

Gerätetreiber



Das OS des KC85/1 unterstützt leistungsfähig das Einbinden neuer Gerätetreiberroutinen für die sog. zeichenorientierten logischen Ein- /Ausgabekanäle. Vorbild für das im folgenden erläuterte Konzept ist das Betriebssystem CP/M.

Literatur:

- [mp 10/87 S. 311 ff.](#)
- „Betriebssystem Z9001“ Beschreibung + Quelltext des OS
- und weitere Quellen

logische und physische Geräte

Das OS verwaltet logische und physische Geräte. Logische Geräte sind z.B. die Zeichenausgabe auf Drucker (LIST:). Welcher Drucker angeschlossen ist, spielt auf Anwenderprogrammebene keine Rolle, die zu druckenden Zeichen werden immer an „LIST:“ ausgegeben.

Das OS kann bis zu 4 physische Druckertreiber verwalten, von denen genau einer aktiv ist. Welcher Drucker bzw. physischer Treiber das ist, wird mit dem Kommando ASGN festgelegt (s.u.).

Analog zum logischen Gerät „Drucker“ gibt es 3 weitere logische Geräte: die Konsole (CON, Tastatur + Bildschirm, d.h. Zeichenein- und -ausgabe)), Punch (nur Zeichenausgabe, ursprünglich auf Lochband), Reader (nur Zeicheneingabe, ursprünglich von Lochband).

Zur Kommunikation mit diesen Geräten gibt es Systemfunktionen über CALL 5:

CALL 5, C = Rufnummer

Rufnr.	Name	Funktion
01	CONSI	Eingabe eines Zeichens von CONST
02	CONSO	Ausgabe eines Zeichens zu CONST
03	READI	Eingabe eines Zeichens von READ
04	PUNO	Ausgabe eines Zeichens zu PUNCH
05	LISTO	Ausgabe eines Zeichens zu LIST
09	PRNST	Ausgabe einer Zeichenkette zu CONST
10	RCONB	Eingabe einer Zeichenkette von CONST
11	CSTS	Abfrage Status CONST

In BASIC können diese Geräte über Kanäle #1..#4 angesprochen werden (allg. geht das nur mit verändertem Lutz-Eißner-Basic)!

Das I/O-Byte

Das I/O-Byte dient zur Verbindung von logischen und physischen Geräten. Für jedes der 4 logischen Geräte sind 4 physische Geräte wählbar. Die Zuschaltung eines dieser Geräte erfolgt über Änderung des I/O-Bytes. Zuvor müssen alle zu verwendenden Treiber zugewiesen und initialisiert werden. Das I/O-Byte ist in 4 Bereiche zu je 2 Bits unterteilt. Jeder Bereich, der einem logischen Gerät zugeordnet ist, kann einen Wert von 0 bis 3 beinhalten und damit logisches und physisches Gerät verbinden.

Aufbau des I/O-Bytes (HS-Adr. 0004, im CP/M üblicherweise Adr. 0003):

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Log. Gerät	LIST	PUNCH	READER	CONST				

Das OS selbst beinhaltet zwei residente Treiberrouinen:

- CRT Consoltreiber
- BAT Batch-Treiber

CRT ist der Treiber für die Standard-Console, d. h. für das Fernsehgerät als Sichtgerät und die eingebaute Tastatur.

BAT ist ein Treiber, der das log. Gerät Console (CONST:) auf die Kanäle READER: (Eingabe) und LIST: (Ausgabe) aufteilt, also nur verwendbar ist, falls auch für READER: und LIST: entsprechende Treiber eingebunden wurden.

Alle anderen Plätze der Tabelle sind nach einem Kaltstart des OS (RESET oder POWER ON) mit dem Wert 0FFFFH belegt und zeigen dem OS damit einen nicht existenten Treiber an. Sollen eigene Treiberrouinen eingebracht werden, so kann das durch direktes Eintragen der Treiberadresse in den entsprechenden Tabellenplatz und zugehöriges Stellen des I/O-Bytes erfolgen.

Vom Monitor werden folgende physische Geräte realisiert:

log. Gerät	phys. Treiber
CONST:	1 - CRT, 2 - BAT
LIST:	1 - CRT

```
System-Treiber, * ist aktiv, fehlende Treiber sind mit RET kurzgeschlossen
;      physische Gerätenummer
; log. Gerät  0    1    2    3
; -----
; CONST:  (0)      CRT*   BAT
; READER: (2)    *
; PUNCH:  (4)    *
; LIST:   (6)    *   CRT
```

nach Reset ist IOByte = 01h, d.h.

```
CONST: = CRT
READER: =
```

```
PUNCH: =
LIST: =
```

Es sind jetzt folgende Zuweisungen möglich:

LIST: = CRT - Druckausgaben erfolgen auf den Bildschirm parallel zur normalen Ausgabe

Wenn Treiber für Reader und Punch installiert sind, ist noch erlaubt:

CONST: = BAT - Consoleneingabe vom Reader-Gerat, Konsolenausgabe erfolgt auf das Punch-Gerät

Die Treiberadressen der jeweiligen physischen Geräte liegen auf den Adressen EFC9H bis EFE8H. s.u. Adreßtabelle der Gerätetreiber.

Hinweis: Es gibt symbolische Namen für die physischen Geräte, diese spielen i.allg. keine Rolle, werden aber in der Literatur (und im Zusatzmonitor ZM) genutzt:

```
;      physische Gerätenummer
; log. Gerät   0   1   2   3
; -----
; CONST: (0)  TTY[C]   CRT[C]   BAT[C]   AUC
; READER: (2)  TTY[R]   RDR     UR1     UR2
; PUNCH: (4)  TTY[P]   PUN     UP1     UP2
; LIST:  (6)  TTY[L]   CRT[L]   LST     UL
```

ASGN-Kommando

ASGN ist ein residentes Kommando des OS (von insgesamt 3). Die Aufrufform ist

```
ASGN [log. Gerät = phys. Gerät]
```

ASGN ohne Parameter gibt die aktuelle Belegung auf dem Bildschirm aus, z. B.

```
CONST:=CRT
READER:=
PUNCH:=
LIST:=
```

sofern noch keine zusätzlichen Treiber eingebunden worden sind. Die möglichen logischen Geräte wurden bereits erläutert, als phys. Geräte sind *CRT*, *BAT* oder Namen eigener Treiberroutinen möglich (max. 8 Buchstaben oder Zahlen).

Beispiel: ASGN LIST:=LX86

Wird eine solche Anweisung gegeben, so vollzieht sich im OS ein umfangreicher Mechanismus:

Zuerst wird eine Treiberroutine namens „LX86“ im Speicher (von oben nach unten) entsprechend den Aufrufregeln für transiente Kommandos gesucht:

Suche auf allen Adressen mit Low-Byte = 0 nach einer Bytefolge der Form: C3 II hh (= JP hllH) - Die

folgenden 8 Bytes werden mit der angegebenen Zeichenkette (hier „LX86“) verglichen.

Diese Tabelle wird mit einem Nullbyte abgeschlossen und kann mit weiteren Strukturen dieser Form fortgesetzt werden. Zwei aufeinander folgende Nullbytes beenden diese Sprungtabelle (vgl. Beispiel Tafel 6).

Ist die Suche erfolgreich, so wird die Steuerung zur Adresse hllH übergeben (Initialisierungsroutine des Treibers), andernfalls wird angenommen, daß eine Treiberoutine vom Band nachgeladen werden soll, und es erfolgt die Ausschrift

```
start tape.
```

Nach dem Einlesen wird die Routine an der im FCB (1. Block) spezifizierten Startadresse gestartet. Im allgemeinen sollte die Treiberoutine an das aktuelle Speicherende (RAM) plziert werden (über Zelle 36H zu ermitteln). Dem OS müssen nun noch einige Informationen übermittelt werden:

- Welchem log. Gerät darf die Treiberoutine zugeordnet werden?
- Die Startadresse des Treiberteils
- Auf welchem Platz der Zuordnungstabelle (Tafel 5) soll der Eintrag erfolgen (physisches Gerät 0...3)?
- Die Adresse des symbolischen Gerätenamens (8-Byte-String).

Zu beachten ist, dass physische Geräte mit der Nr. 0 jedem log. E/A-Kanal zugeordnet werden können (also auch der Console) und entsprechend aufgebaut sein müssen.

Ein physisches Gerät mit der Nr. 1 kann auch immer dem LIST-Kanal zugeordnet werden (Beispiel: residenter CRT-Treiber).

Die Parameterübergabe erfolgt über die folgenden Register:

H: log. Gerätenr. kennzeichnet den log. Kanal, dem die Treiberoutine zugeordnet werden kann.

0 - CONST: 2 - READER: 4 - PUNCH: 6 - LIST:

L: phys. Gerät (0,...,3)

BC: Adresse der Treiberoutine

DE: Adresse der Zeichenkette (symbolischer Gerätename)

Beispielsweise wird ein Druckertreiber mit der Bezeichnung „LX86“ wie folgt in das OS eingebunden:
Mit der Anweisung

```
ASGN LIST:=LX86
```

wird die Treiber-Routine eingebunden (ggf. von Kassette geladen) und das I/O-Byte entsprechend gestellt. Es erfolgt die Ausschrift

```
CONST:=CRT  
READER:=  
PUNCH:=  
LIST:=LX86.
```

Der Drucker kann jetzt mit CTRL/P zum Bildschirm parallel geschaltet werden (auch im BASIC) oder

über den LIST-Kanal (Ruf-Nr. 5) direkt angesprochen werden.

Druckertreiber

Was erwartet das Betriebssystem?

Das OS des Z9001 ist basierend auf CP/M entwickelt worden und hat dessen Treiberkonzept übernommen. So gibt es 4 logische Geräte, die von den Anwendungsprogrammen genutzt werden können: CONST, READER, PUNCH, LIST. Diesen logischen Geräten werden nun physische Gerätetreiber zugeordnet. Das erfolgt mittels Kommando ASGN. Üblicherweise wird CONST der Tastatur und dem Bildschirm zugeordnet und LIST dem Drucker.

Damit ein physischer Gerätetreiber so zugeordnet werden kann, muss er einige Eigenschaften erfüllen:

1. Treiberadresse muss in der Adresstabelle für Gerätetreiber eingetragen sein (0EFC9H-0EFE8H)
2. der Treiber muss eine 8 Byte lange Bezeichnung bereitstellen
3. der Treiber muss die Systemkommandos für Gerätetreiber umsetzen.

Für einen Druckertreiber reichen folgende Systemkommandos aus:

1. Initialisieren/Rücksetzen des Gerätes (A=0FFh)
2. Abfrage Status (A=0)
3. Ausgabe Zeichen (A=0, Zeichen in C)

Das Ganze ist in der Betriebssystembeschreibung ausführlicher erklärt. Ebenfalls gibt es in mp 10/87 S. 311 ff. Erläuterungen zum Gerätetreiber-Handling des Z9001.

Hinweis: Die Robotron-Treiber umgehen den Mechanismus von ASGN und tragen sich selbst in die internen Gerätetreiberlisten ein; ein Robotron-Druckertreiber wird also ganz normal im OS geladen; NICHT mit ASGN.

CRT-Treiber

für KRT wurden von mir CRT-Treiber entwickelt. Es gab keine Vorbilder wie bei den Druckertreibern.

ZM



Schlechtes Vorbild!!!

Es wird nicht alles umgesetzt, so fehlt die Initialisierung und die Anzeige der Treibernamen etc.

Im Zusatzmonitor sind verschiedene Gerätetreiber enthalten. s. auch Artikel über mp 10/87 S. 311 ff.. Den logischen Geräten Console, Reader, Punch, List können verschiedene physische Treiber zugeordnet werden. Im ZM sind physische Treiber für Tastatur mit Beep, SIF-1000 Lochbandleser und -stanzer, V24-Drucker und Kassettenzugriff enthalten.

Das Kommando A<logisches Gerät>=<physisches Gerät> dient der Zuweisung eines vorhandenen Gerätes zu einem logischen Gerät. Folgende Zuordnungen sind angebar:

CONSOLE

READER

PUNCH

LIST

AC=C für Konsole (mit Tastatur-Beep) AR=C für Konsole AP=C für Konsole AL=C für Konsole AC=V für Konsole (ohne Tastatur-Beep) AR=P für LB-Leser (SIF-1000) AP=P für LB-Stanzer (SIF-1000) AL=V für Konsole AC=B für BATCH AR=T für Kassette (Tape) AP=T für Kassette AL=L für V24-Drucker (TD40) AC=U für User-Konsole AR=U für User-Read-Gerät AP=U für V24-Ausgabegerät (TD40) AL=U für SIF-1000-Ausgabegerät

Nach Anlauf des Monitors gilt die Zuordnung AC=V, AR=C, AP=C und AL=C (alles auf Konsole).

Soll z.B. ein über den freien PIO-Port angeschlossener V24-Drucker verwendet werden, so muss vorher AL=L gegeben werden. AC=C bewirkt, dass jeder Tastendruck mit einem Ton quittiert wird.

Für den BATCH-Modus muss ein SIF-1000-Lesegerät an den PIO-Port angeschlossen werden. Ferner sind die Zuweisungen AR=P und AL=C (oder V) vorher unbedingt erforderlich! Nach AC=B werden jetzt alle Eingaben nicht mehr von der Tastatur, sondern vom angeschlossenen Lesegerät angefordert. Protokolliert wird infolge der Zuweisung AL=C nach wie vor auf dem Bildschirm. Eine Zuweisung AL=L oder U ist in diesem Fall nicht möglich, da an den PIO-Port zusätzlich zum Lesegerät kein LIST-Gerät anschließbar ist. Sollte der Druckermodul gesteckt sein, so wird bei AC=C auf dem Drucker protokolliert, bei AL=V auf dem Bildschirm.

OS

;der folgende Speicherbereich ist durch den Nutzer für eigene Treiber verwendbar

```
0280 RTTYC BER 4 ;RAM TTY-Treiber für CONST
0284 RCRTC: BER 4 ;RAM CRT-Treiber für CONST
0288 RBATC: BER 4 ;RAM BAT-Treiber für CONST
028C RUC: BER 4 ;RAM UC-Treiber für CONST
0290 PTTYR: BER 4 ;RAM TTY-Treiber für READER
0294 RRDR: BER 4 ;RAM RDR-Treiber für READER
0298 RUR1: BER 4 ;RAM UR1-Treiber für READER
029C RUR2: BER 4 ;RAM UR2-Treiber für READER
02A0 RTTYP: BER 4 ;RAM TTY-Treiber für PUNCH
02A4 RPUN: BER 4 ;RAM PUN-Treiber für PUNCH
02A8 RUP1: BER 4 ;RAM UP1-Treiber für PUNCH
02AC RUP2: BER 4 ;RAM UP2-Treiber für PUNCH
02B0 RTTYL: BER 4 ;RAM TTY-Treiber für LIST
02B4 RCRTL: BER 4 ;RAM CRT-Treiber für LIST
```

```

02B8   RLST:    BER 4           ;RAM LST-Treiber für LIST
02BC   RUL:    BER 4           ;RAM UL-Treiber für LIST
02C0   SYSR:    BER 40H        ;reserviert für Systemerweiterung

;Adreßtabelle der Gerätetreiber
EFC9   ATTYC:    DA -1         ;Adresse TTY-Treiber für CONST
EFCB   ACRTC:    DA CRT       ;Adresse CRT-Treiber für CONST
EFCD   ABATC:    DA BAT       ;Adresse BAT-Treiber für CONST
EFCF   AUC:      DA -1        ;Adresse UC-Treiber für CONST
EFD1   ATTYR:    DA -1        ;Adresse TTY-Treiber für READER
EFD3   ARDR:    DA -1        ;Adresse RDR-Treiber für READER
EFD5   AUR1:    DA -1        ;Adresse UR1-Treiber für READER
EFD7   AUR2:    DA -1        ;Adresse UR2-Treiber für READER
EFD9   ATTYP:    DA -1        ;Adresse TTY-Treiber für PUNCH
EFDB   APUN:    DA -1        ;Adresse PUN-Treiber für PUNCH
EFDD   AUP1:    DA -1        ;Adresse UP1-Treiber für PUNCH
EFDF   AUP2:    DA -1        ;Adresse UP2-Treiber für PUNCH
EFE1   ATTYL:    DA -1        ;Adresse TTY-Treiber für LIST
EFE3   ACRTL:    DA CRT       ;Adresse CRT-Treiber für LIST
EFE5   ALST:    DA -1        ;Adresse LST-Treiber für LIST
EFE7   AUL:     DA -1        ;Adresse UL-Treiber für LIST
;Zeichenkettenadreßtabelle
EFE9   TXCON:    DA PHYDV+2   ;Adresse einer Zeichenkette des aktuellen
CONST-Gerätes,
                ;Zeichenkette wird im ASGN-Kommando ausgegeben
EFEB   TXRDR:    DA PHYDV     ;
EFED   TXPUN:    DA PHYDV     ;entsprechend TXCON
EFEF   TXLST:    DA PHYDV     ;

```

3. Zusätzliche Treiber

Der Monitor des Z 9001 bietet dem Anwender über das ASGN-Kommando die Möglichkeit, den logischen Geräten jeweils 4 physische Geräte mit beliebigen Treiberroutinen zuzuweisen. Um die Zusammenarbeit mit allen anderen Systemkomponenten zu gewährleisten, sind dabei besondere Randbedingungen zu beachten.

Treibereingangsparameter:

- A Kommando (siehe 3.2.) (für CONST, READER, LIST)
- C Zeichen (bei Kommando AUSGABE)
- DE Adresse bei Cursorskommandos

Treiberausgangsparameter:

- A Zeichen (bei Kommando EINGABE)
- CY Fehlerstatus
- HL,DE Adresse bei Cursorskommandos

Hinweis: Vordergrundregister müssen bei Eintritt in das Treiberprogramm nicht gerettet werden (erfolgt bereits im BOS)

3.1. Treiberinitialisierung

Die Initialisierung sollte grundsätzlich über das ASGN-Kommando erfolgen. Eine automatische Initialisierung über die Nutzung des Kommandos (siehe 2.1.2.) und Direktzugriff auf entsprechende Systemzellen ist zu vermeiden.

Der Aufruf der Initialisierung im ASGN-Kommando erfolgt in der gleichen Weise wie der Start eines Anwenderprogrammes. Dabei kann es sich sowohl um ein transientes Kommando, als auch um ein Programm auf Kassette handeln. Ladbare Treiberprogramme auf Kassette werden durch das ASGN-Kommando selbständig eingelesen und zur Initialisierung gestartet. Derartige Programme sind in der Initialisierung mittels geeigneter RELOCATING-Routinen an das Ende des logischen RAM-Bereiches zu verschieben. Notwendiger Arbeitsspeicher ist gleichfalls dort einzurichten. Nach dem Verschieben ist der Zeiger des logischen RAM-Endes EOR (36H) auf eine Adresse vor dem Treiberprogramm zu stellen. Für jede Treiberroutine eines physischen Gerätes stehen im System-RAM (ab 280H) 4 Bytes Speicher zur Verfügung.

Die Treiberinitialisierung muß der ASGN-Routine folgende Parameter übergeben:

- CY Fehlerstatus nach Initialisierung
- H logische Gerätenummer
 - 0 CONST
 - 2 READER
 - 4 PUNCH
 - 6 LIST
- L physische Gerätenummer (0, 1 3)
- BC Adresse der E/A-Routine
- DE Adresse einer Zeichenkette (wird nach der Zuweisung durch ASGN angezeigt)

Beispiel:

```
;PROM-Transientkommandoprogramm zur Initialisierung eines Druckers als
TTY-Gerät
    JMP     INIT
    DB     "DRUCKER "
    DA     0
INIT:   LD     HL,(EOR)      ;Adresse end of RAM (36H)
        LD     DE,RAME-RAMA ;benötigter Arbeitsspeicher
        SBC   HL,DE
        LD     (EOR),HL     ;neue log. RAM-Ende
        INC   HL
        LD     (RTTYL),HL   ;Zeiger auf Arbeitsspeicher (2B0H)
;Hardwareinitialisierung
    ....
    LD     H,6              ;log. Gerätenummer (LIST)
    LD     L,0              ;phy. Gerätenummer (TTY)
    LD     BC,OUTZ          ;Adresse der Zeichenausgabe
    LD     DE,TEXT
    OR     A                ;kein Fehler
    RET
```

```

;
FEHL:   SCF           ;Fehler
      RET
;
;Zeichenausgabe
OUTZ:   ....
;
;RAM-Definitionen
RAMA:   ....
      ....
RAME:   EQU #

```

Hinweis:

- TTY-Treiber (L=0) können beliebigen logischen Geräten zugewiesen werden
- CRT-Treiber (L=1) können CONST und LIST zugewiesen werden
- alle anderen nur dem im H-Register angegebenen logischen Gerät (sonst Fehlermeldung im ASGN-Kommando)

3.2. Besonderheiten der Treiber für CONST

An die Treiber der für CONST möglichen Geräte (TTY, CRT, BAT, UC) werden besondere Anforderungen gestellt, da sie Routinen zur Eingabe, Ausgabe, Statusabfrage und Cursorsteuerung beinhalten müssen. Dem Treiber wird die zu erfüllende Aufgabe durch spezielle Kommandocodes im A - Register übergeben.

Kommandocodetabelle:

Code	Funktion	Eingang	Return
00	Abfrage Status		A Status 0 kein Zeichen bei Eingabegerät, nicht bereit bei Ausgabegerät sonst Zeichen liegt an bei Eingabegerät, (im installierten CRT-Treiber wird der Zeichencode übergeben)
01	Eingabe Zeichen		A Zeichen
02	Ausgabe Zeichen	C Zeichen	
03	Cursor löschen		
04	Cursor anzeigen		HL physische Cursoradresse
05	Abfrage logische und physische Cursoradresse		HL physische Cursoradresse DE logische Cursoradresse
06	Setzen Cursor auf logische Adresse	DE logische Cursoradresse	
07	Abfrage physische Cursoradresse		HL physische Cursoradresse

Code	Funktion	Eingang	Return
08	Setzen Cursor auf physische Adresse	DE physische Cursoradresse	
FF	Initialisieren/Rücksetzen des Gerätes		

Hinweis:

- werden verschiedene Kommandos durch den Anwender nicht benötigt, kann dafür ein Sprung zum Fehlerausgang des Treibers programmiert werden
- korrespondierende System- und Direktrufe sind dann nicht mehr verwendbar

Beispiel:

```

;Eingangsverteiler für CRT-Treiber mit allen Funktionen
INC    A
JPZ    RESET    ;Initialisieren/Rücksetzen Gerät
DEC    A
JPZ    STAT     ;Status
DEC    A
JPZ    EING     ;Eingabe
DEC    A
JPZ    AUSG     ;Ausgabe
DEC    A
JPZ    LCUR     ;Löschen Cursor
DEC    A
JPZ    ACUR     ;Anzeige Cursor
DEC    A
JPZ    ADRLC    ;Abfrage log. und phy. Cursoradresse
DEC    A
JPZ    SLOGC    ;Setzen Cursor auf log. Adresse
DEC    A
JPZ    ADRPC    ;Abfrage phy. Cursoradresse
DEC    A
JPZ    SPHYC    ;Setzen Cursor auf phy. Adresse
FEHL:  SCF      ;unzulässiges Kommando
RET    ;Fehlerausgang
    
```

3.3. Besonderheiten der Treiber für READER und LIST

Soll ein READER-Gerät im Zusammenhang mit dem BATCH-Mode von CONST betrieben werden, so müssen im Treiber für das READER-Gerät (RDR, UR1, UR2) die Kommandos Eingabe, Statusabfrage und Initialisierung programmiert sein. Bei Treibern für das LIST-Gerät müssen die Kommandos Ausgabe, Statusabfrage und Initialisierung in jedem Falle programmiert werden.

Hinweise



sollen Gerätetreiber auch für OS 1.1 nutzbar sein, muss man auf einen Bug des Systems Rücksicht nehmen!

```
;Ende der Initialisierung. Bei OS 1.1. muss eine Return-Adresskorrektur  
erfolgen!
```

```
;Übergabe an ASGN:
```

```
;H = logische Gerätenummer
```

```
;L = physische Gerätenummer
```

```
;BC = Treiberadresse
```

```
;DE = Adr. des symb. Namens
```

```
or    a        ; CY=0,    kein Fehler  
ex    (sp), hl  ; dieser Teil  
inc   hl       ; ist nur bei OS Version 1.1  
inc   hl       ; noetig (wegen    eines Fehlers  
ex    (sp), hl  ; in der ASGN-Routine)  
ret
```

From:

<https://hc-ddr.hucki.net/wiki/> - Homecomputer DDR

Permanent link:

<https://hc-ddr.hucki.net/wiki/doku.php/z9001/software/os/geraetetreiber?rev=1430225675>

Last update: **2015/04/28 12:54**

