Bootloader & Partitionstabellen

Bootloader

> Bootloader sorgen dafür, dass alle relevanten Daten des Betriebssystems bereits mit Gerätestart in den Arbeitsspeicher geladen werden. Während des Boot-Prozesses übermittelt die Firmware die hierfür erforderlichen Informationen.

Ein Bootloader oder auch Bootmanager verwaltet in erster Linie die Boot-Sequenz eines Computers und führt diese aus. Dieser wird in der Regel gestartet, nachdem der Computer oder das BIOS die anfänglichen Strom- und Hardwareprüfungen sowie Tests abgeschlossen hat. Er holt den Betriebssystem-Kernel von der Festplatte oder einem bestimmten Boot-Gerät innerhalb der Boot-Sequenz (Reihenfolge der zu startenden Systeme) in den Hauptspeicher.

Windows als Beispiel nutzt den Bootloader Bootmgr. Mit diesem lassen sich mehrere parallel installierte Windows-Betriebssysteme oder auch zusätzliche Linux-Systeme starten. Ein Beispiel für ein Linux-Bootloader wäre GRUB (Grand Unified Bootloader). Dieser kann ebenfalls eine Vielzahl an Betriebssystemen flexibler starten und wird auch unter anderen Unix-artigen Betriebssystemen eingesetzt.

Wo sich der Bootloader auf dem veränderlichen Datenspeicher zu befinden hat und wie er geladen wird, ist je nach Rechnerarchitektur und Plattform unterschiedlich. Auf moderneren Architekturen liegt er meist als Datei auf einem von der Firmware unterstützten Dateisystem auf einer bestimmten Partition und wird direkt geladen und ausgeführt. Das ist beispielsweise bei Open Firmware und bei UEFI der Fall, wobei die verwendeten Partitionstabellen und Dateisysteme unterschiedlich sein können.

Partitionstabellen

Als Partitionstabelle, auch Partitionsschema, bezeichnet man genormte Datenstrukturen, welche Informationen über die Aufteilung eines Datenspeichers in separate Bereiche beinhalten. Diese Bereiche werden als Partitionen bezeichnet und sind mehrere voneinander unabhängig benutzbare Teile auf normalerweise einem Speichermedium.

Wenn die Partitionstabelle der Festplatte verloren geht, können Benutzer die Daten auf der Festplatte nicht lesen und keine neuen Daten darauf schreiben.

MBR-Partitionstabelle

> Der Master Boot Record (kurz MBR) enthält ein Startprogramm für BIOS-basierte Computer und eine Partitionstabelle. Er befindet sich im ersten Sektor eines in Partitionen aufteilbaren Speichermediums, wie beispielsweise einer Festplatte.

Das **Startprogramm** befindet sich auf den ersten 446 Bytes des MBR. Die nicht sehr umfangreiche Software wird beim Hochfahren des PCs aktiv und initiiert auf operativer Ebene den Bootvorgang. Eine umfangreichere Routine mit standardisierten Verarbeitungsschritten wird in Gang gesetzt, die mit einem einsatzbereiten Betriebssystem (z. B. Windows) endet.

Über die **Datenträger- oder Disk-Signatur** identifizieren Windows-Rechner (ab Windows 2000) einen Datenträger mit Partitionstabelle.

Die **Partitionstabelle** dokumentiert die Aufteilung eines Datenspeichers in separate Speichersektionen. Dafür verwendet sie vier Einträge à 16 Byte, die Auskunft über die Lage und die Größe jeder Partition geben. So wird angegeben, wo eine C:\-Partition oder eine D:\-Partition anfängt und endet. Die Tabelle enthält zudem Informationen über den Typ des Datenträgers.

Die **MBR- oder Boot-Signatur** enthält in zwei Bytes die Zeichenfolgen „55“ und „AA“. Durch die charakteristische Kodierung, die immer am Ende des MBR-Sektors zu finden ist, wird ein Master Boot Record als solcher eindeutig erkannt. Fehlt diese Information, wird der Master Boot Sektor nicht identifiziert und der Bootvorgang wird mit einer Fehlermeldung abgebrochen.

GPT-Partitionstabelle

> GUID Partition Table (GPT), zu Deutsch GUID-Partitionstabelle, ist ein Standard zur Formatierung von Partitionstabellen für Speichermedien, insbesondere für Festplatten. GPT ist Bestandteil von UEFI (Unified Extensible Firmware Interface), einer Schnittstellen-Spezifikation, die den Austausch zwischen Firmware und Betriebssystemen während des Bootvorgangs regelt und im Jahr 2000 als BIOS-Nachfolger entwickelt und veröffentlicht worden ist.

Der Aufbau eines Datenträgers mit GUID-Partition-Table-Schema bestehen im Wesentlichen aus diesen vier Teilen:

1. **Protective Master Boot Record**: An erster Stelle steht der bereits erwähnte Protective-MBR, der für die Abwärtskompatibilität des Partitionierungsstils sorgt
2. **Primäre GUID-Partitionstabelle**: GPT-Header und Partitionseinträge
3. **Partitionen**: Auf den Header und die Partitionseinträge folgen die jeweiligen Einheiten des aufgeteilten Speicherplatzes, also die verschiedenen Partitionen
4. **Sekundäre GUID-Partitionstabelle**: Backup von GPT-Header und Partitionseinträgen in gespiegelter Reihenfolge

MBR oder GPT

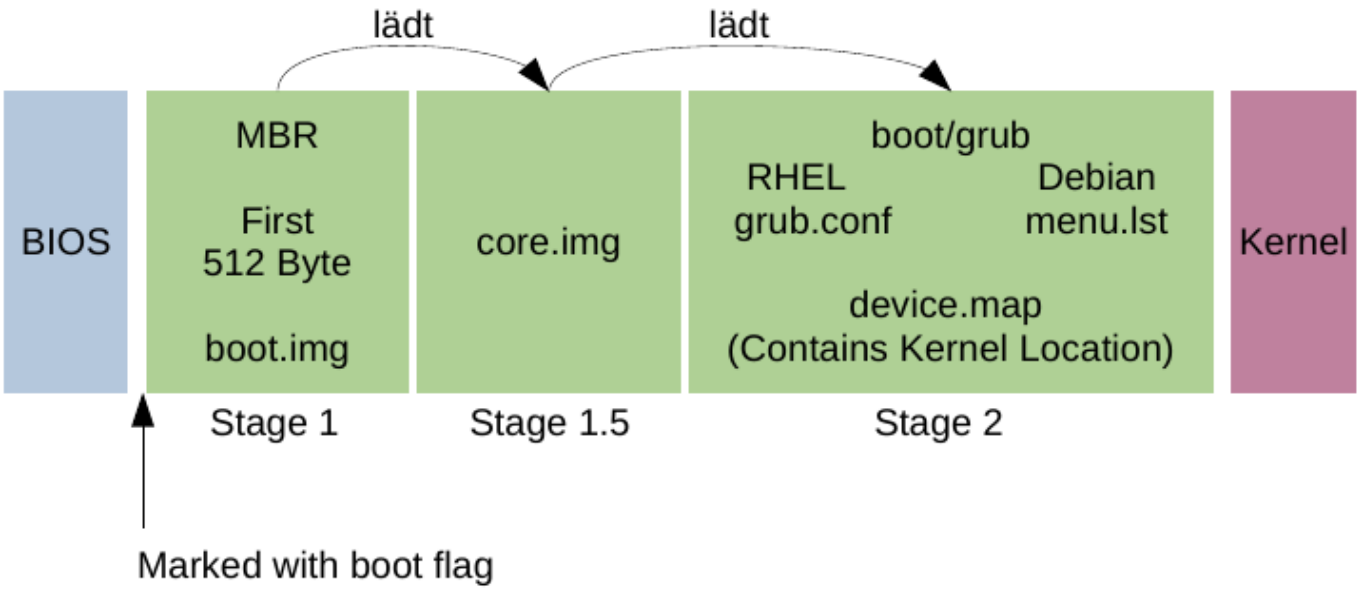
Das MBR-Format wird seit Anfang der 80er Jahre verwendet und wird weitgehend unterstützt, ist aber auf maximal vier primäre Partitionen mit bis zu 2 Terabyte (TB) beschränkt.

Das GPT-Format ist eine neuere Technologie, die es erlaubt, deutlich größere Festplatten zu verwenden: bis zu einer theoretischen Grenze von 9,4 Zettabyte (ZB) oder fast 10 Milliarden Terabyte. Es wird geschätzt (Stand 2013), dass das gesamte World Wide Web etwa 4 ZB einnimmt. Windows begrenzt GPT-Partitionen derzeit auf 256 TB.

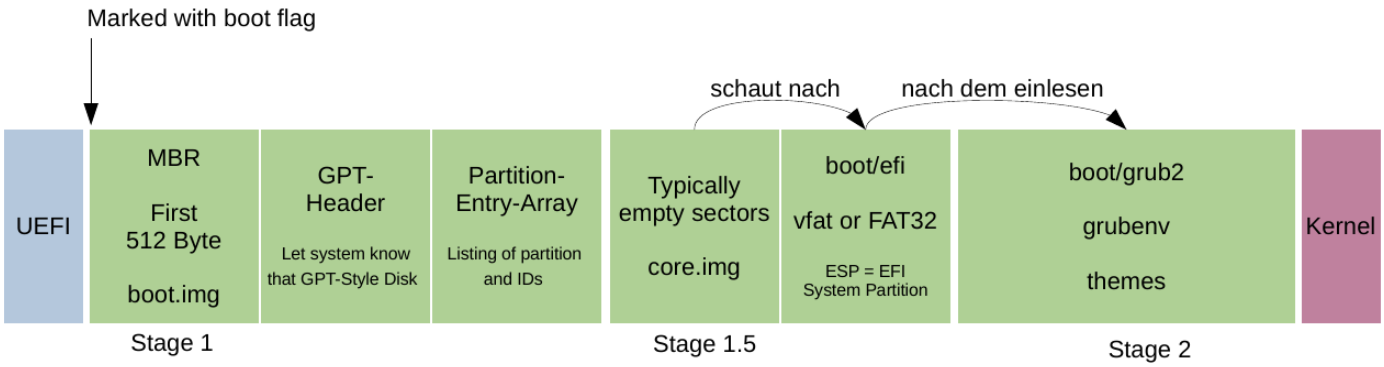
Mit GPT können bis zu 128 Partitionen erstellt werden. Ein weiterer Vorteil von GPT gegenüber MBR ist, dass zwei Kopien des GPT-Headers gespeichert werden, eine am Anfang der Festplatte und eine am Ende. Damit sind die Daten besser vor Beschädigung geschützt als beim MBR-Format, das nur eine einzige Partitionstabelle speichert.

Bootvorgang unter Linux

Grub bzw. Grub Legacy



Grub2



Created 2022-08-03 15:06:36 UTC by Joshua Lieder
Updated 2022-10-19 08:01:17 UTC