Computersystem Eurocom 1 mit dem 6809

## Das Einplatinensystem Eurocom 1 ist für den CHIP-Leser ein bekannter Computer. Durch Modifikation läßt sich dieses System verbessern.

Als mehr oder weniger stolzer Besitzer eines Eurocom 1 hat man nach einiger Zeit vielleicht das Verlangen, einen Prozessor mit einem etwas exklusiveren Befehlssatz als den des 6802 zu programmieren.

Dem kommt der relativ niedrige Preis des 6809 entgegen, und man läßt sich auf die Idee ein, seinen Computer umzurüsten.

Dafür bestehen nun prinzipiell zwei Möglichkeiten: Entweder man kauft einen von einer bekannten Firma entsprechend teuren Umrüstsatz oder man besorgt sich die dazu notwendigen Bauelemente selbst.

## Hardwaremäßige Umruistung

Hat man sich für das letztere entschlossen, so dürfte der Zusammenbau keine größeren Schwierigkeiten bereiten. Da die Anschlußbilder der Mikroprozessoren 6809 und der 6802 zum größten Teil voneinander differieren, muß man den 6809 auf einer Zusatzplatine unterbringen, die auf die linke VG-Leiste am Eurocom aufgesteckt wird.

Bei der Verdrahtung verbindet man die Prozessoranschlüsse mit den entsprechenden Anschlüssen der VG-Messerleiste, die vorher direkt auf die Zusatzplatine gelötet wurde.

Wenn man dann noch den Taktgenerator mit dem 74LS04 verdrahtet und an den Prozessor angeschlossen hat, wird man feststellen, daß einige Pins vom Superprozessor 6809 unbenutzt geblieben sind, nämlich die für $\mathrm{Q}, \mathrm{BS}, \overline{\mathrm{BREQ}}$ und FIRQ. Dies ist nicht problematisch, denn diese werden für den Eurocom 1 nicht benötigt.

Man muß jedoch alle Prozessorsteuereingänge über Widerstände auf H Pegel legen, um Fehlfunk-


## 4

## FORTSCHRITTLICHER PROZESSOR

tionen oder Beschädigung am 6809 zu vermeiden.

Darum steckt man auch den Prozessor erst dann in
seine Fassung, wenn die Schaltung vollständig aufgebaut worden ist. Es ist klar, daß der alte Prozessor

## Befehlssatz des 6809

1. Unmittelbare Adressierung Der Operand steht nach dem Opcode im Speicher.

| 1A ORCC | 80 | SUBA |
| :--- | :--- | :--- |
| 1C ANDCC 81 | CO SUPB | C1 CMPB |
| 82 SBCA | C2 SBCB | 1083 CMPD |
| 82 CMPY |  |  |
| 83 SUBD | C3 ADDD | 108E LDY |
| 84 ANDA | C4 ANDB | 1183 CMPU |
| 85 BITA | C5 BITB | 118 CMPS |
| 86 LDA | C6 LDB |  |
| 88 EORA | C8 EORB |  |
| 89 ADCA | C9 ADCB |  |
| 8A ORA | CA ORB |  |
| 8B ADDA | CB ADDB |  |
| 8C CMPX | CC LDD |  |
| 8E LDX | CE LDU |  |

## 2. Direkte Adressierung

Das auf den Befehl folgende Byte enthält den niederwertigen und das DP-Register den höherwertigen Teil der Operandenaddresse.

| 00 | NEG | 90 | SUBA | D0 SUBB |
| :--- | :--- | :--- | :--- | :--- |
| 03 COM | 91 | CMPA | D1 CMPB | 1093 CMPD |
| 04 | LSR | 92 | SBCA | D2 SBCB |
| 06 | $109 E$ LDY |  |  |  |
| 06 ROR | 93 | SUBD | D3 ADDD | $109 F$ STY |
| 07 | ASR | 94 | ANDA | D4 ANDB |

vor dem Betrieb des Eurocom l mit der 6809 erst aus seiner Fassung gezogen und dann zur Sicherheit in Schaumstoff gesteckt werden muß.

Die beiden Mikroprozessoren 6802 und 6809 sind zwar Software-aufwärtskompatibel, was aber nicht bedeutet, daß ihre Maschinencodes vollständig uibereinstimmen. Man muß daher für die 6809 ein vollkommen neues Monitorprogramm erstellen.

## Softwaremäßige Umruistung

Wer sich mehrere Wochen Programmieren oder Fehler suchen ersparen will, kann das abgedruckte Monitorprogramm verwenden. Es ist etwas kürzer als das alte und belegt nicht den gesamten ROM-Bereich. Der Bereich von \$FD65 bis \$FFOF ist noch frei für eigene Anwendungen des einzelnen Benutzers verfügbar.

Die Monitorfunktionen stimmen mit Ausnahme der B-Funktion vollkommen überein. Für die Branchberechnung war eine kleine Modifikation nötig, da die 6809 auch über sogenannte "Long-Branches", das heißt, Branches mit 16-bit-Offset verfügt. Es muß nach dem Betätigen der BTaste nicht die Adresse auf der der Branch-Befehl steht angegeben werden, sondern die nächste Addresse nach dem Branchbefehl. Wie gewohnt wird dann als zweites die Zieladdresse angegeben. Überschreitet der zu berechnende Offset die 8-bit-Grenze, wird er im l6-bit-Format, andernfalls im 8-bit-Format ausgegeben. Die Fehlermeldung "Error 8" existiert damit nicht mehr. Das neue Monitorprogramm muß in den gleichen Typ von EPROM programmiert werden, in dem auch das alte stand, sofern man an der Euro-com-Platine nichts ändern will. Das heißt, man muß bei älteren Computern zwei EPROM des Typs 2708, bei neueren einen 2716 (5 Volt) verwenden.
Hat man alles richtig gemacht, wird der Eurocom nach Anschluß der Betriebsspannung noch besser.

Hans Weghorn

| 08 ASL | 95 | BITA | D5 BITB |
| :--- | :--- | :--- | :--- | | 10DF STS |
| :--- |
| 09 ROL |$\quad 96$ LDA $\quad$ D6 LDB $\quad 1193$ CMPU

3. Absolute Adressierung:

Die beiden auf den Opcode folgenden Byte stellen die Operandenadresse dar.

| 70 NEG | B0 SUBA | F0 SUBB | 10B3 CMPD |
| :--- | :--- | :--- | :--- |
| 73 COM | B1 CMPA | F1 CMPB | 10BC CMPY |
| 74 LSR | B2 SBCA | F2 SBCB | 10BE LDY |
| 76 ROR | B3 SUBD | F3 ADDD | 10BF STY |
| 77 ASR | B4 ANDA | F4 ANDB | 10FE LDS |
| 78 ASL | B5 BITA | F5 BITB | 10FF STS |
| 79 ROL | B6 LDA | F6 LDB | 11B3 CMPU |
| 7 A DEC | B7 STA | F7 STB | 11BC CMPS |
| 7C INC | B8 EORA | F8 EORB |  |
| 7D TST | B9 ADCA | F9 ADCB |  |
| $7 E$ JMP | BA ORA | FA ORB |  |
| 7F CLR | BB ADDA | FB ADDB |  |
|  | BC CMPX | FC LDD |  |
|  | BD JSR | FD STD |  |
|  | BE LDX | FE LDU |  |
|  | BF STX | FF STU |  |

4. Relative Adressierung:

Das/die auf den Opcode folgende(n) Byte(s) stellt/stellen einen 8/16-bit-Offset dar, der im Falle eines Sprunges zum Programmzähler addiert wird.

| 16 LBRA | 20 BRA | 1021 | LBRN |
| :---: | :---: | :---: | :---: |
| 17 LBSR | 21. BRN | 1022 | LBHI |
|  | 22 BHI | 1023 | LBLS |
| 8D BSR | 23 BLS | 1024 | LBCC |
|  | 24 BCC | 1025 | LBCS |
| 1 | $\begin{aligned} & 25 \mathrm{BCS} \\ & 26 \mathrm{BNE} \end{aligned}$ | $\begin{aligned} & 1026 \\ & 1027 \end{aligned}$ | $\begin{aligned} & \text { LBNE } \\ & \text { LBEQ } \end{aligned}$ |
|  | 27 BEQ | 1028 | LBVC |
|  | 28 BVC | 1029 | LBVS |
|  | 29 BVS | 102A | LBPL |
|  | 2A BPL | 102B | LBMI |
|  | 2B BMI | 102C | LBGE |
|  | 2C BGE | 102D | LBLT |
|  | 2D BLT | 102E | LBGT |
|  | 2E BGT | 102F | LBLE |
|  | 2 F BLE |  |  |

5. Im Code enthaltene Adressierung:

| 12 NOP | 40 NEGA | 50 NEGB |
| :--- | :--- | :--- |
| 13 SYNC | 43 COMA | 53 COMB |
| 19 DAA | 44 LSRA | 54 LSRB |
| 1D SEX | 46 RORA | 56 RORB |
| 39 RTS | 47 ASRA | 57 ASRB |
| 3A ABX | 48 ASLA | 58 ASLB |
| 3B RTI | 49 ROLA | 59 ROLB |
| 3C CWAI | 4A DECA | $5 A ~ D E C B$ |
| 3D MUL | 4C INCA | 5C INCB |
| 3F SWI | 4D TSTA | 5D TSTB |
|  | 4F CLRA | 5F CLRB |

$\left.\begin{array}{l}\text { 1E EXG } \\ 1 \mathrm{~F} \text { TFR }\end{array}\right\}$ 2tes Befehlsbyte wie folgt:

$\leftarrow$ PULL PUSH $\rightarrow$

| S-Stack | $P C$ | $U$ | $Y$ | $X$ | $D P$ | $B$ | $A$ | $C C$ |
| :--- | :--- | :--- | :--- | :--- | :--- | :--- | :--- | :--- |

$\leftarrow$ steigend Speicheradresse

| U-Stack | $P C$ | S | Y | X | DP | B | A | CC |
| :--- | :--- | :--- | :--- | :--- | :--- | :--- | :--- | :--- |

6. Indizierte Adressierung:

Indexregister und Offset siehe nachfolgende Tabelle.

| 30 | LEAX | AO SUBA | E0 SUBB |
| :--- | :--- | :--- | :--- |
| 31 | LEAY | A1 CMPA | E1 CMPB |
| 32 LEAS | A2 SBCA | E2 SBCB | 10AC CMPD |
| 33 LEAU | A3 SUBD | E3 ADDD | 10AF LDY |
| 60 NEG | A4 ANDA | E4 ANDB | 10EE LDS |
| 63 COM | A5 BITA | E5 BITB | 10EF STS |
| 64 LSR | A6 LDA | E6 LDB | 11 A3 CMPU |
| 66 ROR | A7 STA | E7 STB | 11AC CMPS |
| 67 ASR | A8 EORA | E8 EORB |  |
| 68 ASL | A9 ADCA | E9 ADCB |  |
| 69 ROL | AA ORA | EA ORB |  |
| $6 A ~ D E C ~$ | AB ADDA | EB ADDB |  |
| $6 C ~ I N C ~$ | AC CMPX | EC LDD |  |
| $6 D ~ T S T ~$ | AD JSR | ED STD |  |
| $6 E ~ J M P ~$ | AE LDX | EE LDU |  |
| $6 F ~ C L R ~$ | AF STX | EF STU |  |

Post Byte-Bit Adressierungsmodus
$\begin{array}{llllllll}7 & 6 & 5 & 4 & 3 & 2 & 1 & 0\end{array}$


Alle Offsets sind im 2er-Komplement-Format und somit mit Vorzeichen!

## PROFESSIONAL <br> SOFTWARE

| $\mathrm{V}_{\text {ss }}$ | 1 | U | 40 | HALT |  |  |
| :---: | :---: | :---: | :---: | :---: | :---: | :---: |
| $\overline{\mathrm{NMI}}$ | 2 |  | 39 | XTAL |  | 5 |
| $\overline{\mathrm{IRO}}$ | 3 |  | 38 | EXTAL |  |  |
| $\overline{\text { FIRQ }}$ | 4 |  | 37 | $\overline{\text { RESET }}$ |  |  |
| BS | 5 |  | 36 | MRDY |  |  |
| BA | 6 |  | 35 | Q | GND |  |
| $\mathrm{V}_{\mathrm{cc}}$ | 7 |  | 34 | E |  | 2 |
| A 0 | 8 |  | 33 | DMA/BREO |  | 74 LS 04 |
| A 1 | 9 |  | 32 | R/W |  |  |
| A 2 | 10 | 6809 | 31 | D0 |  |  |
| A 3 | 11 |  | 30 | D1 |  |  |
| A 4 | 12 |  | 29 | D2 |  |  |
| A 5 | 13 |  | 28 | D3 |  |  |
| A 6 | 14 |  | 27 | D4 |  |  |
| A 7 | 15 |  | 26 | D5 |  |  |
| A 8 | 16 |  | 25 | D6 |  |  |
| A 9 | 17 |  | 24 | D7 |  |  |
| A10 | 18 |  | 23 | A15 |  |  |
| A11 | 19 |  | 22 | A14 |  |  |
| A12 | 20 |  | 21 | A13 |  |  |

Anschlußbilder für den 6809 dem 74LS04


Die internen Register des Supermikroprozessors 6809


Schaltplan für die Erweiterungsplatine, wobei sich ein Minimum an Bauelementen ergibt

| 98 | F923 4780 DE EE 84 | 80 F9 0410 | FE69 35 ED F9 04 |
| :---: | :---: | :---: | :---: |
| E 日 012 OF 13 | F928 4444444484 | FA4E $8 \mathrm{EA7}$ A3 8691 | FB6E 6A 86 3E 8780 |
| 196186 | F920 OF 88308130 | FA50 A1 22270031 | FB73 12 EG 68010 EO |
|  | F932 2302880789 | FA5S 231080886 | FR78 FA E8 326261 |
| F814 129813 ¢0 03 | F937 80 旬 HE 80 lF | FA5A 26 F4 C6 337 T | FETO 4027078687 |
| F819 18978088697 | F93C． 1280 E9 9700 | FASF F9 81 C6 3486 | FB82 67801221000 |
| FR1E if ge of 018 E | F941 808 EE 1F 21 H6 | FA6． 4 3F $\mathrm{H1} 8427$ F5 | FB87 3E AE 6，301F |
| F823 FE 88 OF C4 日E | F946 8280 ES 9700 | FA69 E6 84 A7 84 A1 | FBSC AF 6H ED FA EE |
| F828 FE GF OF C2 FF | F948 80841 F 2139 | FA6E 8427040632 | FB91 3262 AE GA 10 |
| F820 C6 7E FA 20.80 | F950 C6 40 80 E0 E0 | FAT3 20 E9 AF A4 E？ | F896 $8 \mathrm{EA7}$ A3 3601 |
| F832 00 80 00 4 F 8E | F955 F8 CF 9E BC B0 | FA78 $227 \mathrm{FF9} \mathrm{FS}$［6， | FE9E AC A1 26 O0 A1 |
| F837 A7 C8 10 8E FF | F95A DE E0 F8 93 27 | FA70 42 E0 F9 0434 |  |
| F83C：0n Ce FF F7 80 | F95F 0696 CF 00 CE | FA82 10 EO F 8 CF CC |  |
| F841 108780801180 | F964 20 F5 806980 | FA87 746 F 97 CF E0 | FBAA OC SE 312110 |
| F846． 20.2610 .6680 | F969 760601 Cl 46 | FARC F9 06 EO F8 EE | FEAF SC A8 0026 E （ |
| F84E C1 202404206 | F96E 27 96 C1 45 | FA91 863097 CE DC | FBE4 TE F9 FS 3502 |
| F950 20 E6 A5 F7 80 | F973 1E 301 EFFE | FA96 SC A3 E1 DO EC： | FEB＇9 34 EF 340220 |
| 8551066605426 | F978 8E A7 EC 80 EH | FA9E 8 EAF A0 1083 | FREE C1 OF D2 ED Fe |
| Fif FD $40 \cdot 81$ 日e 26 | F970 2005 FF FF 86 | FAFA 003025 日E 10 | FBC3 CB D7 00 E0 FS |
| d0 5A F7 80 10 | $8215 \mathrm{E7} 8098 \mathrm{EE}$ | FARS 83 FF 802405 | ECS CF 80 F8 9326 |
| 3907019801 | 987 FF 80808788 | FARA $301 F$ B0 F9 39 | FBCD 10 D6 C1 C1 44 |
| 97014826 Fa | 98 C A7 CF E7 8480 | FARF B0 F9 $39 \mathrm{BC} \mathrm{F8}$ | FBD2 26 3E OC D2 E0 |
| 6E 80 03 26 F9 39 | 05820618 EL | FAB4 7A 7E F9 F5 35 | FBD 78 CO B0 FS |
| F6 9011 ch of | C8 OF D1 4684 | FAB9 201540 ［J 00 | FEDC 2008070080 |
| 5339 OF D1 80 | 3402862065 | FREE OC $34061 F 41$ | FBE1 F8 37 60 F9 9］ |
| E7 00 01 27 FA | 9 O 08480 OF 3502 | FACS 342086 A7 1F | FEE6 8615 E 780 |
| 39800080 | $\begin{array}{ll}77 & 84 \\ 86 & 2080\end{array}$ | FACS 88 76053402 | FEEE ED FE 7H 20.08 |
| 8048 80 08 26 | 9 AR O7 00 01 27 EA |  |  |
| 日3 7E F9 F5 07 |  | FAD2 02 A7 033410 | FBF5 80 F9 940601 |
| 91003980 E5 06 | $00 \mathrm{D1} 26 \mathrm{07} \mathrm{ED}$ | FAD7 if 10 CJ 日0 日c | FBFA C1 4627 E8 |
| 018 FFF 10 E 1 | 989 F8 356 E E4 26 | FADC IF 0180 FO 37 | FF 45 |
| 9880 27 日7 8C FF | $98 E$ F9 35123910 | FAE1 $30151 F$ 16 H3 |  |
| F8H0 $2026 \mathrm{F7} 5 \mathrm{~F} 39$ | F9CS 8 AT C8 AE 80 | FAEG E4 10 BE FF 96 |  |
| A5 IF 10 CE 1F C1 |  | FAEE EC AS DO CS CC | C00 27 EE C1 4426 |
| FAAA 3 H 2502 CE 日7 | F9C0 00 26 Fg 39 c | FAFO 302000 CH 34 | Ca5 日c 865587800 |
| AF 39 EOFC 1 CO 80 | F902 0151442706 | FAF5 1080 FS 9317 | can 08 日c c9 86 20 |
| $8: 43028$ 日F 8189 | 907 C1 452764 Cl | FAFA OR D7 DO BE | C6F 976939 7E F9 |
| 2 F OH 811112 L | F90C． 46261639 BE | FAFF CC | C14 F5 3474 80 F8 |
| PE $\quad 97811620.93$ | 9 E 1 AT CE E0 FE EF |  |  |
| 586380007390650 | F9E6 9E RC A7 84 H1 |  | FCLE 084724 FS E6 |
| F8C8 7E F9 8180 日可 | F9EB 8026013906 | 100 80 F8 D4 20 F 1 | FC23 800984 7F 39 |
| FSCD 80 00 80 00 BE | 31208 EEOL 01 | FRe05 351006 D1 C1 | FC28 C6 4C 80 FE EF |
| F802 A7 C8 H6 $01 \begin{gathered}\text { H7 }\end{gathered}$ | 86 A7 1F 88 10 | FBOH 4626 日C 80 3F | FC20 80 Fb 815326 |
| F807 80 80 A7 0626 | CE A7 EO OF Co | FEGOF 3014 AC E4 27 | FE32 FA 00 022618 |
| FgDC F7 日F 001390 | 86 | FB14 C9 30 UE 20.55 | FE37 80 ES 813026 |
| C0 26 co Re 80 |  |  | FCSC FO 8 EAT CH 80 |
| F8E6 803081 日9 2F |  | FB1E 2F AC E4 2704 | FC41 DH 27 FC A1 80 |
| E 0230073980 | FHam 1588880886 | FE23 301 E 20 E 7 CC | FC46 26 ES 8C A7［0］ |
| EF 48484848 | FH015 FF 3680 Eq 80 | FE28 E4 C3 00 0C 1F | FC．4E 26 F3 201280 |
| $340280 \quad E 7 \quad 98$ | FH0R A5 SE FF 8E 80 | FP20 0120 AE 3510 |  |
| F8FA E0 340298 EF | FADF E2 80 9E EL F8 | FB32 A6 03 34 日6 E．C | FC55 3E A7 CH $800^{2}$ |
| F8FF 97 | FH14 CE 80999601 | FB37 04 ED 033506 | FC5A A7 8086 A 700 |
|  | FA19 8E FF 82 Al － $\mathrm{D}^{\text {d }}$ | FB3C A7 0505014027 | FCSF 26 F7 8089981 |
|  | FAIE 27 日8 300280 | F841 08 C1 442704 | FC64 5326 FA 90 g3 |
| F90068 35023980 | FA23 FF D0 26 F5 日F | FB46 C1 43126 日1 39 | F669 8139278581 |
| F905 c5 of dh 80 c 7 | FA28 0120096 E 94 | FB4E 7E F9 F5 3410 | FC6E 3126 FG 日F EF |
| F96A E0 F8 83 80 C2 | FA20 8E A7 03 CG －11 | FE50 8E A7 CC EO F9 | FC7S E0 F8 EF 1F 89 |
| F90\％OF 01 E0 F9 En | FA32 E1 0227 06 H6 | FB55 EF 1F 39 E0 F8 | FC78 E0 F9 $17 \mathrm{EL} \mathrm{F8}$ |
| F914 8 Al CL 80 DE | FH37 12 A7 94 E7 62 | FE5A EF 1E 893510 | FC70 EF 5A C1 9227 |
| F919 97 EC 800297 | FASC 3003808080 | FESF ED 843934 FE | FCS2 08 A7 84 A1 80 |
| F91E 80 9E EC 39 CE | FF441 26 EF 29 AE C6 | FB64 86 C4 34 日2 C6 | FC87 26 9E 29 FG |

FCBC BF 27 D2［6 37 FC．91 7E F9 81 66 36 F696 20 F9 347620 FC9E： 13 ED F8 35 E6 FCAO $80 \quad 08474724$ FCAS F6 $3576 \quad 8780$ FCAA 9939865380 FCAF E8 IF 9820 E4 FC：E4 CE FF A4 66 日6 FCE9 37 日2 80 DE 5 H FCBE 26 F9 $3980 \quad 00$ FCLS EE 84 H6 84 ED FCLS F9 28 80 CC RE FCCD 8080 F9 2020 FOD2 C5 EO FE CE OL FCDT 4245 DO CE CG FCDC 47 ED F9 66 1F FCE： 13 ED F8 CE OC FCEE 45 GE OO EE C 6 FEEE 44 EO F9 日G 34 FCFE 50 C6 72 EO FE FCF5 BF GF E2 EO F8 FCFA 31 ED F8 316 A FCFF E． 4
FDOQ 06 FG 00 D2 26 FDOS 日E B0 AC EG 30

FDEH 80 RO CE A7 CA FDOF 80 A6 80 H1 35 FD14 523410 OF BC FD19 EC E4 93 EC 24 FDIE 0966398089 FD2S 80 8F $7 E$ F9 FS FD28 日0 26 日月 CE 64 FD20 C1 04050401 FDS2 C1 25 92 06 C1 FDS7 O7 EE CO OS O7 FDSC．EE C6 3117 FF FD41 6A 8E A7 EE 5F FD46 17 FF 7 A 17 FF FD4B 75 9E BC 17 FF FDSG 72 日月 EE 26 F9 FDS5 9F EC 8E A7 EE FDSA 53 D7 BE 17 FF FDSF 6317 FF 5120 FDG 484
$\begin{array}{lllllll}\text { FF } 10 & 10 & 11 & 12 & 13 & 14\end{array}$ FF15 $151617 \quad 17 \quad 2021$ FF1A 2223242526 FFIF 27 FF 7000 FF FF24 FF FF FF FD FF FF29 FF FF FF DF EF

FF2E 7 FFF CO F9 F4 FFSS 80999282 FB FF38 8090 FF FF FF FF3D 87 FF AC 1089 FF42 $83 \quad 66$ 日1 868 E FF47 C2 89 CF F1 FF FF4C C7 C8 FF FF 8 C FF51 40 FF FF FF C1 FF56 FF FF FF 91 FF FFSE FF FF FQ FF F7 FF6 6 FF FF 83 A7 A1 FF65 FF FF FF 88 FF FFG F FF FF FF FF $\mathrm{HE}_{\mathrm{B}}$ FFGF A3 FF FF AF FF FF74 87 E3 FF FF FF FF79 FF FF FF FF FF FF7E FF FF 204572 FF83 72 6F 722045 FF88 7572 6F 636 F FFBO 6E 20436 F 6 FF92 74726 F 31 20 FF97 3543444142 FF9C 4944205920 FFA1 55 50 43 日0 日 FFAG 00 00 00 FF FFAE FF FF FF FF FF

FFED FF FF 40 F9 22 FFES 47 FA 2041 F9 FFEA 5081 FA 7042 FFRF FA 4543 FE 62 FFC4 83 FC 28 82 FC FFC9 DJ FF FF FF FF FFCE FF FF FF FF FF FFDS FF FF FF FF FF FFD8 FF FF FF FF FF FFDD FF FF FF FF FF FFE2 FF FF 6E 9F A？ FFET C2 6E YF H7［4 FFEC GE GF AT CE FF FFF 1 FF FF FF FF FF FFF6 FF FF FF E4 FF FFFE ES FF EC FQ 0 O


HAMA mit 64kB RAM，Disk－Laufwerk mit Control－ ler und Sanyo Monitor
HAMA－System wie oben mit Grafikinterface und
－CP 80 （Epson MX 82 F／T kompatible） －CP 80 （Epson MX 82 F／T kompatible）
－STAR DP 510
－ITOH 8510A
－EPSON FX 80
das Grafikinterface erlaubt Hardcopies der HGR
sowie das drehen，invertieren sowie das drehen，invertieren und vergrößern Ihrer Grafiken．
Unser Profikaket：
HAMA 64kB， 2 Disk－Laufwerke，Z－80 Softcard， 80 Zeichenkarte，TAXAN－Monitor，numerische Funktionstastatur und ITOH 8510A mit Grafikinterface
HAMA 48 kB und Forth－Betriebsystem HAMA 3.0 mit $128 \mathrm{kB}, 6502 / Z-80 \mathrm{BCP} / \mathrm{M} 3.0$ ， 1 Laufwerk，Controller und Monitor
Deutscher Zeichensatz für HAMA
Zubehör für HAMA und Apple Computer Disk－Laufwerke voll kompatible zu Apple auch haibspurfahig！
Shugart Siemens（norm．Bauhöhe）o．Slim－Line 16 kB RAM Karte
Serielles Interface nach RS 2320 RGB－Pal Karte

64kB RAM Karte（incl．Pseudodisksoftware） Grafikinterface（für ITOH，NEC und Epson sowie kompatible dazu） RAM Karte 256 kB incl．Pseudodisksoftware Paralles Interface Intemex 68000 incl． 128 kB RAM
dazu：UCSD－Betriebsystem
BASIC Compiler
PASCAL－Compiler FORTRAN

80 Zeichenkarte（Videx kompatible）mit Softswitch und deutschen Zeichensatz und deutschen Zeichensatz dazu：AsCII－Z
$\mathrm{Z}-80 \mathrm{~B}$－Karte mit 64 kB RAM， 6 MHz Taktreq． und CP／M 3.0
EPROM－Brenner（2704－27128，2532， 68732，68766）
Joysticks
Superfan（Gebläse für HAMA／Apple Computer） einfach am Gehäuse einzuhängen Forth－Karte
Drucker
CP 80 （Epson MX 82 kompatible） $\begin{array}{ll}\text { STAR DP } 510 \\ \text { STAR } & 80 \\ 815 & \text { Zeichen／ZZile } \\ \end{array}$

369．－
 285．－
59．－
179．－

69．－
$155 .-$
329.
1135．－
1195．－
1698．二
399. 270．
1599．
162. 162．－ 1599．－ 593．－ 593．－ 593．－ 3999．－

720．－ $185 .-$
$185 .-$ 185．－
216．

## EPSON RX 80 F／T

EPSON RX 80 F／T
EPSON FX $100 \quad 132$ Zeichen／Zeile
ITOH 8510 A ITOH 8510A／FF（Einzelblatteinzug） weiteres Zubehör Verbatim Verex SS／SD im 10er Pack Verbatim Datalife SS／DD im 10er Pack】 ab 100 Stck．erhalten Sie auf Verbatim Disk．5\％ Tabellierpapier 2000 Blatt 12 ＂$\times 240 \mathrm{~mm} / 60 \mathrm{~g}$ mit Deckel und Schlo ${ }^{2}$
UHF－Modulator
Monitore
Sanyo 15 MHz 12 ＂grün／orange
Sanyo 15 MHz 12 ＂grün／orange
TAXAN $18-20 \mathrm{MHz}$ amber，entspiegelt
TAXAN $18-20 \mathrm{MHz}$ amber，entspiegelt
RGB Vision II 15 MHz Horiz．Auflösung
475．： RGB Vision III 18MHz Horiz．Auflösung 630 Pkt．1840．－
Bausätze für HAMA－Computer
Motherboard 48 kB －fertig aufgebaut u ．getestet
Schaltnetzteil
Gehäuse
Tehäuse ${ }_{\text {Tastatur mit Groß und Kleinschreibung }}$
KAYPRO der tragbare CP／M Computer incl．CP／M 2．2，Wordstar，Profitplan
64 kB RAN $9^{\prime \prime}$＇Monitor（grün），
deutsche Normtastatur u． 2 Disk－Laufwerke Juki 6100 der Typenraddrucker，2kB Puffer （siehe Test CHIP 9／83）
Software：
Gegen Einsendung von DM $5 .-$－DM 2.50 Versand－ pauschale in Briefmarken oder als Verrechnungsscheck er welcher sich eine Beschreibung unserer kompletten Software befindet．（Spiele／Utilities／Buisness）
alle Preise incl．Mwst．
Wir Reparieren auch Ihre Orginal Apple！
fatra
COMPUTERSYSTEME
Hartwig Mattes
Theophil－Wurm－Straße 7 7470 Albstadt 2
Telefon 07432／13316
345．－
$1345 .-$
2299．
1839. 18299．－ 2899． $71 .-$
$61 .-$ $71 .-$
$61 .-$ 61．－
Rabatt 59，80 69．－ 69．

