

# z9001\_cpm\_system.htm

Das Z9001-CP/M-System ist eine spezielle CP/A-Version, die sich in einigen wenigen Punkten vom Standard-CP/M unterscheidet (s. auch [Doku](#)). Als Autor zeichnet sich Dr. Frank Schwarzenberg (Rossendorf) verantwortlich.

Hinweis: Fast alle Informationen auf dieser Seite wurden durch Analyse und Reassemblierung der Binärdateien gewonnen. Im Original heißen die Routinen also vermutlich anders; es kann auch sein, dass der eine oder andere Punkt falsch interpretiert wurde. Auch die Basis des Quellcodes, der CP/A-Quellcode, ist nur eine Vermutung und wurde nicht durch die eigentlichen Softwareautoren bestätigt.

**Im [Download-Paket](#) liegen alle hier beschriebenen Dateien incl. reassemblierter und kommentierter Quelltexte füür Selbstkompilierer).**

Inhalt:

- [Der Startprozess \(Boot-Modul\)](#)
- [Der Startprozess \(CPMZ9.COM\)](#)
- [Varianten der Systemdatei \(je nach Floppy-Modul und Floppy-Laufwerk\)](#)
- [Systemdatei füür Standard-RAM](#)
- [CP/M zum Ausprobieren \(Mini-CP/M\)](#)
- [Systemdatei füür 192K-Modul](#)

## Das Boot-Modul

Im ROM des Boot-Moduls (Bereich C000-C3FFh) stecken zwei Bestandteile:

1. OS-Systemerweiterung „#“  
Hier wird nur der System-Prompt in „CP/M-System>“ verändert und so das Stecken der CP/M-Module optisch beim Einschalten des Z9001 angezeigt.
2. Der Bootstrap-Lader

Der Bootstrap-Lader wird mit

BOOT [Laufwerk A-F] [Seiten 1/2] [Dichte 4/8]

(robotron) bzw.

CPM [Laufwerk A-F] [Seiten 1/2] [Dichte 4/8]

(Rossendorf) gestartet.

Standardmäßig ist Laufwerk A, 2seitig, 80 Spuren eingestellt (Parameter A 2 8). Es wird also im ersten Floppy-Laufwerk eine 800K-Systemdiskette erwartet.

Bei Start von BOOT bzw. CPM wird der gesamte Boot-ROM nach 0400H kopiert und dort weiter

gestartet. Der Bootstrap-Lader schaltet den Boot-ROM ab und liest nun von einem an das Rossendorfer Floppy-Modul angeschlossenen Floppy-Laufwerk die **ERSTE** Datei ein. Diese muss im Directory der Diskette an erster Stelle stehen, außerdem muss sie die ersten fÃ¼r Programme nutzbaren BlÃ¶cke auf der Diskette nutzen.

Ist der Dateiname @CPMZ9.COM (Bem: Fehler im Programm, s. im Quellcode binit7), und steht auf dem zweiten Programmbyte 11h, wird die Datei als gÃ¼ltige CP/A-Systemdatei erkannt und auf die Adresse geladen, die im dritten und vierten Programmbyte angegeben ist (normalerweise 8000h). Dabei werden die ersten bereits gelesenen 128 Byte (der CPM-Lader) nicht mit abgelegt.

Das geladene Programm wird schlieÃich auf der Adresse Ladeadresse + 1600h gestartet (normalerweise 9600h).

Bislang sind 4 Varianten des Boot-Loader bekannt, die sich aber nur marginal unterscheiden:

- BOOTR.HEX von Floppy rossendorf\KC-1
- BFD4.ROM aus dem Rossendorfer Boot-Modul
- Urlader.com fÃ¼r Robotron. Start mit „BOOT“
- Urlader eines [ZM3](#)-Schaltmodul-ROMs

## Aufbau der Systemdatei @CPMZ9.COM

Die Datei @CPMZ9.COM besteht aus mehreren Bestandteilen:

| Offset      | Ziel-Adresse                       | Inhalt   |
|-------------|------------------------------------|--|
| 0000h-007Fh | 0100h-017Fh                        | der CPM-Lader. Wird die Datei @CPMZ9 unter CP/M gestartet, wird Ã¼ber diesen Lader der Bootstrap-Mechanismus in Gang gesetzt und das CP/M neu geladen. Auf Adresse 0001h muss der Befehl >ld de, LOADADDRESS stehen. |
| 0080h-167Fh | CC00h-D405h CCP, D406h-E1ffffh (*) | CCP und BDOS. Eine Kopie des CCP und BDOS wird im Shadow-RAM ab 4000h-55FFh abgelegt.  |
| 1680h       | 5600h-xxxx in Shadow-RAM           | Shadow-BIOS. EnthÃ¤lt die eigentlichen BIOS-Funktionen   |
| xxx         | 0180h                              | Boot-Init-Routine (u.a. Startmeldung und Kopierschutz)   |
| xxx         | E200h (*)                          | Upper-BIOS. EnthÃ¤lt den BIOS-Sprungverteiler und Wrapper fÃ¼r die BIOS-Funktionen, die im Shadow-RAM liegen (i.W. Zu- und Abschalten des Shadow-RAM)  |

(\*) gilt fÃ¼r die meisten CP/M-Dateien. Bei grÃ¶Ãrem Upper-BIOS verÃ¤ndern sich die Adressen von CCP, BDOS und BIOS natÃ¼rlich.

Je nach Startmethode (Start Ã¼ber Boot-Modul oder Start aus CP/M) erfolgt die Initialisierung des Shadow-RAMs unterschiedlich.

Beim Start Ã¼ber CP/M wird das Programm auf Adresse 100h gestartet (der CPM-Lader). Beim normalen Start Ã¼ber das Boot-Modul wird das Programm auf Adresse 9600h gestartet. Hier steht ein Sprung zur Routine START. Das ist eine Routine, die unabhÃ¤ngig von ihrer Lage im Speicher aufgerufen werden kann.

Beide Startmethoden kopieren alles nach dem CP/M-Lader folgende in den Shadow-RAM und enden

mit einem Sprung zur Routine START1 im Shadow-RAM.

START1 (je nach BIOS-Version etwa bei Adresse 6060h im Shadow-RAM) kopiert die weiteren Bestandteile an ihre endgültigen Zieladressen (CCP+BDOS, UBIOS, Boot-Init) und startet die Boot-Init-Routine.

Die Boot-Init-Routine BINIT gibt die Startmeldung aus, initialisiert die Gerätetreibertabelle, führt den RAM-Test aus, kopiert einen Startbefehl in den CCP-Befehlspuffer und springt zu WBOOT im Shadow-BIOS. Dort wird am Ende das CCP gestartet.

## Das I/O-Konzept

Zur universellen Nutzung verschiedener Geräte unter den logischen Gerätetnamen CON:, LST:, RDR: und PUN: wurde die bereits im Z9001-OS vorhandene Implementierung des I/O-Bytes und der Zuweisung von 4 unterschiedlichen physischen Treibern zu einem logischen Gerät unter CP/M mit genutzt. Das hat zur Folge, dass das I/O-Byte abweichend vom Intel-CP/M-Standard auf Adresse 4 liegt.

| Adr.       | 3             | 4             |
|------------|---------------|---------------|
| CP/M       | I/O-Byte      | akt. Laufwerk |
| CP/M-Z9001 | akt. Laufwerk | I/O-Byte      |

Programme, die das I/O-Byte direkt abfragen/verändern, müssen entsprechend angepasst werden.

Mehrere physische Drucker- und Consoltreiber sind im BIOS enthalten. Die Treiber können über das I/O-Byte (z.B. mit dem Programm STAT) jederzeit während des Betriebes ausgewählt werden. Folgende Treiber stehen zur Verfügung:

1. Console: (STAT CON:=TTY:) ==> Tastatur-Beep

Umwandlung Groß- &lt;==> Kleinb.

Behandlung der Sondertasten wie unter 3. angegeben.  
 (STAT CON:=CRT:) ==> Tastatur-Beep, keine Umwandlg.  
 (zu empfehlen bei der Arbeit mit Basic)  
 (STAT CON:=UC1:) ==> ohne Beep und Umwandlung

1. Drucker: (STAT LST:=CRT:) ==> V24-Userport 1200 Baud

(STAT LST:=LPT:) ==> V24-Userport 9600 Baud

(STAT LST:=UL1:) ==> Centronics-Userport

Der Druckeranschluss über den User-Port sind in [Mikroprozessortechnik 10/87](#) beschrieben. Für die Nutzung der robotron-Druckermodule gibt es ein CP/M-Systemprogramm V24.COM.

## Der Floppy-Treiber

Der Floppy-Treiber basiert im Wesentlichen auf den Quellen BIOSDSK.MAC von CP/A und unterstützt damit auch dessen Komfortmerkmale. So werden eine Reihe gängiger Formate automatisch erkannt (800k (Standard), 780K, 720K, 624K, 400K, 360K, 200K, 148K, ...).

## Varianten der Systemdatei @CPMZ9.COM

Auf einer Diskette zu den Rossendorfer Modulen befanden sich eine ganze Reihe von CP/A-Versionen. Leider war keine Version ohne Shadow-RAM-Nutzung dabei (ungeschaltetes System). Prinzipiell sind die Filenamen für CP/M-Z9001-Systeme nach folgendem Schema aufgebaut:

CPM [S] TT KK .COM

^ ^ ^ ^

...

Zusatzkennungen:

sm - mit Treiber fuer S6010 (SIO-Karte)

Zur Unterscheidung, ob ein System für das Rossendorfer oder das Robotron-Floppy-Modul ist, reicht eine Suche nach den beiden Bytes „db 98“. Wird diese Byte-Kombination gefunden, handelt es sich um ein System für Robotron-Floppy-Modul, wird dagegen die Bytefolge „db 10“ gefunden, handelt es sich um ein System für Rossendorf-Floppy-Modul.

Es gibt zwei unterschiedliche CCP-Versionen des CP/A: ccp und ccp2 haben beide den Eintrag CCP fuer shadow BDOS 09.12.88, aber unterscheiden sich. Die zugehörigen BDOSse sind gleich. ccp2 scheint aktueller zu sein. Die Version ccp2 wurde gegen unterschiedliche Adressbereiche gelinkt (CC00h und CD00h) und bildet damit die Basis für ein eigenes „movecpm“, auch wenn die Quellen für CCP und BDOS nicht vorhanden sind.

Die CCP-Version kann anhand des Sprungziels auf Adresse 0080h (Beginn CCP) unterschieden werden.

| Programmname | Systemmeldung  | Floppy-Modul | Bemerkung   |
|--------------|--|--------------|---|
| @CPMZ9.COM   | Version 06.02.89,<br>5“(80,DS)/5“(80,DS)                         | Rossendorf   | von Floppies älter<br>0080: c3 ef ce → ccp2, cc00   |
| CPMZ9OK.COM  | Version 18.01.89,<br>5,(80,DS)/5“(80,DS)                         | Robotron     | U. Zander, mit speziellem RAM-<br>Modul auf Adr. 71..73. Werden<br>die Ports 72h auf 04h und 73h<br>auf 05h geändert, läuft<br>CPMZ9OK.COM auch mit dem<br>Standard-RAM-Modul<br>0080: c3 e4 ce → ccp, cc00 |
| CPM6010.COM  | Version 23.02.89,<br>5,(80,DS)/5“(80,DS),S 6010 (SIO)<br>1200 Bd | Rossendorf   | Main Version der Rossendorf-<br>Floppys<br>0080: c3 ef ce → ccp2, cc00  |
| CPMSD4.COM   | Version 18.01.89,<br>5,(40,DS)/5“(40,DS)                         | Rossendorf   | 0080: c3 e4 ce → ccp, cc00  |

| Programmname | Systemmeldung                             | Floppy-Modul | Bemerkung                   |
|--------------|---|--------------|-----------------------------|
| CPMSD8.COM   | Version 23.02.89,<br>5 „(80,DS)/5“(80,DS) | Rossendorf   | 0080: c3 ef ce → ccp2, cc00 |
| CPMSDS8.COM  | Version 18.03.89,<br>5 „(80,DS)/5“(80,SS) | Rossendorf   | 0080: c3 ef ce → ccp2, cc00 |
| CPMSS4.COM   | Version 23.02.89,<br>5 „(40,SS)/5“(40,SS) | Rossendorf   | 0080: c3 ef cf → ccp2, cd00 |
| CPMSS4R.COM  | Version 18.03.89,<br>5 „(40,SS)/5“(40,SS) | Robotron     | 0080: c3 ef ce → ccp2, cc00 |
| CPMSS8.COM   | Version 18.03.89,<br>5 „(80,SS)/5“(80,SS) | Rossendorf   | 0080: c3 ef ce → ccp2, cc00 |

## CP/M-48K und CP/-58K

Seit 2007 gibt es von mir auch eine CP/M-Version, die ohne das spezielle 64K-Modul mit 2 RAM-Modulen arbeitet. Wird der Bootloader von Kassette geladen (oder er steckt in einem normalen ROM-Modul, das nicht abschaltbar sein muss), kann man CP/M **ausschließlich mit einem Floppy-Modul** betreiben. Hat man auch dieses nicht, bleibt zum Kennenlernen noch das Mini-CP/M. Wer mehr RAM hat (z.B. mit einem [umgebauten ROM-Modul](#)), kann mit meinem CPM-58K noch mal 10K mehr freien Speicher unter CP/M nutzen.

## Mini-CP/M

Wer CP/M nur mal so probieren möchte, kann sich mein [MINI-CP/M](#) herunterladen. Es läuft mit 2 RAM-Modulen und benötigt kein Floppy-Laufwerk! CP/M-Programme wie POWER können mit dem System-CLOAD geladen werden und werden nach dem Restart von CP/M mit CPM einfach mit GO gestartet.

```
robotron Z 9001      ** MEGA-FLASH-ROM *
V.Pohlers 7/28/2016
PM
PM-Loader
-----
- CP/M orig. robotron
- CP/M orig. ZFK Rossendorf
- CP/M 48K robotron
swahl:
```

```

/R Z9001 48K Version 7/28/2016
hwarzenberg 1989, Pohlens 2007

A: 100H - 9C05H

laufwerke:
Floppy-Disk 5"(80/DS)
Floppy-Disk 5"(80/DS)
ROM-Floppy

D-Devices:
LST:=CRT: U24-User-Port 1200 Bd
LST:=LPT: U24-User-Port 9600 Bd
LST:=UL1: Centronics User-Port
CON:=TTV: Beep + Gross<=>Klein
CON:=CRT: nur Tastatur-Beep
CON:=UC1: ohne Beep

dir e:

```

## CP/M am 192K-Modul

Das 192K-Modul bzw. dessen Software ist fÃ¼r nativen und auch direkten CP/M-Betrieb vorbereitet. Leider ist diese Software nicht verfÃ¼gbar. (Sie wurde von L. ElÃ¶ner nicht komplett programmiert.)

Ich habe aber - aufbauend auf der Rossendorfer LÃ¶sung - ein BIOS geschrieben, das mit dem Robotron-Floppy-Modul arbeitet. Mit dem bereits im Modul gebrannten CP/M-Starter BOOT wird



wie bei den obigen LÃ¶sungen eine Datei @CPMZ9 von Diskette geladen und gestartet. Als Alternative zum speziellen 64K-RAM-Modul werden in meiner LÃ¶sung die RAM-SpeicherbÃ¤nke des 192K-Moduls genutzt. Es steht sogar noch eine 24K-RAM-Disk zur VerfÃ¼gung!

Hinweis: Das Netzteil des Z9001 hat genug Power, um ein 1.6er Laufwerk mit anzutreiben. Deshalb habe ich die benötigten Spannungen gleich mit am Modul herausgefÃ¼hrt.

Anstelle eines 5 1/4,-Laufwerkes ist es gÃ¼nstiger, ein (leicht modifiziertes) 3.5"-Laufwerk zu nutzen. Die 3.5,-Disketten sind kleiner, robuster und leichter erhÃ¤ltlich. Auf der Webseite von [U. Zander](#) und beim [KC-Klub](#) gibt es Hinweise dazu. HONI hat nun sogar eine ganze [Seite](#) diesem Thema gewidmet!



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

Permanent link:  
<https://hc-ddr.hucki.net/wiki/doku.php/z9001/cpm/system?rev=1279385184>

Last update: **2010/07/22 22:00**

