

HWBS – Hardware und Betriebssysteme Tag 5 – Teil 1

Betriebssystem – Aufgaben und Bestandteile

Agenda

Betriebssystem

- Aufgaben
- Funktionen
- Bestandteile
- Systemsicherheit

Betriebssystem - Aufgaben

Das Betriebssystem ist notwendig, um einen Computer überhaupt erst funktionsfähig zu machen.

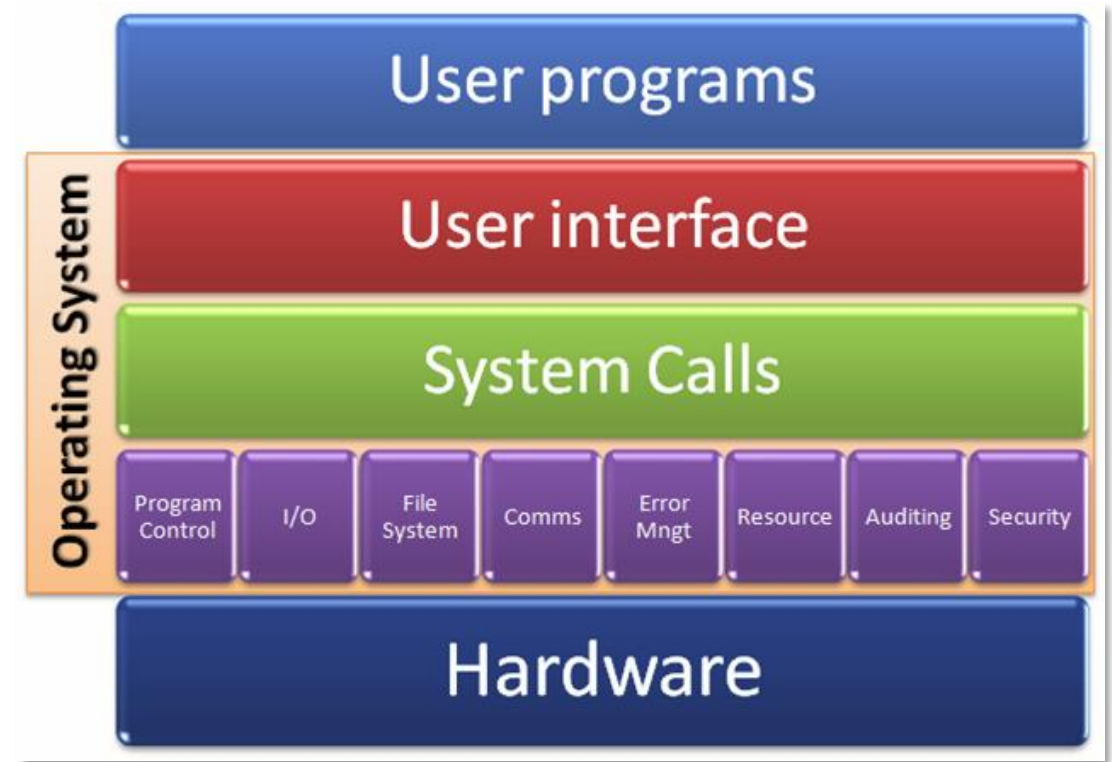
Die wichtigsten Aufgaben sind:

- Steuerung von Anwendungsprogrammen
- Verwaltung von Daten
- Koordination der Hardwarekomponenten
- Abfangen von Fehlern
- Kommunikation mit dem User
- Abstraktion - der User „sieht“ nichts von der Komplexität der Maschine

Betriebssystem - Aufgaben

Erst mit Hilfe des Betriebssystems erhält der Anwender Zugriff auf:

- Anwendungsprogramme
- Daten
- Hardwarekomponenten (z.B. Drucker)



Betriebssystem - Unterscheidung

Eine Einteilung der Betriebssysteme kann man nach der Betriebsart vornehmen, also z.B. Singletasking- / Multitasking-Betrieb, Einprozessor- / Mehrprozessor-Betrieb usw..

Systemkategorien	Beispiele
Abwicklung (Prozesse)	Stapelverarbeitung/Dialogverarbeitung
Benutzerzugang	Offener/Geschlossener Betrieb
Programmanzahl	Einprogramm-/Mehrprogrammbetrieb
Prozessoranzahl	Einprozessor-/Mehrprozessorbetrieb
Taskanzahl	Singletasking/Multitasking
Verteilung (Räumlich)	Lokaler Betrieb/Verteilte Struktur/ Fernverarbeitung
Programmnutzung	Teilnehmerbetrieb/Teilhaberbetrieb

Betriebssystem - Unterscheidung

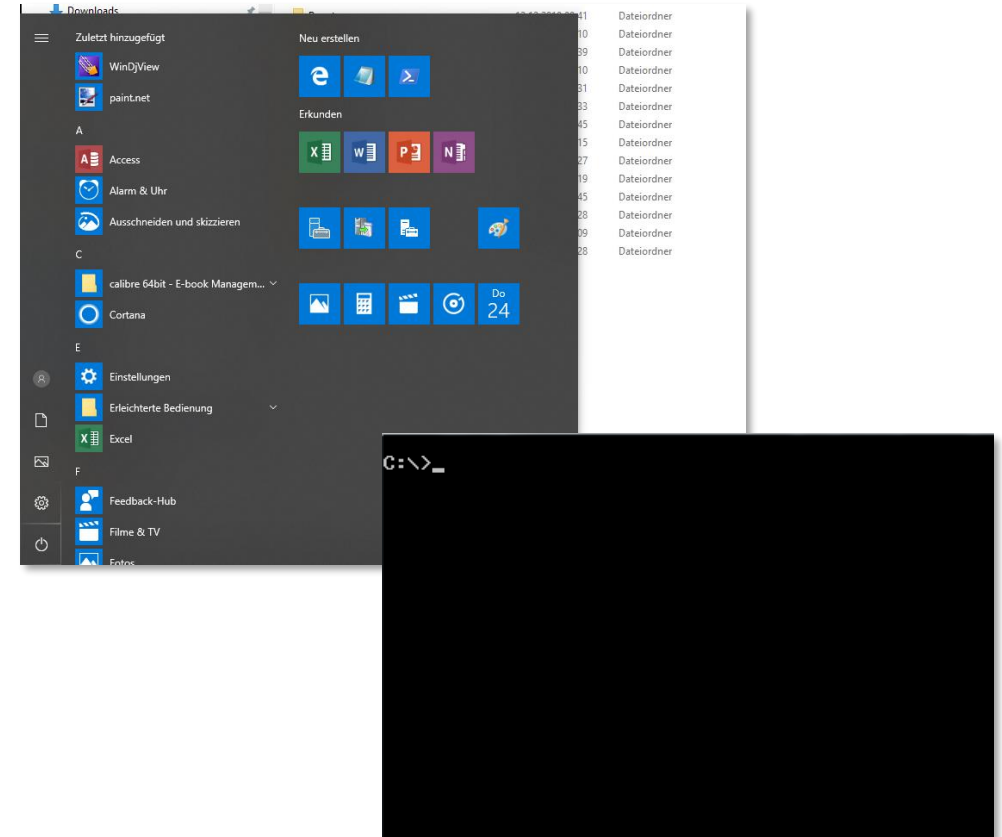
Weiterhin kann man Betriebssysteme nach ihrem Einsatzzweck klassifizieren:

Systeme	Beispiel(e)
Großrechner-BS	OSD BS 2000/OSD (Siemens Fujitsu)
Netbooks	Chrome OS (Google)
PC-Systeme	Unix, Linux, MS Win: XP, Vista, 7, 8
Smartphone-BS, PDA, (Tablets)	Android, Apple iOS, BlackBerry (10)
Workstation, Server	FreeBSD, HP-UX, JVM (Java Virtual Machine), Mac OS X, Open Solaris, Server 2008 Banyan Vines, VMS-DEC

Neben diesen Aufteilungen kann man noch zwischen Echtzeitbetriebssystemen und nicht echtzeitfähigen Betriebssystemen unterscheiden. Echtzeitbetriebssysteme sind sehr spezialisiert, ein Beispiel für ein nicht echtzeitfähiges Betriebssystem ist Windows.

Betriebssystem - Benutzerschnittstelle

Eine der wichtigsten und für jeden Nutzer sichtbare Aufgaben eines Betriebssystems ist die Bereitstellung einer Benutzerschnittstelle. Über sie bekommt der User die Möglichkeit, den Computer mit Befehlseingaben zu steuern. Anfangs mussten die Befehle per Tastatur eingetippt werden, der Benutzer musste also die notwendigen Befehle auswendig kennen.



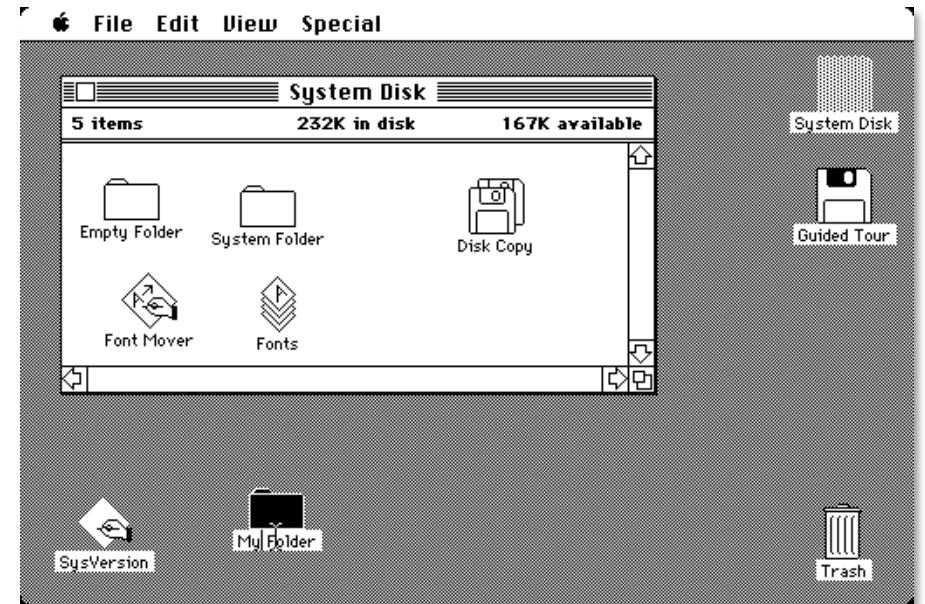
Betriebssystem - Benutzerschnittstelle

Moderne Betriebssysteme arbeiten mit einer grafischen Benutzeroberfläche (GUI - graphical user interface), in welcher der Benutzer durch das Anklicken von Symbolen und Schaltflächen Befehle auslöst, ohne sie zu kennen. Diese Vereinfachung der Bedienung ist einer der Hauptgründe für die massenhafte Verbreitung von Computern.



Betriebssystem - Benutzerschnittstelle

Das erste massenhaft vertriebene Betriebssystem mit grafischer Benutzeroberfläche und Mausbedienung war Mac OS auf dem Apple Macintosh. Grafische Benutzeroberflächen sind bei modernen Betriebssystemen heute Standard.



Betriebssystem - Kernel

Ein **Kernel**, auch **Betriebssystemkern** (oder verkürzt *Systemkern*), ist der zentrale Bestandteil eines Betriebssystems. Alle weiteren Softwarebestandteile des Betriebssystems bauen auf dem Kernel auf.

Betriebssystem - Kernel

Wird ein Betriebssystem hochgefahren, bedeutet dies im ersten Schritt, dass der Kernel geladen wird.

Dieser gibt dann den Anstoß, weitere Programme auszuführen.

Auch wird durch ihn das Laden der Treiber durchgeführt, wodurch die Zusammenarbeit mit der Hardware initialisiert wird.

Danach bleibt er aktiv; der Kernel ist der einzige Bestandteil des Betriebssystems, welcher fortwährend ausgeführt wird.

Betriebssystem - Kernel

Prozesse auf Kernel-Ebene haben grundsätzlich oberste Priorität und können von untergeordneten Prozessen nicht unterbrochen oder beeinflusst werden.

Der Kernel steuert die untergeordneten Prozesse und unterbricht diese bei Bedarf. In modernen Betriebssystemen ist es auf diese Weise z.B. möglich, fehlerhaft arbeitende Programme zu beenden, ohne dass das gesamte System abstürzt.

Betriebssystem - Kernel

In Zeiten von Windows 3.11 und DOS war dies noch nicht möglich, alle Prozesse hatten die gleiche Priorität. Prozesse entschieden quasi selbst, wann sie die Kontrolle an den Kernel zurückgeben.

Stürzte ein Programm ab und wurde nicht mehr ausgeführt, konnte es folglich auch nicht mehr selbstständig die Kontrolle abgeben und riss das gesamte System mit.

Komplette Systemabstürze waren in dieser Zeit an der Tagesordnung.

Betriebssystem - Interrupt

In der Informatik versteht man unter einem Interrupt eine vorübergehende Unterbrechung eines laufenden Programms, um einen anderen, in der Regel kurzen, aber zeitkritischen Vorgang abzuarbeiten.

Betriebssystem - Interrupt

Ablauf eines Interrupts

Wenn z.B. ein Gerät Daten zur weiteren Verarbeitung zur Verfügung hat, dann wird dem Prozessor in seiner laufenden Arbeit eine Unterbrechungsanforderung, also ein Interrupt-Request (IRQ), gesendet. Der Prozessor unterbricht das laufende Programm und bearbeitet den Prozess, für den der IRQ ausgelöst wurde. Das kann z.B. das Einlesen einer Tastatureingabe sein. Anschließend wird das unterbrochene Programm weiter ausgeführt.

Interrupts sind durchnummeriert und werden den Geräten vom Betriebssystem zugewiesen.

Betriebssystem - Interrupt

Interrupt-Auslösegründe:

Bei jeder zeitkritischen Anwendung, bei der Daten an den Prozessor gesendet werden müssen, wird ein Interrupt ausgelöst. Für den IRQ können u.a. folgende Aktionen verantwortlich sein:

- Mausbewegung
- Datenempfang
- Tastatureingabe
- Audioaufnahme durch die Soundkarte
- Lesen von Speichermedien

Betriebssystem - Prozessverwaltung

Als Prozess (in manchen Betriebssystemen auch Task genannt) bezeichnet man, vereinfacht gesagt, ein laufendes Programm.

Die Prozesse werden vom Prozess-Scheduler des Betriebssystems verwaltet. Dieser führt einen Prozess so lange aus, bis er beendet ist oder unterbricht ihn, um einen anderen Prozess auszuführen.

Betriebssystem - Prozessverwaltung

Aufgaben der Prozessverwaltung:

- Verwaltung aller Aufgaben auf einem System
- Starten neuer Prozesse, Laden der auszuführenden Programme in den Hauptspeicher, wobei jedem Prozess eine eigene Prozess-ID (PID) zugeteilt wird.
- Zuteilung von Ressourcen an Prozesse entsprechend ihrer Priorität, insbesondere Rechenzeit der CPU
- Steuerung der Kommunikation von Prozessen untereinander
- Beenden von Prozessen, Freigabe von Ressourcen

Betriebssystem – Prozessverwaltung

Was bedeutet Multitasking?

Unter Multitasking versteht man das (scheinbar) gleichzeitige Bearbeiten mehrerer Aufgaben. Die verschiedenen Prozesse werden in so kurzen Abständen immer abwechselnd abgearbeitet, dass der Eindruck der Gleichzeitigkeit entsteht. Der Scheduler steuert die Abarbeitung der Prozesse. Besitzt ein Computer mehrere CPU-Kerne, so dass er mehrere Aufgaben tatsächlich gleichzeitig ausführen kann, so spricht man von Multiprocessing. In modernen Computern werden beide Verfahren kombiniert eingesetzt.

Betriebssystem - Speicherverwaltung

Eine der wichtigsten Aufgaben der Speicherverwaltung ist die Zuweisung eines Adressraums für jeden Prozess. Man kann sich darunter eine Menge von Speicheradressen vorstellen, auf die der jeweilige Prozess zugreifen kann.

Moderne Betriebssysteme überwachen die Speichernutzung der Prozesse, damit diese nicht, z.B. aufgrund von Programmierfehlern, Daten in den Adressraum anderer Programme schreiben.

Betriebssystem - Paging

Der Speicher wird in einzelne Segmente (engl. pages) unterteilt. Das Auslagern von Segmenten aus dem Hauptspeicher auf die Festplatte erfolgt dann, wenn nicht genügend Hauptspeicher für alle Prozesse verfügbar ist. Bei diesem Vorgang kommt es zu Prozessunterbrechungen, die sich für den User als spürbare Verringerung der Arbeitsgeschwindigkeit darstellen. Diesen Vorgang bezeichnet man als „paging“.

Unter Windows werden diese Daten in die Auslagerungsdatei „pagefile.sys“ geschrieben.

Unix-Systeme schreiben diese ausgelagerten Speicherinhalte in die Swap-Partition.

Betriebssystem - Gerätetreiber

Gerätetreiber sind kleine Programme, die als Schnittstelle zwischen Betriebssystem und Hardware dienen. Sie können für ein spezielles Gerät geschrieben sein oder auch herstellerunabhängig Geräte einer bestimmten Klasse steuern (z.B. USB-Massenspeicher).

Früher waren Gerätetreiber noch fester Bestandteil des Kernels. In heutigen Systemen liegen sie als Module vor und lassen sich bei Bedarf austauschen.

Erst wenn der Hersteller die Schnittstellen seines Gerätes öffentlich macht, können Fremdprogrammierer einen Treiber dafür entwerfen. Findet keine Veröffentlichung statt, ist die Bereitstellung des Gerätetreibers allein dem Hersteller vorbehalten.

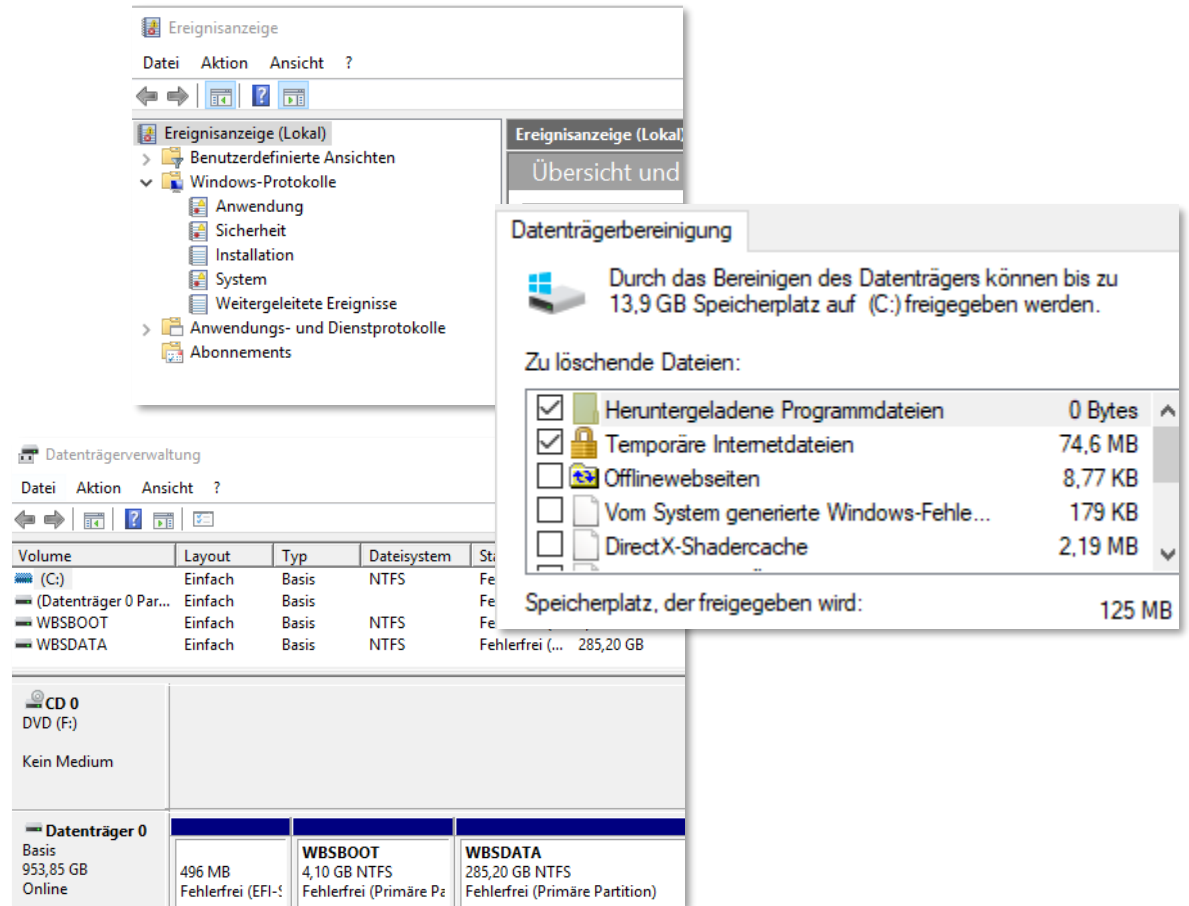
Betriebssystem - Systemprogramme

Systemprogramme sind die Programme, die zum Betriebssystem, aber nicht zum Kernel gehören und nicht permanent laufen.

Zu den Systemprogrammen gehören z.B. Steuerungs- und Analysewerkzeuge oder Befehle zur Manipulation von Dateien und Verzeichnissen.

Betriebssystem - Systemprogramme

- cmd.exe - Eingabeaufforderung
- cleanmgr.exe - Datenträgerbereinigung
- certmgr.msc - Zertifikat-Manager
- ciadv.msc - Indexdienst
- comexp.msc - Komponentendienste
- compmgmt.msc - Computerverwaltung
- dxdiag.exe - DirectX-Diagnoseprogramm
- diskmgmt.msc - Datenträgerverwaltung
- devmgmt.msc - Geräte-Manager
- dfrg.msc - Defragmentierung
- eventvwr.msc - Ereignisanzeige



Betriebssystem - Dateiverwaltung

Das Dateisystem (engl. file system) ist eine Ablageorganisation des Betriebssystems auf Datenträgern.

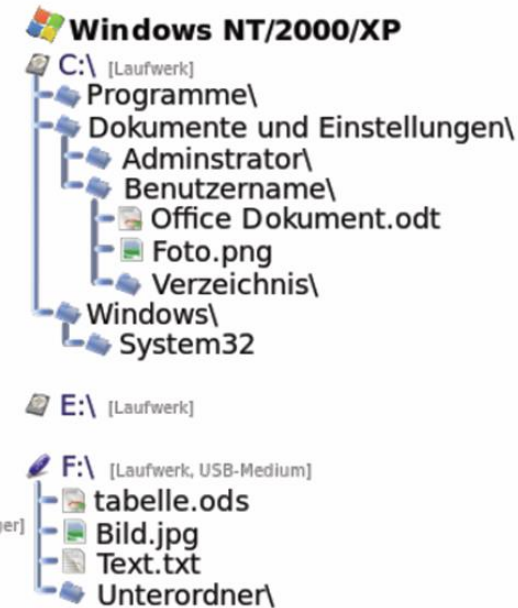
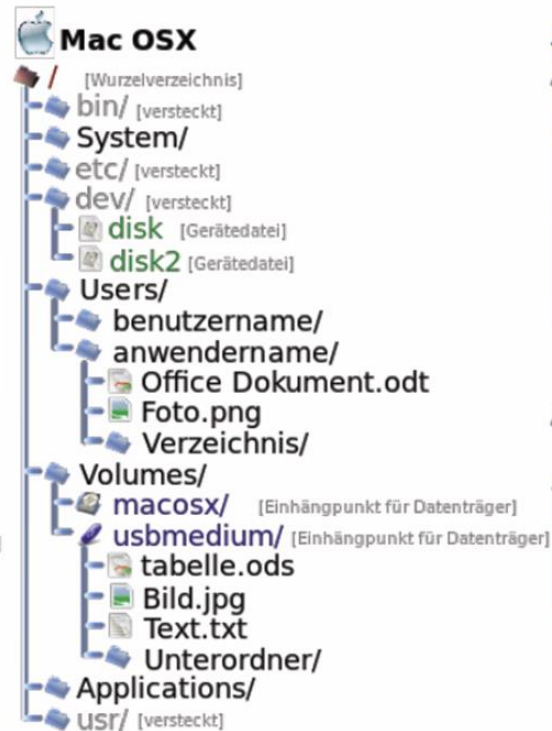
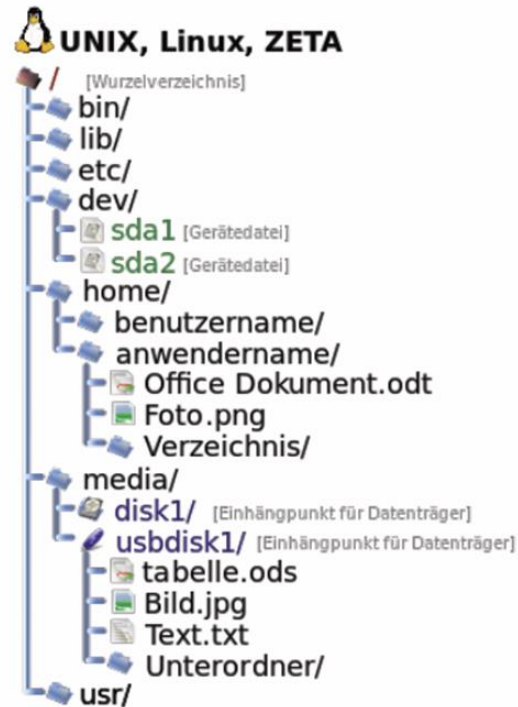
- Ordnungs- und Zugriffssystem für Daten ist Bestandteil des Betriebssystems
- Legt Dateinamen sowie Attribute in Verzeichnissen ab
- Legt den Namensraum fest (Länge und mögliche Zeichen für Dateinamen)
- Für unterschiedliche Datenträger gibt es spezielle Dateisysteme.

Betriebssystem - Dateiverwaltung

Die wichtigsten Dateisysteme unter Windows:

- **FAT:** Das Dateisystem FAT wurde 1980 eingeführt und hat sich im Laufe der Jahre unter den Namen FAT12, FAT16, FAT32 und VFAT weiterentwickelt. FAT kommt heute vor allem noch bei externen Festplatten, USB-Sticks oder Digitalkameras zum Einsatz.
- **exFAT:** Seit Windows Vista gibt es das Format exFAT, das ausschließlich für Flash-Speicher konzipiert wurde.
- **NTFS:** Das Dateisystem NTFS gibt es bereits seit 1993, jedoch ist es erst seit Windows Vista zum Standard geworden. Es bietet gegenüber FAT Vorteile wie etwa Berechtigungen, EFS-Verschlüsselung und seltenere Datenverluste.

Betriebssystem - Dateiverwaltung



Systemsecurity

Checkliste:

- Ist das BIOS mit einem Passwort geschützt?
- Ist die Betriebssystem-Anmeldung mit einem Passwort geschützt? Werden ausschließlich starke Passwörter verwendet (bestehend aus Groß-/Kleinbuchstaben, Zahlen und Sonderzeichen), die nicht anderweitig benutzt werden?
- Existieren verschiedene Benutzerrollen auf dem System (für Administration und Benutzer)?
- Werden die Support-Seiten der Hersteller (Hardware, Betriebssystem und installierte Software) regelmäßig auf Software-Updates und bekannte Schwachstellen geprüft und die Updates eingespielt?
- Ist auf dem System entsprechende Schutzsoftware (Anti-Virus, Anti-Malware etc.) installiert, die automatisch E-Mail-Verkehr und Websurfen/ Downloads überwacht? Wird diese automatisch aktuell gehalten? Ist diese administrativ für den Standardbenutzer nicht zugänglich?

Systemsicherheit

- Ist eine ‚Personal Firewall‘ installiert und verfügt diese über ein entsprechendes Regelwerk?
- Wird das Booten von anderen Medien als der primären Festplatte verhindert?
- Werden sämtliche Nutzerdaten auf einem Server gespeichert? Falls nicht, werden die lokal gespeicherten Daten regelmäßig extern gesichert (zum Beispiel auf einen Firmen-Server, USB-Festplatte, NAS, Cloud)?
- Existieren extern gelagerte, aktuelle System-Images, um das System im Bedarfsfall schnell wiederherstellen zu können?
- Ist die Installation und Verwendung von privater/ nicht genehmigter Software unterbunden?
- Sind die Schnittstellen (USB, Firewire, eSATA etc.) gegen unbefugte Benutzung gesperrt? Wird ein Missbrauchsversuch protokolliert?
- Werden Statusinformationen (Log-Dateien) gespeichert? Werden die erstellten Berichte regelmäßig auf unberechtigte Zugriffsversuche geprüft?

YouTube Learning Nuggets

Was ist ein Betriebssystem?

https://www.youtube.com/watch?v=oFlk_m-7sfQ

Der Scheduler im Betriebssystem

<https://www.youtube.com/watch?v=jomb7SPkUOo>



**VIELEN DANK
FÜR IHRE
AUFMERKSAMKEIT!**