... (**to turn** drehen, wenden; **in turns** abwechselnd)
changes in air pressure ['preʃə] Veränderungen des Luftdruckes
perceive as sound [pə'si:v] als Geräusch wahrnehmen (**sound** auch: Ton, Klang) / **a faithful reproduction** eine getreue Wiedergabe
does the reverse of ... arbeitet umgekehrt wie ...
sound vibrations Tonschwingungen

Further examples of transducers include: record player pick-ups, thermocouples (heat is changed into voltage), various light sensitive devices (light is changed into voltage). A typical example is also the photocoupler. This consists of a light-emitting diode (itself a transducer) and a phototransistor which changes its conduction according to the level of light incident on it. Applications of this transducer are found in oscilloscopes for controlling the grid of a tube and also in the control of thyristors.

include umfassen
record player pick-ups Schallplatten-Tonabnehmer (**to record** aufzeichnen)
thermocouples Thermoelemente
various light sensitive devices ['vɛəriəs] verschiedene lichtempfindliche Geräte / **typical example** typisches Beispiel
photocoupler Fotoelement (**to couple** koppeln, kuppeln)
light-emitting diode ['daioud] Lichtdiode (**to emit** ausstrahlen)
conduction Leitfähigkeit (auch: Leitung)
according to the level of light gemäß der Lichtstärke (**level** auch: Niveau) / **incident on it** welche auf sie einfällt
applications Anwendungen (**to apply** anwenden, an-/auflegen)
are found in ... kommen in ... vor (**found** sonst: gefunden)
for controlling the grid of a tube für die Gittersteuerung einer Röhre

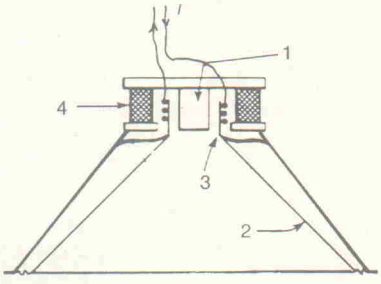


Fig. 1

Fig. 1: **Cross-sectional view of an electro-dynamic loudspeaker**
Querschnitts-Ansicht eines elektrodynamischen Lautsprechers

1 **magnetic pole** Magnetpol
2 **diaphragm** Membrane
3 **oscillating coil** Schwingspule
4 **permanent magnet** Permanentmagnet
I **current supply** Stromzuführung

The structure of technical English (1)

1. **The "present simple"**

The present simple (einfache Gegenwart) uses conjugated forms of to be, to have and verbs.

The present simple is used for:

a) general statements (allgemeine Feststellungen) and facts (Gegebenheiten):

An area has two dimensions.	Eine Fläche hat zwei Dimensionen.
Water freezes at 0 °C.	Wasser gefriert bei 0 °C.
Voltage causes the flow of electrons.	Eine Spannung bewirkt den Fluß von Elektronen.

b) regular actions (regelmäßige Vorkommnisse)

The lessons finish at 4 o'clock.	Der Unterricht wird um 4 Uhr beendet.
The current changes its direction 50 times a second.	Der Strom ändert seine Richtung fünfzigmal in der Sekunde.

c) the description of processes (die Beschreibung von Vorgängen)

The voltmeter shows 110 volts.	Das Voltmeter zeigt 110 Volt an.
The loudspeaker receives current from the output of an amplifier.	Der Lautsprecher empfängt Strom vom Ausgang eines Verstärkers.

The above examples are stated (sind angegeben) in the "active" form but the present simple is also used in the "passive" form. The "passive" form consists of a conjugated present form of "to be" + the past participle (Partizip der Vergangenheit) of a verb[1]).

Voltage is measured in volts.	Die Spannung wird in Volt gemessen.
Current is converted into mechanical vibrations.	Strom wird in mechanische Schwingungen umgesetzt.

Comparison (Vergleich) of "actives" and "passives":

Voltage **causes** the flow of electrons.	The flow of electrons **is caused** by a voltage.
A loudspeaker **converts** current into magnetic waves.	Current **is converted** into magnetic waves by a loudspeaker.
An overvoltage **damages** a transistor.	A transistor **is damaged** by an overvoltage.
A resistor **suppresses** unwanted radio interference.	Unwanted radio interference **is suppressed** by a resistor.

Note (Beachte): Some verbs cannot be used in the passive form.
Example (Beispiel): **to flow** (fließen).

Current flows through a conductor (Strom fließt durch einen Leiter).

It is not possible to convert this active form straight into a passive form like in German (Ein Leiter wird von Strom durchflossen). An alternative verb has to be chosen, for instance "to excite" (erregen). The passive form:

A conductor is excited by a current. Or: **A conductor carries current** (to carry = führen, tragen). But this is again an active form.

The passive form is often used in technical description, much more than in German. For instance, where German descriptions may use the expression "man" (in the active form), the passive form is used in English.

Examples:

In Bild 1 erkennt man deutlich die Lage der Schwingspule.	**The location of the vibrating coil is clearly seen in Fig. 1.**
Wird die Richtung des Stromes gewechselt, erhält man Wechselstrom.	**When the direction of current is changed, alternating current is obtained.**

[1]) Normally, the past participle of regular verbs is formed by adding "ed" to the infinitive form or by adding only "d" if the infinitive ends in "e'. However, many of the verbs used in technical English have irregular past participles.

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

Postscheckamt Hannover, Konto-Nr. 93 05-308
Kreissparkasse Hannover, Konto-Nr. 000-019968
(BLZ 250 502 99)

Herausgeber: Christian Heise

Chefredakteur: Udo Wittig

Redaktion: Peter Röbke, Manfred H. Kalsbach, Andreas Burgwitz

Redaktionsassistent: Lothar Segner

Computing Today:
Freier Mitarbeiter: Prof. Dr. S. Wittig

Abonnementsverwaltung, Bestellwesen: Dörte Imken

Anzeigen:
Anzeigenleiter: Wolfgang Penseler
Disposition: Gerlinde Donner

Es gilt Anzeigenpreisliste Nr. 4 vom 1. Januar 1981

Redaktion, Anzeigenverwaltung, Abonnementsverwaltung:
Verlag Heinz Heise GmbH
Postfach 27 46
3000 Hannover 1
Ruf (05 11) 5 35 20

Layout und Herstellung: Wolfgang Ulber

Satz und Druck:
Hahn-Druckerei, Im Moore 17, 3000 Hannover 1
Ruf (05 11) 71 70 01

Elrad erscheint monatlich.
Einzelpreis DM 4,—, öS 35,—, sfr 4,50

Jahresabonnement Inland 40,— DM inkl. MwSt. und Versandkosten. Schweiz 46,— sfr inkl. Versandkosten. Sonstige Länder 46,— DM inkl. Versandkosten.

Vertrieb:
Verlagsunion Zeitschriften-Vertrieb
Postfach 57 07
D-6200 Wiesbaden
Ruf (0 61 21) 266-0

Schweiz:
Vertretung für Redaktion, Anzeigen und Vertrieb:
Electronic Service
Schaffhauserstr. 146
CH-8302 Kloten
Tel. 01/8 14 12 82

Österreich:
Vertrieb:
Pressegroßvertrieb Salzburg Ges.m.b.H. & Co. KG.
A-5081 Salzburg-Anif
Niederalm 300, Telefon (0 62 46) 37 21, Telex 06-2759

Verantwortlich:
Textteil: Udo Wittig, Chefredakteur
Anzeigenteil: Wolfgang Penseler
beide Hannover

Eine Haftung für die Richtigkeit der Veröffentlichungen kann trotz sorgfältiger Prüfung durch die Redaktion vom Herausgeber nicht übernommen werden. Die geltenden gesetzlichen und postalischen Bestimmungen bei Erwerb, Errichtung und Inbetriebnahme von Sende-und Empfangseinrichtungen sind zu beachten.
Die gewerbliche Nutzung, insbesondere der Schaltpläne und gedruckten Schaltungen, ist nur mit schriftlicher Genehmigung des Herausgebers zulässig. Die Zustimmung kann an Bedingungen geknüpft sein.
Sämtliche Veröffentlichungen in elrad erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes. Warennamen werden ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benutzt.

Printed in Germany

© Copyright 1982 by Verlag Heinz Heise GmbH

ISSN 0170-1827

Dieser Ausgabe liegt ein Prospekt des Technischen Lehrinstitutes Dr.-Ing. Paul Christiani, 7750 Konstanz, bei.

Titelfoto: Fotocentrum Hannover, Manfred Zimmermann.
Acryl-Buchstaben: Leihgabe der Firma Acryl-Shop, Hannover.

Abkürzungen beherrschen die Fachsprache! 12 neue Abkürzungen für Ihren Karteikasten.

ATN
Attention
(Achtung)

Bezeichnung für eine der 5 IEC-Bus-Steuerleitungen. Damit wird durch den Controller (steuernder Rechner) festgelegt, ob über die 8 Datenleitungen Adressen bzw. Befehle übertragen werden (ATN true, d. h. logisch 1) oder ob Datenbytes folgen (ATN false, d. h. logisch 0).

IFC
Interface Clear
(Schnittstelle rücksetzen)

Bezeichnung für eine der 5 IEC-Bus-Steuerleitungen. Wird durch den Controller IFC = logisch 1 gesetzt, werden die Schnittstellen am gesamten Bus in einen definierten Anfangszustand versetzt.

CMD
Command
(Befehl)

Mit der Command-Anweisung CMD können über den IEC-Bus z. B. Adressierungen in kompakter Form vorgenommen und Daten übertragen werden. Dadurch kann Schreibarbeit bei der Programmierung in BASIC gespart werden. Die Instruktionen werden aber leicht unübersichtlich.

NDAC
Not Data Accepted
(Daten nicht angenommen)

Bezeichnung für eine der 3 Handshake-Leitungen des IEC-Busses. Damit zeigen die Empfänger (Listener) an, ob die Daten empfangen wurden (NDAC = log. 0). Diese Bedingung ist erst dann erfüllt, wenn *alle* Listener NDAC auf Null gesetzt haben (wired OR).

DAV
Data Valid
(Daten sind gültig)

Damit wird eine der drei Handshake-Leitungen des IEC-Busses bezeichnet. Diese Leitung wird vom adressierten Sender (Talker) aktiviert (DAV = logisch 1), wenn die zu übertragenden Daten korrekt sind (Freigabesignal).

NRFD
Not Ready For Data
(Nicht bereit für Daten)

Bezeichnung für eine der 3 Handshake-Leitungen des IEC-Busses. Damit zeigen die Empfänger (Listener) an, daß sie bereit sind, Daten zu übernehmen. Aber erst wenn *alle* Empfänger bereit sind, wird NRFD = log 0, und die Übertragung kann beginnen.

DIO
Data Input/Output
(Daten-Ein-/Ausgabe)

Kurzbezeichnung für die 8 IEC-Bus-Datenleitungen DIO1 . . . DIO8, über die Daten parallel als ASCII-Zeichen (im Normalfall) übertragen werden. Diese 8 Leitungen bilden zusammen mit 5 Steuer- und 3 Handshake-Leitungen den IEC-Bus (auch: IEEE-Bus oder HP-IB).

REN
Remote Enable
(Fernbedienung ermöglichen)

Bezeichnung für eine der 5 IEC-Bus-Steuerleitungen. Damit können per Software die angeschlossenen Meßgeräte vom lokalen Betrieb auf Fernbedienung (Steuerung) über den IEC-Bus umgeschaltet werden (REN = logisch 1).

EOI
End Or Identify
(Ende oder Identifizierung)

Bezeichnung für eine der 5 IEC-Bus-Steuerleitungen. Im Datenmodus (ATN = log 0) kann ein Sender (Talker) damit das Datenende anzeigen (EOI = log 0). Im Befehlsmodus (ATN = log. 1) benutzt der Controller die EOI-Leitung für die Identifizierung eines meldenden Gerätes (Parallel Poll).

SRQ
Service Request
(Bedienungsanforderung)

Bezeichnung für eine der 5 IEC-Bus-Steuerleitungen. SRQ kann von jedem angeschlossenen Gerät aktiviert werden. Es zeigt damit an, daß es eine Meldung oder Daten übergeben bzw. empfangen möchte. Der Controller prüft nach SRQ = log. 1 durch Statusabfrage (Polling), welches Gerät zu bedienen ist.

GET
Group Execute Trigger
(Auslösung einer Gruppenaktion)

Dies ist ein IEC-Bus-Steuerbefehl. Damit können mehrere Meßgeräte (eine 'Gruppe') gleichzeitig gestartet (getriggert) werden. Die Festlegung der Gruppe geschieht durch vorhergehende Adressierung.

TCT
Take Control
(Übernehme Steuerung)

Am IEC-Bus können mehrere Controller (Computer) arbeiten. Es darf aber immer nur einer davon jeweils die IEC-Bus-Steuerung ausüben. Die adressierte Übergabe der Kontrollfunktion an eine andere Einheit ist mit Hilfe des TCT-Kommandos möglich.

Der souveräne Überblick in Sachen Elektronik:

Mehr als ein Katalog und informativ wie nie zuvor

RIM Elektronik Jahrbuch 83

Mit jetzt über 1240 Seiten.
Preis unverändert DM 15,–

Format 16,5 x 24 cm

Das unnachahmliche, institutionelle Informationswerk für angewandte Elektronik mit seiner legendären Zusammensetzung von **technischem Buchteil** eigener Prägung und richtungsweisenden Elektronik-Innovationen von Profis für Profis und der ungewöhnlich breiten Leistungsschau an **elektrischen, elektromechanischen und elektronischen Bauelementen, Meß- und Prüfgeräten, Spezialwerkzeugen und Fachliteratur.** Mit über 50 Waren- und Sachbereichen. Ein fast unendliches Angebot an Elektronik mit über 700 Neuaufnahmen! Über 15 Elektronik-Bausatz-**Neuentwicklungen** aus dem RIM-Labor. Reichlich illustriert mit zahlreichen Schaltungen, Plänen, Skizzen und Abbildungen.

Vorkasse Inland:
Für Päckchenporto DM 3,–
Vorkasse Ausland:
Drucksachenporto DM 7,80
(Auslandsversand nur gegen Vorauszahlung des Betrages + Portospesen)
Postscheckkonto München
Nr. 24 48 22-802
Nachnahmegebühr Inland DM 4,70

Kontaktkarte am Ende des Heftes

JOKER HIFI-SPEAKERS
DIE FIRMA FÜR LAUTSPRECHER

AUDAX — CELESTION — COLES — DECCA

Alles zum Selbstbau von Boxen umfangreiches Zubehör über 200 Chassis + 60 Bausätze

— HARBETH — HECO — JORDAN WATTS —

JORDANOW — KEF — LOWTHER — MAGNAT

Preisliste kostenlos!
Postfach 80 09 65
8000 München 80
Tel. 0 89/4 48 02 65
Sedanstr. 32

DYNAUDIO — E.VOICE — FALCON — HADOS

WHARFEDALE — VISATON — MULTICELL — PEERLESS — SIPE

Fachberatung für Modell-Elektronik

hilft jedem Modelleisenbahner bei der Planung des elektr. Teiles seiner Modelleisenbahnanlage. Fordern Sie Planungsunterlagen an. Sie erhalten von uns eine genaue Auskunft.

Vorankündigung: Blocksteuerung im EUROPA-Gehäuse und Steuerpult (Fahrregler usw.) mit 6 Blockabschnitten. Prospekt anfordern.

Neu: Übernehme kostengünstig Rep. aller elektr. Bausteine für Modelleisenbahnen.

Katalog anfordern. Schutzgebühr DM 4,— + Porto, Verp., MwSt.

Fachberatung für Modell-Elektronik
Dieter Sander
Kurt-Schumacher-Straße 10b · 7500 Karlsruhe 21
Tel. 07 21/7 28 26 (ab 17.00 Uhr)

Anzeigen-Werbung ist Information

MKS Multi-Kontakt-System

für den schnellen, lötfreien Aufbau von elektronischen Schaltungen aller Art !

4 Geräte in einem

· NGS 3 ·
Analog - Labor

3 Festspannungen	-15 -5 +15 Volt
1 var. Spannung	0,7 — 25 Volt
1 Digitalvoltmeter	± 1 mV bis ± 1000 V
1 MKS - Profi - Set mit sämtl. Zubehör	1560 Kontakte

Preis incl. MwSt. DM 542,40

BEKATRON G.m.b.H.
D-8907 Thannhausen
Tel. 08281-2444 **Tx.** 531 228

	1—9	10—99	100+		1—9	10—99	100+
4011	—.49	—.46	—.45	4017	1.42	1.33	1.25
4024	1.22	1.15	1.06	4029	1.55	1.45	1.38
4049	—.61	—.59	—.57	4093	—.99	—.97	—.95

CMOS-Sonderangebot

Lichtleiter, Abreibesymbole, LED's von 1 mm bis 5 mm, Qualitätshalbleiter zu aktuellen Niedrigpreisen, CMOS (auch Serie 74 C ...), TTL, 74 LS ..., OpAmp (z. B. auch Leistungs-OpAmp 36 V/3 A), spezielle IC's wie Temperaturfühler, D/A-Wandler, U/F-Wandler, Effektivwertwandler, Spannungsreferenz-IC's, Solarzellen.

Moderne Mini-Relais, Trafos (auch nach Ihren Angaben), Steckverbinder, NC-Akkus, alles für gedruckte Schaltungen, Digitalvoltmeter (auch mit automatischer Bereichswahl), Modelleisenbahnbausätze wie Phasenanschnittsteuerung mit langsamem Anfahren und Bremsen, Gleisbesetztmeldung, Dauerzugbeleuchtung, Mehrzugsteuerung (digital) als Fertiggerät, reichhaltiges Zubehör.

Rundum günstige Preise und schnelle Lieferung!

Postkarte m. Kennwort EXD genügt — Katalog kommt kostenlos und unverbindlich!

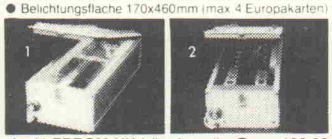
Ing.-Büro CHRISTOPH SEITZ · Postfach 133 · 8023 Pullach

HAMEG-Oszilloskope:
HM 307-4, 1x10 MHz;
HM 203-0, 2x20 MHz;
HM 412-5, 2x20 MHz;
HM 705-0, 2x70 MHz.
Keine Versandkosten! Kurze Lieferzeiten! Bitte Preisliste 1/82 anfordern!

KOX ELECTRONIC, Pf. 50 15 28, 5000 KÖLN 50, Tel. (02 21) 35 39 55

Elektronik-Einkaufsverzeichnis auf den Seiten 70 bis 73

„isel"-UV-Belichtungsgerät ❶ 198,00
- Elox Alugehäuse (470x200x120) mit 6-mm-Glasplatte
- Verschließb. Deckel (470x200) mit Schaumstoffauf.
- 2 UV-Röhren, 15 W, mit Zeitschalter max. 5 Minuten
- Belichtungsfläche 170x460 mm (max. 4 Europakarten)



„isel"-EPROM-UV-Löschgerät ❷ 198,00
- Belichtungsfläche 170 x 460 mm (max. 96 EPROMs)

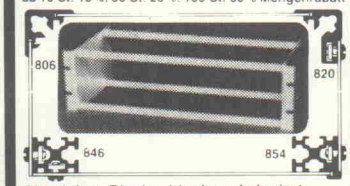
„isel"-Entwicklungs- und Ätzgerät 178,00

- Superschmale Glaskuvette (H 350 x B 370 x T 15 mm)
- Entwicklerschale (550x230x60 mm), Kuvettenrahmen
- Spezial-Umwälzpumpe (220 V) mit Umwälzsystem
- Spezial-Luftpumpe (220 V) mit Luftverteilrahmen
- Heizstab, regelbar, 100 W 220 V, Thermometer
- Platinenhalter für Formate bis max. 300 x 350 mm

Aluminium-Gehäuse und Aluminium-Profile

1550	19-Zoll-Gehäuse (siehe Foto)	St	19.80
1590	Führungsschiene (Kartenträger) hierzu	St	0.50
1578	19-Zoll-Frontplatte, 2 mm eloxiert	St	7.85
806	isel-Gehäuseprofil, eloxiert, Länge 1 m	St	5.95
820	Spezial-Gehäuseprofil, elox., Länge 1 m	St	6.95
846	Allzweck-Gehäuseprofil, elox., L. 1 m	St	5.95
854	19-Zoll-Gehäuseprofil, elox., Länge 1 m	St	6.95

ab 10 St. 10 %, 50 St. 20 %, 100 St. 30 % Mengenrabatt



Aluminium-Bleche, blank und eloxiert

Alu. blank 1,5 mm 250x500	5.80	dito eloxiert	9.75
Alu. blank 2,0 mm 250x500	8.15	dito eloxiert	13.10
Alu. blank 2,5 mm 250x500	9.95	dito eloxiert	16.50

„isel" fotopositivbeschichtetes Basismaterial mit Lichtschutzfolie, 1,5 mm stark, 0,035 mm Cu

Pertinax FR 2, 1seitig normal – od. schwarz für Bilder

Pertinax 60x100	—.56	Pertinax 200x300	6.20
Pertinax 100x150	1.58	Pertinax 300x400	12.45
Pertinax 100x160	1.69	Pertinax 400x600	24.85

Epoxyd FR 4, 1seitig. Andere Abmessungen auf Anfrage

Epoxyd 60x100	1.07	Epoxyd 200x300	12.43
Epoxyd 100x150	3.10	Epoxyd 300x400	24.86
Epoxyd 100x160	3.27	Epoxyd 400x600	49.72

Epoxyd FR 4, 2seitig. Andere Abmessungen auf Anfrage

Epoxyd 60x100	1.18	Epoxyd 200x300	13.56
Epoxyd 100x150	3.39	Epoxyd 300x400	27.12
Epoxyd 100x160	3.61	Epoxyd 400x600	54.24

ab 10 St. 10 %, 20 St. 20 %, 50 St. 30 % Mengenrabatt

„isel"-Filme, -Folien und -Chemikalien

isel-Transreflexfilm, DIN A4		2 St	8.95	5 St 21.35
Entwickler hierzu		1 l	3.95	2 l 6.75
isel-Diazofilm, DIN A4		2 St	4.95	10 St 19.80
Montagefolie 0,18 mm, A4		5 St	3.95	10 St 7.65
Zeichenfolie 0,15 mm, A4		5 St	8.90	10 St 16.80
Positiv-Entwickler (Ätznatron)		10 g	0.50	1,2 kg 5.80
Eisen-III-Chlorid zum Ätzen		1 kg	5.80	2 kg 9.80
isel-Ätzsulfat zum Ätzen		1 kg	7.80	2 kg 14.80
isel-Lotlack (Tauchlack)		1/2 l	7.95	1 l 13.80
Chemisch Zinn, stromlos		1/2 l	9.80	1 l 16.80

„isel"-Bohr- und Fräsmaschine 99,80
„isel"-Bohr- u. Fräsvorrichtung hierzu 99,80

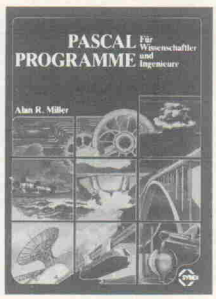
- Hochleistungs-Gleichstrommotor, 6–24 V u. max. 5 A
- Bohrspindel 4fach kugelgel. mit 3-mm-Spannzangen
- ruhiger u. spielfreier Rundlauf, maximal 20000 U/Min.
- Präzisionshubvorricht. mit Kugellagern u. Stahlwellen
- verstellbarer Hub, maximal 50 mm, mit Rückstellfeder
- Alu-T-Nuten-Tisch 500x250, Arbeitsbreite 450 mm

„isel"-Doppelnetzgerät, 2x5–15 V/5 A 224,00

- Elektronisch stabilisiert mit Spannungsregler L 200
- Spannung und Strom getrennt regel- und einstellbar
- Umschalb. Voltmeter z. Anzeige beider Spannungen
- Klinkensteckerbuchsen 6,3 mm f. Leistungsentnahme
- Eloxiertes Aluminiumgehäuse mit Lüftungsschlitzen

isert-electronic
6419 Eiterfeld · Bahnhofstraße 33 · Tel. (06672) ☏ 7031
Alle Preise inkl. MwSt. · Versand per Nachnahme · Liste 1,50 DM

AKTUELLE



Alan Miller
PASCAL PROGRAMME für Wissenschaftler und Ingenieure
120 Abb., 384 S., 1982.
DM 58,00

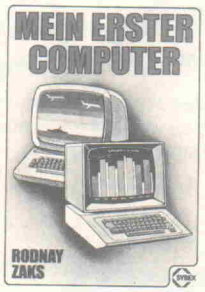
Dies ist ein wichtiges und zeitsparendes Buch für Wissenschaftler und Ingenieure. Es enthält eine Sammlung von 60 immer wieder benötigten Algorithmen, was die Notwendigkeit einer Neuentwicklung in einer anderen Sprache ausklammert. Eine vollkommene Erklärung von Problemen und Fallen in der Entwicklung von wissenschaftlichen Programmen bei gegenwärtigen Anwendungen von PASCAL sowie die Methoden, wie diese Probleme umgangen werden können, machen dies Buch unentbehrlich für die PASCAL-Bibliothek des Fachmannes.

Rodnay Zaks
Programmierung des 6502
160 Abb., 350 S., 1980.
DM 44,00

Das Buch ist eine sehr gut verständliche Einführung in die Assembler-Programmierung mit dem Mikroprozessor 6502. Im Stil klar und vom Inhalt her gut organisiert, wurde das Buch für einen breiten Leserkreis konzipiert. Für Anfänger und Fortgeschrittene werden alle Grundkonzepte sorgfältig erklärt und weiterentwickelt, bis hin zu allen wichtigen Aspekten der Programmierung.

Rodnay Zaks/Austin Lesea
Mikroprozessor Interface Techniken
400 Abb., 440 S., 1980.
DM 44,00

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.



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.

Rodnay Zaks
CP/M Handbuch mit MP/M
100 Abb., 310 S., 1981.
DM 44,00

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.

Rodnay Zaks
Einführung in Pascal und UCSD/Pascal
130 Abb., 540 S., 1981.
DM 48,00

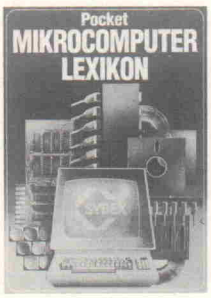
Das Buch für jeden, der die Programmiersprache PASCAL lernen möchte. Vorkenntnisse in Computerprogrammierung werden nicht vorausgesetzt. Das Werk ist eine einfache und doch umfassende Einführung, die schrittweise Ihnen alles Wichtige über Standard-PASCAL beibringt und die Unterschiede zu UCSD/PASCAL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

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 Erlernte zu vertiefen. Es beinhaltet eine vollkommene Aufzeichnung des Befehlssatzes und eine umfassende Beschreibung der internen Funktionen. Der Leser lernt das Programmieren auf einer praktischen Ebene.

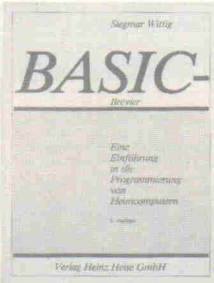
Jacques Tiberghien
Das Pascal Handbuch
270 Abb., 480 S., 1982.
DM 59,00

Das PASCAL HANDBUCH enthält alle Symbole, reservierte Worte, Bezeichner und Operator für USCD / Jensen-Wirth (Standard- und CDC-Version/ / OMSI (DEC) / PASCAL Z / HP 1000 / ISO-PASCAL und PASCAL/MT+. Über 180 Eintragungen in alphabetischer Reihenfolge samt Definition, Syntax-Diagramm, Durchführungsdetails und Programmbeispiele ermöglichen einen direkten Zugang und eine leichte Anwendung. Das unersetzliche Nachschlagewerk für jeden PASCAL-Anwender und -Programmierer.



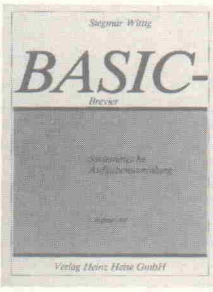
Pocket
Mikrocomputer Lexikon
ca. 150 S. **DM 9,80**

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



Siegmar Wittig
BASIC-Brevier
Eine Einführung in die Programmierung von Heimcomputern
200 S., 3. Auflage 1982.
DM 29,80

Dieses Buch führt auf leicht verständliche Weise in Microsoft-BASIC ein. Es wendet sich besonders an Leser ohne Vorkenntnisse in der Mathematik, Elektronik und Programmierung. Schon nach der 2. Lektion kann der Leser kleine Programme schreiben. Aber dabei bleibt es nicht. Nach dem Grundkurs folgt ein Aufbaukurs, in dem der Leser mit vielen Feinheiten der BASIC-Programmierung vertraut gemacht wird. Insbesondere der Verarbeitung von Zeichenketten wird hier breiter Raum gewidmet.



Sigmar Wittig
BASIC-Brevier. Systematische Aufgabensammlung
210 S. **DM 24,80**

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.

Jörg Zschocke
Mikrocomputer, Aufbau und Anwendungen
Arbeitsbuch zum μP 6800
Hrsg. v. Harald Schumny.
193 Abb., 193 S., Kart. 1981.
DM 24,80

Das Buch erleichtert das Einarbeiten in die Mikrocomputer-Software. Klar und übersichtlich wird der Leser mit dem Mikrocomputer, dessen Baustein μP 6800 sowie dessen Funktions- und Arbeitsweise vertraut gemacht.

BÜCHERTIPS:

Gerhard Schnell/
Konrad Hoyer
Mikrocomputerfibel
Vom 8-bit-Chip
zum Grundsystem
231 S., Kart. 1981. X.
DM 29,80

Dieses einführende Lehrbuch behandelt fast alle auf dem Markt angebotenen 8-bit-Mikroprozessorentypen sowohl hard- als auch softwaremäßig. Parallel für alle behandelten Mikroprozessoren werden Programmbeispiele in der einheitlichen, übersichtlichen Assemblersprache CALM dargestellt.

Aus der Reihe
„Programmieren
von Mikrocomputern"
Band 3, Wolfgang Schneider
BASIC für Fortgeschrittene
ca. 150 S., Kart. 1982.
DM 25,00

Dieses Buch ist der Aufbauband zum Grundlagenbuch *Einführung in BASIC*. Es wendet sich an Leser, die Grundkenntnisse in der Programmiersprache BASIC besitzen und ihre Kenntnisse in speziellen Bereichen erweitern möchten.

Aus der Vielzahl der möglichen Einsatzbereiche der Programmiersprache BASIC wurden möglichst allgemein interessierende Bereiche ausgewählt, wie z. B. die Textverarbeitung in BASIC, die Verarbeitung von logischen (Booleschen) Größen, das Arbeiten mit Zufallszahlen und die Unterprogrammtechnik.

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, Meßwerterfassung, grafische Darstellungen, Arzneimitteluntersuchung u. a.) Applikationen von Personal Computern aus der Sicht des Anwenders beschrieben. Den Abschluß bilden eine tabellarische Übersicht von über 80 Personal Computer-Systemen mit ihren charakteristischen Daten und ein Lieferantenverzeichnis.

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

Das Buch bringt zahlreiche Probleme aus der Unterhaltungsmathematik und entwickelt dafür geeignete „Lösungsprogramme". Ein vertieftes mathematisches Vorverständnis ist dafür nicht erforderlich.

R. Paul/M. Riedel
CP/M und WORDSTAR Anwender-Handbuch
122 S., 9 Abb. u. zahlreiche Tabellen, 1981. **DM 29,80**

Mit diesem Titel steht dem Computer-Anwender endlich ein leichtverständliches deutschsprachiges Handbuch für das meistverbreitete Mikrocomputer-Betriebssystem CP/M einschließlich MP/M zur Verfügung. Gleichzeitig bietet es eine komprimierte Darstellung des unter CP/M arbeitenden komfortablen Textverarbeitungssystems WORDSTAR. Die praxisorientierte Einleitung vermittelt in kurzer Form die für die Anwendung nötigen Grundlagen. Das Buch beschreibt den vollständigen Kommandosatz des Betriebssystems CP/M, des Multi-User-Betriebssystems MP/M und des Textverarbeitungssystems WORDSTAR. Dabei wird die Wirkung der Kommandos zusätzlich durch zahlreiche Beispiele verdeutlicht. Auch die Benutzung des CP/M-Editors wird ausführlich erklärt.

Aus der Reihe
„Programmieren
von Taschenrechnern"
Band 6, Paul Thießen
Lehr- und Übungsbuch für die Rechner HP-33E/HP-33C und HP-25/HP-25C
Hrsg. von Hans H. Gloistehn.
116 S., Kart. 1981. VIII.
DM 22,80

Mit diesem Buch werden dem im Programmieren unerfahrenen Leser Kenntnisse über den Umgang mit programmierbaren Taschenrechnern vermittelt. Im 1. Teil wird an Beispielen die Programmiertechnik erklärt. Im 2. Teil finden sich Beispiele aus der Mathematik und Technik, die sich vorteilhaft mit einem programmierbaren Taschenrechner bearbeiten lassen. Den Beispielen sind die programmierbaren Taschenrechner HP-33E/HP-33C und HP-25/HP-25C von Hewlett Packard zugrunde gelegt.

Aus der Reihe „Anwendung programmierbarer Taschenrechner"
Band 8, Peter Kahlig
Graphische Darstellung mit dem Taschenrechner (TI-58/58C und TI-59)
88 Programme, 51 Zeichnungen, 26 Beispiele und 85 Abb., 163 S., Kart. 1981. XI.
DM 32,00

Diese Sammlung von 51 Zeichenprogrammen leistet erste Hilfe bei der Erzeugung von graphischen Darstellungen durch Taschenrechner. Durch Verwendung besonderer Programmiertechniken sind die Programme kürzer und schneller als bekannte Zeichenroutinen.

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 Echtzeitmeßwerterfassung, 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 Zusammenstellung 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.

Aus der Reihe „Anwendung programmierbarer Taschenrechner"
Band 11, Arnim Tölke
Programmorganisation und indirektes Programmieren für AOS-Rechner
34 Tab., 46 Programm-Segmenten und 14 Tafeln, ca. 150 S., Kart. 1981. **DM 30,00**

Dieses Buch zeigt die Möglichkeiten eines programmierbaren Taschenrechners, durch indirekte Adressierung oder indirektes Programmieren die sonst nicht genutzten Kapazitäten voll zu nutzen. Dies geschieht durch den Einbau von indirekten Befehlen. Dadurch werden Programme um ein Vielfaches kürzer. Durch eine Vielzahl von Übungsbeispielen wird der Leser zudem in der Programmorganisation sicher gemacht.

Aus der Reihe „Anwendung programmierbarer Taschenrechner"
Band 12, Dieter Lange
Algorithmen der Netzwerkanalyse für programmierbare Taschenrechner (HP-41C)
52 Beispiele, 116 S., Kart. 1981. **DM 24,80**

Behandelt werden universelle für programmierbare Taschenrechner besonders geeignete Verfahren zur Berechnung von Spannungen, Strömen und Widerständen elektrischer Netzwerke. Die vorgeschlagenen und an 52 Schaltungsbeispielen gezeigten Algorithmen können als Input für Netzwerkprogramme auf beliebigen Rechnern dienen. Die Realisierung in zwei HP-41C-Programmen wird ausführlich besprochen.

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

Elektronik-Einkaufsverzeichnis

Augsburg

CITY-ELEKTRONIK Rudolf Goldschalt
Bahnhofstr. 18 1/2a, 89 Augsburg
Tel. (08 21) 51 83 47
Bekannt durch ein breites Sortiment zu günstigen Preisen.
Jeden Samstag Fundgrube mit Bastlerraritäten.

Bad Dürrheim

Meßgeräte — Bauteile
MB-electronic
michael vor dem berge, Josefstraße 15
Postfach 1225, 7737 Bad Dürrheim
Telefon (0 77 26) 84 11, Telex 7 921 321 mbel

Berlin

Arlt 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

Völkner electronic
Ecke Brenner-/Taubenstr., 4800 Bielefeld

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)
P+M elektronik

Bottrop

eurotronik
die gesamte elektronik
4250 bottrop, essener straße 69-71 · fernsprecher (02041) 20043

Braunschweig

Jörg Bassenberg
Ingenieur (grad.)
Bauelemente der NF-, HF-Technik u. Elektronik
3300 Braunschweig · Nußbergstraße 9
2350 Neumünster · Beethovenstraße 37

Brühl

Heinz Schäfer
Elektronik-Groß- und Einzelhandel
Friedrichstr. 1A, Ruf 0 62 02/7 20 30
Katalogschutzgebühr DM 5,— und DM 2,30 Versandkosten

Bühl/Baden

electronic-center
Grigentin + Falk
Hauptstr. 17
7580 Bühl/Baden

Castrop-Rauxel

R. SCHUSTER-ELECTRONIC
Bauteile, Funkgeräte, Zubehör
Bahnhofstr. 252 — Tel. 0 23 05/1 91 70
4620 Castrop-Rauxel

Darmstadt

THOMAS IGIEL ELEKTRONIK
Heinrichstraße 48, Postfach 4126
6100 Darmstadt, Tel. 06151/45789 u. 44179

Dortmund

city-elektronik
Bauteile, Funk- und Meßgeräte
APPLE, ITT-2020, CBM, SHARP, EG-3003
Güntherstr. 75 + Weißenburger Str. 43
4600 Dortmund 1 — Telefon 02 31/57 22 84

Köhler-Elektronik
Bekannt durch Qualität und ein breites Sortiment
Schwanenstraße 7, 4600 Dortmund 1
Telefon 02 31/57 23 92

Duisburg

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

Radio FERN ELEKTRONIK
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

PFORR Electronic
Groß- und Einzelhandel für elektronische Bauelemente und Baugruppen, Funktechnik
Gansemarkt 44/48, 4300 Essen 1
Telefon 02 01/22 35 90

Schlegel-Electronic
Groß - Einzelhandel
Viehofer Platz 10, 4300 Essen 1
☎ 02 01 - 23 62 20

Frankfurt

Arlt Elektronische Bauteile
GmbH u. Co. KG · 6 Frankfurt/M., Münchner Str. 4–6
Telefon 06 11/23 40 91/92, Telex 4 14 061

Freiburg

Ωmega electronic
Fa. Algeier + Hauger
Bauteile — Bausätze — Lautsprecher
Platinen und Reparaturservice
Eschholzstraße 68 · 7800 Freiburg
Tel. 07 61/27 47 77

Gelsenkirchen

Elektronikbauteile, Bastelsätze
HEER
Inh. Ing. Karl-Gottfried Blindow
465 Gelsenkirchen, Ebertstraße 1–3

Giessen

AUDIO
VIDEO
ELEKTRONIK
Bleichstraße 5 · Telefon 06 41 /7 49 33
6300 GIESSEN

Giessen

elektronik-shop
Grünberger Straße 10 · 6300 Gießen
Telefon (0641) 31883

Gunzenhausen

Feuchtenberger Syntronik GmbH
Elektronik-Modellbau
Hensoltstr. 45, **8820 Gunzenhausen**
Tel.: 0 98 31-16 79

Hagen

KK electronic
5800 Hagen 1, Elberfelder Str. 89
Telefon 0 23 31/2 14 08

Hameln

electronic-discount
preiswerte Bauteile, auch Versand
Forsterweg 24, 3250 Hameln 1
Tel.: 0 51 51/4 43 94

Reckler-Elektronik
Elektronische Bauelemente, Ersatzteile und Zubehör
Stützpunkt-Händler der Firma ISOPHON-Werke Berlin
3250 Hameln 1, Zentralstr. 6, Tel. 0 51 51/2 11 22

Hannover

HEINRICH MENZEL
Limmerstraße 3–5
3000 Hannover 91
Telefon 44 26 07

Völkner electronic
Ihmezentrum · Ihmeplatz 6

Heilbronn

KRAUSS elektronik
Turmstr. 20 Tel. 07131/68191
7100 Heilbronn

Hirschau

CONRAD ELECTRONIC
Hauptverwaltung und Versand
8452 Hirschau ● Tel. 09622/19111
Telex 6 31 205

Deutschlands größter Elektronik-Versender

Filialen
1000 Berlin 30 · Kurfürstenstraße 145 · Tel. 0 30/2 61 70 59
8000 München 2 · Schillerstraße 23 a · Tel. 0 89/59 21 28
8500 Nürnberg · Leonhardstraße 3 · Tel. 09 11/26 32 80

Kaiserslautern

fuchs elektronik gmbh
bau und vertrieb elektronischer geräte
vertrieb elektronischer bauelemente
groß- und einzelhandel
altenwoogstr. 31, tel. 44469

HRK-Elektronik
Bausätze · elektronische Bauteile · Meßgeräte
Antennen · Rdf u. FS Ersatzteile
Logenstr. 10 · Tel.: (06 31) 6 02 11

Kaufbeuren

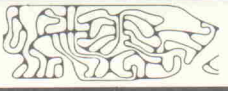
JANTSCH-Electronic
8950 Kaufbeuren (Industriegebiet)
Porschestraße 26, Tel.: 0 83 41/1 42 67
Electronic-Bauteile zu
günstigen Preisen

Koblenz

hobby-electronic-3000
SB-Electronic-Markt
für Hobby – Beruf – Industrie
5400 KOBLENZ, Viktoriastraße 8–12
2. Eingang Parkplatz Kaufhof
Tel. (02 61) 3 20 83

Köln

Fachgeschäft für:
antennen, funkgeräte, bauteile
und zubehör
2x in Köln P+M elektronik
5000 KÖLN 80, Buchheimer Straße 19
5000 KÖLN 1, Aachener Straße 27

Pöschmann Elektronische Bauelemente
Wir versuchen auch gerne Ihre

speziellen technischen Probleme zu lösen.
5 Köln 1 Friesenplatz 13 Telefon (0221) 231873

Lebach

Elektronik-Shop
Pickardstraße — Telefon 2662
Lebach
Funkgeräte. Antennen. elektronische Bauteile. Bausätze.
Meßgeräte. Lichtorgeln. Unterhaltungselektronik

Lippstadt

KK electronic
4780 Lippstadt, Erwitter Str. 4
Telefon 0 29 41/1 79 40

Memmingen

Karl Schötta ELEKTRONIK
Spitalmühlweg 28 · **8940 Memmingen**
Tel.: 0 83 31/6 16 98
Ladenverkauf: Kempter Str. 16
8940 Memmingen · Tel. 0 83 31/8 26 08
Mitglied des bef

Moers

NÜRNBERG-ELECTRONIC-VERTRIEB
Uerdinger Straße 121
4130 Moers 1
Telefon 0 28 41 / 3 22 21

Radio - Hagemann Electronic
Homberger Straße 51
4130 Moers 1
Telefon 02841/22704
Mitglied des bef

Münchberg

Katalog-Gutschein
gegen Einsendung dieses Gutschein-Coupons
erhalten Sie kostenlos unseren neuen
Schuberth electronik Katalog '82
(bitte auf Postkarte kleben, an untenstehende Adresse einsenden)

SCHUBERTH electronic-Versand
8660 Münchberg, Postfach 260
Wiederverkäufer Händlerliste schriftlich anfordern.

München

RIM electronic
RADIO-RIM GmbH
Bayerstraße 25, 8000 München 2
Telefon 089/557221
Telex 529166 rarim-d
Alles aus einem Haus

Münster

Elektronikladen
Mikro-Computer-, Digital-, NF- und HF-Technik
Hammerstr. 157 — 4400 Münster
Tel. (0251) 79 51 25

Neumünster

Jörg Bassenberg
Ingenieur (grad.)
Bauelemente der NF-, HF-Technik u. Elektronik
3300 Braunschweig · Nußbergstraße 9
2350 Neumünster · Beethovenstraße 37

Arno Keitel
Electronic-Vertrieb
Bauelemente, Bausätze, Fertiggeräte der NF-, HF- und Digital-Technik.
Hauptstraße 19, 2350 Neumünster

Nidda

Hobby Elektronik Nidda
Raun 21, Tel. 0 60 43/27 64
6478 Nidda 1

Nürnberg

MIRA -Bauteile -Bausätze seit 1953
für Hobby, Handel und Industrie
Liste (mit Gutschein) B 12 für DM 1,50
MIRA-Electronic, K. Sauerbeck,
Beckschlagerg. 9, 8500 Nürnberg

Nürnberg

P.K.E. GmbH
Vertrieb elektronischer Bauelemente und Systeme
fürther str. 333b · 8500 nürnberg 80
telefon 0911-32 55 88 · telex 6 26 172

Rauch Elektronik
Elektronische Bauteile, Wire-Wrap-Center, OPPERMANN-Bausätze, Trafos, Meßgeräte
Ehemannstr. 7 – Telefon 09 11/46 92 24
8500 Nürnberg

Seit 1928 **Radio-TAUBMANN**
Vordere Sterngasse 11 · 8500 Nürnberg
Ruf (09 11) 22 41 87
Elektronik-Bauteile, Modellbau, Transformatorenbau, 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 — 15 942

Osnabrück

Heinicke-electronic
Apple · Tandy · Sharp · Videogenie · Centronics
Kommenderiestr. 120 · 4500 Osnabrück · Tel. (05 41) 8 27 99

Regensburg

Jodlbauer-Elektronik
Wöhrdstraße 7, 8400 Regensburg
Tel. (09 41) 5 79 24
Computer (Hardw. + Softw.) u. Peripherie
ITT – APPLE – SHARP – DELPHIN – EPSON

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

Arlt Elektronik OHG
Das Einkaufscenter für Bauelemente der Elektronik, 7000 Stuttgart 1, Katharinenstraße 22, Telefon 24 57 46.

sestaron
Elektronik für Hobby und Industrie
Walckerstraße 4 (Ecke Schmidener Straße)
SSB Linie 2 – Gnesener Straße
7000 Stuttgart-Bad Cannstatt. Telefon (07 11) 55 22 90

Velbert

PFORR Electronic
Groß- u. Einzelhandel für elektronische Bauelemente u. Baugruppen, Funktechnik · 5620 Velbert 1
Kurze Straße 10 · Tel. 0 21 24/5 49 16

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

Schweiz — Suisse — Schweiz — Suisse — Schweiz — Suisse — Schweiz — Suisse — Schweiz — Suisse — Schweiz

Baden

P-SOUND ELEKTRONIK
Peter Stadelmann
Obere Halde 34
5400 Baden

Basel

ELECTRONIC CENTER
ELECTRONIC W. PFEIFFER
LUZERNERRING 122
4056 BASEL
Tel. (061) 43 80 46

Elektronische Bauelemente und Messinstrumente für Industrie, Schulen und den Hobbyelektroniker !

ELECTRONIC-SHOP
M. GISIN
4057 Basel, Feldbergstrasse 101
Telefon (0 61) 32 23 23

Gertsch Electronic
4055 Basel, Rixheimerstrasse 7
Telefon (0 61) 43 73 77/43 32 25

Fontainemelon

URS MEYER ELECTRONIC
CH-2052 Fontainemelon, Bellevue 17
Telefon 038 53 43 43, Telex 35 576 melec

Genève

IRCO
ELECTRONIC CENTER
1211-Genève 4, Rue Jean Violette 3
Téléphone (0 22) 20 33 06 · Télex 2 8 546

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 automodelle
electronische bauelemente - bausetze
ALBERT GUT - HÜNENBERG/TRAISE 1 - CH- 6006 LUZERN

Solothurn

SUS-ELEKTRONIK
U. Skorpil
4500 Solothurn, Theatergasse 25
Telefon (0 65) 22 41 11

Spreitenbach

MÜLEK . . . alles für
Modellbau + Elektronik
Mülek-Modellbaucenter
Tivoli
8958 Spreitenbach
Öffnungszeiten
10.00–20.00 Uhr

Ihre Kontaktadresse für Elrad Schweiz:
Electronic Service Tivoli
Postfach, CH-8958 Spreitenbach
Tel.: 0 56/71 18 33

Schweiz – Suisse – Schweiz – Suisse – Schweiz – Suisse – Schweiz – Suisse – Schweiz – Suisse – Schweiz

Thun

Elektronik-Bauteile
Rolf Dreyer
3600 Thun, Bernstrasse 15
Telefon (0 33) 22 61 88

FES
Funk + Elektronik
3612 Steffisburg, Thunstrasse 53
Telefon (0 33) 37 70 30/45 14 10

Wallisellen

MÜLEK . . . alles für
Modellbau + Elektronik
Mülek-Modellbaucenter
Glattzentrum
8304 Wallisellen
Öffnungszeiten
9.00–20.00 Uhr

Zürich

ALFRED MATTERN AG
ELEKTRONIK
Seilergraben 53 8025 Zürich 1
Telefon 01/47 75 33 Telex 55 640

ZEV
ELECTRONIC AG
Tramstrasse 11
8050 Zürich
Telefon (01) 3 12 22 67

elrad • SOFTWARE • SOFTW

Komplett-Software von elrad-Software

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

elrad-Programmbibliothek Nr. 1

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

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

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

elrad-Programmbibliothek Nr. 2

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

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

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

Menüplanung

(für cbm, 32 KB)

Dieses Programm gestattet die Planung einer Mahlzeit im Dialog mit dem Computer. Sie geben die Bestandteile der Mahlzeit und die Mengen ein, das Programm berechnet den Gehalt an Eiweiß, Fett, Kohlehydraten, Vitaminen, Mineralstoffen sowie den Energiegehalt. So können Sie schrittweise Ihre Mahlzeit zusammenstellen, bis die gewünschten Werte erreicht sind. Das Programm enthält Nährwertinformationen für mehr als 300 Lebensmittel und kann Ihnen z. B. auch eine Liste von Lebensmitteln ausgeben, die arm bzw. reich an einem bestimmten Nährstoff sind. Wahlweise Druckausgabe. Viele weitere Möglichkeiten.

Wahlweise auf Diskette oder Kassette.

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

RHINO

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

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

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

Analog-Uhr/Digital-Uhr

(für PET 2001 (ab 4 KB) und cbm 3001)

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

Komplett-Preis	**19,80 DM**
Programmkassette allein	15,80 DM
Handbuch (58 Seiten) allein	7,80 DM

Morse-Tutor

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

Übungsprogramm für das Erlernen des Morse-Codes. Die akustische Ausgabe erfolgt mit Hilfe eines anzuschließenden Radios oder Kassettenrecorders. Das Programm bietet mehrere Möglichkeiten, u. a.:

- Der Computer gibt (natürlich akustisch ein Zeichen aus, das man erkennen muß.
- Sie geben auf der Tastatur ein oder mehrere Zeichen ein (oder fortlaufende Texte), die der Computer in den Morse-Code umsetzt und ausgibt.
- Sie geben über eine Taste der Tastatur Morse-Zeichen ein und können mit Hilfe des Computers prüfen, ob sie richtig ‚gegeben' haben.

Komplett-Preis	**24,80 DM**
Programmkassette allein	19,80 DM
Handbuch (26 Seiten) allein	7,80 DM

PACK/UNPACK

(für PET 2001 (ab 8 KB) und cbm 3001)

Ein sehr nützliches Dienstprogramm zum Anlegen, Ändern/Ergänzen und Lesen von Dateien aus numerischen Daten, die in gepackter Form im oberen Teil des Arbeitsspeichers stehen. Die Daten werden in gepackter Form auf eine Magnetkassette gespeichert. Ideal für Programme, die wegen umfangreicher numerischer Daten bisher keinen Platz im Speicher hatten.

Komplett-Preis	**19,80 DM**
Programmkassette allein	15,80 DM
Handbuch allein	7,80 DM

Sortier-Programme

(für PET 2001, cbm 3001, TRS-80 Level II, Apple II)

BASIC-Unterprogramme für 7 verschiedene Sortiermethoden, jeweils in Versionen für numerische und String-Daten. U. a. Ripple-Sort, Bubble-Sort, Shell-Sort, Quick-Sort. Alle Methoden werden im Handbuch ausführlich beschrieben. Es werden Angaben gemacht über Einsatzmöglichkeiten und Ausführungszeiten.

Komplett-Preis	**24,80 DM**
Programmkassette allein	14,80 DM
Handbuch allein	12,80 DM

Interaktive Graphik

(für PET 2001 (ab 8 KB) und cbm 3001)

Eine Sammlung von graphischen Programmen, die im Rahmen der Elrad/Computing Today-Serie 'Interaktive Graphik' beschrieben wurden. Enthält u. a.: Zählender Roboter, fahrende Lok, Breakthrough (Reaktionsspiel), Rangierbahnhof (Intelligenzspiel).

Programmkassette	8,80 DM

Numerische Mathematik

(für PET 2001 (ab 8 KB) und cbm 3001)

17 Programme, die im Rahmen der Elrad/Computing Today-Serie 'Numerische Mathematik' beschrieben wurden. U. a. Interpolationen, Kurvenanpassungen, Quadraturen, Lösung von linearen Gleichungssystemen, Lösung von Differentialgleichungen.

3 Kassetten	38,80 DM
Diskette für Floppy Disk cbm 3040	38,80 DM

Bitte geben Sie bei Bestellung den Rechner-Typ an.

Unser Angebot wird ständig erweitert.

Fordern Sie unseren aktuellen Prospekt an.

Leerkassette C-10 nur 2,50 DM

Alle Preise inkl. Mehrwertsteuer.

Lieferung per Nachnahme (+ 4,50 DM Versandkosten) oder gegen Verrechnungsscheck (+ 2,50 DM Versandkosten).

Elrad-Versand
Postfach 27 46
3000 Hannover 1

PLATINEN ZUM AUSSCHLACHTEN! Rechnerplatine, best. mit 10 ICs, 13 Transist. (172x230 mm) und ca. 200 andere diverse Bauteile. DM 10,—. PL. 96x230 mm. Best. 3 Relais 24/12 V. Trafo, diverse Transist. Dioden u. viele a. Bauteile. DM 6,—. Hobby-Elektronik-Versand, Postfach 1325, 5568 Daun.

Elektronische Bauteile zu Superpreisen! Restposten — **Sonderangebote!** Liste **gratis: DIGIT, Postfach 370248, 1000 Berlin 37.**

Lautsprecher-Reparatur, Alukalotten-Versand. Info: C. Peiter, Marienburger Str. 3, 7530 Pforzheim.

KKSL Lautsprecher (Celestion, Dynaudio, KEF, EV, Visaton) Katalog DM 3,— in Briefm. **Elektr. Bauteile, Kühlkörper** (180 Profile) Katalog DM 2,40 in Briefm.; Frankfurter Str. 51, 6080 Groß Gerau, Tel.: 06152/39615.

Elektronik von A—Z 190 Seit. Ringbuchkatalog DM 6,— + DM 3,50 Porto. Liste kostenlos! **DSE, Falterstr. 14, 8710 Kitzingen.** NN Blitzversand!

Achtung Boxenbauer! Vorher Lautsprecher-Spezial-Preisliste für 2,— in Briefmarken anfordern. **ASV-Versand,** Postfach 613, 5100 Aachen.

Hameg + Trio Oscilloscope und Zubehör! Info sof. anf.: **Saak electronic,** Postfach 250461, 5000 Köln 1 oder Telefon 0221/319130.

ELEKTRONIK-BAUTEILE, Bausätze, Geräte usw. Katalog gegen 3,80 DM in Briefmarken (Gutschein). HEINDL VERSAND, Postf. E2/445, 4930 Detmold.

Fotokopien auf Normalpapier ab DM —,05. Herbert Storck KG, Welfengarten 1, 3000 Hannover 1, Tel.: 0511/716616.

BOXENBAUPLÄNE — BAUANLEITUNGEN z. Selbstbau v. Lautsprecherboxen f. HiFi, Disco, PA, Großformat, normgerecht, m. Stücklisten u. präzisen Bauanl. f. Baßrefl., Expo, TML, Karlson u.a. Alle bek. Fabrikate! Preisl. kostenl., Gesamtkatalog DM 4,— (BM). C. PIRANG, Hochweg 1, 8951 Pforzen, **Tel. 08346/684 — 24-Std.-Service!**

Elektronik Baut. Micropr. RAM, E-PROM, Baus. + Lichtorg. zu Superpr. Liste kostl. Horst Jüngst, Neue Str. 2, 6342 Haiger 12.

SUPERANGEBOTE el. Bauteile z.B. LED3/5 —,19, CMOS 4001 —,49, BC239 —,11, 1N4148 —,04. Sonderliste gratis ELPROG mbH, Postfach, 8113 Kochel, Tel. 08851/404.

AUSWANDERUNG: Audio und Discophile Plattensammlung nur an ernsthafte Interessenten. Liste DM 2,— in Briefmarken. Chiffre-Nr.: 821101.

Anrufbeantworter, Telefone + Telefonzubehör aller Art (zum Teil ohne FTZ-Nr.) H.-D. Bell, Telefontechnik, Köln, 0221/381936.

Für VC-20/MS-Monitor, Toolkit/Graphik/Combasic/Schach je 70,— DM. Tel.: 040/5228274.

HP41C Schaltbilder, Dokumentation, auch vom Zubehör. Software: Spiele, Mathe, Plotterprogamme. Biorhythmus. Viel Hardware. Angebot gegen Freiumschlag. Hageman, Alter Weg 1, 6653 Blieskastel 2, Tel.: 06842/2805.

SINCLAIR ZX 81 Neu + Zubehör DM 280, Tel.: 08562/1322.

Verkaufe: Elrad vom ersten Heft bis heute! Gebunden! DM 500,— Hr. Lercher A-06222/23546 ab 18h.

Verkaufe Elrad kompl. Jahrgänge 78—82 gegen Gebot; ab 16.00 an Werktagen, Tel.: 0271/63900.

ZX-80, 4+8KROM (ZX81) VB 210,— DM, m. allen Unterlagen; Hinterlochner, Tel. 08039/1832.

ZX-81 + 16k RAM + ext. Tastatur (keine Folie) + Programmhandbuch u. Literatur 2 Mon. alt. Neupreis 880,— für 520,— zu verk. Tel.: 0511/822612.

ACHTUNG ZX-81 SOFTWARE: Spiele u. vieles andere. Info gegen Freiumschlag. Dipl.-Ing. Gerd Verse, 465 Gelsenk., Grüner Weg 45.

MESS- und DATENTECHNIK-Zubehör Oscilloscope und Zubehör (Hameg/Trio) Preisliste v. S. Burzik, Pf 270431, 5000 Köln 1, Tel.: 0221/215719.

NEUERÖFFNUNG — SONDERANGEBOT Superpreise Transist. Bauteile, Liste gratis, sofort bestel. z.B. **BC237A 0,14;** Restposten aus **Lagerauflösung.** hetronic, Hellringstr. 9, 8301 Langquaid.

PREISKNÜLLER Widerstände ¼W von 10Ω — 1MΩ E 12 nach Ihrer Wahl 100 Stck. 3,— (mind. 10 Stck/Wert) Univ. Dioden 1N4148 10 Stck. 0,45; Transistoren BFY39-BC547-213-308-170-172-2N5400 10 Stck. 1,10 von Udo's elektronic, Postfach 1228, 8633 Rödental 2. Nur solange der Vorrat reicht!

Kroha-Verstärker der Spitzenklasse, Endstufen 80 ... 800 Watt, auch mit Aktiv-Weichen. Lautsprecher Dynaudio, Goodmans, Multicel. Tel.: 07151/32409, ab 18 Uhr.

Anrufbeantworter zum Selbstreparieren ab DM 128,—! Bell, Telefontechnik, Tel.: 0221/381936.

Kleinanzeigen — Rubrik — Verkauf — Lautspr. Disco-Verstärker, Lichtsteueranl. f. PA u. Disco-Katalog 5,00 in Briefm. Viele tolle Angebote. Breisgau-electronics Vertriebs GmbH. Postf. 6663. 7800 Freiburg.

Elektronik-Probleme?? Profi-Elektronik zum Bausatz-Preis!! Tel.: 0511/405933, 3000 Hannover Pf. 910433.

ZX 80/81: 32K 165,—; 56K 250,— Tastatur 125,—, Liste (50 Pf), BIMA-Elektronik, Heisterweg 6, 2382 Kropp.

Modellbahnelektronik, Selbstbau, Fahrpulte, Zug-Bel. etc. umständehalber abzug. Preiswert. Liste geg. Freiumschlag. Hake, Annuntiatenbach 30, 5100 Aachen.

MX-80 Farbbandcassetten 29,50 DM/St., 3 Stck. 80,— DM, **Z80ACPU** 15,— DM, 2732 (450ns) 16,— DM, **4164** (200ns) 25,— DM. Dip-tronic. Postfach 300436, 4000 Düsseldorf. **Sonderliste anfordern o. Anfrage zusenden!**

ZX-81 + 64K + Softw. (600,—) 600 DM 0201/382349 19h.

Verk. TML-Harbeth + Audax VB 600,— 040/7245570.

Übernehme in Heimarbeit, Platinenbestückung, Gerätemontagen, Abgleicharbeiten, Bestükkungsänderungen usw. Elektromeister F. Breuer, Im Sief 11, 5168 Nideggen-Schmidt, Tel. 02474/1402.

Kaufe Bausätze, die nicht zum Funktionieren gebracht werden konnten. Chiffre Nr. 821102.

Synthesizer, polyphon, speicherbar, computergesteuert, eine komplette Synthesizerstimme auf einer Eurokarte (2 VCOs, VCF, VCA, 2 EG) mit CEM-ICs, als Bausatz ab 350,—, alle CEM-ICs (Curtis) sofort lieferbar (z.B. CEM 3340 DM 41,20). Dipl.-Phys. D. Doepfer, Merianstr. 25, 8000 München 19.

Energie sparen! Ganz neu, Eröffnungsangebot!!
ähnlich Treppenhausautom. Krokoklemmensatz 3 Möglichkeiten, Sensor 10 St. 30 cm DM 5,—
Drucktaster u. Mikro. Auf 15 LED 5 mm DM 3,75
0,5—16 Sek. programm. er- dt. Rechteck DM 5,25
weiterbar auf 60 Min. 9-15V Relais 12V St. DM 2,50
Bausatz komplett DM 22,50, dt. 3 St. DM 6,60
Ab DM 20,— erhält jeder 1 Eröffnungsgeschenk
Grashoff electronic, Kamperweg 35, 2806 Oyten.

Achtung Profis! Die neue Sonderliste 4/82 ist erschienen! Elektronische Bauelemente zu vernünftigen Preisen! Liste gegen DM 2,00 in Briefmarken (Vergütung b. Bestellung). TS-electronic, Postfach 2143, 5064 Rösrath 1.

ZX-81 + 16K original RAM PACK + Recorder 450 DM, Großtastatur auch vorhanden. Hans-Jürgen Wiest, Tel.: 06452/8302 ab 15 Uhr.

ZX-81 + PIO + TASTENPIEPER + 16 KRAM + HANDBUCH + PROGR., alles zus. für 650,—, W. Gutsch. Tel.: 0228/613929.

1. Hessischer Computer-Tag. Frankfurt Nied. Bürgerh. 5. 12. 82, 9—18 h. Info: Tel.: 06103/27354 + 22517.

PLATINENHALTER, die dritte Hand für alle Hobbyelektroniker u. Profis. Verstellbare Universalhalterung für Platinen, Kabel, elektr. Bauteile usw. **SONDERANGEBOT DM 19,90.** Vers. p. NN pl. Porto. Bei Vorauskasse + DM 3,— Versandkostenanteil. Mädel-Elektronik, Postf. 945, 6550 Bad Kreuznach.

Elektronikplatinen zum Auslöten. 0,5 kg 10 DM (Schein). Th. Wittlich, Oberpf. 4, 6308 Butzbach 5.

Kurz + bündig.
Preiswert + schnell.
Informativ + preiswert.

Wenn Sie Bauteile suchen, Fachliteratur anbieten oder Geräte tauschen wollen — mit wenigen Worten erreichen Sie durch 'elrad' schnell und preisgünstig mehr als 150000 mögliche Interessenten.

Probieren Sie's aus! Die Bestellkarte für Ihre Kleinanzeige finden Sie am Schluß dieses Heftes.

Übrigens: **Eine Zeile (= 45! Anschläge) kostet nur 3,96 DM. Inklusive Mehrwertsteuer!**

Lautsprecher ✳ Zubehör ✳ Bauanleitung
Schnellversand aller Spitzenfabrikate
JBL ELECTRO-VOICE KEF RCF MULTICEL FANE
CELESTION DYNAUDIO GAUSS GOODMANS
Katalog gegen DM 4,– in Briefmarken
LAUTSPRECHER
LSV-HAMBURG Tel. (0 40) 29 17 49 — lsv — Postfach 76 08 02 2000 Hamburg 76

elrad 1/83
Anzeigenschluß am 22. 11. 82

Plexiglas-Sonderpreise

Zuschnitte:

10 mm dick, farblos oder Rauchglas, qm	160,— DM
Polierscheibe und Paste	20,— DM
Kleber ACRIFIX 92	7,50 DM
Reste:	
Farblos, 6 mm dick 30 x 50 cm	10,— DM
47 x 100 cm	18,— DM
51 x 44 cm	12,— DM
Rauchglas, 8 mm dick, 33 x 100 cm	32,— DM
Rot, 3 mm dick, 68 x 50 cm	10,— DM
Gelb, 3 mm dick, 50 x 100 cm	13,— DM
Orange, 3 mm dick, 50 x 100 cm	14,— DM
Blau, 4 mm dick, 40 x 70 cm	10,— DM
Kristallstruktur, 50 x 100 cm	18,— DM
Rot, grün, blau, orange für LED 30 x 30 cm	5,— DM

Ing. (grad.) D. Fitzner
Postfach 30 32 51, 1000 Berlin 30
Telefon (0 30) 8 61 55 00
Kein Ladenverkauf

15A- bzw. 30A-FAHRTREGLER-BAUSÄTZE
mit 2 bzw. 3 Relais (dann EMK-stop-Bremse mögl.) var. Schaltfrequenz, Einschaltruckunterdr. m. Sich., Anschlußklemml., mit Speedrel. DM 62,— bzw. 78,—. 15A-Standardfahrtregler-Bausatz, mit Umpol- und Speedrelais, Sich., Anschlußklemml. DM 49,—, Fahrtreglergehäuse 38 x 72 x 34 mm u. Frontpl. DM 8,—. Für Prospekt 2 x —,80 in Porto erbeten.
Rudolf Nessel Ing. (grad.)
Tel. 0 61 82/18 86, Giselastraße 35 k, 6453 Seligenstadt

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 Saarlouis
Telefon (06 81) 39 88 34

BLACKSMITH
DER HIFI SPEZIALIST

BLACKSMITH INFO NR. 29

Lautsprecher Bausätze mit Spitzenchassis

DYNAUDIO-Lautsprecher-Bausätze

7 Lautsprecher-Bausätze der Spitzenklasse:

von: 2 Wege ab 219,— DM
bis: 4 Wege ab 738,— DM

Dazu passend:
— Original DYNAUDIO-Holzbausätze (ausgefeilte, professionelle Konstruktionen)
— umfangreiches Zubehör und Bauteilesortiment
— DYNAUDIO-Baumappe mit den Plänen der Gehäuse (15,— DM) endlich lieferbar!!!!!

GLEICH BESTELLEN, ODER GESAMTKATALOG GEGEN 4,80 DM IN BRIEFMARKEN ANFORDERN:
«BLACKSMITH» 675 Kaiserslautern Rich. Wagnerstrasse 78
Tel. 0631-16007

Firmenverzeichnis zum Anzeigenteil

avc, P. Meinhold, Pfullingen 30

BEKATRON, Thannhausen 35, 67
BLACKSMITH, Kaiserslautern 75
breisgau, Freiburg 31
Burger, München 15

Damde, Saarlouis 75
Diesselhorst, Minden 31
dyras, Nürnberg 25

ECA, München 9, 24
Eltronix, Überlingen 34
Emmerich, Frankfurt 25
etv electronic-tools, Heilbronn 31

Feise, Barsinghausen 45
Fitzner, Berlin 75
Frank, Nürnberg 17
Frech-Verlag, Stuttgart 24

Hansa, Wilhelmshaven 8
HAPE, Rheinfelden 35
heho, Biberach 11

Heitkämper, Breckerfeld 5
Hieckmann, Beckum 15
Hofacker, Holzkirchen 2
hohloch, Aspach 35
Hubert, Bochum 31

IBZ, Oberasbach 31
isert, Eiterfeld 67

Joker HIFI Speakers, München 67

KEF-Boxen 19
KOX, Köln 67

LSV, Hamburg 75

MSB, Markdorf 39
Müller, Stemwede 25

Nessel, Seligenstadt 75

Oberhage, Starnberg 30

Pflaum Verlag, München 17
Pirang, Pforzen 31
P.K.E., Nürnberg 19
profil, Burgau 19
proraum, Bad Oeynhausen 31
Putzke, Laatzen 15

RAE, Aachen 31
RH electronic, Augsburg 15
RIM, München 67
Röhrner, Straubing 34

Sander, Karlsruhe 67
Seitz, Pullach 67
Sinclair, Ottobrunn 40, 41

Schnepp, Fellbach 19
Schukat, Haan 9

stiers, München 35

Verlag für Technik und Handwerk, Baden-Baden 79
VOBIS, Aachen 35

Weltronik, Neuenstadt 30
WERSI, Halsenbach 35

Dieses u.v.a.m. lesen Sie in der nächsten elrad Nr. 12/82

Automatisches Fahrrad-Standlicht

Radfahrer sind in der dunklen Jahreszeit besonders gefährdet, da ihr Fahrzeug im Stand unbeleuchtet und daher schwer zu erkennen ist.

Der Handel bietet zwar Geräte an, die diesen Sachverhalt ändern, aber viele angebotene Konzepte werfen nur neue Probleme auf.

Dieser Artikel beschreibt ein Selbstbaugerät, das die Fahrradbeleuchtung nicht nur im Stand leuchten läßt, sondern auch dafür sorgt, daß bei langsamer Fahrt das Licht ausreichend hell leuchtet. Den dafür notwendigen Strom bezieht das Gerät aus Akkus, die bei entsprechend schneller Fahrt durch den Dynamo geladen werden.

Alles in allem also ein wartungsfreies, nützliches Gerät für Ihre Sicherheit.

Sensordimmer

Licht an — Licht aus — dazwischen nichts?

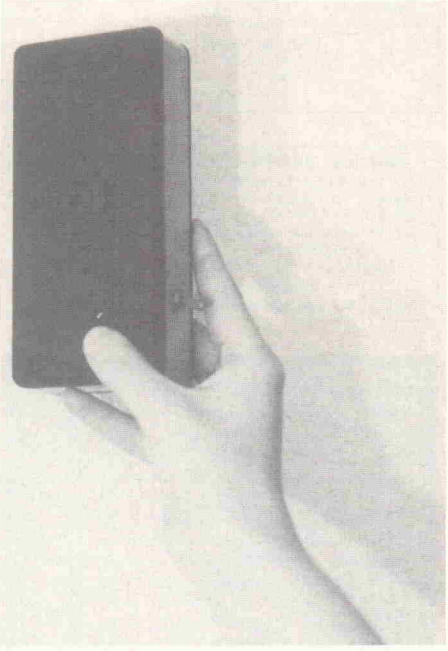
Unser Sensordimmer füllt das 'Nichts' mit einem modernen Konzept für die Lichtsteuerung aus.

Im Gegensatz zu den 'normalen' Dimmern, die mit einem Potentiometer arbeiten, benötigt diese Schaltung als einziges Bedienelement eine Sensorfläche.

So lassen sich nur durch das Berühren dieser Fläche alle Helligkeiten zwischen 'an' und 'aus' einstellen.

Leitungsdetektor

Da diese Bauanleitung nicht in diesem Heft erscheinen konnte, wird sie im nächsten Heft nachgeliefert. Hoffentlich können Ihre Bohrarbeiten bis dahin warten, damit Sie in der Zwischenzeit keine unter Putz verborgenen Leitungen anbohren, was dieses Gerät ja verhindern soll.



Milli-Luxmeter

Überall, wo Beleuchtungsstärken unter 0,5 lx vorherrschen, versagen die üblichen Konzepte zur Lichtmessung. Um es dem Hobby-Elektroniker trotzdem zu ermöglichen, Lichtstärken unter diesem Wert zu messen, beschreiben wir ein Selbstbaugerät, mit dem Beleuchtungsstärken bis unter 10 mlx gemessen werden können.

Ob Sie Hobbyastronom sind oder Ihre Freizeit in der Dunkelkammer verbringen, das Milli-Lux-Meter kann Ihnen sehr nützlich sein.

WAA-Phase Unit

Den WAA-WAA-Effekt dürften alle Musiker kennen und wohl auch ein entsprechendes Gerät dafür besitzen.

Die Bauanleitung beschreibt so ein WAA-WAA-Effektgerät, das aber einige Besonderheiten aufweist: Es kann zu diesem schon konventionell zu nennenden Effekt einen völlig neuen Pseudo-Phasing-Effekt produzieren. Außerdem ist jede Klangbeeinflussung im Bereich zwischen diesen beiden Effekten möglich.

Diese Möglichkeiten bietet das Gerät mit einem erstaunlich geringen Bauteileaufwand.

Änderungen vorbehalten!

Küchenwaage

Die Elektronik hält nun auch in der Küche Einzug! Bauen Sie Ihrer Frau eine digitale Küchenwaage (vielleicht bewilligt sie danach einen größeren Basteletat?).

Dieses Projekt nutzt die Möglichkeit der Digitaltechnik, dem Anwender genaue Werte anzuzeigen. Sie haben also mit dieser Waage ein Mittel in der Hand, genau 500 g Mehl abzuwiegen, wenn das Rezept 500 g fordert. Und das bis zu einer maximalen Last von 2 kg.

Mit dem Lötkolben in die Vergangenheit

Frischer Dampf für Ur-Opas Batterieradio

Wenn Sie sich mit 'elektronischer Archäologie' beschäftigen möchten oder es bereits tun, werden Sie sicher auf batteriebetriebene Uraltradios stoßen. Da alle Batterien aber die unangenehme Eigenschaft haben, nach mehr oder minder kurzer Zeit 'leer' zu sein, taucht die Frage nach 'stilgerechtem' Netzbetrieb auf.

Wie Sie nun den 'alten Kasten' mit 'frischen Dampf' aus der Steckdose betreiben können, zeigt der Beitrag im nächsten Heft.

Laborblätter

LED-Skalen

Nachdem die Laborblätter in diesem Heft sich ausführlich mit LEDs beschäftigt haben, zeigen die nächsten Laborblätter, wie man Skalen aus 5 . . . 20 LEDs ansteuern und für die verschiedensten Verwendungszwecke einsetzen kann. Über 20 Schaltungen zeigen, wie man's macht.

Computing Today:

Struktolister und Programm- Entzerrer — zwei Instrumente zur Aufbereitung von Programmlistings

Dieser Artikel ist allen gewidmet, die sich — egal aus welchen Gründen — schon so oft über die unübersichtliche Gleichförmigkeit ihres BASIC-Programmlistings geärgert haben. Von der Tatsache, daß es bei den meisten Mikrocomputern keine voreingestellten Möglichkeiten zur 'strukturierten' Programmdarstellung auf Bildschirm und/oder Drucker gibt, einmal ganz abgesehen.

PET-Bit # 24:
'Geordneter' Variablen-DUMP für den CBM

ZX-Bit # 16:
Kingdoms — ein Entscheidungsspiel für Technokraten

elrad - Private Kleinanzeige

Auftragskarte

elrad-Leser haben die Möglichkeit, zu einem Sonderpreis private Kleinanzeigen aufzugeben.

Private Kleinanzeigen je Druckzeile DM 3,96 inkl. MwSt.

Gewerbliche Kleinanzeigen je Druckzeile DM 6,55 inkl. MwSt.

Chiffregebühr DM 5,65 inkl. MwSt.

elrad - Private Kleinanzeige Auftragskarte

Bitte veröffentlichen Sie in der nächsten erreichbaren Ausgabe nachstehenden Text:

DM 3,96 _____

DM 7,91 _____

DM 11,87 _____

DM 15,82 _____

DM 19,78 _____

DM 23,73 _____

DM 27,69 _____

DM 31,65 _____

Pro Zeile bitte jeweils 45 Buchstaben einschl. Satzzeichen und Wortzwischenräume. Wörter, die **fettgedruckt** erscheinen sollen, unterstreichen Sie bitte. Den genauen Preis, inklusive Mehrwertsteuer, können Sie so selbst ablesen. Soll die Anzeige unter einer Chiffre-Nummer laufen, so erhöht sich der Endpreis um DM 5,65 Chiffre-Gebühr inkl. MwSt.

Bitte umstehend Absender nicht vergessen!

Werbe-Abo-Aktion '82

Doppelte Gewinnchance!

Für jeden neugeworbenen Abonnenten erhalten Sie eine der nachfolgenden Prämien:

1. Heftpistole
2. Handlampe
3. Seesack

Außerdem nehmen Sie zusätzlich an der Aktions-Abschlußverlosung am 31. 12. 1982 teil.

elrad-Werbe-Abo-Aktion '82 Prämien-Abrufkarte

Ja, schicken Sie bitte an die nachfolgend genannte Adresse, die ich vermittelt habe, elrad von der nächsten Ausgabe an für mindestens 1 Jahr zum Preis von 40,— DM (statt 48,— DM Einzelheftkaufpreis/Jahr). Die Lieferung erfolgt frei Haus.

Name/Vorname _____

Straße _____

PLZ/Wohnort _____

Gewünschte Zahlungsweise bitte ankreuzen:

○ Bequem und bargeldlos durch Bankeinzug

Kontonummer _____

Name der Bank _____

Bankleitzahl _____

○ Gegen Rechnung

_____

Datum/Unterschrift des neuen Abonnenten

Ich war in den letzten 6 Monaten kein elrad-Abonnent.

Gesetzliche Garantie: Die Vereinbarungen können innerhalb einer Woche bei der Bestelladresse schriftlich widerrufen werden.

_____

Unterschrift des neuen Abonnenten

Bestellungen sind nur mit beiden Unterschriften gültig. Ausland: 46,— DM (siehe Impressum).

Prämienanforderung

Bitte übersenden Sie mir für den vermittelten neuen elrad-Abonnenten, sobald dieser seine erste Abonnement-Rechnung bezahlt hat:

_____

Ich nehme selbstverständlich an der Verlosung am 31. 3. 82 teil!

○ Ich brauche noch weitere Teilnehmerkarten.

Name/Vorname _____

Straße _____

PLZ/Ort _____

Datum/Unterschrift _____

Zutreffendes ist angekreuzt!

Bitte einsenden an:

elrad
Verlag Heinz Heise GmbH
Leserservice
Postfach 2746
3000 Hannover 1

elrad-Platinen-Folien Abonnement

Abrufkarte

Saubere Platinen stellen Sie mit der elrad-Klarsichtfolie her. Sie ist zum direkten Kopieren auf Platinen-Basismaterial im Positiv-Verfahren geeignet.

Einzelbestellungen siehe Anzeigenteil.

elrad-Platinen-Folien-Abonnement Abrufkarte

Ja, übersenden Sie mir bis auf Widerruf alle künftigen Elrad-Platinen-Folien ab

Monat _____ 1982

(Kündigung 8 Wochen zum Jahresende möglich.)

Das Jahresabonnement kostet für Platinen-Folien DM 30,— inkl. Versandkosten und MwSt.
Den Betrag von DM 30,— habe ich auf Ihr Konto

☐ Postscheck Hannover, Konto-Nr. 9305-308;

☐ Kreissparkasse Hannover, Konto-Nr. 000-0199 68, überwiesen.

Bitte geben Sie unbedingt auf dem Überweisungsbeleg „Folien-Abonnement" an.

Absender und Lieferanschrift

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

Vorname/Zuname

Straße/Nr.

PLZ Wohnort

Datum/Unterschrift

Ich bestätige ausdrücklich, vom Recht des schriftlichen Widerrufs innerhalb von 10 Tagen nach Hefterhalt beim Verlag Heinz Heise GmbH, Postfach 2746, 3000 Hannover 1 Kenntnis genommen zu haben.

Unterschrift _____

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

Absender (Bitte deutlich schreiben!)

Vorname/Name

Beruf

Straße/Nr.

PLZ Ort

Bitte veröffentlichen Sie den umstehenden Text von ____ Zeilen zum Gesamtpreis von _____ DM in der nächsterreichbaren Ausgabe von elrad. Den Betrag habe ich auf Ihr Konto

Postscheck Hannover,
Konto-Nr. 93 05-308;
Kreissparkasse Hannover,
Konto-Nr. 000-0 199 68

überwiesen/Scheck liegt bei.

Veröffentlichungen nur gegen Vorauskasse.

Datum Unterschrift (für Jugendliche unter 18 Jahren der Erziehungsberechtigte)

Antwort

Bitte mit der jeweils gültigen Postkartengebühr freimachen

Verlag Heinz Heise GmbH
elrad-Anzeigenabteilung
Postfach 27 46

3000 Hannover 1

elrad - Private Kleinanzeige Auftragskarte

Nutzen Sie diese Karte, wenn Sie etwas suchen oder anzubieten haben!

Abgesandt am

_____ 1982

Bemerkungen

_____

_____

_____

Prämien-Abrufkarte

Absender
(Bitte deutlich schreiben!)

Vorname/Name

Beruf

Straße/Nr.

PLZ Ort

Antwort

Bitte mit der jeweils gültigen Postkartengebühr freimachen

Verlag Heinz Heise GmbH
elrad-Leserservice
Postfach 27 46

3000 Hannover 1

Prämien-Abrufkarte

Abgesandt am

_____ 1982

elrad-Leser-Service

Antwort

Bitte mit der jeweils gültigen Postkartengebühr freimachen

Verlag Heinz Heise GmbH
Postfach 27 46

3000 Hannover 1

elrad-Platinen-Folien Abonnement Abrufkarte

Abgesandt am

_____ 1982

zur Lieferung ab

Heft _____ 1982

Jahresbezug DM 30,—
inkl. Versandkosten und MwSt.

Abbuchungen sind aus organisatorischen Gründen nicht möglich.

Das VTH-Fachzeitschriften-Programm für Fotografie, Film und Video

Dieses Fachmagazin ist das offizielle Organ des VDAV (Verband Deutscher Amateufotografen-Vereine e. V.) und enthält neben den wichtigsten Verbandsnachrichten Portraits und Reports über Wettbewerbe, Fotoausstellungen und fantastische Bildergalerien.

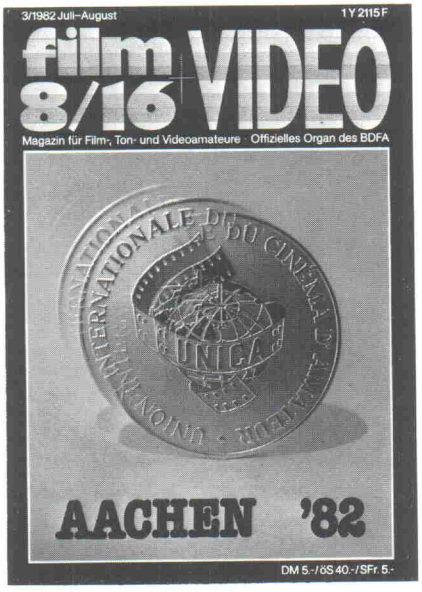
In fachlich fundierten Expertenbeiträgen stellen wir das Neueste vom Markt in Form von Testberichten vor. Dabei werden die Leser ausführlich über die Technologie und die Anwendung dieser Marktneuheiten unterrichtet.

Daneben erfahren Sie Tips und Tricks für das private Heimlabor sowie wertvolle Hinweise auf Neuerscheinungen im Fotoliteratur-Bereich.

Jeder, der sich mit Fotografie beschäftigt, wird von der Fülle der Information aus allen Bereichen und von dem informativen Charakter des Inhalts begeistert sein.

Amateurfotografie erscheint alle 2 Monate mit jeweils 64 Seiten Umfang und zahlreichen Abbildungen, teilweise in Farbe.

Einzelheft: DM 5,–; Abonnement: DM 28,20 (Ausland DM 31,80)



Film 8/16 + Video ist ein Fachmagazin für Film-, Ton- und Videoamateure und gleichzeitig das Fachorgan des BDFA (Bund Deutscher Film- und Video-Amateure).

Für jeden engagierten Film- und Videofreund bringt diese Zeitschrift eine Fülle an Information, Erfahrungsberichte, Tips und technischen Hinweisen über die jeweils gängige Technologie in diesem Markt.

Im Videoteil werden die Leser mit den diversen Systemen vertraut gemacht, erhalten eine Marktübersicht über Hardware und Software und werden über die Technik und Elektronik dieses Bereiches eingehend informiert.

Tonfilm- und Videoamateure finden in dieser Publikation ihr Forum, weshalb man ohne weiteres von einer Pflichtlektüre für diesen Hobbybereich sprechen kann.

Film 8/16 + Video erscheint alle 2 Monate mit jeweils 52 Seiten Umfang, reich illustriert und ansprechend aufgemacht.

Einzelheft: DM 5,–; Abonnement: DM 28,20 (Ausland DM 31,80)

Verlag für Technik und Handwerk GmbH · 7570 Baden-Baden
Postf. 11 28 · Fremersbergstraße 1 · Telefon (0 72 21) 2 27 25

Bestellung:

EI 11/82

☐ Zum 2monatlichen Bezug abonniere ich hiermit die Zeitschrift „Amateurfotografie" zum Preis von DM 28,20 (Ausland DM 31,80) incl. Versand.

☐ Zum 2monatlichen Bezug abonniere ich hiermit die Zeitschrift „Film 8/16 + Video" zum Preis von DM 28,20 (Ausland DM 31,80) incl. Versand.

☐ Ich kann mich noch nicht entscheiden und bitte um Übersendung eines Probeheftes ☐ Amateurfotografie ☐ Film 8/16 + Video.

Sollte ich hiermit zufrieden sein und binnen 14 Tagen nichts mehr von mir hören lassen, erhalte ich die Zeitschrift(en) im Jahresabonnement.

Die Bezahlung nehme ich erst nach Eingang der Rechnung vor. Bitte keine Vorauszahlung leisten. Kündigungsfristen: 8 Wochen vor Ablauf der Abonnements.

Name: _____

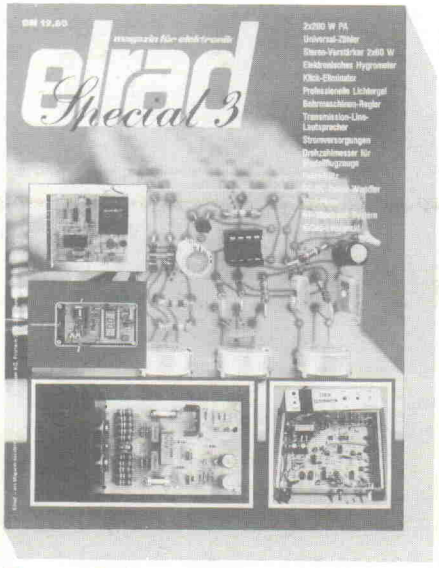
Vorname: _____

Straße: _____

PLZ + Ort: _____

_____
Datum und Unterschrift

Specials:

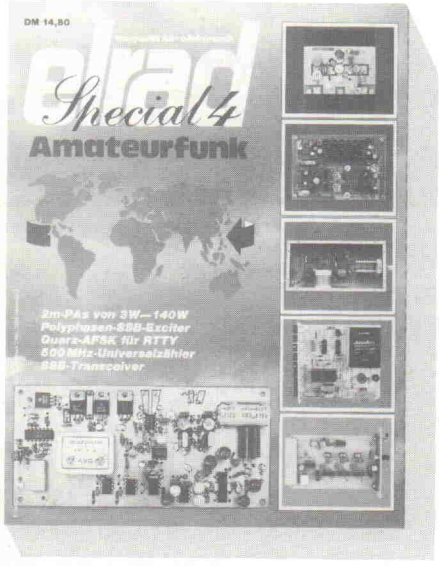


Bauanleitungen,

die beliebtesten aus dem elrad-Jahrgang 1979.

Inhalt: 2 x 200 W PA, Universal-Zähler, Universal-Zähler Erweiterungen, NF-Modul 60 W PA, NF Modul Vorverstärker, Stereo-Verstärker 2 x 60 W, 40 CMOS-Schaltungen, Elektronisches Hygrometer, Klick-Eliminator, Professionelle Lichtorgel, Elektronischer Zündschlüssel, Bohrmaschinen-Regler, Transmission-Line-Lautsprecher, Stromversorgungen, Dia-Tonband-Taktgeber, Drehzahlmesser für Modellflugzeuge, Folge-Blitz, DC-DC Power-Wandler, Buzz-Board, 500-Sekunden-Timer, Mini-Phaser, Gitarren-Effektgerät, Innenbeleuchtung mit Abschaltverzögerung, CA 3080-Kochbuch, Gas-Wächter, NF-Mischpult-System, NiCad-Ladegerät, NF Rauschgenerator, C-Meßgerät, Temperatur-Alarm.

144 Seiten . . . . . DM 12,80



Amateurfunk,

die beliebtesten Bauanleitungen im Bereich des Amateurfunks aus den elrad-Jahrgängen 1977/78, 1979 und 1980.

Inhalt: Morse-Tutor, Kurzwellen-Audion, Ausbreitung von Radiowellen, Sprach-Kompressor, 2m PA 10/45 W, 2m PAs 3 W — 140 W, 2m PA mit V-Fet, Morse-Piepmatz, SSB Transceiver, Preselektor, VFO, Hochfrequenz-Signale in Diagrammdarstellung, Aktive Antenne, Polyphasen-SSB-Exciter, NiCad-Ladegerät, Quarz-AFSK für RTTY, Stabilität von Quarzoszillatoren, Universal-Zähler, Universal-Zähler Erweiterungen, Quarzthermostat, HF-Clipper, 2 m/10 m-Transverter.

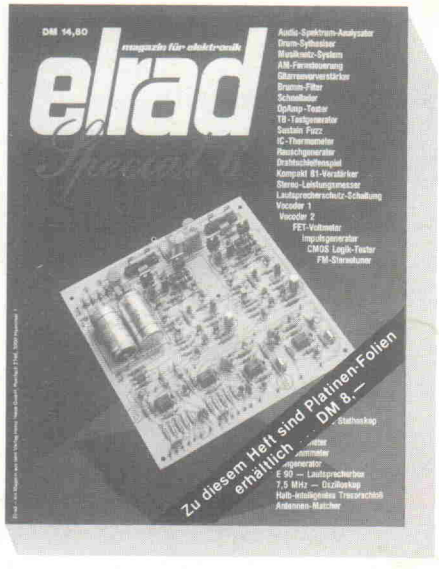
120 Seiten . . . . . DM 14,80

Bauanleitungen,

die beliebtesten aus dem elrad-Jahrgang 1980.

Inhalt: 300 W PA, Moving-Coil-Vorverstärker, Elektronische Frequenzweiche, Wasserstand-Alarm, Rausch- und Rumpelfilter, Signalverfolger, Eimerketten-Speicher, Pulsmesser, Ton-Burst-Schalter, Digitale Stimmgabel, Aussteuerungs-Meßgerät mit LED-Anzeige, Metallsuchgerät, Brumm-Einstreuungen, LM 380-Kochbuch, Ringmodulator, Choraliser, Windgenerator, Laser, Selbstbau-Laser, Kurzzeit-Wecker, LED-Skalen, Eichspannungs-Quelle, Lineares Ohmmeter, Regelbares Netzteil, Parkzeit-Timer, Schienen-Reiniger, Nebelhorn, Warnblitzlampe, Drehrichtungs- und Fahrstromregler, CMOS-Zähler und Teiler, Servo-Tester, CMOS-555, Autovoltmeter mit LED-Skala, Auto-Alarmanlage, IR-60, Verbrauchsanzeige, Ereigniszähler, 4-Wege-Box, Leitungssuchgerät, Baby-Alarm.

144 Seiten . . . . . DM 14,80



Bauanleitungen,

die beliebtesten aus dem elrad-Jahrgang 1981.

Inhalt: Audio-Spektrum-Analysator, Drum-Synthesiser, Musiknetz-System, AM-Fernsteuerung, Gitarrenvorverstärker, Brumm-Filter, Schnellader, OpAmp-Tester, TB-Testgenerator, Sustain Fuzz, IC-Thermometer, Rauschgenerator, Drahtschleifenspiel, Kompakt 81-Verstärker, Stereo-Leistungsmesser, Lautsprecherschutz-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

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 27 46, 3000 Hannover 1

magazin für elektronik
elrad