

Rolf-Dieter Klein

# CP/M – ein Betriebssystem für jedermann

Teil 1

In den letzten Heften von mc wurde in der Beschreibung des mc-CP/M-Computers schon oft das Betriebssystem CP/M kurz angesprochen. Hier soll etwas ausführlicher darauf eingegangen werden. CP/M wurde von der Firma Digital Research eingeführt und fand im Laufe der Jahre eine sehr große Verbreitung.

Zu Beginn der Mikrocomputerei, als es schon einige fertige Geräte gab, hatte jeder Hersteller sein eigenes Betriebssystem gebaut und den Rechner damit angeboten. Das Betriebssystem war meist Firmengeheimnis. Über die Funktionen im System oder den Aufbau wurde nichts bekanntgegeben. Eine Anpassung des Systems an einen anderen Rechner oder gleichen Rechner mit anderen Erweiterungen war nicht möglich. (Solche Systeme gibt es auch heute noch.) Mit CP/M kam allerdings ein Betriebssystem als eigenständiges Software-Produkt auf den Markt, das daher eine Beschreibung über die Verbindung von Hardware und Betriebssystem enthalten mußte. Nun war es möglich, dazu passende Rechner zu bauen.

Viele Firmen haben in der Folge CP/M-fähige Rechner entwickelt. Dadurch fand das Betriebssystem sehr schnell große Verbreitung. Aufgrund dieser hohen Verbreitung gibt es auch sehr viele Programme, die mit CP/M verträglich sind. 1982 erlebte CP/M einen großen Boom, da nun auch große Rechnerhersteller mit CP/M-fähigen Computern auf den Markt kamen. So ist es heute üblich, auch bei 16-Bit-Rechnern, z. B. durch einen zweiten Prozessor, CP/M-2.2-Kompatibilität einzubauen.

CP/M wurde zunächst für den 8080-Prozessor angelegt. Daher gibt es die meiste Software auch für diesen Prozessor. Da der leistungsfähigere Z80 aufwärtskompatibel zum 8080 ist, hat sich CP/M-Software, die den Z80-Befehlsatz voll einsetzt, inzwischen weit verbreitet. Es empfiehlt sich daher, heute ein Z80-Sy-

stem zu verwenden, um auch neueste Software starten zu können. Neben CP/M für den 8080 bzw. Z-80, auch CP/M-80 genannt, wurde jüngst CP/M-86 entwickelt, das einen 8086 als Prozessor benötigt. Für dieses CP/M gibt es auch schon eine Reihe von Software, jedoch ist CP/M-86 natürlich noch nicht so weit verbreitet.

## Was ist CP/M?

CP/M besteht aus einer Reihe von logisch trennbaren Teilen, dem BIOS, dem BDOS und dem CCP. Was diese Teile leisten, welche Aufgaben sie haben, wird nach und nach dargestellt. Es soll als erstes das BIOS, das Basic Input Output System, vorgestellt werden (und die Überlegungen, die zu diesem Programmteil geführt haben könnten).

Ein Mikrocomputer besteht gewissermaßen aus zwei Teilen, nämlich aus Rechner-Hardware und aus Software. Der Softwareteil hat die Aufgabe, die jeweilige Problemstellung mit der Hardware lösbar zu machen. Bei einem kleinen Rechnersystem besteht der System-Softwareteil zum Beispiel oft nur aus einem Monitor-Programm, mit dessen Hilfe Programme im „Hex-Code“ (sedezial) eingegeben werden können. Dieses Steuerprogramm ermöglicht es auch, Speicherbereiche anzuschauen und eingegebene Programme zu starten. Die Eingabe kann über eine Tastatur (alphanumerisch oder Hex-Tastatur) erfolgen. Die Ausgabe geschieht über einen Bildschirm oder eine Siebensegmentanzeige.

Oft gehören zum Monitor auch Routinen, um Daten und Programme auf einem Kassettenrecorder zu speichern und auch wieder einzulesen. Mit dieser Anordnung lassen sich dann schon kleinste Programmentwicklungen durchführen.

Die dabei erzeugten Programme sind speziell auf die vorhandene Hardware abgestimmt, manchmal verwenden sie auch Unterprogramme des jeweiligen Monitors. Solche Programme sind weder portabel noch gut zu warten. Ändert sich zum Beispiel einmal der Monitor, so laufen meist die Programme nicht mehr. Für größere Programme ist das Verfahren also nicht praktikabel.

Um Programme zu entwickeln, die nicht nur auf einen Computer abgestimmt sind, ist es zunächst einmal nötig, definierte und festgelegte Schnittstellen zu schaffen. Während einfache Systeme Unterprogramme im Monitor direkt verwenden, indem direkt an eine Stelle des Monitors gesprungen wird, ist es bei wirklich komfortablen Systemen günstiger, alle nützlichen Unterprogramme in Form einer Liste von Sprüngen am Anfang des Monitors zusammenzufassen. Diese Liste, lauter Befehle von der Form „JMP Adresse“, heißt dann Sprungtabelle (Vector Table). Nun kann der Benutzer des Systems Unterprogramme wie Ausgabe-Routinen und Einlese-Programme verwenden, sofern sie in der Sprungtabelle aufgeführt werden. Ändert sich jetzt die Version eines Monitors, was sich meist durch neu hinzugefügte Routinen bemerkbar macht, so können dennoch alte Programme verwendet werden, da die Sprungtabelle nur so geändert wird, daß auch alte Programme ihren Einsprung noch finden. Wenn zum Beispiel neue Einträge hinzukommen, dann werden sie immer am Ende der Tabelle angehängt. Man spricht hier von Aufwärtskompatibilität, da alte Programme, die nur den unteren Teil der Sprungtabelle verwenden, mit der erweiterten Sprungtabelle immer noch laufen, umgekehrt neuere Programme unter einem alten Monitor aber nicht.

## Die Hardware-Voraussetzungen

Nun bleibt die Frage, welche Art von Unterprogrammen in eine solche Liste aufgenommen werden sollen. Das hängt natürlich vom Umfeld und von der Aufgabe des Systems ab. Bei der Konzeption von CP/M gab es dazu klare Vorstellungen. Es sollte ein universelles System geschaffen werden, bei dem diese Schnittstelle (Sprungtabelle) relativ ein-