2025/11/03 18:41 1/5 Hardware

# z9001\_cpm\_hardware.htm

Zur Nutzung von CP/M ist ein Floppylaufwerk sinnvoll. Es ist auch möglich, CP/M ganz ohne Disketten auszuprobieren (→ Mini-CP/M-System), zum "richtigen" Betrieb gehört aber ein Floppylaufwerk.

#### Inhalt:

̸bersicht Robotron-Modul-Satz Rossendorf-Modul-Satz 192K-Modul und Floppy-Modul Robotron

2010: Neu ist die LĶsung mit dem Megamodul: Direkt im Mega-Modul steckt ein Mini-CP/M **CPM**, was ohne Floppys arbeitet. Mit einem Floppy-Modul, z.B. dem Modul für den BIC (gejumpert auf Z9001 und ohne EPROMs), einem umgebauten 3,5"-Laufwerk (s. http://honi.hucki.de/), und der Systemdiskette CPMZ9R.TD0 kann mit **BOOT** CP/M von Diskette gestartet werden. Da in dieser Minimalkonfiguration nur 48K RAM zur Verfügung stehen, ist der TPA-Bereich kleiner als bei der u.a. Lösung mit zusätzlichem 64K-Modul, aber es reicht für viele Programme aus.

Als professionelle Varianten f $\tilde{A}\frac{1}{4}$ r den Betrieb von CP/M am Z9001 gibt es mindestens zwei L $\tilde{A}$ ¶sungen:

• die "Diskettenstation" von Robotron (drei Module + DiskettenbeistellgerÄxt)



• die drei Rossendorfer Module

Die Robotron-Variante basiert auf den Entwicklungen aus Rossendorf.

Eine Beschreibung dieser Systeme gibt es unter Dokumentation.

Beide Lösungen bestehen aus den gleichen drei Modulen (diese sind hardwaremäÃ∏ig unterschiedlich realisiert, haben aber die gleiche Funktion):

- ein **BOOT-ROM-Modul**: Das ist ein spezielles 10K-ROM-Modul, das abschaltbar ist, so dass der parallel dazu vorhandene RAM anstelle des ROMs genutzt werden kann (vergleichbar mit der Modul-Technik am KC-85/3).
  - Im ROM-Modul steckt ein 2K gro $\tilde{A}$  er "Bootstrap-Lader". Dieses Programm enth $\tilde{A}$  t Treiber f $\tilde{A}$  das Floppy-Modul und l $\tilde{A}$  at das eigentliche CP/M (eine CP/A-Implementierung) von der Boot-Floppy in das RAM-Modul, schaltet das Boot-Modul ab und initialisiert das CP/M.
- Das 64K-RAM-Modul: Dieses Modul enthält RAM-Speicher von 4000h-E7FFh. Damit wird kein 16K-RAM-Modul benötigt. auÃ□erdem ist der Bereich von 4000h-7FFFh doppelt vorhanden. Dieser "Schatten-RAM" wird vom CP/M-BIOS genutzt. Hier wir ein GroÃ□teil des BIOS abgelegt, auÃ□erdem befindet sich in diesem Bereich der Floppy-Disk-Puffer. Damit ist der im Hauptspeicherbereich liegende Teil des BIOS bedeutend kleiner und so steht viel mehr Speicher fþr CP/M zur Verfþgung (d.h. ein gröÃ□erer TPA-Bereich).

Last update: 2010/07/24 22:00

• Das **Floppy-Modul**: An das Floppy-Modul werden 2 Floppy-Laufwerke (5 1/4-Zoll oder 3 1/2-Zoll) angeschlossen. Beide Module arbeiten mit dem U8272 (D765)-Floppy-Controller.

Weitere Lösungen sind aus der Literatur namentlich bekannt, leider fehlen weitergehende Informationen. Neben originaler Arbeit mit Floppies gibt es auch Lösungen, CP/M-Programme von Kassette zu nutzen. Beispielsweise können mit dem Zusatzmonitor ZM3 diverse CP/M-Programme in einer CP/M-BDOS-Emulation ausgeführt werden. Prinzipiell reicht eine beliebige (K1520-Buskomaptible) Floppy-Karte aus (etwa vom Z1013), das 48K-CP/M muss nur im BIOS an diese konkrete Karte angepasst werden.

## **Robotron-Module**

Von Robotron gab es zumindest Enwicklungsmuster eines Floppy-Moduls, eines Bootmoduls und eines dazugehĶrigen 64K-RAM-Moduls sowie ein BeistellgerĤt fþr 2 Floppy-Laufwerke (5 1/4", max. 800 KByte).

Unterlagen zu den Robotron-Modulen gibt es auf den Seiten von U. Zander (Hobby»Z9001»Module»Diskettenbeistellung). Hier gibt es ebenfalls Bilder der originalen Module

boot-Modul 1.6640.01090

Mit einem Schreibzugriff auf Adresse FC00h wird der ROM abgeschaltet. ("LD (0FC00h),A") Mit einem Schreibzugriff auf Adresse F800h wird der ROM zugeschaltet. ("LD (0F800h),A") Nach Reset ist der ROM eingeschaltet.

Der Adress-Bereich des ROM-Moduls ist C000h-E7FFh.

• 64K-RAM-Modul 1.6640.02080

Das Modul wird über I/O-Adressen abgesteuert

Schreibzugriff auf Port 04h: Vordergrund-RAM aktiv (Bank 1)

Schreibzugriff auf Port 05h: Hintergrund-RAM aktiv (Bank 2, Shadow-RAM)

Schreibzugriff auf Port 06h: Abschaltung RAM-Bereich C000H-E7FFh (RAM ist nur beschreibbar (W/O))

Schreibzugriff auf Port 07h: Zuschaltung RAM-Bereich C000H-E7FFh (RAM ist les- und schreibbar (R/W))

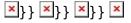
Nach Reset ist Bank 1 aktiv, der hohe RAM im Bereich C000H-E7FFh ist unsichtbar (hier ist das Boot-ROM-Modul aktiv)

Floppy-Moduls 1.6640.02050 (meine bestückte Leiterplatte, s.a. weitere Module)
Das Modul wird über I/O-Adressen abgesteuert

Port 98h: FDC Datenregister Port 99h: FDC Steueregister

Port 0A0h: einfacher FF-Port (D175) (Motor Laufwerk 0 ein/aus, Motor Laufwerk 1 ein/aus,

Terminal Count aktivieren/deakt., FDC Reset)



Boot-Modul (auÃ☐en und innen), 64K-RAM-Modul, mein Floppy-Modul mit 5 1/4,,-Laufwerk K6301

Der Z9001 wird mit allen 3 Modulen bestückt (und evtl. noch ein Drucker-Modul gesteckt). Er meldet sich nach dem Einschalten mit "CPM-System>". Mit "BOOT" wird die Datei @CPMZ9.COM von der Boot-Diskette geladen und gestartet.

Anschluss der Laufwerke: ich nutze jetzt (2008) zwei 3,5"-Floppies vom Typ TEAC FD-235H.

2025/11/03 18:41 3/5 Hardware

Anstelle eines 5 1/4, Laufwerkes ist es günstiger, ein (leicht modifiziertes) 3.5"-Laufwerk zu nutzen. Die 3.5, Disketten sind kleiner, robuster und leichter erhältlich. HONI hat eine ganze Webseite diesem Thema gewidmet! Auch auf der Webseite von U. Zander und beim KC-Klub gibt es Hinweise dazu.

And den TEAC FD-235H ist A-B-2 und C-D-2 gejumpert (bei Laufwerke als Drive 1; die Zuordnung als Laufwerk A oder B erfolgt ýber das Kabel). Das Kabel ist etwas aufwändiger als bei der Rossendorfvariante, deshalb gibt es eine Beschreibung zum Kabel und folgende Bilder.

×	<b>×</b> }}
Mein aktueller Stand (März 2008): Ein 64K-Modul (Umbau eines 16K-Moduls durch U. Zander), mein Floppy-Modul und zwei 3,5"-LW sowie ein Boot-Modul (Umbau eines ROM-Moduls durch U. Zander).	Die Laufwerke stecken in einem Floppyrahmen aus einem alten PC. Das obere Laufwerk ist A, darunter B. Anstelle des 3.5"-A kann ich an den Steckverbinder auch mein 800K-5 1/4"-Laufwerk anschlie̸en.
<b>×</b> }}	×
Das Kabel ist aus einem PC-Floppy-Kabel so gebaut, dass es zwei Laufwerke unterstýtzt. Dazu sind die Leitungen 10-13 an Laufwerk B vertauscht, und das drive-select Signal wird an das jeweilige Laufwerk geleitet. Wenn man auf Laufwerk B verzichtet, muss nix am Kabel verändert werden.	Mein Floppy-Modul 1.6640.02050 ist mit einer männl. Buchse bestückt, deshalb sieht es bei mir wohl mit Pin1 und Pin13 vertauscht aus. Als Gegenstück ist am Floppykabel ein Aufpressstecker (weibl.) dran, wo ich die einzelnen Kabel alle so hingebogen habe, dass sie am richtigen Anschluss landen. In originalen Modulen gehört der weibl. Steckverbinder zur Floppy auf die Platine)

Ansonsten hilft ein Blick in den Stromlaufplan (U. Zander  $\rightarrow$  z9\_fdc\_s.pdf) und in die Beschreibung der Diskettenstation (U. Zander  $\rightarrow$  z9\_disk.pdf).

Noch ein Hinweis: Das Netzteil des Z9001 hat genug Power, um ein 1.6er Laufwerk mit anzutreiben. Deshalb habe ich die benĶtigten Spannungen gleich mit am Modul herausgefĽhrt.

#### **Rossendorf-Module**

Um 1988-1989 wurde am Zentralinstitut für Kernforschung der DDR, in Rossendorf von Dr. Frank Schwarzenberg und Dr. Fromm eine Implementierung des CP/A für den Z9001 entwickelt. In der Zeitschrift Mikroprozessortechnik gab es dazu einen Informations- und Nachnutzungsbeitrag.

Das Floppy-Modul aus Rossendorf ist im Gegensatz zur Robotron-Variante völlig anders aufgebaut (8 MHz, 4 Floppies anschlieÃ□bar), bis auf die Portadressen aber gleich ansteuerbar. Auch die anderen beiden Module sind funktionskompatibel zu den Robotron-Ã□quivalenten.

Von links nach rechts: Eprom-Modul 5285.0010, 64K DRAM 5285.0015, Floppy-Disk-Modul 5285.0020, s.a. MP-Artikel. Die Module stammen aus dem Besitz von Alexander Schã¶n. Bei ihm gibt es auch weitere Unterlagen zu den Rossendorf-Modulen und Software.

EPROM-SCHALTBAR-Modul 5285.0010
Mit einem Schreibzugriff auf Adresse FC00h wird der ROM abgeschaltet. ("LD (0FC00h), A")
Mit einem Schreibzugriff auf Adresse F800h wird der ROM zugeschaltet. ("LD (0F800h), A")
Nach Reset ist der ROM eingeschaltet.

Der Adress-Bereich des ROM-Moduls ist C000h-E7FFh.

• 64K-DRAM-Modul 5285.0015

Das Modul wird über I/O-Adressen abgesteuert

Schreibzugriff auf Port 04h: Vordergrund-RAM aktiv (Bank 1)

Schreibzugriff auf Port 05h: Hintergrund-RAM aktiv (Bank 2, Shadow-RAM)

Schreibzugriff auf Port 06h: Abschaltung RAM-Bereich C000H-E7FFh (RAM ist nur beschreibbar

(W/O))

Schreibzugriff auf Port 07h: Zuschaltung RAM-Bereich C000H-E7FFh (RAM ist les- und schreibbar (R/W))

Nach Reset ist Bank 1 aktiv, der hohe RAM im Bereich C000H-E7FFh ist unsichtbar (hier ist das Boot-ROM-Modul aktiv)

• FLOPPY-DISK-CTRL-Modul 5285.0020

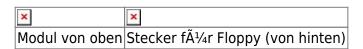
Das Modul wird über I/O-Adressen abgesteuert

Port 10h: FDC Datenregister Port 11h: FDC Steueregister

Port 12h: einfacher Port (Motor Laufwerk 0 ein/aus, Motor Laufwerk 1 ein/aus, Terminal Count

aktivieren/deakt., FDC Reset)

Die Kabelbelegung des Floppymoduls wurde so gewĤhlt, dass ein Flachbandkabel vom Modul zum Floppy genommen werden kann:



Der Z9001 wird mit allen 3 Modulen bestýckt (und evtl. noch ein Drucker-Modul gesteckt). Er meldet sich nach dem Einschalten mit "CPM-System>". Mit "CPM" wird die Datei @CPMZ9.COM von der Boot-Diskette geladen und gestartet.

## CP/M am 192K-Modul

Das 192K-Modul bzw. dessen Software ist f $\tilde{A}^{1/4}$ r nativen und auch direkten CP/M-Betrieb vorbereitet. Leider ist diese Software nicht verf $\tilde{A}^{1/4}$ gbar. (Sie wurde von L. El $\tilde{A}$ ner nicht komplett programmiert.)

Ich habe aber - aufbauend auf der Rossendorfer LĶsung - ein BIOS geschrieben, das mit dem Robotron-Floppy-Modul arbeitet. Das 192K-Modul ersetzt das 64K-RAM-Modul und das BOOT-Modul. Mit dem bereits im Modul gebrannten CP/M-Starter BOOT wird



wie bei den obigen Lösungen eine Datei @CPMZ9 von Diskette geladen und gestartet. Als Alternative zum speziellen 64K-RAM-Modul werden in meiner Lösung die RAM-Speicherbänke des 192K-Moduls genutzt. Es steht sogar noch eine 24K-RAM-Disk zur Verfþgung!

2025/11/03 18:41 5/5 Hardware

From:

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

Permanent link:

https://hc-ddr.hucki.net/wiki/doku.php/z9001/cpm/hardware?rev=1279385181

Last update: 2010/07/24 22:00

