```
*MOSASM V2.0 ..... PAGE 0001

LINE # LOC     CODE      LINE

 0005  0200               .PAGE
 0010  0200              ;*****************************************************
 0015  0200              ;     M C S   BERLIN
 0020  0200              ;   BETRIEBSSYSTEM  M O N A  2  FUER ALPHA / BETA
 0025  0200              ;   VERSION MIT USERRESTART UND AUTO-SPEED
 0030  0200              ;*****************************************************
 0035  0200              ;  AUSDRUCK : 26.9.79
 0040  0200              ; 1.8.79
 0045  0200              ; ZEROPAGE ADRESSEN DES BETRIEBSSYSTEMS
 0050  0200                      *=$E3
 0055  00E3              TPFLG   *=*+1
 0060  00E4              ;
 0065  00E4              FREI    *=*+1
 0070  00E5              ZEIT    *=*+1
 0075  00E6              SPDFLG  *=*+1
 0080  00E7              AKKU    *=*+1
 0085  00E8              STPOIN  *=*+1
 0090  00E9              STATUS  *=*+1
 0095  00EA              XSAVE   *=*+1
 0100  00EB              YSAVE   *=*+1
 0105  00EC              Z1      *=*+1
 0110  00ED              Z2      *=*+1
 0115  00EE              DSPART  *=*+1
 0120  00EF              ADL     *=*+1
 0125  00F0              ADH     *=*+1
 0130  00F1              INL     *=*+1
 0135  00F2              INH     *=*+1
 0140  00F3              IBUF    *=*+1
 0145  00F4              OBUF    *=*+1
 0150  00F5              CHECKL  *=*+1
 0155  00F6              CHECKH  *=*+1
 0160  00F7              ADRL    *=*+1
 0165  00F8              ADRH    *=*+1
 0170  00F9              MNEM1   *=*+1
 0175  00FA              FREQ1   *=*+1
 0180  00FB              MNEM2   *=*+1
 0185  00FC              FREQ2   *=*+1
 0190  00FD              MNEM3   *=*+1
 0195  00FE              COPO    *=*+1
 0200  00FF              PUNKT   *=*+1
 0205  0100              ; ADRESSEN FUER PIA 6532
 0210  0100                      *=$F680
 0215  F680              PA      *=*+1
 0220  F681              PADD    *=*+1
 0225  F682              PB      *=*+1
 0230  F683              PBDD    *=*+3
 0235  F686              TREAD   *=*+1
 0240  F687              VORBEI  *=*+13
 0245  F694              T1      *=*+2
 0250  F696              T64     *=*+1
 0255  F697              T1024   *=*+1
 0260  F698              OFFSET  =$F900
 0265  F698              IRQH    =$F7FF
 0270  F698              IRQL    =$F7FE
 0275  F698              NMIH    =$F7FB
 0280  F698              NMIL    =$F7FA
 0285  F698              TAHIGH  =$F7F9
 0290  F698              TALOW   =$F7F8
 0295  F698              TASTE   =$F7F7
 0300  F698              BAUDH   =$F7F6
```

```
LINE #  LOC     CODE        LINE

 0305   F698                BAUDL  =$F7F5
 0310   F698                ID     =$F7F4
 0315   F698                ENDEH  =$F7F3
 0320   F698                ENDEL  =$F7F2
 0325   F698                STRTH  =$F7F1
 0330   F698                STRTL  =$F7F0
 0335   F698                ECHO   =$F7EF
 0340   F698                RSUSER =$7FFE
 0345   F698                ; BEGIN
 0350   F698                       *=$F800
 0355   F800  6C FA F7             JMP (NMIL)
 0360   F803  6C FE F7             JMP (IRQL)
 0365   F806  2D             TABD   .BYTE $2D,$41,$4E,$4F,$4D
 0365   F807  41
 0365   F808  4E
 0365   F809  4F
 0365   F80A  4D
 0370   F80B  00             TAB1   .BYTE $00,$00,$00,$00,$00,$0A,$0D
 0370   F80C  00
 0370   F80D  00
 0370   F80E  00
 0370   F80F  00
 0370   F810  0A
 0370   F811  0D
 0375   F812  3F             TAB2   .BYTE $3F,$06,$5B,$4F,$66,$6D,$7D,$07
 0375   F813  06
 0375   F814  5B
 0375   F815  4F
 0375   F816  66
 0375   F817  6D
 0375   F818  7D
 0375   F819  07
 0380   F81A  7F                    .BYTE $7F,$6F,$77,$7C,$39,$5E,$79,$71
 0380   F81B  6F
 0380   F81C  77
 0380   F81D  7C
 0380   F81E  39
 0380   F81F  5E
 0380   F820  79
 0380   F821  71
 0385   F822  A2 FF          RESTRT LDX #$FF
 0390   F824  9A                    TXS
 0395   F825  2C 82 F6             BIT PB
 0400   F828  50 03                BVC RSMONA
 0405   F82A  6C FE 7F             JMP (RSUSER)
 0410   F82D  86 E8          RSMONA STX STPOIN
 0415   F82F  E8                    INX
 0420   F830  86 E9                STX STATUS
 0425   F832  86 E6                STX SPDFLG      ;SPEED UNBEKANNT!
 0430   F834  A9 06                LDA #6
 0435   F836  85 FA                STA FREQ1
 0440   F838  A9 09                LDA #9
 0445   F83A  85 FC                STA FREQ2
 0450   F83C  A2 F9                LDX #$F9
 0455   F83E  8E F9 F7             STX TAHIGH      ; TASTENVEKTOR AUF MONA
 0460   F841  CA                    DEX
 0465   F842  8E FB F7             STX NMIH
 0470   F845  8E FF F7             STX IRQH
 0475   F848  A9 52                LDA #$52
 0480   F84A  8D FA F7             STA NMIL        ; VRKTOREN ZEIGEN AUF STOP
 0485   F84D  8D FE F7             STA IRQL
```

```
LINE # LOC   CODE      LINE

 0490  F850  D0 16           BNE STP
 0495  F852  85 E7     STOP  STA AKKU        ; STOP EINGANG ACCU RETTEN
 0500  F854  68              PLA
 0505  F855  85 E9           STA STATUS
 0510  F857  68              PLA
 0515  F858  85 EF           STA ADL         ; RETTEN DER BENUTZER-ADRESSE
 0520  F85A  85 F7           STA ADRL
 0525  F85C  68              PLA
 0530  F85D  85 F0           STA ADH
 0535  F85F  85 F8           STA ADRH
 0540  F861  86 EA           STX XSAVE
 0545  F863  84 EB           STY YSAVE
 0550  F865  BA              TSX
 0555  F866  86 E8           STX STPOIN
 0560  F868  A9 3F     STP   LDA #$3F
 0565  F86A  8D 82 F6        STA PB
 0570  F86D  8D 83 F6        STA PBDD        ; PORT INITIALISIEREN
 0575  F870  A9 00           LDA #0
 0580  F872  8D EF F7        STA ECHO
 0585  F875  8D 81 F6        STA PADD
 0590  F878  48              PHA
 0595  F879  28              PLP
 0600  F87A  2C 82 F6        BIT PB
 0605  F87D  50 1A           BVC DISP
 0610  F87F  85 E5     SLOWST STA ZEIT
 0615  F881  2C 80 F6        BIT PA          ; TTY-BETRIEB?
 0620  F884  70 05           BVS SLOW1
 0625  F886  20 5B FA        JSR ZEILE       ; EINE ZEILE DRUCKEN
 0630  F889  D0 09           BNE SLOWGO
 0635  F88B  20 D6 FA  SLOW1 JSR DISPLY
 0640  F88E  EA              NOP
 0645  F88F  EA              NOP
 0650  F890  C6 E5           DEC ZEIT
 0655  F892  D0 F7           BNE SLOW1
 0660  F894  2C 82 F6  SLOWGO BIT PB
 0665  F897  70 5B           BVS GO
 0670  F899  A9 C0     DISP  LDA #%11000000  ; Z=1:HEXA  , V=1:ADR
 0675  F89B  85 EE           STA DSPART
 0680  F89D  85 E5           STA ZEIT
 0685  F89F  E6 E5     TZ    INC ZEIT
 0690  F8A1  2C 80 F6  DTCYC BIT PA          ; DISPLAY/TASTE-ZYCLUS
 0695  F8A4  50 61           BVC TTY
 0700  F8A6  20 D6 FA        JSR DISPLY
 0705  F8A9  20 4C FB        JSR TASTEN
 0710  F8AC  C9 19           CMP #$19        ;WENN ZERO=0 KEINE TASTE
 0715  F8AE  D0 04           BNE NOCH
 0720  F8B0  A9 0A           LDA #10         ;ENTPRELLZEIT
 0725  F8B2  85 E5           STA ZEIT
 0730  F8B4  C6 E5     NOCH  DEC ZEIT        ; TASTE NOCH GEDRUECKT
 0735  F8B6  30 E7           BMI TZ
 0740  F8B8  D0 E7           BNE DTCYC
 0745  F8BA  C9 10           CMP #16
 0750  F8BC  10 25           BPL FUNK        ; FUNKTIONSTASTE
 0755  F8BE  0A              ASL A
 0760  F8BF  0A              ASL A
 0765  F8C0  0A              ASL A
 0770  F8C1  0A              ASL A
 0775  F8C2  8D F7 F7        STA TASTE
 0780  F8C5  A2 04           LDX #4
 0785  F8C7  A0 00           LDY #0
 0790  F8C9  24 EE     ART   BIT DSPART
```

```
LINE #  LOC     CODE       LINE

 0795  F8CB  70 0E             BVS ADRES
 0800  F8CD  B1 F7       DATA  LDA (ADRL),Y
 0805  F8CF  0E F7 F7          ASL TASTE
 0810  F8D2  2A                ROL A
 0815  F8D3  91 F7             STA (ADRL),Y
 0820  F8D5  CA          DATA1 DEX
 0825  F8D6  D0 F1             BNE ART
 0830  F8D8  4C A1 F8    CYCEND JMP DTCYC
 0835  F8DB  0A          ADRES ASL A
 0840  F8DC  26 F7             ROL ADRL
 0845  F8DE  26 F8             ROL ADRH
 0850  F8E0  4C D5 F8          JMP DATA1
 0855  F8E3  C9 18       FUNK  CMP #$18         ;TASTE GO
 0860  F8E5  F0 0D             BEQ GO
 0865  F8E7  0A                ASL A
 0870  F8E8  29 0F             AND #$0F         ;MASKIERUNG HIGH
 0875  F8EA  18                CLC
 0880  F8EB  69 94             ADC #TSATZ-OFFSET  ;PRESET-MONA TASTEN
 0885  F8ED  8D F8 F7          STA TALOW
 0890  F8F0  38                SEC
 0895  F8F1  6C F8 F7          JMP (TALOW)
 0900  F8F4                    ;
 0905  F8F4  A6 E8       GO    LDX STPOIN       ; UEBERTRAGEN DER BENUTZER-
 0910  F8F6                    ;                      REGISTER
 0915  F8F6  9A                TXS
 0920  F8F7  A5 F8             LDA ADRH
 0925  F8F9  48                PHA
 0930  F8FA  A5 F7             LDA ADRL
 0935  F8FC  48                PHA
 0940  F8FD  A5 E9             LDA STATUS
 0945  F8FF  48                PHA
 0950  F900  A6 EA             LDX XSAVE
 0955  F902  A4 EB             LDY YSAVE
 0960  F904  A5 E7             LDA AKKU
 0965  F906  40                RTI              ; SPRUNG ZUM BENUTZER-PROGR
 0970  F907                    ;
 0975  F907  A5 E6       TTY   LDA SPDFLG
 0980  F909  D0 0A             BNE TTYOK
 0985  F90B  20 B0 FF          JSR SPDCTL
 0990  F90E  A9 FF             LDA #$FF
 0995  F910  85 E6             STA SPDFLG
 1000  F912  EA                NOP
 1005  F913  EA                NOP
 1010  F914  EA                NOP
 1015  F915  A9 00       TTYOK LDA #0
 1020  F917  85 E3             STA TPFLG
 1025  F919  2C EF F7          BIT ECHO
 1030  F91C  30 0D             BMI TTYO
 1035  F91E  A2 0B       MONA  LDX #11
 1040  F920  BD 06 F8    MONA1 LDA TABO,X
 1045  F923  20 86 FA          JSR TTYOUT
 1050  F926  CA                DEX
 1055  F927  10 F7             BPL MONA1
 1060  F929  30 0D             BMI MONA2
 1065  F92B  2C B0 F6    TTYO  BIT PA           ; WENN PA6=1 <V>
 1070  F92E                    ;                 NACH DISP/TASTE
 1075  F92E  70 A8             BVS CYCEND
 1080  F930  2C EF F7          BIT ECHO
 1085  F933  30 07             BMI TTY1
 1090  F935  20    FA          JSR CARRET
 1095  F938  20 5E FA    MONA2 JSR ZEILEO
```

```
LINE #  LOC     CODE       LINE

 1100  F93B  A9 00       TTY1   LDA #0
 1105  F93D  85 F1              STA INL          ;LOESCHEN INPUT
 1110  F93F  85 F2              STA INH
 1115  F941  20 F1 F9    TTY2   JSR ASCIIN       ;CHARACTER ERWARTEN
 1120  F944  2C 80 F6           BIT PA
 1125  F947  70 8F              BVS CYCEND       ; UMGESCHALTET?
 1130  F949  C9 2E              CMP #'.          ;ZELLE AENDERN
 1135  F94B  F0 37              BEQ NEUDAT
 1140  F94D  C9 0D              CMP #$0D         ; RETURN-= NEUE ADRESSE
 1145  F94F  F0 39              BEQ TDOWN
 1150  F951  C9 0A              CMP #$0A         ;LINEF.=VORIGE ADRESSE
 1155  F953  F0 3A              BEQ TUP
 1160  F955  C9 7F              CMP #$7F         ;RUBOUT=SYSTEMMELDUNG
 1165  F957  F0 C5              BEQ MONA
 1170  F959  C9 20              CMP #$20         ;LEERTASTE=NEUE ADRESSE
 1175  F95B  F0 1C              BEQ ADR
 1180  F95D  C9 47              CMP #'G          ;DUMMY
 1185  F95F  F0 93              BEQ GO           ;DUMMY
 1190  F961  C9 47              CMP #'G          ;GO
 1195  F963  F0 8F              BEQ GO
 1200  F965  C9 4C              CMP #'L          ;LADEN LOCHSTREIFEN
 1205  F967  F0 0A              BEQ GLADEN
 1210  F969  C9 51              CMP #'Q          ;STANZEN LOCHSTREIFEN
 1215  F96B  F0 09              BEQ GDUMP
 1220  F96D  20 2D FA           JSR HEXA
 1225  F970  4C 41 F9           JMP TTY2
 1230  F973  4C F9 FB    GLADEN JMP LADEN
 1235  F976  4C 7D FB    GDUMP  JMP DUMP
 1240  F979               ;
 1245  F979  A5 F1        ADR    LDA INL
 1250  F97B  85 F7              STA ADRL
 1255  F97D  A5 F2              LDA INH
 1260  F97F  85 F8              STA ADRH
 1265  F981  4C 2B F9           JMP TTYO
 1270  F984               ;
 1275  F984  A0 00        NEUDAT LDY #0
 1280  F986  A5 F1              LDA INL
 1285  F988  91 F7              STA (ADRL),Y
 1290  F98A  20 55 FC    TDOWN  JSR INCADR
 1295  F98D  B0 9C              BCS TTYO
 1300  F98F  20 5D FC    TUP    JSR DECADR
 1305  F992  B0 97        R3     BCS TTYO
 1310  F994               ;
 1315  F994  B0 F4        TSATZ  BCS TDOWN
 1320  F996  B0 F7              BCS TUP
 1325  F998  B0 0A              BCS TMNEMO
 1330  F99A  B0 0E              BCS TPROGC
 1335  F99C  B0 1A              BCS TAKKU
 1340  F99E  B0 14              BCS TSTATU
 1345  F9A0  B0 26              BCS TADRES
 1350  F9A2  B0 1E              BCS TDATA
 1355  F9A4               ;
 1360  F9A4  A9 00        TMNEMO LDA #%00000000  ;DATA/MNEMONIC
 1365  F9A6  85 EE              STA DSPART
 1370  F9A8  B0 E8              BCS R3
 1375  F9AA  A5 EF        TPROGC LDA ADL
 1380  F9AC  85 F7              STA ADRL
 1385  F9AE  A5 F0              LDA ADH
 1390  F9B0  85 F8              STA ADRH
 1395  F9B2  B0 DE              BCS R3
 1400  F9B4  A9 E9        TSTATU LDA #STATUS
```

```
LINE #  LOC     CODE       LINE

 1405  F9B6  B0 02          BCS STORE
 1410  F9B8  A9 E7    TAKKU LDA #AKKU
 1415  F9BA  85 F7    STORE STA ADRL
 1420  F9BC  A9 00          LDA #0
 1425  F9BE  85 F8          STA ADRH
 1430  F9C0  B0 D0          BCS R3
 1435  F9C2  A9 80    TDATA LDA #%10000000  ;DATA/HEXA
 1440  F9C4  85 EE          STA DSPART
 1445  F9C6  B0 CA          BCS R3
 1450  F9C8  A9 40    TADRES LDA #%01000000  ;ADRESSE/XX
 1455  F9CA  05 EE          ORA DSPART
 1460  F9CC  85 EE          STA DSPART
 1465  F9CE  B0 C2          BCS R3
 1470  F9D0              ;
 1475  F9D0  48        HPAUSE PHA
 1480  F9D1  AD F6 F7        LDA BAUDH
 1485  F9D4  4A              LSR A
 1490  F9D5  4C DC F9        JMP PAUSEO
 1495  F9D8  48        PAUSE  PHA
 1500  F9D9  AD F6 F7        LDA BAUDH
 1505  F9DC  8D 96 F6  PAUSEO STA T64
 1510  F9DF  2C 87 F6  PAUSE1 BIT VORBEI
 1515  F9E2  10 FB          BPL PAUSE1
 1520  F9E4  AD F5 F7        LDA BAUDL
 1525  F9E7  8D 94 F6        STA T1
 1530  F9EA  2C 87 F6  PAUSE2 BIT VORBEI
 1535  F9ED  10 FB          BPL PAUSE2
 1540  F9EF  68              PLA
 1545  F9F0  60              RTS
 1550  F9F1              ;
 1555  F9F1  2C 80 F6  ASCIIN BIT PA
 1560  F9F4  70 2C          BVS R1          ;UMGESCHALTET
 1565  F9F6  30 F9          BMI ASCIIN      ;NOCH KEIN STARTBIT
 1570  F9F8  A9 01          LDA #1          ;PORT B ROLLBEREIT
 1575  F9FA  8D 83 F6        STA PBDD
 1580  F9FD  20 D0 F9        JSR HPAUSE      ;0.5 BIT WARTEZEIT
 1585  FA00  0E 82 F6        ASL PB          ;STARTBIT ECHO
 1590  FA03  20 D8 F9        JSR PAUSE       ;1 BIT WARTEZEIT
 1595  FA06  A0 07          LDY #7          ;FUER 7 ASCII ZEICHEN
 1600  FA08  2E 80 F6  ASC1  ROL PA
 1605  FA0B  66 F3          ROR IBUF
 1610  FA0D  2E 80 F6        ROL PA
 1615  FA10  2E 82 F6        ROL PB
 1620  FA13  20 D8 F9        JSR PAUSE
 1625  FA16  88              DEY
 1630  FA17  D0 EF          BNE ASC1
 1635  FA19  46 F3          LSR IBUF        ;FUER PARITAET
 1640  FA1B  38              SEC
 1645  FA1C  2E 82 F6        ROL PB
 1650  FA1F  20 D8 F9        JSR PAUSE       ;0.5 BIT GESCHENKT
 1655  FA22  A9 3F    R1    LDA #$3F
 1660  FA24  8D 83 F6        STA PBDD
 1665  FA27  8D 82 F6        STA PB
 1670  FA2A  A5 F3          LDA IBUF
 1675  FA2C  60              RTS
 1680  FA2D              ;
 1685  FA2D  C9 30    HEXA  CMP #'0         ;KLEINER ALS ASCII "0" ?
 1690  FA2F  30 1D          BMI R2
 1695  FA31  C9 47          CMP #'G         ;GROESSER ALS ASCII "F" ?
 1700  FA33  10 19          BPL R2
 1705  FA35  C9 41          CMP #'A         ;ALPHA-ZEICHEN ?
```

```
LINE #  LOC   CODE       LINE

 1710  FA37  30 03        BMI ZAHL
 1715  FA39  18           CLC
 1720  FA3A  69 09        ADC #9
 1725  FA3C  0A     ZAHL  ASL A
 1730  FA3D  0A           ASL A
 1735  FA3E  0A           ASL A
 1740  FA3F  0A           ASL A
 1745  FA40  A0 04        LDY #4
 1750  FA42  2A     TRANS ROL A
 1755  FA43  26 F1        ROL INL
 1760  FA45  26 F2        ROL INH
 1765  FA47  88           DEY
 1770  FA48  D0 F8        BNE TRANS
 1775  FA4A  A5 F1        LDA INL
 1780  FA4C  A0 00        LDY #0
 1785  FA4E  60     R2    RTS
 1790  FA4F        ;
 1795  FA4F  A2 06  CARRET LDX #6
 1800  FA51  BD DB F8 CARET1 LDA TAB1,X
 1805  FA54  20 86 FA      JSR TTYOUT
 1810  FA57  CA           DEX
 1815  FA58  D0 F7        BNE CARET1
 1820  FA5A  60           RTS
 1825  FA5B        ;
 1830  FA5B  20 4F FA  ZEILE  JSR CARRET
 1835  FA5E  A2 03     ZEILED LDX #3
 1840  FA60  20 D2 FB      JSR PRTSQ2
 1845  FA63  20 84 FA      JSR SPACE
 1850  FA66  A0 00        LDY #0
 1855  FA68  B1 F7        LDA (ADRL),Y
 1860  FA6A  20 B2 FA      JSR OUTBT
 1865  FA6D  20 84 FA      JSR SPACE
 1870  FA70  20 92 FD      JSR MNEMON
 1875  FA73  A2 00        LDX #0
 1880  FA75  B5 F9     ZEILE1 LDA MNEM1,X
 1885  FA77  20 86 FA      JSR TTYOUT
 1890  FA7A  E8           INX
 1895  FA7B  E8           INX
 1900  FA7C  E0 06        CPX #6
 1905  FA7E  D0 F5        BNE ZEILE1
 1910  FA80  20 84 FA      JSR SPACE
 1915  FA83  60           RTS
 1920  FA84        ;
 1925  FA84  A9 20  SPACE  LDA #$20
 1930  FA86  A0 01  TTYOUT LDY #1
 1935  FA88  8C 83 F6      STY PBDD
 1940  FA8B  8C 82 F6      STY PB
 1945  FA8E  A0 08        LDY #8
 1950  FA90  20 D8 F9      JSR PAUSE       ;EVENTUELL 11.BIT
 1955  FA93  CE 82 F6      DEC PB
 1960  FA96  20 D8 F9  ASC01 JSR PAUSE
 1965  FA99  4A           LSR A
 1970  FA9A  2E 82 F6      ROL PB
 1975  FA9D  88           DEY
 1980  FA9E  D0 F6        BNE ASC01
 1985  FAA0  A9 3F        LDA #$3F
 1990  FAA2  8D 82 F6      STA PB
 1995  FAA5  8D 83 F6      STA PBDD
 2000  FAA8  20 D8 F9      JSR PAUSE       ;PARITAETSBIT
 2005  FAAB  20 D8 F9      JSR PAUSE
 2010  FAAE  60           RTS
```

```
LINE # LOC      CODE        LINE

 2015  FAAF                 ;
 2020  FAAF  20 EB FB       OUTBYT JSR CHECK
 2025  FAB2  48             OUTBT  PHA
 2030  FAB3  4A                    LSR A
 2035  FAB4  4A                    LSR A
 2040  FAB5  4A                    LSR A
 2045  FAB6  4A                    LSR A
 2050  FAB7  20 BF FA              JSR HEXOUT
 2055  FABA  68                    PLA
 2060  FABB  20 BF FA              JSR HEXOUT
 2065  FABE  60                    RTS
 2070  FABF                 ;
 2075  FABF  29 0F          HEXOUT AND #$0F          ;NUR LOWER BYTE
 2080  FAC1  C9 0A                  CMP #$0A          ;ALPHA-ZEICHEN
 2085  FAC3  18                    CLC
 2090  FAC4  30 02                 BMI NUMM
 2095  FAC6  69 07                 ADC #7
 2100  FAC8  69 30          NUMM   ADC #$30
 2105  FACA  24 E3                 BIT TFFLG         ;TAPEAUSG.=FF,TTYAUSG.=00
 2110  FACC  30 04                 BMI TAPE
 2115  FACE  20 86 FA              JSR TTYOUT
 2120  FAD1  60                    RTS
 2125  FAD2  20 96 FE       TAPE   JSR TAPOUT
 2130  FAD5  60                    RTS
 2135  FAD6                 ;
 2140  FAD6  A2 00          DISPLY LDX #0
 2145  FAD8  86 FF                 STX PUNKT         ;PUNKT LOESCHEN FUER LSD
 2150  FADA  A2 29                 LDX #$29
 2155  FADC  24 EE                 BIT DSPART
 2160  FADE  50 02                 BVC DSP1
 2165  FAE0  C6 FF                 DEC PUNKT         ;AUF FF I.E.MINUS
 2170  FAE2  A5 F8          DSP1   LDA ADRH
 2175  FAE4  20 1B FB              JSR LLICHT
 2180  FAE7  20 21 FB              JSR RLICHT
 2185  FAEA  A5 F7                 LDA ADRL
 2190  FAEC  20 1B FB              JSR LLICHT
 2195  FAEF  20 21 FB              JSR RLICHT
 2200  FAF2  E8                    INX
 2205  FAF3  E8                    INX
 2210  FAF4  A0 00                 LDY #0
 2215  FAF6  84 FF                 STY PUNKT         ;PUNKT LOESCHEN
 2220  FAF8  B1 F7                 LDA (ADRL),Y
 2225  FAFA  24 EE                 BIT DSPART
 2230  FAFC  70 02                 BVS DSP2
 2235  FAFE  C6 FF                 DEC PUNKT         ;PUNKT LOESCHEN
 2240  FB00  24 EE          DSP2   BIT DSPART
 2245  FB02  10 0A                 BPL MNDSP
 2250  FB04  20 1B FB              JSR LLICHT
 2255  FB07  20 21 FB              JSR RLICHT
 2260  FB0A  24 EE                 BIT DSPART
 2265  FB0C  30 0C                 BMI R5
 2270  FB0E  20 92 FD       MNDSP  JSR MNEMON
 2275  FB11  B5 C6          DSP3   LDA $C6,X
 2280  FB13  20 27 FB              JSR MLICHT
 2285  FB16  E0 39                 CPX #$39
 2290  FB18  D0 F7                 BNE DSP3
 2295  FB1A  60             R5     RTS
 2300  FB1B                 ;
 2305  FB1B  85 ??          LLICHT STA OBUF          ;LINKES HALBBYTE DES A NACH
 2310  FB1D  4A                    LSR A             ;          DISPLAY LAUT Y
 2315  FB1E  4A                    LSR A
```

```
LINE #  LOC   CODE       LINE

 2320  FB1F  4A          LSR A
 2325  FB20  4A          LSR A
 2330  FB21  29 0F       RLICHT AND #$0F
 2335  FB23  A8          TAY
 2340  FB24  B9 12 F8    LDA TAB2,Y       ;SIEBENSEGM.-TAB. HOLEN
 2345  FB27  24 FF       MLICHT BIT PUNKT
 2350  FB29  10 02       BPL LICHT1
 2355  FB2B  09 80       ORA #%10000000
 2360  FB2D  8D 80 F6    LICHT1 STA PA
 2365  FB30  A0 FF       LDY #$FF
 2370  FB32  8C 81 F6    STY PADD
 2375  FB35  8E 82 F6    STX PB           ;LICHT AN
 2380  FB38  E8          INX
 2385  FB39  E8          INX
 2390  FB3A  A0 96       LDY #150
 2395  FB3C  88          WARTEN DEY
 2400  FB3D  D0 FD       BNE WARTEN
 2405  FB3F  A9 3F       LDA #$3F
 2410  FB41  8D 82 F6    STA PB           ;LICHT AUS
 2415  FB44  A9 00       LDA #0
 2420  FB46  8D 81 F6    STA PADD         ;PA WIEDER EINGANG
 2425  FB49  A5 F4       LDA OBUF
 2430  FB4B  60          RTS
 2435  FB4C              ;
 2440  FB4C  A2 27       TASTEN LDX #$27
 2445  FB4E  8E 82 F6    REIHE  STX PB
 2450  FB51  AD 80 F6    LDA PA           ;SPALTE?
 2455  FB54  49 FF       EOR #$FF         ;INVERTIEREN
 2460  FB56  D0 09       BNE TASTO
 2465  FB58  CA          DEX
 2470  FB59  CA          DEX
 2475  FB5A  E0 1F       CPX #$1F
 2480  FB5C  D0 F0       BNE REIHE
 2485  FB5E  A9 19       LDA #$19
 2490  FB60  60          RTS
 2495  FB61  A0 00       TASTO  LDY #0
 2500  FB63  0A          TAST1  ASL A          ;Y WIRD SPALTENWERT
 2505  FB64  B0 03       BCS WERT
 2510  FB66  C8          INY
 2515  FB67  10 FA       BPL TAST1        ;IMMMER
 2520  FB69  8A          WERT   TXA
 2525  FB6A  29 0F       AND #$0F         ;MASKIERUNG DES TAPE-BITS
 2530  FB6C  4A          LSR A            ;ZEILENWERT/2
 2535  FB6D  AA          TAX
 2540  FB6E  98          TYA
 2545  FB6F  CA          AD8    DEX
 2550  FB70  30 05       BMI R6
 2555  FB72  18          CLC
 2560  FB73  69 08       ADC #8           ;PLUS 8 FUER NAECHSTE REIHE
 2565  FB75  D0 F8       BNE AD8
 2570  FB77  A2 3F       R6     LDX #$3F
 2575  FB79  8E 82 F6    STX PB
 2580  FB7C  60          RTS
 2585  FB7D              ;
 2590  FB7D  A9 00       DUMP   LDA #0
 2595  FB7F  85 F1       STA INL
 2600  FB81  85 F2       STA INH
 2605  FB83  20 E3 FB    DUMPO  JSR CHKCLR
 2610  FB86  20 4F FA    DUMP1  JSR CARRET
 2615  FB89  A9 3B       LDA #'           ;
 2620  FB8B  20 B4 FA    JSR TTYOUT
```

```
LINE # LOC    CODE       LINE

 2625  FB8E  A5 F7              LDA ADRL
 2630  FB90  CD F2 F7           CMP ENDEL
 2635  FB93  A5 F8              LDA ADRH
 2640  FB95  ED F3 F7           SBC ENDEH
 2645  FB98  90 13              BCC DUMP3
 2650  FB9A  A5 F1              LDA INL          ;ZAHL DER BLOECKE
 2655  FB9C  85 F7              STA ADRL
 2660  FB9E  A5 F2              LDA INH
 2665  FBA0  85 F8              STA ADRH
 2670  FBA2  A9 00              LDA #0           ;LETZTES RECORD
 2675  FBA4  20 CD FB           JSR PRTSEQ       ;MIT 0 IN STARTSEQUENZ GEHE
 2680  FBA7  20 D8 FB           JSR CHKPRT
 2685  FBAA  4C A1 F8           JMP DTCYC        ;ZURUECK ZUM HAUPTPROG.
 2690  FBAD  A9 18        DUMP3  LDA #$18         ;FUER 24 BYTES
 2695  FBAF  20 CD FB           JSR PRTSEQ
 2700  FBB2  A2 18              LDX #$18
 2705  FBB4  A0 00        DUMP4  LDY #0
 2710  FBB6  B1 F7              LDA (ADRL),Y
 2715  FBB8  20 AF FA           JSR OUTBYT
 2720  FBBB  20 55 FC           JSR INCADR
 2725  FBBE  CA                 DEX
 2730  FBBF  D0 F3              BNE DUMP4        ;NOCH NICHT 18 BYTES
 2735  FBC1  20 D8 FB           JSR CHKPRT
 2740  FBC4  E6 F1              INC INL
 2745  FBC6  D0 02              BNE DUMP6
 2750  FBC8  E6 F2              INC INH
 2755  FBCA  4C 83 FB    DUMP6  JMP DUMPO
 2760  FBCD                     ;
 2765  FBCD  A2 03        PRTSEQ LDX #3           ;ACCU STANZEN (=18 ODER =00
 2770  FBCF  20 AF FA     PRTSQ1 JSR OUTBYT
 2775  FBD2  B5 F5        PRTSQ2 LDA ADRH-3,X
 2780  FBD4  CA                 DEX
 2785  FBD5  D0 F8              BNE PRTSQ1
 2790  FBD7  60                 RTS
 2795  FBD8                     ;
 2800  FBD8  A5 F6        CHKPRT LDA CHECKH
 2805  FBDA  20 B2 FA           JSR OUTBT
 2810  FBDD  A5 F5              LDA CHECKL
 2815  FBDF  20 B2 FA           JSR OUTBT
 2820  FBE2  60                 RTS
 2825  FBE3                     ;
 2830  FBE3  D8           CHKCLR CLD
 2835  FBE4  A9 00              LDA #0
 2840  FBE6  85 F5              STA CHECKL
 2845  FBE8  85 F6              STA CHECKH
 2850  FBEA  60                 RTS
 2855  FBEB                     ;
 2860  FBEB  48           CHECK  PHA
 2865  FBEC  18                 CLC
 2870  FBED  65 F5              ADC CHECKL
 2875  FBEF  85 F5              STA CHECKL
 2880  FBF1  A5 F6              LDA CHECKH
 2885  FBF3  69 00              ADC #0           ;CARRY ?
 2890  FBF5  85 F6              STA CHECKH
 2895  FBF7  68                 PLA
 2900  FBF8  60                 RTS
 2905  FBF9                     ;
 2910  FBF9  20 E3 FB    LADEN  JSR CHKCLR
 2915  FBFC  20 F1 F9    LADEN1 JSR ASCIIN
 2920  FBFF  C9 3B              CMP #';          ; ;WARTEN AUF SEMIKOLON
 2925  FC01  D0 F9              BNE LADEN1
```

```
LINE #  LOC   CODE       LINE

 2930   FC03  20 48 FC            JSR HEXIN
 2935   FC06  20 EB FB            JSR CHECK
 2940   FC09  AA                  TAX               ;ZAHL DER BYTES
 2945   FC0A  20 48 FC            JSR HEXIN
 2950   FC0D  85 F8               STA ADRH
 2955   FC0F  20 EB FB            JSR CHECK
 2960   FC12  20 48 FC            JSR HEXIN
 2965   FC15  85 F7               STA ADRL
 2970   FC17  20 EB FB            JSR CHECK
 2975   FC1A  8A                  TXA
 2980   FC1B  F0 DC               BEQ LADEN
 2985   FC1D  20 48 FC    LADEN2  JSR HEXIN
 2990   FC20  D0 22               BNE ERROR
 2995   FC22  91 F7               STA (ADRL),Y
 3000   FC24  20 EB FB            JSR CHECK
 3005   FC27  20 55 FC            JSR INCADR
 3010   FC2A  CA                  DEX
 3015   FC2B  D0 F0               BNE LADEN2
 3020   FC2D  E8                  INX
 3025   FC2E  20 48 FC    LADEN3  JSR HEXIN
 3030   FC31  C5 F6               CMP CHECKH
 3035   FC33  D0 0F               BNE ERROR
 3040   FC35  20 48 FC            JSR HEXIN
 3045   FC38  C5 F5               CMP CHECKL
 3050   FC3A  D0 08               BNE ERROR
 3055   FC3C  8A                  TXA
 3060   FC3D  D0 BA               BNE LADEN
 3065   FC3F  A2 08               LDX #11
 3070   FC41  4C 20 F9    LADEN4  JMP MONA1
 3075   FC44  A2 0C       ERROR   LDX #12
 3080   FC46  D0 F9               BNE LADEN4
 3085   FC48              ;
 3090   FC48  20 F1 F9    HEXIN   JSR ASCIIN
 3095   FC4B  20 2D FA            JSR HEXA
 3100   FC4E  20 F1 F9            JSR ASCIIN
 3105   FC51  20 2D FA            JSR HEXA
 3110   FC54  60                  RTS
 3115   FC55              ;
 3120   FC55  E6 F7       INCADR  INC ADRL
 3125   FC57  D0 02               BNE R8
 3130   FC59  E6 F8               INC ADRH
 3135   FC5B  38          R8      SEC
 3140   FC5C  60                  RTS
 3145   FC5D  38          DECADR  SEC
 3150   FC5E  A5 F7               LDA ADRL
 3155   FC60  E9 01               SBC #1
 3160   FC62  85 F7               STA ADRL
 3165   FC64  B0 02               BCS R9
 3170   FC66  C6 F8               DEC ADRH
 3175   FC68  38          R9      SEC
 3180   FC69  60                  RTS
 3185   FC6A              ;          TEIL 2 : MNEMONIC + DATENBAND
 3190   FC6A              ;
 3195   FC6A  69          CODE    .BYTE $69,$6D,$65,$61,$71,$75,$7D,$79
 3195   FC6B  6D
 3195   FC6C  65
 3195   FC6D  61
 3195   FC6E  71
 3195   FC6F  75
 3195   FC70  7D
 3195   FC71  79
```

```
LINE # LOC     CODE       LINE

 3200  FC72  1F 4D              .WORD $4D1F      ;ADC
 3205  FC74  29                 .BYTE $29,$2D,$25,$21,$31,$35,$3D,$39
 3205  FC75  2D
 3205  FC76  25
 3205  FC77  21
 3205  FC78  31
 3205  FC79  35
 3205  FC7A  3D
 3205  FC7B  39
 3210  FC7C  1F 8F              .WORD $8F1F      ;AND
 3215  FC7E  0E                 .BYTE $0E,$06,$0A,$16,$1E
 3215  FC7F  06
 3215  FC80  0A
 3215  FC81  16
 3215  FC82  1E
 3220  FC83  1F 09              .WORD $091F      ;ASL
 3225  FC85  90                 .BYTE $90
 3230  FC86  FF 4B              .WORD $4BFF      ; BCL
 3235  FC88  B0                 .BYTE $B0
 3240  FC89  FF 41              .WORD $41FF      ; BCS
 3245  FC8B  F0                 .BYTE $F0
 3250  FC8C  FF F7              .WORD $F7FF      ; BEQ
 3255  FC8E  2C                 .BYTE $2C,$24
 3255  FC8F  24
 3260  FC90  FF 88              .WORD $88FF      ; BIT
 3265  FC92  30                 .BYTE $30
 3270  FC93  FF DE              .WORD $DEFF      ; BMI
 3275  FC95  00                 .BYTE $D0
 3280  FC96  FF E0              .WORD $E0FF      ; BNE
 3285  FC98  10                 .BYTE $10
 3290  FC99  FF 96              .WORD $96FF      ; BPL
 3295  FC9B  50                 .BYTE $50
 3300  FC9C  FF 21              .WORD $21FF      ; BVC
 3305  FC9E  70                 .BYTE $70
 3310  FC9F  FF 23              .WORD $23FF      ; BVS
 3315  FCA1  18                 .BYTE $18
 3320  FCA2  0F B7              .WORD $B70F      ; CLC
 3325  FCA4  D8                 .BYTE $D8
 3330  FCA5  0F BD              .WORD $BD0F      ; CLD
 3335  FCA7  58                 .BYTE $58
 3340  FCA8  0F BB              .WORD $BB0F      ; CLI
 3345  FCAA  B8                 .BYTE $B8
 3350  FCAB  0F B5              .WORD $B50F      ; CLV
 3355  FCAD  C9                 .BYTE $C9,$CD,$C5,$C1,$D1,$D5,$DD,$D9
 3355  FCAE  CD
 3355  FCAF  C5
 3355  FCB0  C1
 3355  FCB1  D1
 3355  FCB2  D5
 3355  FCB3  DD
 3355  FCB4  D9
 3360  FCB5  0F 8F              .WORD $8F0F      ; CMP
 3365  FCB7  E0                 .BYTE $E0,$EC,$E4
 3365  FCB8  EC
 3365  FCB9  E4
 3370  FCBA  0F 4B              .WORD $4B0F      ; CPX
 3375  FCBC  C0                 .BYTE $C0,$CC,$C4
 3375  FCBD  CC
 3375  FCBE  C4
 3380  FCBF  0F                 .WORD $480F      ; CPY
 3385  FCC1  CE                 .BYTE $CE,$C6,$D6,$DE
```

```
LINE #  LOC    CODE      LINE

 3385  FCC2  C6
 3385  FCC3  D6
 3385  FCC4  DE
 3390  FCC5  6F 48              .WORD $486F      ;DEC
 3395  FCC7  CA                 .BYTE $CA
 3400  FCC8  6F 45              .WORD $456F      ; DEX
 3405  FCCA  88                 .BYTE $88
 3410  FCCB  6F 42              .WORD $426F      ; DEY
 3415  FCCD  49                 .BYTE $49,$4D,$45,$41,$51,$55,$5D,$59
 3415  FCCE  4D
 3415  FCCF  45
 3415  FCD0  41
 3415  FCD1  51
 3415  FCD2  55
 3415  FCD3  5D
 3415  FCD4  59
 3420  FCD5  BF B4              .WORD $B4BF      ; EOR
 3425  FCD7  EE                 .BYTE $EE,$E6,$F6,$FE
 3425  FCD8  E6
 3425  FCD9  F6
 3425  FCDA  FE
 3430  FCDB  4F 59              .WORD $594F      ; INC
 3435  FCDD  E8                 .BYTE $E8
 3440  FCDE  4F 56              .WORD $564F      ; INX
 3445  FCE0  C8                 .BYTE $C8
 3450  FCE1  4F 53              .WORD $534F      ; INY
 3455  FCE3  4C                 .BYTE $4C,$6C
 3455  FCE4  6C
 3460  FCE5  7F 1F              .WORD $1F7F      ; JMP
 3465  FCE7  20                 .BYTE $20
 3470  FCE8  7F E5              .WORD $E57F      ; JSR
 3475  FCEA  A9                 .BYTE $A9,$AD,$A5,$A1,$B1,$B5,$BD,$B9
 3475  FCEB  AD
 3475  FCEC  A5
 3475  FCED  A1
 3475  FCEE  B1
 3475  FCEF  B5
 3475  FCF0  BD
 3475  FCF1  B9
 3480  FCF2  CF DE              .WORD $DECF      ; LDA
 3485  FCF4  A2                 .BYTE $A2,$AE,$A6,$BE
 3485  FCF5  AE
 3485  FCF6  A6
 3485  FCF7  BE
 3490  FCF8  CF DA              .WORD $DACF      ; LDX
 3495  FCFA  A0                 .BYTE $A0,$AC,$A4,$B4,$BC
 3495  FCFB  AC
 3495  FCFC  A4
 3495  FCFD  B4
 3495  FCFE  BC
 3500  FCFF  CF D7              .WORD $D7CF      ; LDY
 3505  FD01  4E                 .BYTE $4E,$46,$4A,$56,$5E
 3505  FD02  46
 3505  FD03  4A
 3505  FD04  56
 3505  FD05  5E
 3510  FD06  CF 95              .WORD $95CF      ; LSR
 3515  FD08  09                 .BYTE $09,$0D,$05,$01,$11,$15,$1D,$19
 3515  FD09  0D
 3515  FD0A  05
 3515  FD0B  01
```

```
LINE # LOC     CODE      LINE

 3515  FD0C  11
 3515  FD0D  15
 3515  FD0E  1D
 3515  FD0F  19
 3520  FD10  3F 4C              .WORD $4C3F      ; ORA
 3525  FD12  48                 .BYTE $48
 3530  FD13  5F A4              .WORD $A45F      ; PHA
 3535  FD15  08                 .BYTE $08
 3540  FD16  5F A8              .WORD $A85F      ; PHP
 3545  FD18  68                 .BYTE $68
 3550  FD19  5F 68              .WORD $685F      ; PLA
 3555  FD1B  28                 .BYTE $28
 3560  FD1C  5F 6C              .WORD $6C5F      ; PLP
 3565  FD1E  2E                 .BYTE $2E,$26,$2A,$36,$3E
 3565  FD1F  26
 3565  FD20  2A
 3565  FD21  36
 3565  FD22  3E
 3570  FD23  8F E8              .WORD $E88F      ; ROL
 3575  FD25  6A                 .BYTE $6A,$66,$76,$6E,$7E
 3575  FD26  66
 3575  FD27  76
 3575  FD28  6E
 3575  FD29  7E
 3580  FD2A  8F E4              .WORD $E48F      ; ROR
 3585  FD2C  40                 .BYTE $40
 3590  FD2D  8F 4A              .WORD $4A8F      ; RTI
 3595  FD2F  60                 .BYTE $60
 3600  FD30  8F 48              .WORD $488F      ; RTS
 3605  FD32  E9                 .BYTE $E9,$ED,$E5,$E1,$F1,$F5,$FD,$F9
 3605  FD33  ED
 3605  FD34  E5
 3605  FD35  E1
 3605  FD36  F1
 3605  FD37  F5
 3605  FD38  FD
 3605  FD39  F9
 3610  FD3A  2F C4              .WORD $C42F      ; SBC
 3615  FD3C  38                 .BYTE $38
 3620  FD3D  2F 88              .WORD $882F      ; SEC
 3625  FD3F  F8                 .BYTE $F8
 3630  FD40  2F 8E              .WORD $8E2F      ; SED
 3635  FD42  78                 .BYTE $78
 3640  FD43  2F 8C              .WORD $8C2F      ; SEI
 3645  FD45  8D                 .BYTE $8D,$85,$81,$91,$95,$9D,$99
 3645  FD46  85
 3645  FD47  81
 3645  FD48  91
 3645  FD49  95
 3645  FD4A  9D
 3645  FD4B  99
 3650  FD4C  2F A7              .WORD $A72F      ; STA
 3655  FD4E  8E                 .BYTE $8E,$86,$96
 3655  FD4F  86
 3655  FD50  96
 3660  FD51  2F A3              .WORD $A32F      ; STX
 3665  FD53  8C                 .BYTE $8C,$84,$94
 3665  FD54  84
 3665  FD55  94
 3670  FD56  2F A0              .WORD $A02F      ; STY
 3675  FD58  AA                 .BYTE $AA
```

```
LINE # LOC     CODE       LINE

 3650  FD59  DF 7F              .WORD $7FDF      ; TAX
 3655  FD5B  AB                 .BYTE $AB
 3660  FD5C  DF 7C              .WORD $7CDF      ; TAY
 3665  FD5E  BA                 .BYTE $BA
 3670  FD5F  DF 8E              .WORD $8EDF      ; TSX
 3675  FD61  8A                 .BYTE $8A
 3680  FD62  DF 33              .WORD $33DF      ; TXA
 3685  FD64  9A                 .BYTE $9A
 3690  FD65  DF 34              .WORD $34DF      ; TXS
 3695  FD67  98                 .BYTE $98
 3700  FD68  DF 06              .WORD $06DF      ; TYA
 3705  FD6A  43           ASCII .BYTE $43,$41,$53,$4F,$49,$50,$44,$4A,$52,$4
 3705  FD6B  41
 3705  FD6C  53
 3705  FD6D  4F
 3705  FD6E  49
 3705  FD6F  50
 3705  FD70  44
 3705  FD71  4A
 3705  FD72  52
 3705  FD73  4D
 3710  FD74  4E              .BYTE $4E,$45,$4C,$54,$59,$42,$48,$58,$56,$5
 3710  FD75  45
 3710  FD76  4C
 3710  FD77  54
 3710  FD78  59
 3710  FD79  42
 3710  FD7A  48
 3710  FD7B  58
 3710  FD7C  56
 3710  FD7D  51
 3715  FD7E  39           SIEBSG .BYTE $39,$77,$6D,$3F,$06,$73,$5E,$1E,$50,$3
 3715  FD7F  77
 3715  FD80  6D
 3715  FD81  3F
 3715  FD82  06
 3715  FD83  73
 3715  FD84  5E
 3715  FD85  1E
 3715  FD86  50
 3715  FD87  37
 3720  FD88  54              .BYTE $54,$79,$38,$78,$6E,$7C,$76,$14,$6A,$6
 3720  FD89  79
 3720  FD8A  38
 3720  FD8B  78
 3720  FD8C  6E
 3720  FD8D  7C
 3720  FD8E  76
 3720  FD8F  14
 3720  FD90  6A
 3720  FD91  67
 3725  FD92  8A           MNEMON TXA
 3730  FD93  48                  PHA
 3735  FD94  98                  TYA
 3740  FD95  48                  PHA
 3745  FD96  A2 00               LDX #0
 3750  FD98  BD 6A FC     MNEMO1 LDA CODE,X
 3755  FD9B  09 F0               ORA #$F0
 3760  FD9D  C9 FF               CMP #$FF
 3765  FD9F  D0 04               BNE NOMN
 3770  FDA1  E8                  INX
```

```
LINE # LOC      CODE       LINE

 3805  FDA2  E8              INX
 3810  FDA3  F0 6C           BEQ DATEN
 3815  FDA5  BD 6A FC  NOMN  LDA CODE,X
 3820  FDA8  E8              INX
 3825  FDA9  A0 00           LDY #0
 3830  FDAB  D1 F7           CMP (ADRL),Y
 3835  FDAD  D0 E9           BNE MNEM01
 3840  FDAF  BD 6A FC  SMN   LDA CODE,X
 3845  FDB2  09 F0           ORA #$F0
 3850  FDB4  C9 FF           CMP #$FF
 3855  FDB6  F0 03           BEQ MNF
 3860  FDB8  E8              INX
 3865  FDB9  D0 F4           BNE SMN
 3870  FDBB  A9 14     MNF   LDA #20
 3875  FDBD  85 EC           STA Z1
 3880  FDBF  BD 6A FC        LDA CODE,X
 3885  FDC2  18              CLC
,3890  FDC3  4A              LSR A
 3895  FDC4  4A              LSR A
 3900  FDC5  4A              LSR A
 3905  FDC6  4A              LSR A
 3910  FDC7  2C 80 F6        BIT PA
 3915  FDCA  50 05           BVC SSEG
 3920  FDCC  06 EC           ASL Z1
 3925  FDCE  18              CLC
 3930  FDCF  69 14           ADC #20
 3935  FDD1  A8        SSEG  TAY
 3940  FDD2  85 FE           STA COPO
 3945  FDD4  B9 6A FD        LDA ASCII,Y
 3950  FDD7  85 F9           STA MNEM1
 3955  FDD9  E8              INX
 3960  FDDA  BD 6A FC        LDA CODE,X
 3965  FDDD  4A              LSR A
 3970  FDDE  4A              LSR A
 3975  FDDF  4A              LSR A
 3980  FDE0  4A              LSR A
 3985  FDE1  18              CLC
 3990  FDE2  65 FE           ADC COPO
 3995  FDE4  69 01           ADC #1
 4000  FDE6  C5 EC           CMP Z1
 4005  FDE8  30 03           BMI C01
 4010  FDEA  38              SEC
 4015  FDEB  E9 14           SBC #20
 4020  FDED  A8        C01   TAY
 4025  FDEE  85 FE           STA COPO
 4030  FDF0  B9 6A FD        LDA ASCII,Y
 4035  FDF3  85 F8           STA MNEM2
 4040  FDF5  BD 6A FC        LDA CODE,X
 4045  FDF8  29 0F           AND #$0F
 4050  FDFA  18              CLC
 4055  FDFB  65 FE           ADC COPO
 4060  FDFD  69 01           ADC #1
 4065  FDFF  C5 EC           CMP Z1
 4070  FE01  30 03           BMI C02
 4075  FE03  38              SEC
 4080  FE04  E9 14           SBC #20
 4085  FE06  A8        C02   TAY
 4090  FE07  B9 6A FD        LDA ASCII,Y
 4095  FE0A  85               STA MNEM3
 4100  FE0C  68        C03   PLA
 4105  FE0D  A8              TAY
```

```
LINE #  LOC     CODE       LINE

 4110  FE0E  68           PLA
 4115  FE0F  AA           TAX
 4120  FE10  60           RTS
 4125  FE11  A9 40     DATEN  LDA #$40
 4130  FE13  85 F9           STA MNEM1
 4135  FE15  85 FB           STA MNEM2
 4140  FE17  85 FD           STA MNEM3
 4145  FE19  D0 F1           BNE C03
 4150  FE1B              ;           OPT LIST
 4155  FE1B              ;DATENBANDAUFZEICHNUNG  .
 4160  FE1B              ;STARTADRESSE NACH STRTH,STRTL
 4165  FE1B              ;STOPADRESSE NACH ENDEH,ENDEL
 4170  FE1B              ;IDENTIFIKATIONS-NR. NACH ID
 4175  FE1B  20 E3 FB    TAUFZ  JSR CHKCLR
 4180  FE1E  A9 39           LDA #$39        ; EINSCHALTEN DES BANDMOTORS !
 4185  FE20  8D 82 F6        STA PB
 4190  FE23  85 F4           STA OBUF
 4195  FE25  A2 0F           LDX #$0F        ; BANDVORLAUF
 4200  FE27  A9 FF     VORLF  LDA #$FF        ; 16 MAL
 4205  FE29  85 E3           STA TPFLG
 4210  FE2B  8D 97 F6        STA T1024       ;1024*256 ZYCLEN
 4215  FE2E  2C 87 F6    VORLF1 BIT VORBEI     ; =CA. 4SEC.
 4220  FE31  10 FB           BPL VORLF1
 4225  FE33  CA             DEX
 4230  FE34  D0 F1           BNE VORLF
 4235  FE36  A2 64           LDX #100        ; 100 SYNCH.-ZEICHEN
 4240  FE38  A9 16           LDA #$16
 4245  FE3A  20 87 FE        JSR XOUT
 4250  FE3D  A9 2A           LDA #'*
 4255  FE3F  20 96 FE        JSR TAPOUT
 4260  FE42  AD F4 F7        LDA ID
 4265  FE45  20 B2 FA        JSR OUTBT
 4270  FE48  AD F0 F7        LDA STRTL
 4275  FE4B  85 F7           STA ADRL
 4280  FE4D  20 AF FA    -   JSR OUTBYT
 4285  FE50  AD F1 F7        LDA STRTH
 4290  FE53  85 F8           STA ADRH
 4295  FE55  20 AF FA        JSR OUTBYT
 4300  FE58  A0 00     INFO   LDY #0
 4305  FE5A  B1 F7           LDA (ADRL),Y
 4310  FE5C  20 AF FA        JSR OUTBYT
 4315  FE5F  20 55 FC        JSR INCADR
 4320  FE62  A5 F7           LDA ADRL
 4325  FE64  CD F2 F7        CMP ENDEL
 4330  FE67  A5 F8           LDA ADRH
 4335  FE69  ED F3 F7        SBC ENDEH
 4340  FE6C  90 EA           BCC INFO
 4345  FE6E  A9 2F           LDA #'/
 4350  FE70  20 96 FE        JSR TAPOUT
 4355  FE73  A5 F5           LDA CHECKL
 4360  FE75  20 B2 FA        JSR OUTBT
 4365  FE78  A5 F6           LDA CHECKH
 4370  FE7A  20 B2 FA        JSR OUTBT
 4375  FE7D  A9 04           LDA #4          ; END-OF-TAPE
 4380  FE7F  A2 02           LDX #2
 4385  FE81  20 87 FE        JSR XOUT
 4390  FE84  4C 38 FF        JMP R10
 4395  FE87  86 EC     XOUT   STX Z1          ; HILFSREGISTER Z
 4400  FE89  48         XOUT1  PHA
 4405  FE8A  20 96 FE        JSR TAPOUT
 4410  FE8D  68              PLA
```

```
LINE # LOC      CODE       LINE

 4415  FE8E  C6 EC          DEC Z1
 4420  FE90  D0 F7          BNE XOUT1
 4425  FE92  60            RTS
 4430  FE93                ;
 4435  FE93  C4            TAB4   .BYTE $C4,$00,$7F  ; 3600HZ/2400HZ
 4435  FE94  00
 4435  FE95  7F
 4440  FE96                ;
 4445  FE96  A0 07         TAPOUT LDY #7
 4450  FE98  84 E5                STY ZEIT
 4455  FE9A  A0 02         DREI   LDY #2
 4460  FE9C  84 ED                STY Z2
 4465  FE9E  B6 FA         TON    LDX FRE@1,Y
 4470  FEA0  48                    PHA
 4475  FEA1  2C 87 F6       TON1   BIT VORBEI
 4480  FEA4  10 FB                 BPL TON1
 4485  FEA6  B9 93 FE              LDA TAB4,Y
 4490  FEA9  8D 94 F6              STA T1
 4495  FEAC  A5 F4                 LDA OBUF
 4500  FEAE  49 20                 EOR #$20
 4505  FEB0  8D 82 F6              STA PB
 4510  FEB3  85 F4                 STA OBUF
 4515  FEB5  CA                    DEX
 4520  FEB6  D0 E9                 BNE TON1
 4525  FEB8  68                    PLA
 4530  FEB9  C6 ED                 DEC Z2
 4535  FEBB  F0 05                 BEQ TON2
 4540  FEBD  30 07                 BMI TON3
 4545  FEBF  4A                    LSR A
 4550  FEC0  90 DC                 BCC TON
 4555  FEC2  A0 00         TON2   LDY #0 ;
 4560  FEC4  F0 D8                 BEQ TON
 4565  FEC6  C6 E5         TON3   DEC ZEIT
 4570  FEC8  10 D0                 BPL DREI
 4575  FECA  60                    RTS
 4580  FECB                ;
 4585  FECB                ;                          DATENBAND LESEN
 4590  FECB  A9 3B         TPREAD LDA #$3B
 4595  FECD  8D 82 F6              STA PB
 4600  FED0  20 E3 FB              JSR CHKCLR
 4605  FED3  20 69 FF       SYN    JSR RDBIT          ; SYNCHRONISIEREN
 4610  FED6  46 F2                 LSR INH
 4615  FED8  05 F2                 ORA INH
 4620  FEDA  85 F2                 STA INH
 4625  FEDC  C9 16         TEST   CMP #$16           ; SYNCH-ZEICHEN ?
 4630  FEDE  D0 F3                 BNE SYN
 4635  FEE0  20 55 FF              JSR RDCHT
 4640  FEE3  C6 F2                 DEC INH
 4645  FEE5  10 F5                 BPL TEST
 4650  FEE7  C9 2A                 CMP #'*
 4655  FEE9  D0 F1                 BNE TEST
 4660  FEEB  20 48 FF              JSR RDBYT          ; AUF GEHTS
 4665  FEEE  CD F4 F7              CMP ID             ;DAS MUSS ID SEIN
 4670  FEF1  F0 05                 BEQ IDOK
 4675  FEF3  AD F4 F7              LDA ID
 4680  FEF6  D0 DB                 BNE SYN
 4685  FEF8  A2 FE         IDOK   LDX #$FE
 4690  FEFA  20 48 FF       ADDR   JSR RDBYT
 4695  FEFD  95 F9                 STA ADRH+1,X
 4700  FEFF  95 F1                 STA ADH+1,X
 4705  FF01  20 E8 FB              JSR CHECK
```

```
LINE #  LOC   CODE       LINE

 4710  FF54  E8          INX
 4715  FF55  30 F3       BMI ADDR
 4720  FF57  A2 02       BYTE  LDX #2
 4725  FF59  20 55 FF    DUBL  JSR RDCHT
 4730  FF5C  C9 2F             CMP #$2F          ;END ?
 4735  FF5E  F0 12             BEQ WIND
 4740  FF60  20 3D FA          JSR HEXA
 4745  FF63  D0 2B             BNE ER
 4750  FF65  CA                DEX
 4755  FF66  D0 F1             BNE DUBL
 4760  FF68  91 F7             STA (ADRL),Y
 4765  FF6A  20 EB FB          JSR CHECK
 4770  FF6D  20 55 FC          JSR INCADR
 4775  FF70  B0 E5             BCS BYTE
 4780  FF72  20 48 FF    WIND  JSR RDBYT
 4785  FF75  C5 F5             CMP CHECKL
 4790  FF77  D0 17             BNE ER
 4795  FF79  20 48 FF          JSR RDBYT
 4800  FF7C  C5 F6             CMP CHECKH
 4805  FF7E  D0 10             BNE ER
 4810  FF80  A5 EF             LDA ADL
 4815  FF82  85 F7             STA ADRL
 4820  FF84  A5 F0             LDA ADH
 4825  FF86  85 F8             STA ADRH
 4830  FF88  A9 3F       R1D   LDA #$3F
 4835  FF8A  8D 82 F6          STA PB
 4840  FF8D  60                RTS
 4845  FF8E  EA                .BYTE $EA,$EA
 4845  FF8F  EA
 4850  FF90  A9 FF       ER    LDA #$FF
 4855  FF92  85 F8             STA ADRH
 4860  FF94  85 F7             STA ADRL
 4865  FF96  D0 F0             BNE R1D
 4870  FF98                ;
 4875  FF98  20 55 FF    RDBYT JSR RDCHT
 4880  FF9B  20 3D FA          JSR HEXA
 4885  FF9E  20 55 FF          JSR RDCHT
 4890  FFA1  20 3D FA          JSR HEXA
 4895  FFA4  60                RTS
 4900  FFA5  86 EC       RDCHT STX Z1
 4905  FFA7  A2 08             LDX #8
 4910  FFA9  20 69 FF    RDCHT1 JSR RDBIT
 4915  FFAC  2A                ROL A
 4920  FFAD  66 F3             ROR IBUF
 4925  FFAF  CA                DEX
 4930  FFB0  D0 F7             BNE RDCHT1
 4935  FFB2  A5 F3             LDA IBUF
 4940  FFB4  2A                ROL A
 4945  FFB5  4A                LSR A             ; PARITAET GELOESCHT
 4950  FFB6  A6 EC             LDX Z1
 4955  FFB8  60                RTS
 4960  FFB9                ;
 4965  FFB9  2C 82 F6    RDBIT BIT PB
 4970  FFBC  30 FB             BMI RDBIT
 4975  FFBE  AD 84 F6          LDA TREAD
 4980  FFC1  A0 FF             LDY #$FF
 4985  FFC3  8C 96 F6          STY T64
 4990  FFC6  A0 30             LDY #$30
 4995  FFC8  88          P1    DEY
 5000  FFC9  D0 FD             BNE P1
 5005  FFCB  2C 82 F6    P2    BIT PB
```

```
LINE # LOC    CODE      LINE

 5010  FF7E  10 FB              BPL P2
 5015  FF80  38                 SEC
 5020  FF81  ED 86 F6           SBC TREAD
 5025  FF84  A0 FF              LDY #$FF
 5030  FF86  8C 96 F6           STY T64
 5035  FF89  A0 30              LDY #$30
 5040  FF8B  88                 P4      DEY
 5045  FF8C  D0 FD              BNE P4
 5050  FF8E  49 FF              EOR #$FF
 5055  FF90  29 80              AND #$80
 5060  FF92  60                 RTS
 5065  FF93                    ;
 5070  FF93  A9 3F              PLLTST  LDA #$3F
 5075  FF95  8D 82 F6           PLL1    STA PB
 5080  FF98  85 F4              STA OBUF
 5085  FF9A  A2 8D              LDX #141
 5090  FF9C  8E 94 F6           STX T1
 5095  FF9F  2C 87 F6           PLL2    BIT VORBEI
 5100  FFA2  10 FB              BPL PLL2
 5105  FFA4  A5 F4              LDA OBUF
 5110  FFA6  49 20              EOR #$20
 5115  FFA8  D0 EB              BNE PLL1
 5120  FFAA                    ;
 5125  FFAA  04                 TAB5    .BYTE $04,$0C,$59,$04,$4C,$01
 5125  FFAB  0C
 5125  FFAC  59
 5125  FFAD  04
 5125  FFAE  4C
 5125  FFAF  01
 5130  FFB0  A9 FF              SPDCTL  LDA #$FF
 5135  FFB2  2C 80 F6           BIT PA
 5140  FFB5  70 31              BVS RETN
 5145  FFB7  30 F7              BMI SPDCTL
 5150  FFB9  8D 96 F6           STA T64
 5155  FFBC  2C 80 F6           SPD1    BIT PA
 5160  FFBF  10 FB              BPL SPD1
 5165  FFC1  A2 00              LDX #0
 5170  FFC3  8E F5 F7           STX BAUDL
 5175  FFC6  8A                 TXA
 5180  FFC7  18                 CLC
 5185  FFC8  ED 86 F6           SBC TREAD
 5190  FFCB  C9 16              CMP #$16
 5195  FFCD  10 16              BPL LADE1
 5200  FFCF  C9 0A              CMP #$0A
 5205  FFD1  10 08              BPL LADE
 5210  FFD3  E8                 INX
 5215  FFD4  E8                 INX
 5220  FFD5  C9 05              CMP #5
 5225  FFD7  10 02              BPL LADE
 5230  FFD9  E8                 INX
 5235  FFDA  E8                 INX
 5240  FFDB  BD AA FF           LADE    LDA TAB5,X
 5245  FFDE  8D F5 F7           STA BAUDL
 5250  FFE1  E8                 INX
 5255  FFE2  BD AA FF           LDA TAB5,X
 5260  FFE5  8D F6 F7           LADE1   STA BAUDH
 5265  FFE8  60                 RETN    RTS
 5270  FFE9                    ;
 5275  FFE9  20     FE         RTAPE   JSR TPREAD
 5280  FFEC  4C ..  F8          RRR     JMP DTCYC
 5285  FFEF  20 1D FE           WTAPE   JSR TAPE2
```

```
...  % LOC     CODE      LINE

...  FFF2  00 F8            BNE RRR
...  FFF4  EA               .BYTE $EA,$EA,$EA,$EA,$EA,$EA
...  FFF5  EA
...  FFF6  EA
...  FFF7  EA
...  FFF8  EA
...  FFF9  EA
...  FFFA  00 F8            .WORD $F800
...  FFFC  22 F8            .WORD $F822
...  FFFE  03 F8            .WORD $F803
...  0000                   .END
```

ERRORS = 0000

SYMBOL TABLE

TPFLG	00E3	FREI	00E4	ZEIT	00E5	SPDFLG	00E6
AKKU	00E7	STPOIN	00E8	STATUS	00E9	XSAVE	00EA
YSAVE	00EB	Z1	00EC	Z2	00ED	DSPART	00EE
ADL	00EF	ADH	00F0	INL	00F1	INH	00F2
IBUF	00F3	OBUF	00F4	CHECKL	00F5	CHECKH	00F6
ADRL	00F7	ADRH	00F8	MNEM1	00F9	FRE01	00FA
MNEM2	00FB	FRE02	00FC	MNEM3	00FD	COPO	00FE
PUNKT	00FF	PA	F680	PADD	F681	PB	F682
PBDD	F683	TREAD	F686	VORBEI	F687	T1	F694
T64	F696	T1024	F697	OFFSET	F900	IRQH	F7FF
IRQL	F7FE	NMIH	F7FB	NMIL	F7FA	TAHIGH	F7F9
TALOW	F7F8	TASTE	F7F7	BAUDH	F7F6	BAUDL	F7F5
ID	F7F4	ENDEH	F7F3	ENDEL	F7F2	STRTH	F7F1
STRTL	F7F0	ECHO	F7EF	RSUSER	7FFE	TABO	F806
TAB1	F80B	TAB2	F812	RESTRT	F822	RSMONA	F82D
STOF	F852	STP	F868	SLOWST	F87F	SLOW1	F88B
SLOWGO	F894	DISP	F899	TZ	F89F	DTCYC	F8A1
NOCH	F8B4	ART	F8C9	DATA	F8CD	DATA1	F8D5
CYCEND	F8D8	ADRES	F8DB	FUNK	F8E3	GO	F8F4
TTY	F907	TTYOK	F915	MONA	F91E	MONA1	F920
TTYO	F92B	MONA2	F938	TTY1	F93B	TTY2	F941
GLADEN	F973	GDUMP	F976	ADR	F979	NEUDAT	F984
TDOWN	F98A	TUP	F98F	R3	F992	TSATZ	F994
TMNEMO	F9A4	TPROGC	F9AA	TSTATU	F9B4	TAKKU	F9B8
STORE	F9BA	TDATA	F9C2	TADRES	F9C8	HPAUSE	F9D0
PAUSE	F9D8	PAUSED	F9DC	PAUSE1	F9DF	PAUSE2	F9EA
ASCIIN	F9F1	ASC1	FA08	R1	FA22	HEXA	FA2D
ZAUL	FA3C	TRANS	FA42	R2	FA4E	CARRET	FA4F
CARET1	FA51	ZEILE	FA5B	ZEILED	FA5E	ZEILE1	FA75
SPACE	FA84	TTYOUT	FA86	ASC01	FA96	OUTBYT	FAAF
OUTBT	FAB2	HEXOUT	FABF	NUMM	FAC8	TAPE	FAD2
DISPLY	FAD6	DSP1	FAE2	DSP2	FB00	MNDSP	FB0E
DSP3	FB11	R5	FB1A	LLICHT	FB1B	RLICHT	FB21
MLICHT	FB27	LICHT1	FB2D	WARTEN	FB3C	TASTEN	FB4C
REINF	FB4E	TASTO	FB61	TAST1	FB63	WERT	FB69
ADC	FB6F	R6	FB77	DUMP	FB7D	DUMP0	FB83
DUMP1	FB94	DUMP3	FBAD	DUMP4	FBB4	DUMP6	FBCA
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	CHKPRT	FBD6

CHKCLR	FBE3	CHECK	FBEB	LADEN	FBF9	LADEN1	FBFC
LADEN2	FC1D	LADEN3	FC2E	LADEN4	FC41	ERROR	FC44
HEXIN	FC48	INCADR	FC55	R8	FC5B	DECADR	FC5D
R9	FC68	CODE	FC6A	ASCII	FD6A	SIEBSG	FD7E
MNEMON	FD92	MNEMO1	FD98	NOMN	FDA5	SMN	FDAF
MNF	FDB8	SSEG	FDD1	CO1	FDED	CO2	FE06
CO3	FE0C	DATEN	FE11	TAUFZ	FE1B	VORLF	FE27
VORLF1	FE2E	INFO	FE58	XOUT	FE87	XOUT1	FE89
TAB4	FE93	TAPOUT	FE96	DREI	FE9A	TON	FE9E
TON1	FEA1	TON2	FEC2	TON3	FEC6	TPREAD	FECB
SYN	FED3	TEST	FEDC	IDOK	FEF8	ADDR	FEFA
BYTE	FF07	DUBL	FF09	WIND	FF22	R10	FF38
ER	FF40	RDBYT	FF48	RDCHT	FF55	RDCHT1	FF59
RDBIT	FF69	P1	FF78	P2	FF7B	P4	FF8B
PLLTST	FF93	PLL1	FF95	PLL2	FF9F	TAB5	FFAA
SPDCTL	FFB0	SPD1	FFBC	LADE	FFDB	LADE1	FFE5
RETN	FFE8	RTAPE	FFE9	RRR	FFEC	WTAPE	FFEF

END OF ASSEMBLY

Struktur des Betriebssystems MONA 2

Befehlsablauf

Hier können Sie den schematischen Programmablauf verfolgen.
Für genauere Einzelheiten lesen Sie bitte das Programm-Listing.

Mit dem Einschalten der Netzversorgung oder drücken der Reset-Taste, führt der Microprocessor 650X einen Restart durch. MONA startet so definiert am "RESTART"-Eingang (Adresse F822). Mit der Abfrage des PIA-Eingangs PB6 auf "High"-Zustand (Schalter in Stellung Si oder Schalter auf der Rückseite der Communikationsfrontplatte oder Pin6 des Com-Steckers an Vcc) wird die Entscheidung getroffen, ob statt des Betriebssystems, ein eigenes Programm ablaufen soll.

Bei "High" wird über den indirekten Vektor RSUSER (Restart User) in das Anwenderprogramm gesprungen (Listing Zeile 710). Das Sprungziel im Anwenderprogramm muß unter der indirekten Sprungadresse 7FFE angegeben werden. Startet das Betriebssystem, werden dort einige Register und insbesondere der Stack initialisiert und dann zum Punkt STP gesprungen. Dort endet auch die STOP-Routine, die über den IRQ (BRK) oder NMI-Vektor erreicht werden kann und deren Aufgabe es ist, die CPU Register in das RAM zu kopieren. Außerdem wird das Flag "Baudrate unbekannt" gesetzt.

Vom Punkt STP an, arbeiten die beiden Eingangsroutinen gemeinsam weiter. Es wird zunächst der SL-Schalter überprüft und entsprechend evtl. sofort ein neuer GO-Befehl ausgeführt, sonst wird der TTY/KEY Schalter überprüft und in die TTY- oder Display-Tasten Routine gesprungen.

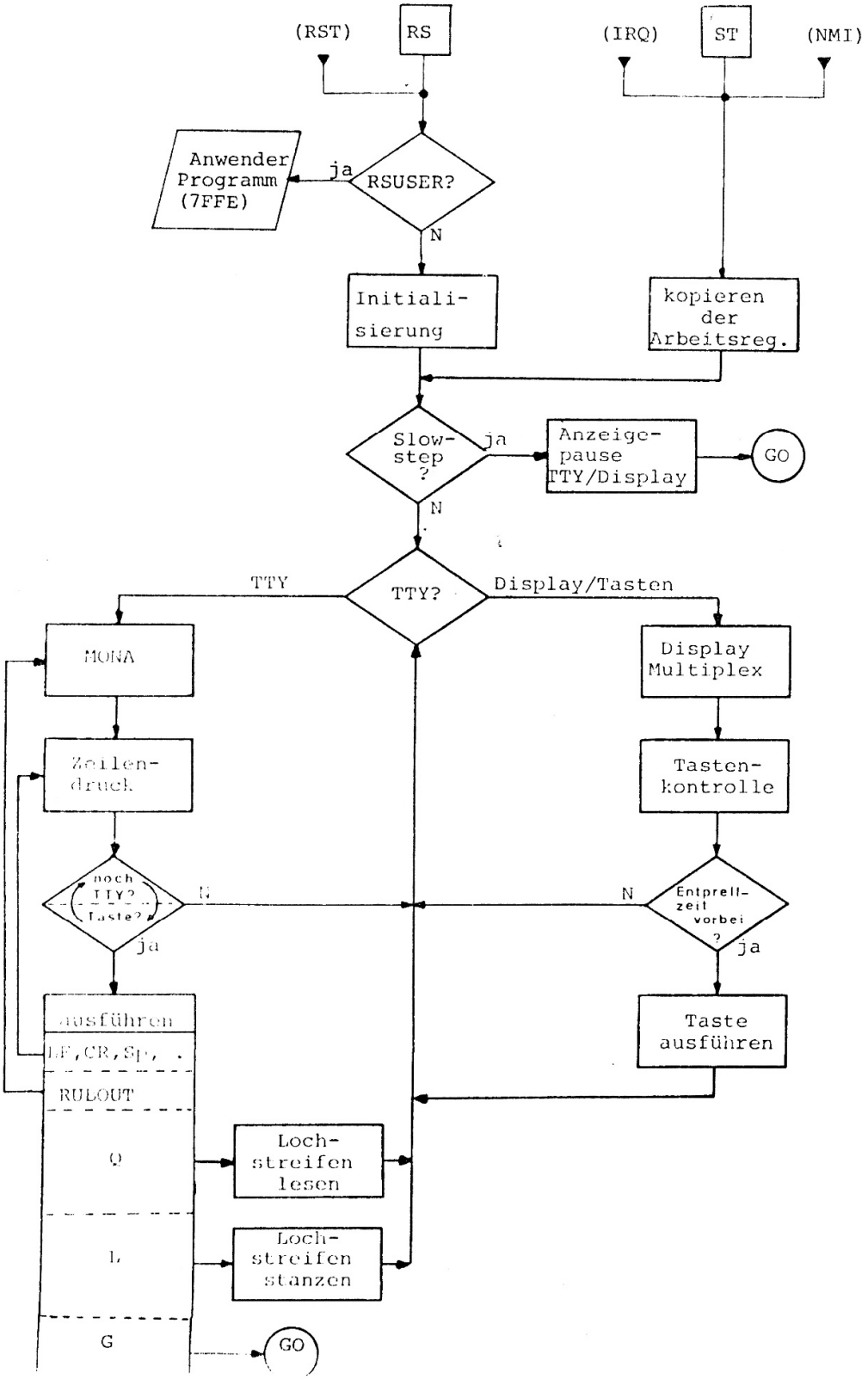
1. Display/Tasten Zyklus
   In einem fortlaufenden Zyclus wird für einige Millisekunden das Display eingeschaltet, dann werden die Tasten nach einem geschlossenen Kontakt abgefragt, das Display wieder eingeschaltet usw.

   Sofern in mehreren aufeinanderfolgenden Zyclen eine Taste als gedrückt registriert wurde, wird diese Taste einmal ausgeführt.

2. TTY

Bei unbekannter Bandrate (immer nach RS), muß erst das Zeichen Delele oder Rub Out gesendet werden. MONA synchronisiert sich auf die gesendete Baudrate und meldet sich dann immer mit der gleichen Geschwindigkeit (110 bis 4800 Baud) bis zum erneuten RS. Nun wird nach der Systemmeldung MONA, der gegenwärtige Stand von ADRH und ADRL, mit dem Inhalt dieser Speicherzelle ausgedruckt. Danach wird die Eingabe von ASCII-Zeichen erwartet. Nach Ausführung der eingegebenen Zeichen wird wieder eine Zeile gedruckt usw.

Flußdiagramm MONA



MONA-Organisation

Adresse	Funktion	
FFFF	höheres	IRQ- BYTE
FFFE	niederes	
FFFD	höheres	RST-BYTE
FFFC	niederes	
FFFB	niederes	NMI-BYTE
FFFA	höheres	
FF93	Anfangsadresse PLL- Test	
FECB	Datenband lesen (Unterprogramm)	
FFE9	Datenband Lesen (direkter Start)	
FE1B	Datenband Schreiben (Unterprogramm)	
FFEF	Datenband Schreiben (direkter Start)	
FD92	Disassembler Programmteil	
FC6A	Disassembler Tabellenteil	
FC48	Anfangsadresse Hexazeichen lesen	
FBF9	Anfangsadresse Lochstreifen lesen	
FB7D	Anfangsadresse Lochstreifen schreiben	
FB4C	Anfangsadresse Tastenkontrolle	
FAAF	Anfangsadresse Hexazeichen schreiben	
FA86	Anfangsadresse ASCII-Zeichen schreiben	
FA4F	Anfangsadresse Carriage-Return schreiben	
F9F1	Anfangsadresse ASCII-Zeichen lesen	
F852	Stop Eingang, BRK Eingang	
F822	RST Eingang	
7FFE	RSUSER (Anwenderprogramm)	

Besondere Speicherzellen des Betriebssystems

Adresse	Bedeutung	Abkürzung
F82A	Restart Anwenderprogramm	RSUSER
F7FF	höheres Byte indirekter	IRQH
F7FE	niederes Byte IRQ Vektor	IRQL
F7FD	höheres Byte indirekter	NMIH
F7FA	niederes Byte NMI Vektor	NMIL
F7F9	höheres Byte indirekter	TAHIGH
F7F8	niedere Byte Tastenvektor	TALOW
F7F6	höheres Byte Baudrate	BAUDH
F7F5	niederes Byte	BAUDL
F7F4	Identifikationsnr. Datenband	ID
F7F3	höheres Byte Endadresse	ENDEH
F7F2	niederes Byte Magnetband/Lochstr.	ENDEL
F7F1	höheres Byte Startadresse	STRTH
F7F0	niederes Byte Magnetband	STRTL
F7EF	Systemmeldung ein/aus	ECHO
F684	Intervalltimer MONA	
F683	Richtungsregister für Port B	PBDD
F682	Port B	PB
F681	Richtungsregister für Port A	PADD
F680	Port A	PA
00EB	Y-Register Kopie	YSAVE
00EA	X-Register Kopie	XSAVE
00E9	Status Kopie	STATUS
00E8	Stakpointer Kopie	STPOIN
00E7	Akkumulator	AKKU
00F0	höheres Adressbyte	ADH
00EF	niederes Adressbyte	ADL

Benutzung eines Datenterminals

MONA2 besitzt ein Unterprogramm, das die Baudrate eines Terminals ausmißt und abspeichert. Nach jedem RESTART muß zuerst die Rubout oder Delete gedrückt werden, dann meldet sich das Betriebssystem mit :

MONA XXXX YY ZZZ

Hierbei bedeutet -X- eine Adresse, -Y- ist die zu dieser Adresse gehörende Date in Hexadezimal und, sofern möglich, zeigt -Z- den mnemonischen Code der Date.

Bedienung

Die Betätigung der Spacetaste(Leertaste) -SP- beendet die Adresseeingabe, d. h. die zuletzt gewählten Zeichen (0:...F) werden als Adresse interpretiert. Da keine führenden Nullen eingegeben werden brauchen, bedeutet die Betätigung nur dieser Taste, daß die Adresse Null angewählt wurde. Die Darstellung ist

0000 YY ZZZ

Die Betätigung der Punkttaste -.- beendet die Dateneingabe, d. h. die zwei zuletzt gewählten Zeichen (0....F) werden als Date interpretiert. Gleichzeitig wird die Adresse um "eins" erhöht (inkrementiert). Da auch bei der Dateneingabe keine führenden Nullen eingegeben werden müssen, bedeutet die Betätigung nur dieser Taste, daß in die gerade angewählte Adresse der Inhalt Null geschrieben wird. Die Darstellung ist :

0000 Y_1Y_1 $Z_1Z_1Z_1$ (vor Betätigung von -.-)

0001 Y_2Y_2 $Z_2Z_2Z_2$ (nach Betätigung von -.-)

In Adresse 0000 steht jetzt die Date 00 (Betätigen Sie die SP-Taste für diese Kontrolle)

Bei Betätigung der Carriagereturn-Taste (Wagenrücklauf)-CR- wird die Adresse um eins erhöht, ohne Beeinflussung der Daten.

Manche Datenterminals haben den Kombinationsbefehl -CRLF- (Carriagereturn-Linefeed = Wagenrücklauf und Zeilenwechsel), dieser kann ebenfalls hierfür benutzt werden.

Bei Betätigung der Linefeedtaste (Zeilenwechsel) wird die angezeigte Adresse um eins erniedrigt (dekrementiert).

Die Taste -G- startet ein Programm mit der Adresse, die vorher angewählt wurde.

Mit der Taste -Q- wird die Ausgabe eines Lochstreifens eingeleitet. Zuvor muß die Endadresse der Daten unter F7F2 = Adressbyte "Low" und unter F7F3 = Adressbyte "High" abgelegt werden.
Wählen Sie nun die Anfangsadresse der zu stanzenden Daten und drücken Sie -Q-.

Die Taste -L- startet die Leseroutine für Lochstreifen. Die Startadresse, unter der die ersten Daten abgelegt werden sollen, wird vom Lochstreifen übernommen.

Delete oder Rubout veranlaßt MONA sich auf die gesuchte Baudrate zu synchronisieren und die Systemmeldung zu senden. Vorher geschriebene Daten werden ignoriert.

Datenformat der Magnetbandroutine

Zur Aufzeichnung von Daten auf ein Magnetband wird ein besonderes Datenformat benötigt um eine hohe Datensicherung zu erreichen.

Jede aus dem Speicher gelesene 8 Bit breite Date (1 Byte) wird in zwei 4 Bit-Hexadezimale Zahlen zerlegt (0.....F) und als 7-Bit ASCII-Zeichen interpretiert.

Vor jede Aufzeichnung, die beliebig lang sein kann, werden 100 SYN-Zeichen (ASCII16) und ein "*" (ASCII2A) gesetzt. Es folgt die zweistellige Identifikationsnummer (ID). Die zur Kennzeichnung unterschiedlicher Aufzeichnungen dient. Die nächsten 4 Zeichen (Adresse "Low", Adresse "High") bestimmen die Startadresse von der an die Daten gelesen bzw. wieder abgelegt werden. Die nun folgenden Daten werden durch ein "/" (ASCII2F) und die 4stellige Prüfsumme (hexadezimale Addition) abgeschlossen.

Die Aufzeichnung wird durch 2 EOT-Zeichen (ASCII04) beendet.

Zur Aufzeichnung der einzelnen Bit's werden zwei Frequenzen gebildet und zwar 2,4 kHz und 3,6 kHz. Die Entscheidung ob ein Bit "high" oder "low" ist, liegt ausschließlich in dem Verhältnis beider Frequenzen innerhalb eines bestimmten Zeitraums. Die Übertragung eines Bits wird mit 3,6 kHz begonnen und mit 2,4 kHz beendet. Das Bit ist "low" wenn 2/3 3,6 kHz und 1/3 2,4 kHz Anteile vorliegen. Bei 1/3 3,6 kHz und 2/3 2,4 kHz ist das Bit "high". Ein Bit ist also immer gleich lang.

Die Aufzeichnungsgeschwindigkeit ist von der Taktanzahl der beiden Frequenzen für 1 Bit abhängig. Diese kann verändert werden um höhere Aufzeichnungsgeschwindigkeiten zu erreichen.

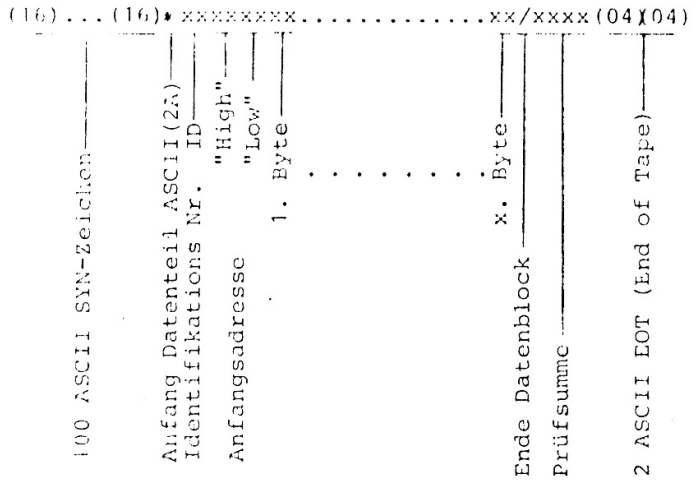
Rate	Freq. 1 (00FA)	Freq. 2 (00FC)
Normal	6	9
Schnell	4	6
Hyper	2	3

Beim Restart wird die Geschwindigkeit "normal" vorgegeben.

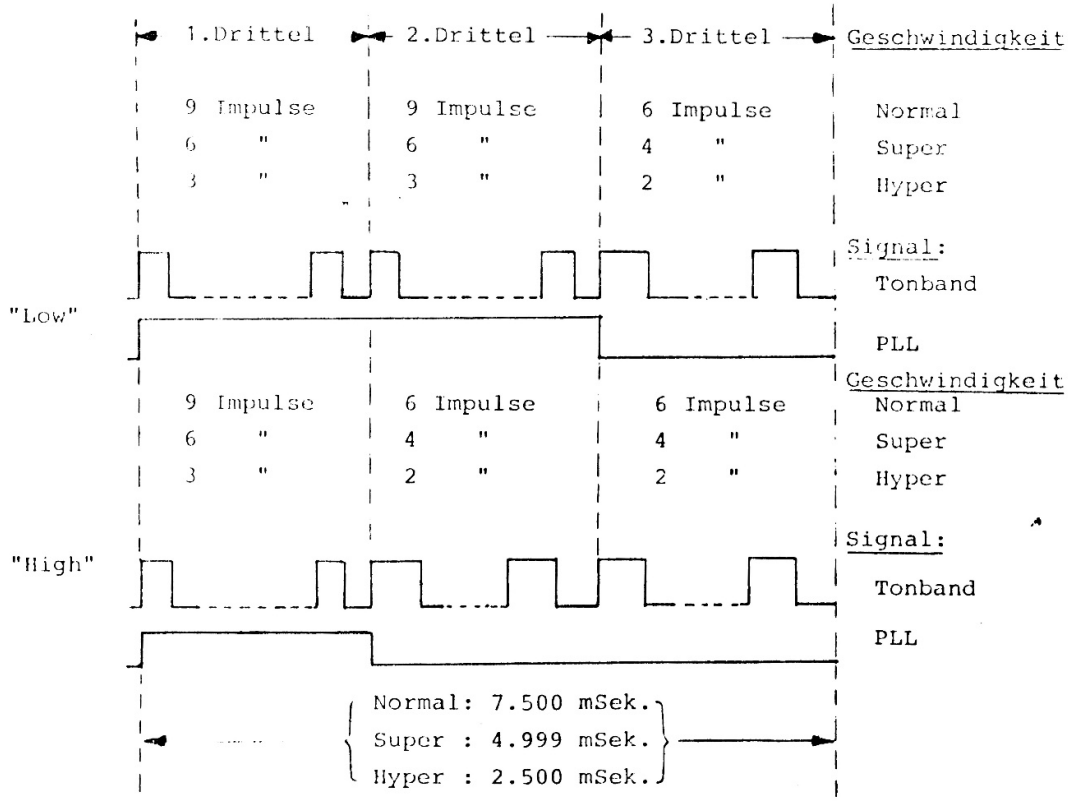
Beim Lesen vom Band wird die digitale Information von einem als FSK (Frequenzy Shifted Key)-Demodulator geschalteten PLL (Phase Locked Loop) gewonnen. Dieser erkennt die Frequenz

5,6 kHz als "High" und 2,4 kHz als "low" und führt die Information dem Processor zu.

Datenblock:



1 Bit:



Datenformat der Lochstreifenroutine

Das Stanzen und Lesen von Lochstreifen wird über die serielle Schnittstelle durchgeführt. Die Daten werden im folgenden Format übertragen:

Jede 8 Bit (1Byte) breite Date wird in zwei 4-Bit Daten zerlegt. Jede dieser zwei hexadezimalen Zahlen wird dann als entsprechendes ASCII-Zeichen (0....F) interpretiert und ausgestanzt. Beim Lesen ist es umgekehrt.

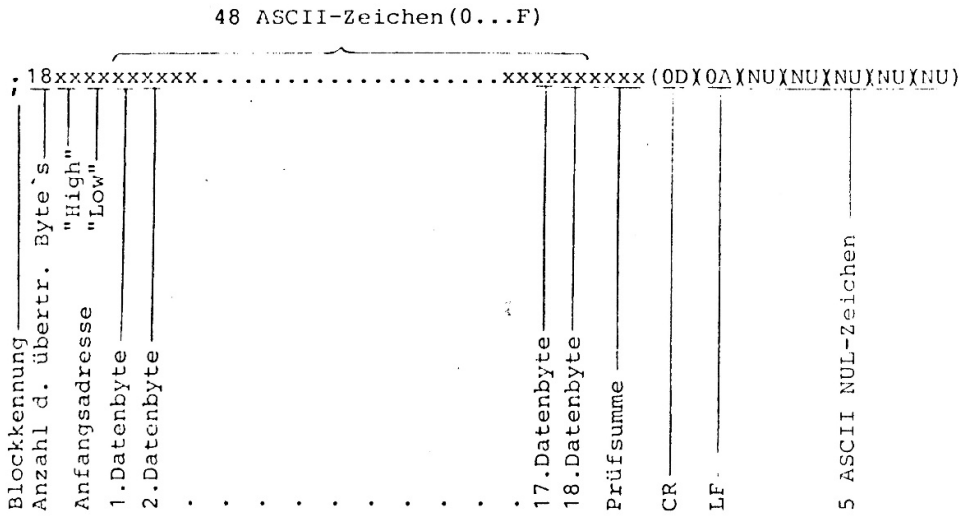
Die Daten können nur als Blöcke zu 48 ASCII-Zeichen, das entspricht 24 Byte, gestanzt bzw. gelesen werden. Jeder dieser Blöcke beginnt mit einem ";". Das Leseprogramm ignoriert alle ankommenden Zeichen bis es zum ersten Mal ein ";" erkennt.

Nun folgt die Anzahl der zu übertragenden Byte's in Hexadezimal (18). Die nächsten 4 Zeichen (Adressbyte "high", Adressbyte "low") bezeichnen die Adresse des ersten zu übertragenden Byte's, unter der es steht bzw. abgelegt werden soll.

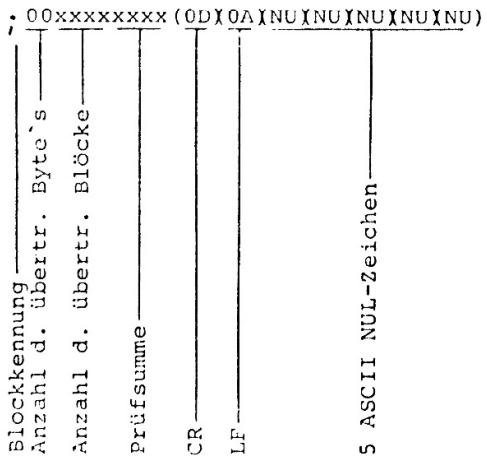
Nach den 48 Zeichen folgt eine vierstellige Prüfsumme (2 Byte) die sich aus der hexadezimalen Addition aller Zeichen außer dem ";" ergibt. Diese Prüfsumme wird beim Lesen ausgewertet. Den Abschluß eines Block's bilden ein Wagenrücklauf (CR = Carriage Return), ein Zeilenvorschub (LF = Line Feed) und 5 ASCII-Nullzeichen. Den Abschluß der Übertragung von einem oder mehreren Blöcken wird durch einen Block gekennzeichnet, der keine Daten enthält. Nach dem ";" steht also 00. Die folgenden 4 Zeichen (2 Byte's) geben die Anzahl der übertragenen Blöcke an. Danach folgt wieder die Prüfsumme, ein CR und ein LF.

Lochstreifenformat

Block:



Übertragung Ende:



Kurzan tung MONA2-Betriebssystem

[RS] Wenn nicht der indirekte Vektor RSUSER angesprungen werden soll, wird das System nach Netzeinschlaten oder Drücken der RESTART-Taste neu initialisiert, d. h. :

Geschwindigkeitsmessung	= Einschalten
Systemmeldung	= ein (Display leuchtet bzw. Terminal schreibt MONA nach Betätigung von RUBOUT oder DELETE.
NMI	= Stopvektor zeigt auf F852
IRQ	= Breakvektor zeigt auf F852
Status	= OO
Bandaufzeichnungsrate	= normal

Tastenvektor zeigt auf "MONA" -Tastenprogramm
Ports = "MONA"-Bedingungen
der RESTART-Vektor selbst zeigt direkt auf F822

[ST] Die Stop-Taste läßt einen indirekten Sprung nach F852 erfolgen :

Accumulator	
Status	werden entsprechend ihrem
Stackpointer	Wert im Moment des STOPS in
laufende Adresse	die entsprechend benannten
X- u. Y-Indexregister	RAM-Adresse kopiert.

Dann wird echte Status auf OO gesetzt, die Systemmeldung wird eingeschaltet, und die Ports werden entsprechend den" MONA"-Bedingungen initialisiert.
Danach wird im Betreibssystem weitergearbeitet.

[GO] Die GO-Taste
Im normal -Betreib startet ein Programm an der in diesem Moment eingestellten Adresse, es werden die beim letzten STOP kopierten (bzw. durch RESTART gesetzten) Werte für : Accu, X- u. Y- Register, Statusregister und Stackpointer aus den Kopien im RAM zurück in die echten Register kopiert, das Betriebssystem wird verlassen und das Benutzerprogramm läuft selbständig.

[↑] Funktionstasten: -↑- Die Adresse wird um eins erhöht.

[↓] -↓- Die Adresse wird um eins erniedrigt.

[AC] Stellt die Adresse der Accu-Kopie ein.

[SR] Stellt die Adresse der Status-Kopie ein.

[PC] Stellt den Inhalt von ADL, ADH ein. Das ist die beim letzten Stop kopierte Adresse.

[DA] Wählt den Datenmodus an (Daten können verändert werden). Die Anzeige erfolgt hexadezimal.

[MN] Wählt den Datenmodus an (Daten können verändert werden). Die Anzeige erfolgt in Mnemonics.

[AD] Wählt den Adreßmodus an (Die Adresse kann geändert werden). Die Wahl des Adreßmodus beeinflußt die Darstellungsart der Daten nicht.

Single-Step

Im Single-Step-Betrieb arbeitet die GO-Taste zunächst genau wie im Normal-Betrieb, nach Bearbeitung eines Befehls wird aber automatisch ein "STOP" durchgeführt, d. h., es laufen alle unter STOP genannten Operationen ab. Es wird danach wieder im Betriebssystem fortgefahren. Nach nochmaligem Drücken der GO-Taste wird jeweils der nächste Schritt im Programm abgearbeitet. Steht der Schalter in Si bei einem RESTART, so wird die indirekte Vektor RSUSER (7FFE) angesprungen.

Slow-Step

Im Slow-Step geschiet alles wie unter Single-Step, es wird aber nach der Beendigung eines GO-STOP-Zyklus (1 Befehlszyklus) nur für eine kurze Wartezeit im Betriebssystem verweilt (ca. 1 Sek.) und dann wieder ein automatischer GO-Befehl gegeben usw. ...

Dienstprogramm

a. Magnetband

Aufzeichnung

Um z. B. ein Programm mit der ersten Adresse 0210 und der letzten Adresse 0275 mit der I. D. 04 zu speichern, setzen Sie

F7F0	auf	10	Startadresse
F7F1	"	02	
F7F2	"	76	Endadresse + 1
F7F3	"	02	
F7F4	"	04	I. D.

Stellen Sie die Adresse FFF1 ein und starten Sie das Band in Stellung Aufnahme. Drücken Sie die CO-Taste. Bei automatischer Start-Stop-Steuerung über das Motor-Kontroll-Relais von BU 1 Pin 4-5 beträgt die Bandvorlaufzeit ca. 4 Sek., bevor die Datenübertragung beginnt. Diese Pause wird in jedem Falle nach dem Drücken der CO-Taste eingeschaltet.

Sie können mit einem guten Aufzeichnungsgerät auch eine höhere Aufzeichnungsrate benutzen, als "MONA" beim RESTART vorgibt. Dazu werden vor der Aufzeichnung die Register FREQ1 und FREQ2 verändert:

RATE	FREQ1 (00FA)	FREQ2 (00FC)
Normal	6	9
Schnell	4	6
Hyper	2	3

Wiedergabe

Geben Sie die I. D. des zu ladenden Programms nach F7F4.
Starten Sie das Leseprogramm bei FFEB.
Starten Sie das Magnetband.

Programme, die eine andere ID haben, werden ignoriert. Wenn Sie aber ID OO wählen, wird das nächste vollständige Programm gelesen, unabhängig von seiner ID. Beim Erleuchten der Anzeige ist das Lesen beendet. Es erscheint die 1. Adresse des gelesenen Programms. FFFF bedeutet : Fehler beim Lesen. Das Leseprogramm kann alle Aufzeichnungen, d.h. "Normal", "Schnell" und "Hyper" ohne Änderung lesen. An Buchse 2 wird während des Lesens ein Kontakt über Pin 4-5 geschlossen.

Im Betriebssystem MONA2 können die Magnetband Lese- und Schreibroutine auch als Unterprogramm mitbenutzt werden. In diesem Fall wird vom Benutzerprogramm mit dem Befehl JSR (jmp to Subroutine) zu den Startadressen der Leseroutine (FECB) und der Schreibroutine (FE1B) gesprungen.

Am Ende der jeweiligen Routine erfolgt der Rücksprung in das Anwenderprogramm duch RTS (Return from subroutine).

b. Lochstreifen

Stanzen

im Betrieb mit einem Terminal können Sie auch Lochstreifen stanzen. Geben Sie die letzte zu stanzende Adresse nach F7F2/F7F3, wählen Sie die erste zu stanzende Adresse an und drücken Sie Q auf die Tastatur.

Laden

Drücken Sie "L" auf der Tastatur und starten Sie den Lochstreifen. Wenn ein Fehler auftritt, meldet sich "MONA" mit einem Fragezeichen.

d. Daten rminal

Schalter auf COM : es kommt die Systemmeldung MONA wenn RUBOUT oder DELETE betätigt wird. (Dabei automatische Baudratensynchronisation 110 bis 4800 Baud)

SP = Abschluß der Adreßeingabe. Die letzen vier Zeichen werden gelesen. Führende Nullen können weggelassen werden.

. = Abschluß der Dateneingabe. Die Daten unter der gerade angezeigten Adresse können geändert werden. Führende Nullen können weggelassen werden.

CR = Adresse wird um eins erhöht.

LF = Adresse wird um eins erniedrigt.

G = GO.

Q = DUMP Lochstreifen MOS-Code.

L = Lesen Lochstreifen MOS-Code.

RUBOUT oder DELETE = Systemmeldung, automatische Baudratensynchronisation

Baudraten-Tabelle	BAUDL (F7F5)	BAUDH (F7F6)
75	60	6E
110	4B	8C
150	53	66
300	3D	32
600	3B	18
1.200	04	0C
2.400	60	04
4.800	4C	01

Für "Schnellesen" von Lochstreifen oder vom Terminal kann die Systemantwort abgeschaltet werden durch Setzen des "Echo"-Registers (F7EF) auf ⌀10.
Durch Setzen des "Echo"-Registers auf ⌀00 oder durch einen Stop wird die Systemantwort wieder eingeschaltet.