

Daten üblicherweise in Blöcken. Ein solcher Speicher besitzt auch eine interne Adressierung, über die ein solcher Block angesprochen werden kann. Bei Floppy-Laufwerken gibt es darüber hinaus die Laufwerknummer. Mit ihr wird das Floppy-Laufwerk selbst aus mehreren ausgewählt. Die Laufwerknummer heißt auch DRIVE-Nummer. Innerhalb einer Floppy-Einheit unterscheidet man zwischen Sektornummern und Tracknummern.

Damit hat es folgende Bewandtnis: Ein Floppy-Laufwerk verwendet eine flexible Magnetplatte als Datenträger. Diese Magnetplatte ist in konzentrische Kreise eingeteilt, die Tracks (Spuren) genannt werden. Ein solcher Track ist dann nochmals in einzelne Abschnitte aufgeteilt, die Sektoren genannt werden. Die Anzahl der Sektoren, wie auch die Anzahl der Tracks sind je nach Typ eines Laufwerks (Minifloppy oder Standard-Floppy) unterschiedlich groß. Ebenfalls hängt dies von der Art der Aufzeichnung und vom gewählten Format ab.

Man unterscheidet FM- und MFM-Aufzeichnungen. FM ist auch unter dem Namen „Single Density“ oder „einfache Schreibdichte“ bekannt, MFM unter dem Namen „Double Dense“ oder „doppelte Schreibdichte“. Bei der MFM-Aufzeichnung wird die erhöhte Schreibdichte aber nicht etwa nur durch einfache Verdoppelung der Aufzeichnungsfrequenz, sondern durch Änderung der Bedeutung einzelner Bits im „Magnetisierungsmuster“ erreicht. Bei FM folgt auf ein Taktbit immer ein Datenbit. Bei MFM wird unter bestimmten Voraussetzungen der Takt weggelassen, und daher haben mehr Daten Platz. Bei einer Hard-Disk, die eine sehr hohe Kapazität besitzt, ist dies im Prinzip ähnlich.

Man sieht, daß es sehr schwierig ist, den unterschiedlichen Systemen gerecht zu werden. Daher ist erst seit Erscheinen der Version CP/M 2.2 soviel Allgemeinheit gegeben, daß es möglich ist, alle bekannten Floppies und Hard-Disks anzupassen. Es gibt aber eine Einschränkung des Adreßbereiches innerhalb eines Laufwerks. Er beträgt 8 MByte. Eine Harddisk besitzt meist höhere Kapazität. Um sie unter CP/M ausnützen zu können, wird ein physikalisches Laufwerk dann in mehrere logisch adressierte Laufwerke aufgeteilt. Beispiel: Das Hard-Disk-Laufwerk besitzt 20 MByte. Dann wird es in drei Drives aufgespalten, die jeweils 6 MByte Speicherraum besitzen. Die restlichen 2 MByte können

noch auf ein viertes Laufwerk gebracht werden, denn unter CP/M können bis zu 16 Drives adressiert werden. Die verschiedenen Speichersysteme verwenden die unterschiedlichsten Blockgrößen. CP/M verlangt an der Schnittstelle 128 Bytes pro Block. Das heißt, eine Übertragungseinheit pro Adresse (Drive, Track, Sektor) muß 128 Byte groß sein. Kennt der verwendete Floppy-Controller nur ein anderes Format, so ist im BIOS die Anpassung per Software auf die 128 Bytes zu erledigen.

Wie die Übertragungslogik arbeitet

Zur Peripherie werden also drei Adreßgrößen übertragen: Laufwerk, Spur und Sektor. Damit ist auf dem Speichermedium eindeutig ein Block mit einer Größe von 128 Bytes bestimmt. Nun muß noch die Information gegeben werden, ob dieser Block vom Laufwerk in das CP/M-System hinein übertragen werden soll, oder umgekehrt aus CP/M auf das Laufwerk ausgegeben werden soll. Dazu gibt es zwei Einsprünge, READ und WRITE, in CP/M. Ferner muß natürlich noch zuvor intern eine Adresse angegeben werden, woher der Block aus dem Haupt-Speicher kommt oder wohin er, bei einem Lesezugriff von der Peripherie, gebracht werden soll.

Da die Laufwerke unterschiedlich viel Sektoren pro Track besitzen können, wie auch die Anzahl der Sektoren unterschiedlich ist, müssen diese Daten dem CP/M zur Anpassung mitgeteilt werden. Dazu wird in BIOS eine Tabelle angelegt, die alle wichtigen Daten eines verwendeten Laufwerks enthält. Ebenfalls möglich ist es, unterschiedliche Laufwerke gleichzeitig zu verwenden, da für jedes Laufwerk eine solche Tabelle im CP/M bereitgehalten wird. Die Adresse der Tabelle wird dabei bei Aufruf eines der Voreinstellungs-Unterprogramme (Drive einstellen) an das CP/M übertragen, weshalb die Lage der Tabelle keine große Rolle spielt. In der Tabelle werden die Kapazität des Laufwerks festgelegt, der erste und letzte Sektor eines Tracks sowie die Anzahl der Tracks. Ferner werden noch Parameter definiert, die für das CP/M-Betriebssystem interessant sind, wie zum Beispiel Lage und Umfang eines Inhaltsverzeichnisses auf dem Speichermedium.

Ein anderer wichtiger Punkt bei der allgemeinen Betrachtung von Floppy-Laufwerken ist die Geschwindigkeitsoptimierung.

Wir wissen bereits, daß eine Spur einer Floppy in einzelne Sektoren eingeteilt ist. Ein Sektor kann z. B. aus 128 Bytes (optimal für CP/M) bestehen. Nun soll ein Programm eingelesen werden. Dazu werden im allgemeinen mehrere Sektoren benötigt. Das Programm sei z. B. 1024 Bytes lang, belegt also 8 Sektoren ($8 \times 128 = 1024$). Wird das Programm abgespeichert, so soll das z. B. einmal in aufeinanderfolgenden Sektoren geschehen. Das Laufwerk habe 18 Sektoren (Minifloppy z. B.) pro Spur. Wenn der erste Sektor frei war, so werden die Sektoren 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 belegt. Nun ist aber CP/M ein nicht ganz kleines Betriebssystem (ca. 6 KByte). Es gibt ja auch allerhand zu berechnen und zu prüfen. CP/M ist also im Normalfall nicht in der Lage, in einem Zuge alle Sektoren hintereinander einzulesen oder zu beschreiben, da zwischen dem Einlesen eines Blockes und des nächsten eine gewisse Zeit zum Rechnen benötigt wird. Da eine Diskette nur relativ langsam rotiert, muß zum Beispiel zwischen dem Einlesen zweier Sektoren eine volle Umdrehung gewartet werden, wenn die Zeit nicht ausreicht, sie direkt nacheinander zu lesen. Die „Gesamtladezeit“ geht also drastisch herauf.

Trennung „logisch“ – „physikalisch“

Um diesen Nachteil zu vermeiden, kann ein Trick angewendet werden: Die Sektoren werden nicht mehr nacheinander beschrieben oder gelesen, sondern es werden andere dazwischen geschoben.

Beispiel:

Alte Anordnung:

```
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
13 14 15 16 17 18
```

Neue Anordnung:

```
1 10 6 15 2 11 7 16 3 12 8
17 4 13 9 18 5 14
```

Nun hat sich der Abstand zwischen den Sektoren erhöht, und damit kann innerhalb einer Umdrehung mehr als nur ein Sektor gelesen werden, wenn die Rechenzeit kleiner als der Zeit-Abstand zwischen den jetzt logisch aufeinander folgenden Sektoren ist. Es gibt nun mehrere Möglichkeiten, eine solche Anordnung zu erreichen. Zum einen könnte mit der verwendeten Floppy durch spezielle Formatierung eine solche Nummerierung erreicht werden. In CP/M aber gibt es im BIOS eine Übersetzungstabelle, die jedem ankommenden logischen Sektor des CP/M-Systems einen physika-