

Grundwissen

Um Drive Image erfolgreich einsetzen zu können, wird das in diesem Anhang dargelegte Grundwissen vorausgesetzt.

- Was ist ein Festplattenlaufwerk?
- Wie werden Daten gespeichert und geladen?
- Was versteht man unter Festplattenformatierung?
- Dateisysteme
- Zur Bedeutung von Partitionen
- Zur Bedeutung von Laufwerksbuchstaben

Was ist ein Festplattenlaufwerk?

Ein Festplattenlaufwerk ist ein Bestandteil eines Computers, der für die dauerhafte Speicherung von Daten benötigt wird.

Die Hauptbestandteile eines Festplattenlaufwerks sind: Mehrere steife, tellerförmige Teilplatten, die als Scheiben bezeichnet werden. Eine Verankerung, an der diese Scheiben befestigt sind und um die sie gedreht werden, sowie mehrere Schreib-/Leseköpfe, mindestens ein Kopf pro Scheibenseite; außerdem verschiedene elektronische Vorrichtungen, anhand derer der Computer die Schreib-/Leseköpfe bewegt, um Daten auf die Scheiben schreiben bzw. von den Scheiben lesen zu können.

Die Scheiben werden in der Regel aus Metall hergestellt. Beide Scheibenseiten sind mit einer dünnen Eisenoxydschicht überzogen, die stark magnetische Eigenschaften besitzt.

In Abbildung A.1 sind die Hauptbestandteile eines Festplattenlaufwerks dargestellt.

Wie werden Daten gespeichert und geladen?

Die Scheiben eines Festplattenlaufwerks sind mit der Zentralverankerung verbunden, die alle Scheiben mit derselben Geschwindigkeit dreht. Oberhalb und unterhalb der einzelnen Scheiben befindet sich mindestens ein Arm, auf dem ein Schreib-/Lesekopf montiert ist. Jeder Arm erstreckt sich über die Scheibe und kann zwischen der Mitte und der äußeren Plattenkante vor- und zurückbewegt werden, so daß der Schreib-/Lesekopf an jeder beliebigen Stelle über der Platte positioniert werden kann.

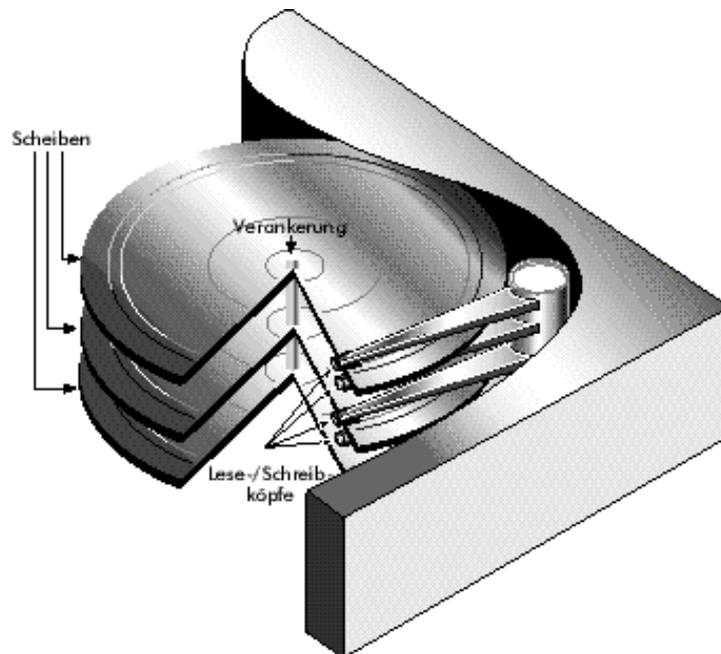


Abbildung A.1

Computer zeichnen Daten auf Festplattenlaufwerken als eine Serie von Bits auf. Ein Bit wird als eine magnetische Ladung (positiv oder negativ) auf der Eisenoxidschicht einer Festplattenscheibe gespeichert.

Wenn ein Computer Daten speichern will, werden die Daten als eine Serie von Bits an die Festplatte gesendet. Während die Festplatte die Bits empfängt, zeichnen die Schreib- und Leseköpfe die Bits magnetisch auf oder "schreiben" die Bits auf eine der Scheiben.

Wenn ein Computer Daten anfordert, die auf der Festplatte gespeichert sind, drehen sich die Scheiben und die Schreib-/Leseköpfe werden über den Platten vor- und zurückbewegt. Hiermit wird der sogenannte "Random Access" (beliebiger Zugriff) auf die Daten ermöglicht (im Gegensatz zum sequentiellen Zugriff wie bei einem Magnetband). Die Schreib-/Leseköpfe lesen Daten, indem Sie das Magnetfeld eines jeden Bits bestimmen (positiv oder negativ). Da Festplattenlaufwerke in der Lage sind, mit Random Access zu operieren, können sie in der Regel innerhalb weniger Millionstel Sekunden auf Daten zugreifen..

Was versteht man unter Festplattenformatierung?

Da selbst auf dem kleinsten Festplattenlaufwerk Millionen von Bits gespeichert werden können, muß es möglich sein, die Festplatte in einer Art und Weise zu organisieren, daß darauf jede Bit-Sequenz schnell gefunden werden kann. Die einfachste Form der Festplattenorganisation ist das Formatieren. Durch das Formatieren wird das Festplattenlaufwerk aufbereitet, so daß Dateien auf die Scheiben geschrieben und bei Bedarf sofort abgerufen werden können. Festplattenlaufwerke müssen auf zweierlei Arten formatiert werden: physikalisch und logisch.

Physikalische Formatierung

Damit eine Festplatte logisch formatiert werden kann, muß sie physikalisch formatiert sein. Die physikalische Formatierung eines Festplattenlaufwerks (auch als Zwei-Stufen-Formatierung bezeichnet) wird in der Regel vom Hersteller durchgeführt.

Durch die physikalische Formatierung wird eine Festplatte in ihre physikalischen Grundbausteine unterteilt: Spuren, Sektoren und Zylinder. Durch diese Elemente wird die Art und Weise vorgegeben, mit der Daten physikalisch auf der Festplatte aufgezeichnet und von dort gelesen werden können.

Die Spuren sind konzentrische Kreispfade, die auf jede Scheibenseite geschrieben werden, wie auf einer Schallplatte oder einer CD. Die Spuren werden mit einer Nummer identifiziert, die mit Spur 0 am äußeren Rand einsetzt.

Der Spurensatz, der auf allen Seiten der Platte im gleichen Abstand von der Mitte angelegt ist, wird als "Zylinder" bezeichnet. Hardware und Software arbeiten häufig mit diesen Zylindern.

Die Spuren sind in Bereiche, sogenannte "Sektoren" unterteilt, in denen eine festgeschriebene Datenmenge gespeichert wird. Die Sektoren werden in der Regel für eine Speicherkapazität von 512 Byte (ein Byte besteht aus 8 Bit) formatiert.

Nachdem ein Festplattenlaufwerk physikalisch formatiert wurde, kommt es gelegentlich vor, daß die magnetischen Eigenschaften der Eisenoxidschicht an einigen Stellen auf der Festplatte nach und nach an Wirksamkeit verlieren. Dies hat zur Folge, daß es für die Schreib-/Leseköpfe der Festplatte in zunehmenden Maße schwieriger wird, ein Bit-Muster auf der Festplatte zu speichern, das später von der Festplatte gelesen werden kann. Wenn dieser Prozeß einsetzt, bezeichnet man die Sektoren, in denen Daten nicht mehr zuverlässig gespeichert werden können, als "fehlerhafte Sektoren". Glücklicherweise ist die Qualität moderner Festplatten so hoch, daß solche "fehlerhaften Sektoren" nur sehr selten auftreten. Darüber hinaus sind die modernen Computer normalerweise in der Lage, einen fehlerhaften Sektor zu identifizieren und ihn als solchen zu kennzeichnen, damit er nicht mehr genutzt wird; es wird dann ein alternativer Sektor benutzt.

Abbildung A.2 zeigt den physikalischen Aufbau eines typischen Festplattenlaufwerks..

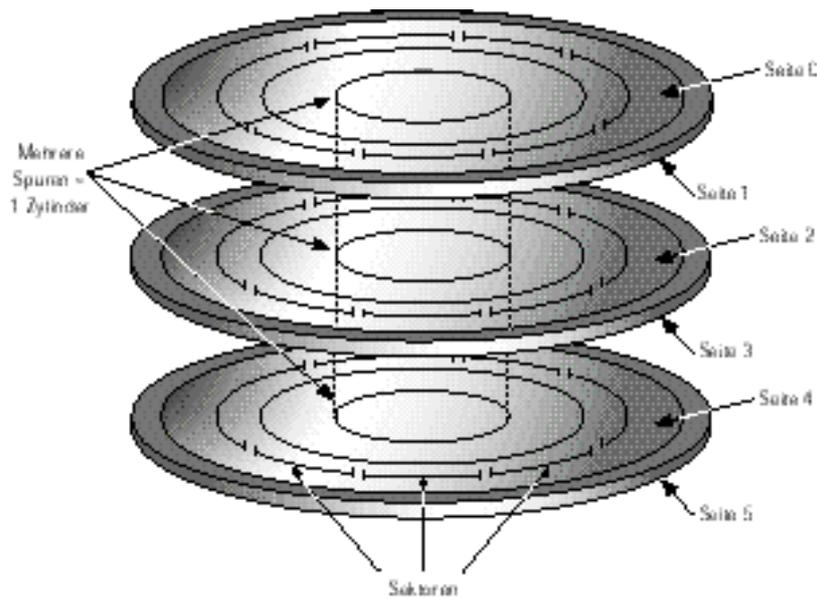


Abbildung A.2

Logische Formatierung

Ein physikalisch formatiertes Festplattenlaufwerk muß noch logisch formatiert werden. Durch die logische Formatierung wird ein Dateisystem auf der Festplatte definiert. Erst ein Dateisystem gestattet es einem Betriebssystem wie z.B. DOS, OS/2, Windows 95 oder Windows NT), den verfügbaren Speicher für das Speichern und Laden von Dateien zu nutzen. Die logische Formatierung läßt sich zwar mit den Formatierungsprogrammen vornehmen, die mit den Betriebssystemen geliefert werden, Drive Image vereinfacht die Formatierung jedoch erheblich.

Vor der logischen Formatierung kann eine Festplatte in Partitionen unterteilt werden. Auf jeder Partition kann ein Dateisystem (logisches Format) definiert werden.

Eine detaillierte Beschreibung der Partitionen finden Sie im Abschnitt "Zur Bedeutung von Partitionen" (Seite 9); Dateisysteme werden im nächsten Abschnitt ausführlich beschrieben.

Eine Festplattenpartition, die bereits logisch formatiert ist, wird als Datenträger (Volume) bezeichnet. Als Teil des Formatierungsvorgangs werden Sie durch das Formatierungsprogramm aufgefordert, der Partition einen Namen zuzuweisen, die sogenannte "Datenträgerbezeichnung". Mit diesem Namen können Sie den Datenträger (die Partition) später identifizieren.

Dateisysteme

Alle Dateisysteme enthalten die notwendigen Strukturen für das Speichern und Verwalten von Daten. Zu diesen Strukturen gehören in der Regel ein Bootdatensatz (Boot Record) des Betriebssystems sowie Dateien und Verzeichnisse. Ein Dateisystem hat im wesentlichen drei Aufgaben: 1) belegten und freien Speicher zu registrieren 2) Verzeichnisse und Dateinamen zu verwalten und 3) festzuhalten, wo die unterschiedlichen Teile einer Datei physikalisch auf dem Datenträger gespeichert sind.

Heute sind eine ganze Reihe von Dateisystemen im Gebrauch. Unterschiedliche Dateisysteme werden von unterschiedlichen Betriebssystemen eingesetzt (erkannt). Einige Betriebssysteme erkennen nur ein einziges Dateisystem, während andere in der Lage sind, verschiedene Dateisysteme zu erkennen. Einige der gängigsten Dateisysteme sind:

- File Allocation Table (FAT)
- File Allocation Table 32 (FAT32)
- New Technology File System (NTFS)

- High Performance File System (HPFS)
- NetWare File System
- Linux Ext2
- UNIX

FAT

Das FAT-Dateisystem wird von DOS, Windows 3.x und in der Regel auch von Windows 95 erkannt. Das FAT-Dateisystem kann aber auch von Windows NT und OS/2 eingesetzt werden.

Das FAT-Dateisystem zeichnet sich durch die Verwendung einer Dateizuordnungstabelle (file allocation table - FAT) und Cluster aus. Im FAT-Dateisystem sind Cluster die kleinste Datenspeichereinheit; sie bestehen aus mehreren Festplattensektoren. In der FAT wird aufgezeichnet, welche Cluster belegt und welche nicht belegt sind und wo die Dateien gespeichert wurden. Die Dateizuordnungstabelle ist das Herzstück dieses Dateisystems; von dieser Tabelle wird ein Duplikat angefertigt, um die darin enthaltenen Daten zu schützen.

Das FAT-Dateisystem enthält darüber hinaus ein Stammverzeichnis, in dem eine maximale Anzahl von Verzeichniseinträgen zulässig ist. Das Stammverzeichnis muß sich an einer bestimmten Position auf dem Datenträger befinden. In Betriebssystemen, die das FAT-Dateisystem erkennen, wird das Stammverzeichnis durch den Rückwärts-Schrägstrich (\) dargestellt. Beim Booten des Betriebssystems wird zunächst das Stammverzeichnis angezeigt.

Wenn Sie eine Datei oder ein Unterverzeichnis erstellen, werden die Informationen zu dieser Datei oder diesem Unterverzeichnis im Stammverzeichnis in Form eines Verzeichniseintrags gespeichert. Beispiel: Ein FAT-Verzeichnis enthält bestimmte Informationen wie den Dateinamen, die Dateigröße, einen Datums- und Uhrzeitstempel zur Angabe des letzten Änderungszeitpunkts der Datei, die Nummer des Anfangsclusters (welcher Cluster den ersten Teil der Datei enthält) und die Dateiattribute (versteckt, System etc.).

Das FAT-Dateisystem unterstützt maximal 65.525 Cluster. Die verwendete Clustergröße hängt demnach von dem auf dem Datenträger verfügbaren Speicher ab -- die maximal zulässige Größe eines FAT-Datenträgers ist 2 Gigabyte (GB). Wie groß der Datenträger auch sein mag, die Clustergröße muß groß genug sein, damit der gesamte verfügbare Speicher von den 65.525 Clustern aufgenommen werden kann. Je größer der verfügbare Speicher, um so größer muß ein Cluster sein.

FAT32

FAT32 ist ein Dateisystem, das von den neueren Windows 95-Versionen (Version 4.00.950B oder höher) erkannt wird. Zum Zeitpunkt der Drucklegung dieses Benutzerhandbuches war FAT32 nur vorinstalliert auf Computern einzelner Hersteller verfügbar. (Microsoft plant allerdings das Release eines Windows 95-Upgrades, mit dem FAT32 allgemein verfügbar gemacht werden soll.) DOS, Windows 3.1, Windows NT und die Originalversion von Windows 95 erkennen die FAT32-Datenträger nicht und sind demnach auch nicht in der Lage, von einem FAT32-Datenträger zu booten. (Im Falle von Windows NT wird sich dies jedoch möglicherweise ändern.)

FAT32 stellt eine Verbesserung gegenüber dem FAT-Dateisystem dar und basiert auf 32-Bit-Einträgen in der Dateizuordnungstabelle, im Gegensatz zum FAT-Dateisystem, das mit 16-Bit-Einträgen arbeitet. FAT32 kann folglich wesentlich größere Datenträger unterstützen (bis zu 2 Terabyte).

Im FAT32-Dateisystem werden kleinere Cluster als im FAT-Dateisystem eingesetzt (z.B. 4-KB-Cluster für bis zu 8 GB große Datenträger). Zudem fertigt FAT32 Duplikate von den Bootdatensätzen an und enthält ein beliebig großes Stammverzeichnis, das an jeder Position auf dem Datenträger abgelegt werden kann.

NTFS

Das Dateisystem "New Technology File System" (NTFS) wird nur vom Windows NT-Betriebssystem erkannt. Es wird davon abgeraten, NTFS auf Festplatten mit weniger als 400 MB zu definieren, da ein beträchtlicher Teil des Speichers für die Systemstruktur verwendet wird.

Das Kernstück der Systemstruktur des NTFS-Dateisystems ist die als "Master File Table" (MFT) bezeichnete Tabelle. NTFS legt vom wichtigsten Teil der MFT mehrere Kopien an, um Datenverlusten vorzubeugen.

NTFS speichert Datendateien in Clustern, die Clustergröße ist jedoch nicht abhängig von der Größe des Datenträgers. Es können Clustergrößen mit einem Mindestwert von nur 512 Byte definiert werden, unabhängig von der Größe des Datenträgers. Durch die Definition kleinerer Clustergrößen wird weniger Datenträgerspeicher verschwendet, und die Dateifragmentierung wird verringert. Der Terminus "Dateifragmentierung" bezeichnet einen Zustand, bei dem Dateien in viele unzusammenhängende Cluster aufgeteilt werden, wodurch sich der Dateizugriff verlangsamt. NTFS erzielt auf großen Laufwerken eine gute Leistung.

Das NTFS-Dateisystem unterstützt darüber hinaus auch das sogenannte Hotfixing. Hierbei handelt es sich um ein Verfahren, das fehlerhafte Sektoren automatisch ausfindig macht und kennzeichnet, damit sie nicht verwendet werden.

HPFS

Das High Performance File System (HPFS) wird als bevorzugtes Dateisystem unter OS/2 eingesetzt, jedoch auch von älteren Versionen des Windows NT-Betriebssystems unterstützt. Im Gegensatz zu FAT sortiert HPFS das Verzeichnis nach Dateinamen und verwendet eine effizientere Struktur zur Organisation des Verzeichnisses. Der Zugriff auf die Dateien ist deshalb häufig schneller als auf FAT-Datenträgern. Darüber hinaus setzt HPFS den Festplattenspeicher wesentlich wirkungsvoller als das FAT-Dateisystem ein.

HPFS ordnet die Daten Sektoren anstatt Clustern zu. Um festzuhalten, welche Sektoren genutzt wurden und welche nicht, organisiert HPFS einen Datenträger in 8-MB-Bänder mit 2-KB-Zuordnungs-Bitmaps zwischen den Bändern. Dieses Verfahren ("Banding") verbessert die Leistung, da die Schreib-/Leseköpfe nicht immer auf Spur 0 zurückgehen müssen, sobald das Betriebssystem auf Informationen bzgl. des Datenträgerspeichers zugreifen muß

NetWare, Linux Ext2 und UNIX

Drive Image bietet begrenzte Unterstützung für NetWare, Linux, UNIX sowie andere Partitionstypen. Jedoch kopiert Drive Image diese Partitionen sektorenweise, ohne die Größe der Sektoren auf dem Ziellaufwerk zu verändern, so daß die Erstellung einer Image-Datei und Wiederherstellung bei diesen Dateisystemen zeitaufwendiger ist. Darüber hinaus werden Verweise auf festplatteninterne Adressen auf dem Ziellaufwerk nicht modifiziert. Aus diesem Grund sind diese Partitionen nicht bootfähig und auch anderweitig nicht zugänglich. PowerQuest bietet keine Unterstützung für Probleme, die durch nicht unterstützte Partitionstypen verursacht wurden.

Zur Bedeutung von Partitionen

Eine Partition ist eine physikalische Einteilung des Festplattenlaufwerks. Sobald eine Festplatte physikalisch formatiert ist, kann sie in separate Partitionen unterteilt werden (hieran schließt sich die logische Formatierung an).

Welche Gründe gibt es, mehrere Partitionen zu definieren?

Viele Festplattenlaufwerke sind als einzelne große Partition formatiert; dies bietet weder das höchstmögliche Maß an Datensicherheit, noch gestattet es Ihnen, Dateien so zu organisieren, daß Daten schnell auffindbar sind und der Festplattenspeicher effizient genutzt werden kann.

Wenn Sie beabsichtigen, mehrere Betriebssysteme auf einer Festplatte zu speichern, oder wenn Sie den größtmöglichen Nutzen aus Ihrem Festplattenspeicher ziehen möchten, oder Ihre Daten so sicher wie möglich speichern oder physikalisch voneinander trennen wollen (um Dateien schnell zu finden und Sicherungskopien problemlos anzufertigen), so müssen Sie sich zunächst klarmachen, wie mehrere Partitionen unterschiedlichen Typs eingesetzt werden können..

Partitionstypen

Es gibt im wesentlichen zwei Partitionstypen: Primärpartitionen und erweiterte Partitionen. Darüber hinaus lassen sich erweiterte Partitionen noch weiter in logische Partitionen unterteilen.

Sie können bis zu vier Hauptpartitionen auf dem Festplattenlaufwerk definieren, wovon eine als erweiterte Partition definiert werden kann, d.h. maximal vier Primärpartitionen oder drei Primärpartitionen und eine erweiterte Partition.

Primärpartitionen

In einer Primärpartition können Sie jedes beliebige Betriebssystem sowie Datendateien wie z.B. Programm- und Benutzerdateien speichern. Eine Primärpartition ist logisch formatiert, damit sich ein Dateisystem darauf definieren läßt, das mit dem auf der Partition installierten Betriebssystem kompatibel ist.

Wenn Sie mehrere Primärpartitionen definieren, kann zu jedem beliebigen Zeitpunkt stets nur eine Primärpartition aktiv sein. Wenn eine Primärpartition aktiv ist, besteht kein Zugriff auf die Daten in den anderen Primärpartitionen. Auf die Daten in einer Primärpartition kann also praktisch nur das Betriebssystem zugreifen, das auf dieser Partition installiert ist.

Wenn Sie mehrere Betriebssysteme auf Ihrem Festplattenlaufwerk installieren müssen, ist es in der Regel notwendig, mehrere Primärpartitionen zu erstellen, da die meisten Betriebssysteme nur von einer Primärpartition gebootet werden können

Erweiterte Partitionen

Die erweiterte Partition wurde entwickelt, um die willkürliche 4-Partitionen-Begrenzung zu umgehen. Es handelt sich im Prinzip um einen Bereich, in dem Sie den Datenträgerspeicher weiter physikalisch unterteilen können, indem Sie eine unbegrenzte Anzahl logischer Partitionen definieren (weitere physikalische Unterteilungen des Datenträgerspeichers).

Eine erweiterte Partition dient nur indirekt der Datenspeicherung. Der Benutzer muß in der erweiterten Partition logische Partitionen definieren, in denen die Daten gespeichert werden. Logische Partitionen müssen logisch formatiert sein; auf jeder logischen Partition kann ein anderes Dateisystem definiert sein. Nach der logischen Formatierung gilt jede logische Partition als separater Datenträger.

Logische Partitionen

Logische Partitionen können nur innerhalb einer erweiterten Partition definiert werden und sind nur für die Speicherung von Datendateien und Betriebssystemen vorgesehen, die von einer logischen Partition gebootet werden können (z.B. OS/2, OS/2 Warp, Linux und Windows NT). Betriebssysteme, die von einer logischen Partition gebootet werden können, wie beispielsweise OS/2, sollten gewöhnlich in einer logischen Partition installiert werden; damit können Primärpartitionen für andere Zwecke freigehalten werden.

Abbildung A.3 zeigt ein Festplattenlaufwerk mit vier Hauptpartitionen: drei Primärpartitionen und einer erweiterten Partition. Die erweiterte Partition wurde in zwei logische Partitionen unterteilt. Jede Primärpartition wurde für ein anderes Dateisystem formatiert (FAT, NTFS und HPFS). Die beiden logischen Partitionen wurden beide für das FAT-Dateisystem formatiert.

Obwohl Abbildung A.3 alle Partitionen auf einer einzigen Scheibenseite darstellen, sind die Partitionen im tatsächlichen Gebrauch wahrscheinlich über mehrere Scheibenseiten verteilt..

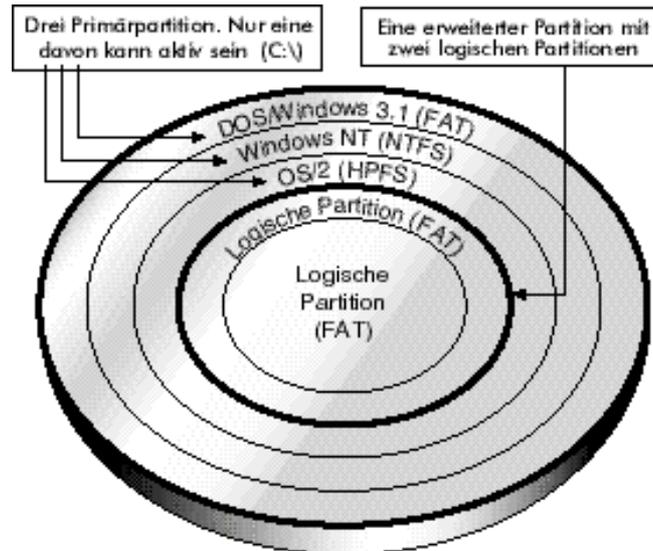


Abbildung A.3

Zur Bedeutung von Laufwerksbuchstaben

Beim Booten des Computers weist das gebootete Betriebssystem den Primärpartitionen und logischen Partitionen auf jedem Festplattenlaufwerk Laufwerksbuchstaben zu (C:, D: etc.). Die vom Betriebssystem zugewiesenen Buchstaben werden von Ihnen, Ihrem System und den Anwendungen eingesetzt, um auf die Dateien dieser Partition zu verweisen.

Das Betriebssystem ändert u.U. die Zuordnung der Laufwerksbuchstaben, wenn Sie ein zweites Festplattenlaufwerk hinzufügen oder löschen oder eine Partition auf irgendeiner der Festplatten hinzufügen, entfernen oder kopieren. Die Zuordnung der Laufwerksbuchstaben ändert sich möglicherweise auch in Abhängigkeit von dem Betriebssystem, das gebootet wird, oder wenn Sie eine Partition mit einem anderen Dateisystem neu formatieren. Wenn sich die Zuordnung der Laufwerksbuchstaben ändert, kann es vorkommen, daß Teile der Systemkonfiguration ungültig werden (z.B. auf einem Laufwerksbuchstaben basierende Startbefehle einer Anwendung).

Um Änderungen in der Systemkonfiguration zu vermeiden und um Konfigurationsprobleme beseitigen zu können, müssen Sie wissen: a) wie das Betriebssystem Laufwerksbuchstaben zuordnet, b) welche Art Probleme durch Änderungen der Laufwerksbuchstaben verursacht werden, c) was Sie beim Erstellen von Partitionen tun können, um Änderungen bei der Zuordnung der Laufwerksbuchstaben zu vermeiden, und d) wie Sie Konfigurationsprobleme beheben können, die durch nicht zu vermeidende Änderungen verursacht wurden.

Wie das Betriebssystem Laufwerksbuchstaben zuordnet

Es wichtig, daß Sie verstehen, in welcher Reihenfolge das Betriebssystem Laufwerksbuchstaben zuordnet.

Die Laufwerksbuchstaben werden zuerst den Primärpartitionen zugeordnet, und zwar in der Reihenfolge, in der sie auf der Festplatte erscheinen. Der Laufwerksbuchstabe C: wird der aktiven Primärpartition auf dem ersten Festplattenlaufwerk zugeordnet, dann wird D: der ersten identifizierten Primärpartition auf dem nächsten Festplattenlaufwerk zugeordnet; dies wird so lange fortgesetzt, bis jeder identifizierten Primärpartition auf allen Festplattenlaufwerken ein Buchstabe zugeordnet wurde.

Als nächstes wird allen logischen Partitionen mit einem Dateisystem, das vom Betriebssystem erkannt wird, ein Laufwerksbuchstabe zugeordnet, beginnend mit den Partitionen auf dem ersten Festplattenlaufwerk und in der genannten Reihenfolge fortlaufend.

Schließlich wird den CD-ROM-Laufwerken und anderen mobilen Medien-Laufwerken ein Laufwerksbuchstabe zugeordnet.

Um zu verdeutlichen, wie Laufwerksbuchstaben zugeordnet werden, sollen im folgenden einige Beispiele noch etwas genauer betrachtet werden. Schauen wir uns zunächst einmal einen Computer mit einem Festplattenlaufwerk an, auf dem DOS installiert ist. Die Festplattenpartition ist in Abbildung A.4 unten dargestellt..

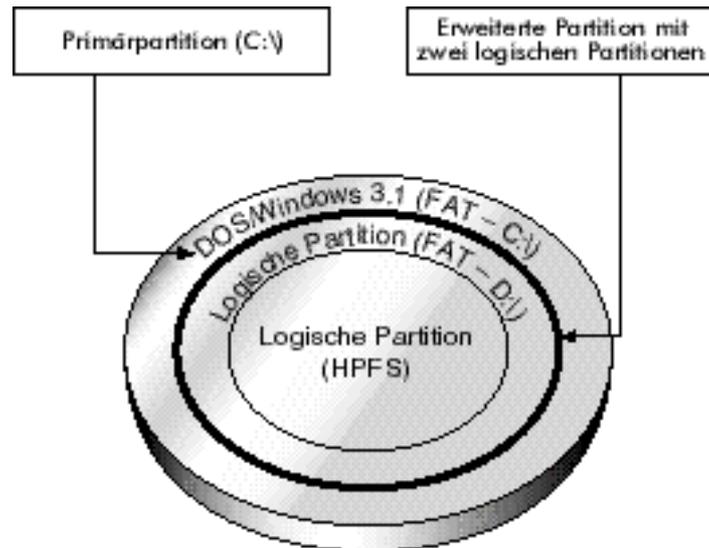


Abbildung A.4

Die Festplatte ist in eine Primärpartition und eine erweiterte Partition mit zwei logischen Partitionen unterteilt. Die Primärpartition wurde mit dem FAT-Dateisystem formatiert, und es wurde DOS darauf installiert. Die erste logische Partition ist mit dem FAT-Dateisystem formatiert, das von DOS erkannt wird. Die zweite logische Partition ist jedoch mit dem HPFS-Dateisystem formatiert, das von DOS nicht erkannt wird.

Auf dieser Festplatte würde DOS der Primärpartition den Laufwerksbuchstaben C: und der ersten logischen Partition den Laufwerksbuchstaben D: zuweisen. Es würde der zweiten logischen Partition keinen Laufwerksbuchstaben zuordnen, da es das Dateisystem auf diesem Laufwerk (HPFS) nicht erkennen kann.

Im folgenden sehen Sie ein Beispiel mit einem Computer, der mit dem aus dem ersten Beispiel identisch ist, allerdings wurde ein zweites Festplattenlaufwerk installiert. Abbildung A.5 zeigt eine Abbildung dieser Konfiguration.

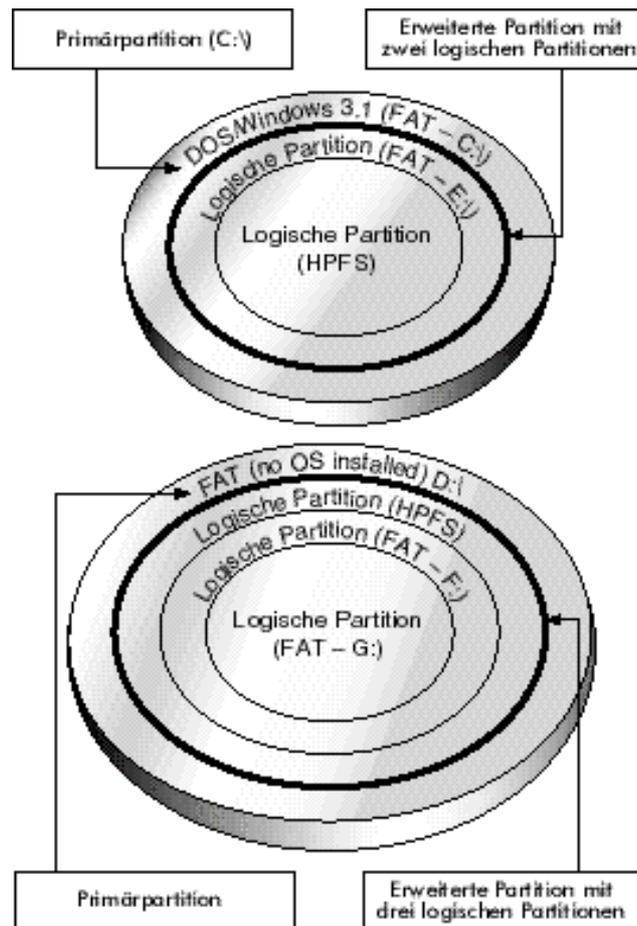


Abbildung A.5

Die Partitionen auf der ersten Festplatte sind mit den in Abbildung A.5 oben gezeigten identisch. Auf den Partitionen sind dieselben Dateisysteme installiert, und DOS ist auf der einzigen Primärpartition installiert.

Die zweite Festplatte wurde mit einer Primärpartition und einer erweiterten Partition mit drei logischen Partitionen formatiert. Auf der Primärpartition (FAT) des zweiten Festplattenlaufwerks ist kein Betriebssystem installiert. Bei der ersten logischen Partition handelt es sich um eine HPFS-Partition, auf der OS/2 installiert ist. Die zwei anderen logischen Partitionen sind FAT-Partitionen.

In Abbildung A.5 wird dargestellt, wie die Laufwerksbuchstaben zugeordnet würden, wenn das System mit DOS vom ersten Festplattenlaufwerk gebootet würde.

Zuerst würde DOS der aktiven Primärpartition auf dem ersten Festplattenlaufwerk (FAT) den Laufwerksbuchstaben C: zuordnen. Als nächstes würde DOS der ersten erkannten Primärpartition auf dem zweiten Festplattenlaufwerk (FAT) den Laufwerksbuchstaben D: zuordnen. Schließlich würde DOS allen logischen Partitionen, die ein von DOS erkennbares Dateisystem enthalten, Laufwerksbuchstaben zuordnen. DOS würde der ersten logischen Partition auf der ersten Festplatte (FAT) den Laufwerksbuchstaben E: zuordnen; DOS würde dann aber die zweite logische Partition auf der ersten Festplatte überspringen, da DOS das Dateisystem auf diesem Laufwerk (HPFS) nicht erkennt. Auf der zweiten Festplatte würde DOS die erste logische Partition (HPFS) überspringen, der zweiten logischen Partition (FAT) den Laufwerksbuchstaben F: und schließlich der dritten logischen Partition (FAT) den Buchstaben G: zuordnen.

Hervorzuheben ist, daß in diesem zweiten Beispiel der Laufwerksbuchstabe, der der ersten logischen Partition auf dem ersten Festplattenlaufwerk zugeordnet wurde, sich gegenüber demjenigen des ersten Beispiels geändert hat, obwohl der Computer mit demselben Betriebssystem gebootet wurde und die Partitionen auf der ersten Festplatte gleichgeblieben sind. Die unterschiedliche Zuordnung beruht darauf, daß ein zweites Laufwerk auf dem Computer installiert wurde, und das Betriebssystem der ersten Primärpartition, die es auf diesem zweiten Laufwerk erkennt, noch vor der ersten logischen Partition des ersten Laufwerks einen Laufwerksbuchstaben (D:) zuordnet.

Im dritten und letzten Beispiel wird erklärt, welche Zuordnung auf dem gleichen Computer mit genau der gleichen Festplatte und Festplattenpartitionierung wie im vorherigen Beispiel vorgenommen würde, wenn der Computer mit OS/2 (von der ersten logischen Partition auf der zweiten Festplatte) anstatt mit DOS gebootet würde. Die Zuordnung der Laufwerksbuchstaben würde der in Abbildung A.6 gezeigten entsprechen.

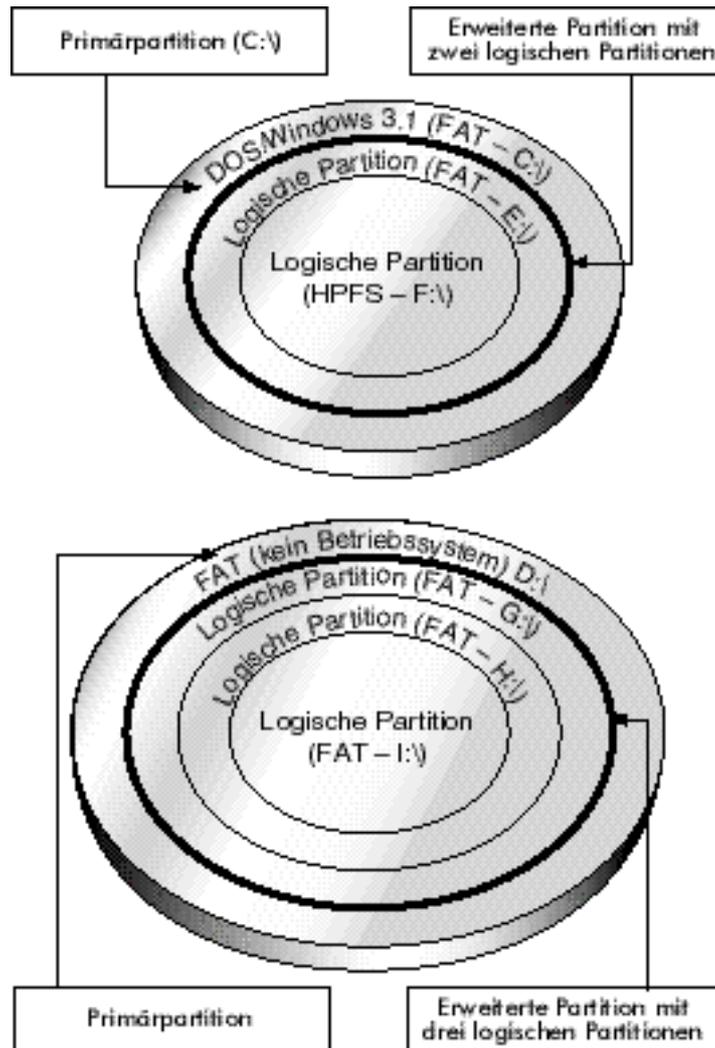


Abbildung A.6

Zunächst würde OS/2 der ersten Primärpartition auf dem ersten Festplattenlaufwerk (OS/2 erkennt das FAT-Dateisystem) den Buchstaben C: zuordnen. Als nächstes würde OS/2 der Primärpartition auf dem zweiten Festplattenlaufwerk (wieder FAT) den Buchstaben D: zuordnen. Danach würde OS/2 allen logischen Partitionen Laufwerksbuchstaben zuordnen, denn alle Partitionen enthalten ein für OS/2 erkennbares Dateisystem (FAT oder HPFS). Auf der ersten Festplatte würde es der ersten logischen Partition E: und der zweiten logischen Partition F: zuordnen. Auf der zweiten Festplatte würde es der ersten logischen Partition G: und der zweiten logischen Partition H: und der letzten logischen Partition I: zuordnen.

Hervorzuheben ist, daß im dritten Beispiel die Laufwerksbuchstaben, die das System den von ihm erkannten logischen Partitionen zugeordnet hat, nicht dieselben sind wie in Beispiel 2, obwohl die Anzahl der Festplattenlaufwerke und die Festplattenpartitionen identisch sind. Der einzige Unterschied besteht darin, daß der Computer mit OS/2 gebootet wurde, d.h. mit einem Betriebssystem, das in der Lage ist, alle Dateisysteme auf allen Partitionen zu lesen und deshalb allen Partitionen Laufwerksbuchstaben zuordnen kann.

Es können auch noch andere Ursachen als die oben beschriebenen für Änderungen bei der Zuordnung der Laufwerksbuchstaben verantwortlich gemacht werden, z.B. das Hinzufügen bzw. Löschen einer Partition oder das Umformatieren einer Partition mit einem anderen Dateisystem

Durch Änderung der Laufwerksbuchstaben verursachte Probleme

Eine Änderung in der Laufwerksbuchstabenzuordnung kann einen Teil Ihrer Systemkonfiguration unbrauchbar machen.

Angenommen, Sie haben einen Computer mit einem Festplattenlaufwerk, das wie das Festplattenlaufwerk in Beispiel 1 aus dem vorigen Abschnitt formatiert ist und dessen Laufwerksbuchstaben mit DOS (wie in Abbildung A.4 dargestellt) zugeordnet wurden.

Nehmen wir weiterhin an, daß Sie Ihre Anwendungsprogramme ausnahmslos in der ersten logischen Partition (D:) installiert und diesen Laufwerksbuchstaben D: zur Definition eines Symbols verwendet haben, mit der jede Anwendung von einer grafischen Benutzeroberfläche (GUI = Graphical User Interface) gestartet wird. Jedesmal, wenn Sie durch Doppelklicken auf ein Symbol eine Anwendung starten wollen, würde das GUI auf Laufwerk D: nach der Anwendung suchen und diese von dort ausführen.

Nehmen Sie nun an, Sie installieren auf Ihrem System ein zweites Festplattenlaufwerk, und Sie definieren die Partitionen so wie im vorigen Abschnitt in Beispiel 2 und Abbildung A.5 beschrieben. Der Laufwerksbuchstabe der Partition, auf der Ihre Anwendungen gespeichert sind, würde (von D: in E:) geändert werden. Jedesmal, wenn Sie eine Anwendung starten, indem Sie auf ein GUI-Symbol doppelklicken, würde das GUI auf Laufwerk D: nach der betreffenden Anwendung suchen, um diese von dort zu starten; es würde die Anwendung jedoch nicht finden, denn sie befindet sich jetzt auf Laufwerk E:.

Wenn sich der Laufwerksbuchstabe einer beliebigen Partition ändert, so wirkt sich dies auf alle Systemkonfigurationen aus, die auf der Original-Laufwerksbuchstabenzuordnung dieser Partition basieren. Beispiel: Auf einem Laufwerksbuchstaben basierende Befehle, die in die Datei AUTOEXEC.BAT, CONFIG.SYS, WIN.INI, SYSTEM.INI oder in andere vergleichbare Systemdateien eingegeben werden, können ungültig werden

Probleme beheben, die durch Änderungen der Laufwerksbuchstaben verursacht wurden

Sie können Probleme in der Anwendungskonfiguration, die durch eine Änderung der Laufwerksbuchstaben verursacht wurden, mit dem DriveMapper-Dienstprogramm beseitigen, das als Bestandteil Ihres Drive Image-Softwarepakets mitgeliefert wird.

Mit dem DriveMapper-Dienstprogramm können Sie Laufwerksbuchstaben, die in Programmkonfigurationen verwendet werden, problemlos ändern. Mit diesem Dienstprogramm können Sie einen ungültig gewordenen Laufwerksbuchstaben (dessen Zuordnung geändert wurde) einfach und schnell durch den gültigen (neu zugeordneten) Laufwerksbuchstaben ersetzen.

Gelegentlich zieht Windows NT 3.5x die falschen Schlüsse aus Änderungen, die mit Drive Image durchgeführt wurden, und ändert die Laufwerksbuchstabenzuordnung, obwohl kein Grund dafür vorliegt. In diesem Fall sollten Sie auf Windows NT 4.0 umsteigen oder mit dem Disk Administrator von Windows NT die Laufwerksbuchstaben wieder zurückändern.

HINWEIS: Nachdem eine Partition erstellt oder gelöscht wurde, kommt es gelegentlich vor, daß das Betriebssystem beim Booten dem CD-ROM-Laufwerk keinen Laufwerksbuchstaben zuordnet.

Partitionen definieren, um Änderungen der Laufwerksbuchstaben zu vermeiden

Vor dem Erstellen von Image-Dateien mit Drive Image können Sie einige der folgenden Partitionierungsstrategien einsetzen, um ungewollte Änderungen der Laufwerksbuchstaben auf dem Ziellaufwerk zu vermeiden.

Änderungen verhindern, die durch das Hinzufügen von Primärpartitionen verursacht werden

Um Änderungen an der Zuordnung von Laufwerksbuchstaben zu vermeiden, die durch das Hinzufügen einer Primärpartition verursacht wurden, beachten Sie folgendes: Fügen Sie Primärpartitionen nur auf Festplatten hinzu, auf denen schon mindestens eine Primärpartition definiert ist - hiermit lassen sich Änderungen bei der Zuordnung von Laufwerksbuchstaben für logische Partitionen verhindern.

Änderungen verhindern, die durch das Hinzufügen von logischen Partitionen verursacht werden

Jedesmal, wenn Sie eine neue logische Partition auf einem Festplattenlaufwerk definieren, sollten Sie diese Partition als letzte logische Partition auf dieser Festplatte hinzufügen. Dies bewirkt, daß die den Laufwerken zugeordneten Buchstaben für alle vorhandenen Partitionen auf dieser Festplatte (einschließlich der logischen Partitionen) unverändert bleiben, (solange Sie weiterhin mit einem Betriebssystem booten, das in der Lage ist, genau dieselben Primärpartitionen und logischen Partitionen zu erkennen).

HINWEIS: Wenn zwischen bestehenden Partitionen (Primärpartitionen oder logischen Partitionen) freier Speicher verfügbar ist, schieben Sie alle bestehenden Partitionen so lange nach links, bis Sie den freien Speicher an das Ende der Festplatte (rechts davon) geschoben haben; erstellen Sie dann eine neue logische Partition in dem freien Speicher am Ende der Festplatte.

Änderungen verhindern, die durch das Booten eines anderen Betriebssystems verursacht wurden

Viele Änderungen bei der Zuordnung der Laufwerksbuchstaben, die durch das Booten eines anderen Betriebssystems verursacht werden, lassen sich wie folgt vermeiden: Definieren Sie Partitionen, die mit einem von nur wenigen Betriebssystemen erkannten Dateisystem formatiert sind, erst nach den Partitionen mit Dateisystemen, die von allen Betriebssystemen erkannt werden.

Beispiel: Nehmen wir an, Sie booten sowohl mit DOS als auch mit Windows NT. Dies bedeutet, daß einige Ihrer Partitionen als FAT- und andere als NTFS-Partitionen formatiert sind. Da Windows NT sowohl FAT- als auch NTFS-Partitionen erkennt, bleiben die Laufwerksbuchstaben, die Ihren FAT-Partitionen zugeordnet wurden, unverändert, gleichgültig, ob Sie mit DOS oder Windows NT booten - jedoch nur, wenn Sie alle NTFS-Partitionen hinter vorhandenen FAT-Partitionen definieren.

HINWEIS: Wir empfehlen, FAT32-, NTFS-, und HPFS-Partitionen hinter alle FAT-Partitionen zu positionieren.