

## Betriebssysteme für Computer, was ist das?

Jeder Computer benötigt ein sogenanntes Betriebssystem. Windows, Linux und Mac OS X sind die bekannten Vertreter. Was macht aber ein Betriebssystem genau? Autor Thomas Burgard erklärt die Bedeutung und bietet eine fundierte Einführung.

Konkret besteht ein Computersystem immer aus Hardware-Komponenten (z. B. Mikroprozessor, Festplatte, Speicher, Tastatur usw.) und Software (z. B. Microsoft Office, Bildbearbeitungs-Programm, E-Mail-Programm usw.). Nun muss zwangsläufig die Frage kommen, welche Komponente denn das Zusammenspiel der beiden Komponenten Hardware und Software steuert? Oder, wie kommen denn die eingegebenen Tastaturzeichen auf den Bildschirm? Die Antwort lautet: Das Betriebssystem (*engl. Operating System, OS*)! Das Betriebssystem ist also eine Komponente, genauer gesagt, eine **Steuer-Software**, die das Zusammenspiel von Hardware und Software steuert und es ermöglicht, dass Anwender-Software kontrolliert auf dem Computersystem installiert und ausgeführt werden kann. Eine weitere Funktion ist das Verwalten von Betriebsmitteln wie z. B. RAM-Speicher (*Random Access Memory*) und Input-/Output-Geräten (z. B. Tastatur und Monitor). Man kann sagen, dass das Betriebssystem die wichtigste Software-Komponente in einem Computersystem darstellt. Das Betriebssystem ist auch die entscheidende Software-Komponente, die den zentralen Mikroprozessor (z. B. Intel Core i7) steuert und für die allgemeine Geschwindigkeit des Computers sorgt.

### Betriebssystemstruktur

Das Fundament einer jeden Betriebssystem-Software ist der sogenannte Betriebssystemkern (*engl. Kernel*). Dieser steuert und kontrolliert die Hardware-Komponenten des Computers über sogenannte „Treiber“. Eine Software kann somit niemals direkt auf die Hardware zugreifen. Das Betriebssystem fängt den Zugriff ab und übernimmt selbst den Zugriff auf die Hardware-Komponenten. Es fungiert sozusagen als Schnittstelle (*Interface*) zwischen Hardware und Anwender-Software. Weitere Bestandteile sind Kernel-Programme, die den Betriebs-

systemstart und die Konfiguration des Betriebssystems steuern. Über dem Betriebssystem-Kernel laufen dann die Anwenderprogramme wie z. B. MS Office 2010.

### Unterteilung in verschiedene Betriebssystemarten

Je nach Einsatzgebiet des Rechners kommen unterschiedliche Arten von Betriebssystemen zum Einsatz. Man unterscheidet:

- Betriebssysteme für Großrechner und Mainframes (z. B. Unix & MVS)
- Betriebssysteme für Server-Rechner (z. B. Windows Server)
- PC-Betriebssysteme (z. B. Windows 7, Linux und Mac OS X)
- Betriebssysteme für Eingebettete Systeme (*engl. Embedded Systems*) (z. B. Betriebssysteme für die Steuerung von speziellen Maschinen)
- Echtzeit-Betriebssysteme (z. B. Betriebssysteme für die Steuerung von Telefonvermittlungssystemen)
- Betriebssysteme für Multiprozessor-Rechnerarchitekturen

Weitere Unterscheidungsmerkmale sind:

- Multitasking-Betriebssysteme (z. B. Windows 7 Home Edition)
- Multiuser-Betriebssysteme (z. B. Unix und Linux)
- Multitasking- und Multiuser-Betriebssysteme (z. B. Unix und Linux)

### Was bedeutet Multitasking?

Ihnen ist bestimmt schon aufgefallen, dass auf einem modernen Einprozessor-Rechner mit einem Windows-Betriebssystem mehrere Anwendungsprogramme gleichzeitig gestartet werden und ablaufen können. Die Programme scheinen quasi parallel zu laufen. Dem ist natürlich nicht so. Das Betriebssystem unterteilt die verfügbare Rechenzeit des Mikroprozessors in sehr kleine Zeitscheiben (im Millisekundenbereich), die dann den jeweiligen Programmen (auch

Prozesse genannt) zugeteilt werden. Der dafür zuständige Teil im Betriebssystem ist der „Scheduler“. Dieses Modell der Zeitscheibenverwaltung wird auch als „präemptives Multitasking“ bezeichnet. Das Windows Multitasking-Betriebssystem (Single-User System) z. B. erlaubt einem Prozess, die gesamte Rechenleistung in Anspruch zu nehmen und erst wieder am Ende der Programmaufzeit freizugeben. Bei einem Multiuser-Betriebssystem ist so ein Verhalten natürlich überhaupt nicht akzeptabel. Andere User-Prozesse kämen mit diesem Verhalten gar nicht an die Reihe und würden regelrecht verhungern.

### Was bedeutet Swapping?

Wenn viele Prozesse (Programme) laufen, wird der verfügbare begrenzte Arbeitsspeicher zwangsläufig immer weniger. Wird eine bestimmte Grenze erreicht, beginnt das Betriebssystem mit dem „Auslagern“ (Swapping) von gerade nicht aktiven Prozessen. Ausgelagert wird immer auf die Festplatte des Rechners. Dort muss ein sogenannter Swap-Bereich existieren, der dann als weiterer Speicher dient.

### Die Organisation der Daten auf der Festplatte

Daten, d. h. Dateien jeglicher Art, werden auf der Festplatte des Computers organisiert abgespeichert. Dies übernimmt das „Dateisystem“ und dient somit als Schnittstelle zwischen dem Betriebssystem und der Festplatte. Somit ist das Dateisystem kein direkter Bestandteil des Betriebssystems, jedoch sehr eng an dies gekoppelt. Außerdem können die unterschiedlichen Betriebssysteme nur bestimmte Dateisysteme verwalten. Die eigentliche Aufgabe des Dateisystems ist die Verwaltung der Zuordnungseinheiten (auch als Cluster bezeichnet) als kleinste Einheiten einer Festplatte. Ein Cluster beinhaltet mehrere Fest-

plattensektoren und je größer ein Cluster ist, desto weniger Zuordnungseinheiten muss demnach das Betriebssystem verwalten. Nun ist es aber so, dass das Betriebssystem nur ganze Zuordnungseinheiten verwalten kann. Jede Datei belegt also eine ganze Zahl von Clustern. Anders ausgedrückt: je mehr Sektoren ein Cluster beinhaltet, umso größer ist die Verschwendung und hier genau unterscheiden sich die unterschiedlichen Dateisysteme der Betriebssysteme. Windows z. B. kann die Dateisysteme FAT32 und NTFS verwalten. Linux beherrscht z. B. eine ganze Reihe von Dateisystemen. Am weitesten verbreitet ist das Linux-Dateisystem Ext3. Im Allgemeinen kann man sagen, dass die Linux/Unix-Dateisysteme um einiges mächtiger und auch schneller als die Dateisysteme von Windows sind. Da allerdings das Betriebssystem nur ganze Zuordnungseinheiten verwalten kann, das heißt, dass eine Datei immer eine ganze Zahl von Clustern belegt, ist die Verschwendung umso größer, je mehr Sektoren ein Cluster enthält. Daraus wird verständlich, wie wichtig die Wahl des Dateisystems ist.

### Partitionen

Die Dateisysteme werden nun auf der Festplatte in logische Bereiche, die „Partitionen“, aufgeteilt und diese liegen somit eine Ebene über dem Dateisystem. Die Partitionen dienen lediglich der noch besseren Datenorganisation auf der Festplatte.

### Der virtuelle Speicher

Belegt ein gestartetes Programm mehr Speicherplatz als der tatsächliche vorhandene physikalische Hauptspeicher, so spricht man vom „virtuellen Adressraum“. Das Betriebssystem speichert nun den aktiven Teil des Programmes im Hauptspeicher und den restlichen inaktiven Teil auf der Festplatte.

### Windows

Das Betriebssystem Windows (in der aktuellen Version 7) von Microsoft ist auf PCs und auf Servern vertreten. Auf PCs hat Windows immer noch einen Marktanteil von über 90%. Der Vorteil von Windows ist mit Sicherheit die weite Verbreitung, die große Verfügbarkeit von Anwender-Software, die leichte Bedienbarkeit, die große Anzahl von Fachliteratur und der gute Support von Microsoft. Gerade mit der Version 7 hat Windows ein sehr stabiles und ausgeprägtes Betriebssystem auf den Markt gebracht. Der Nachteil ist das Sicherheitsrisiko (sehr viele

Viren im Umlauf) und die relativ hohen Kosten.

### Linux

Linux, oder besser gesagt der Linux-Kernel, ist ein kostenfreies Open Source Betriebssystem und gilt als äußerst stabil und schnell. Linux wird in sogenannten Linux-Distributionen (Linux-Kernel plus zusammengestellter Anwender-Software) angeboten und bietet eine unglaubliche Anzahl von Programmen. Besorgt man sich z. B. die „Ubuntu-Distribution“, so bekommt man auch alle erdenklichen und in der Regel ausreichenden Anwendungen gratis mitgeliefert. In der Bedienung stehen die verschiedenen Linux-Distributionen dem Windows-Betriebssystem in keiner Weise mehr nach. Ganz im Gegenteil: Die Bedienung ist sogar einfacher und technisch viel ausgereifter. Die großen Vorteile von Linux sind die entfallenden Kosten, die technische Überlegenheit, die Sicherheit (derzeit nur wenige Viren bekannt) und die unglaublich große Community. Der Nachteil ist oft die unüberschaubare Anzahl an Distributionen, die eine Auswahl sehr erschwert.

### MAC OS X

Der neue Star am Himmel ist derzeit Mac OS X von Apple. Es basiert auf Unix und ist eine proprietäre Distribution speziell für alle möglichen Apple-Produkte (Nachfolger von NeXTStep). Mac OS X ist in der Tat sehr intuitiv zu bedienen und ist extrem sicher. Der weitere Vorteil ist die enge Kopplung an die hauseigenen Hardware-Produkte.

### Die Zukunft

Die Zukunft der Betriebssysteme liegt derzeit klar im Einsatz bei mobilen Geräten wie z. B. Smartphones und Tablet-Computer verschiedener Hersteller. Das relativ neue Betriebssystem „Android“ von Google ist der beste Beweis für Innovation und zukünftige Einsatzgebiete in unterschiedlichen neuen Geräteklassen. Wer letztendlich der Sieger wird, bleibt offen. **ZT**

### ZT Adresse

Thomas Burgard Software-entwicklung & Webdesign  
Dipl.-Ing. (FH) Thomas Burgard  
Bavariastr. 18b  
80336 München  
Tel.: 0 89/54 07 07-10  
E-Mail: info@burgardsoft.de  
www.burgardsoft.de  
burgardsoft.blogspot.com  
twitter.com/burgardsoft

ANZEIGE

**LABOR EXPRESS**  
Die Abrechnungs-Software für das Dental-Labor

Der Service stimmt!  
CD anfordern!  
kostenlos testen

Jetzt informieren:  
Telefon: 02744 / 920837

**BEYCODENT**  
Wolfsweg 34 • D-57562 Herdorf

www.dental-laborsoftware.de