

Kapitel Betriebssysteme als PDF exportieren

# Betriebssysteme

- Einführung
- Zusammenhang Hardware - Betriebssystem
- Aufgaben, Ziele und Eigenschaften von Betriebssystemen
- Betriebssystemarten
- Entwicklung des Betriebssystems
- Formatierung von Datenträgern
- Planung eines Systems
- Übersicht über wichtige Betriebssysteme
- Windows
- Linux

From:  
<http://elearn.bgamstetten.ac.at/wiki/> - **Wiki**

Permanent link:  
[http://elearn.bgamstetten.ac.at/wiki/doku.php?id=inf:inf7bi\\_201718:1\\_betriebssysteme](http://elearn.bgamstetten.ac.at/wiki/doku.php?id=inf:inf7bi_201718:1_betriebssysteme)

Last update: **2018/01/20 17:26**



# Einführung Betriebssysteme

## Wiederholung Hardware

### Wortherkunft

„Hardware“ kommt ursprünglich aus dem Englischen und bedeutet übersetzt Eisenwaren.

### Hardware vs. Software

- Hardware = sind alle greifbaren/sichtbaren Elemente eines PCs
- Software = Programme und Daten, also nicht greifbare Elemente eines PCs

### Komponenten

- **Grundbestandteile**
  - Motherboard/Mainboard - Hauptplatine
  - Central Processing Unit (CPU) - zentrale Recheneinheit (Prozessor)
  - Random Access Memory (RAM) - Arbeitsspeicher
- **Massenspeicher**
  - Festplatte (SSD, SATA)
  - Laufwerke (CD, DVD, Band,...)
- **Erweiterungskarten** (optional)
  - Grafikkarte
  - Soundkarte
  - Netzwerkkarte
- **Peripheriegeräte**
  - Eingabegeräte
    - Maus & Tastatur
    - Scanner
  - Ausgabegeräte
    - Bildschirm
    - Drucker

## EVA/IPO Prinzip

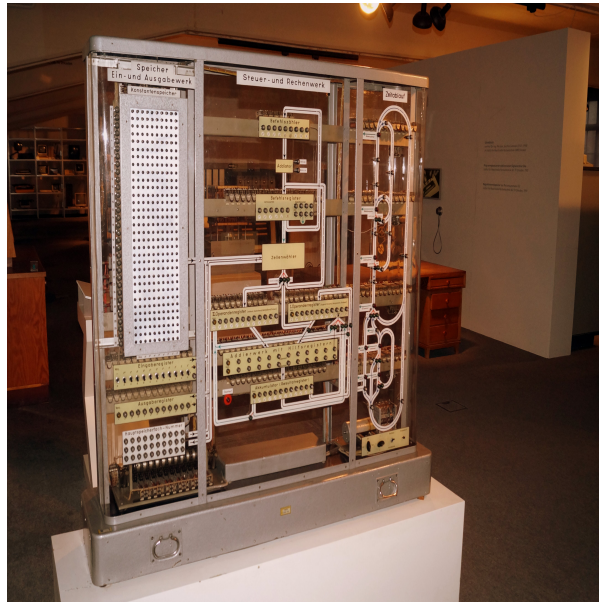
Das **EVA**-Prinzip ist ein Grundprinzip für die Datenverarbeitung und beschreibt die Reihenfolge in der Daten verarbeitet werden.

**E**ingabe (**I**ntput) - **V**erarbeitung (**P**rocess) - **A**usgabe (**O**utput)

[EVA Prinzip](#)

# Von-Neumann-Architektur (VNA)

Die **Von-Neumann-Architektur** ist ein Modell für Computer und bietet die Grundlage für alle heutigen Computer. Das Modell wurde von [Johann von Neumann](#) im Jahr 1945 entwickelt. Heute ist Johann von Neumann unter seinem amerikanischen Namen John von Neumann bekannt.

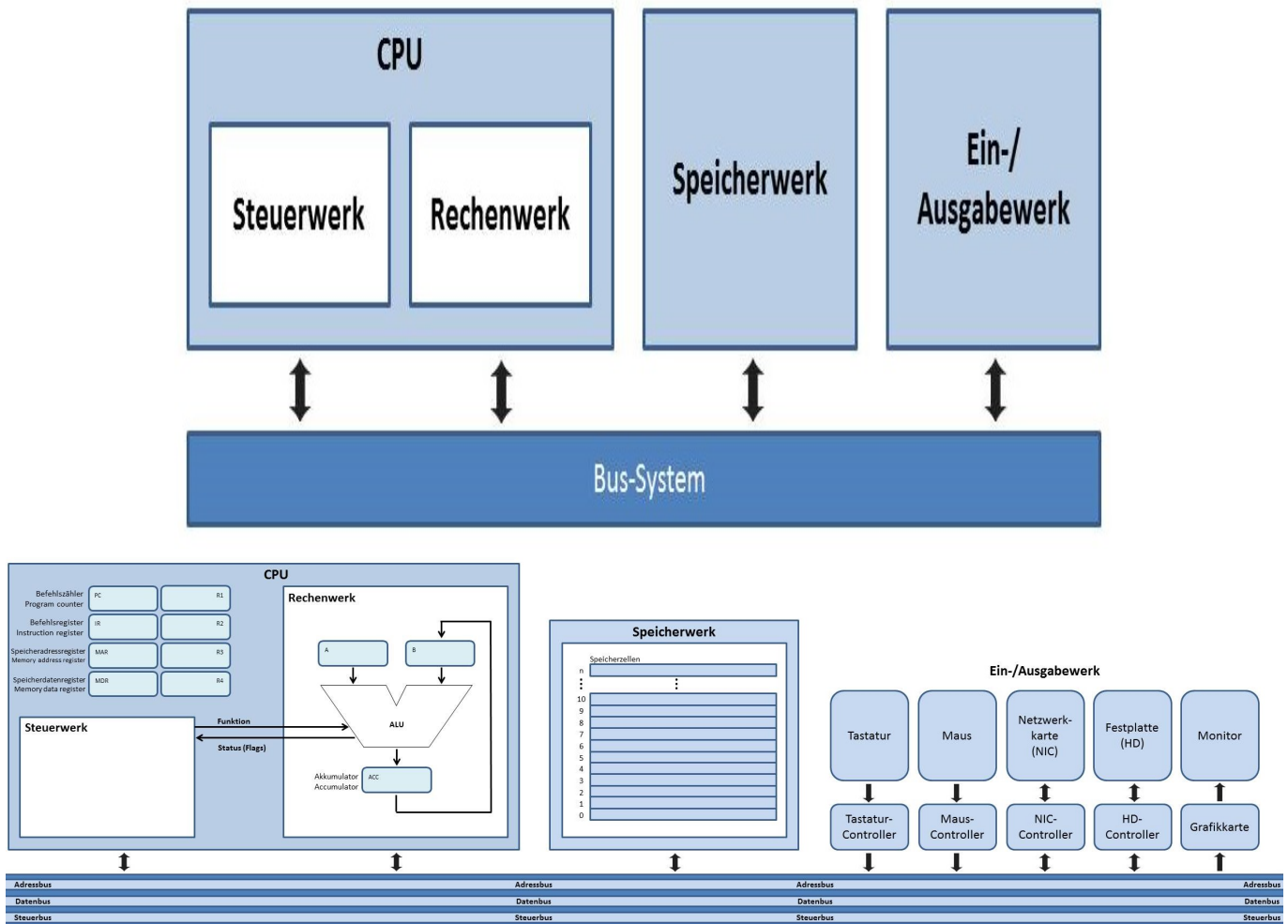


Er revolutionierte die bisherigen Computer, da durch seine Architektur verschiedene Programme auf derselben Hardware laufen konnten.

## Komponenten

Ein Von-Neumann-Rechner beruht auf folgenden Komponenten, die bis heute in Computern verwendet werden:

- **ALU** (Arithmetic Logic Unit) – Rechenwerk, selten auch Zentraleinheit oder Prozessor genannt, führt Rechenoperationen und logische Verknüpfungen durch. (Die Begriffe Zentraleinheit und Prozessor werden im Allgemeinen in anderer Bedeutung verwendet.)
- **Control Unit – Steuerwerk oder Leitwerk**, interpretiert die Anweisungen eines Programms und verschaltet dementsprechend Datenquelle, -senke und notwendige ALU-Komponenten; das Steuerwerk regelt auch die Befehlsabfolge.
- **Bussystem**: Dient zur Kommunikation zwischen den einzelnen Komponenten (Steuerbus, Adressbus, Datenbus)
- **Memory – Speicherwerk** speichert sowohl Programme als auch Daten, welche für das Rechenwerk zugänglich sind.
- **I/O Unit – Eingabe-/Ausgabewerk** steuert die Ein- und Ausgabe von Daten, zum Anwender (Tastatur, Bildschirm) oder zu anderen Systemen (Schnittstellen).



## Register

- **Befehlszähler (Program Counter - PC)**

Enthält die Speicheradresse vom Speicherwerk des aktuellen Befehls. (Startadresse = 0x0000). Wird nach jedem Befehl um 1 erhöht.

- **Befehlsregister (Instruction Register - IR)**

Speichert den vom Speicherwerk zurückbekommenen Befehl.

- **Speicheradressregister (Memory Address Register - MAR)**

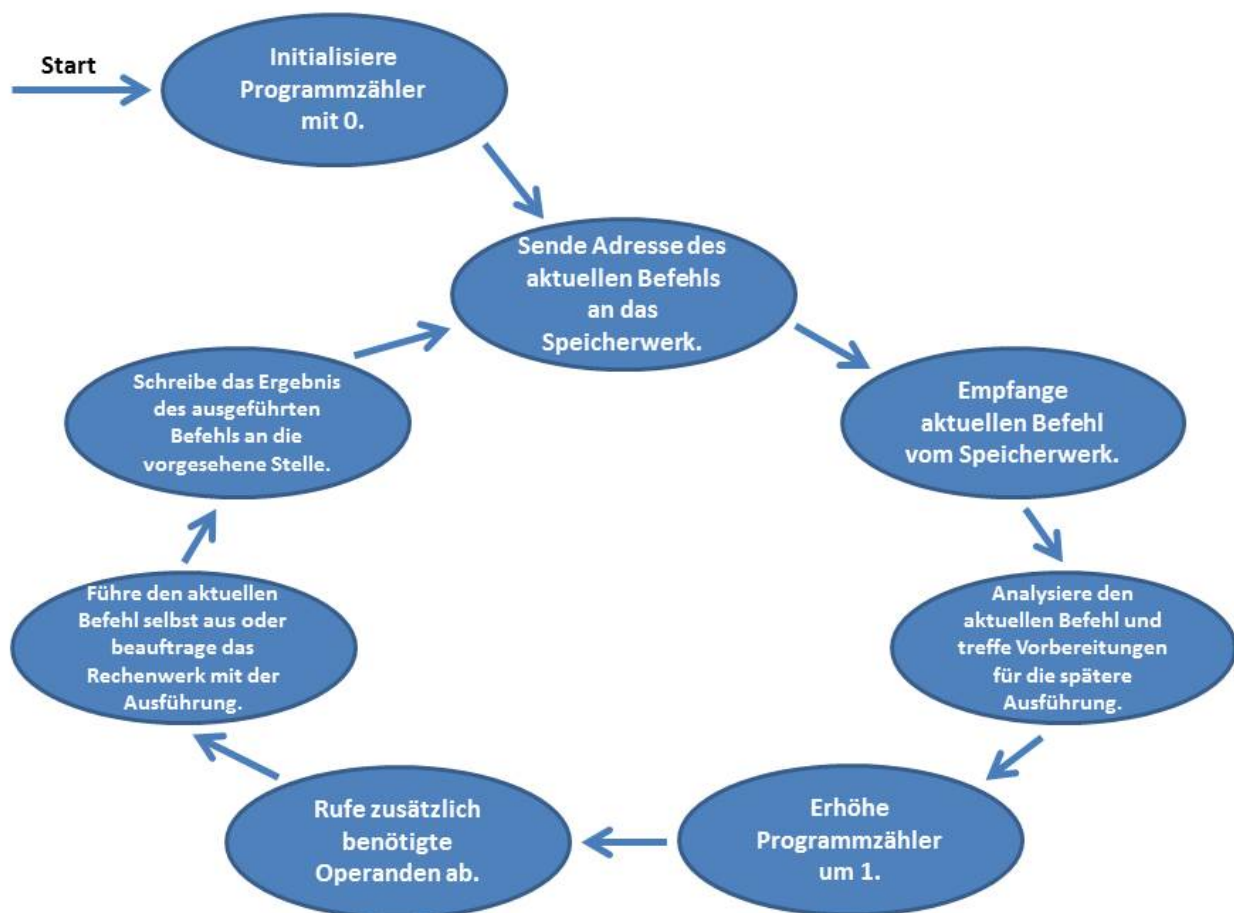
Ausschließlich für die Kommunikation zwischen Steuerwerk und Rechenwerk. Im MAR legt das Steuerwerk jeweils die Adresse ab, welche im Speicherwerk angesprochen werden soll.

- **Speicherdatenregister (Memory Data Register - MDR)**

Ausschließlich für die Kommunikation zwischen Steuerwerk und Rechenwerk. Bei einem Lesezugriff auf die Speicherzelle wird der vom Speicherwerk über den Datenbus bereitgestellte Wert im MDR abgelegt und kann von hier aus weiter verarbeitet werden. Bei einem Schreibzugriff muss sich im MDR der zu schreibende Wert befinden, so dass er über den Datenbus an das Speicherwerk übermittelt werden kann.

## Prozesszyklus

1. Initialisiere das Befehlszählerregister (Program Counter- PC) mit 0 (Start)
2. Sende Adresse des aktuellen Befehls zum Speicherwerk
3. Empfange aktuellen Befehl vom Speicherwerk und speichere diesen in das Befehlsregister (Instruction Register - IR)
4. Analysiere aktuellen Befehl und treffe Vorbereitungen für die spätere Ausführung (Welcher Befehl und was ist dazu notwendig?)
5. Erhöhe den Befehlszähler (PC) um 1
6. Rufe zusätzlich benötigte Operanden ab (z.B.: Befehl ADD OP1 OP2)
7. Führe den Befehl selbst (Steuerwerk) aus oder beauftrage das Rechenwerk für die Ausführung
8. Schreibe das Ergebnis des ausgeführten Befehls an die vorgesehene Stelle



## Arbeitsweise des Steuer- und

# Rechenwerks



## Arbeitsweise des Speicherwerks



## Befehlszähler und Befehlsregister im Zusammenspiel mit dem Bus- System



## Arbeitsweise des Steuerwerks

## Die 7 Prinzipien der Von-Neumann-Architektur

- Rechner besteht aus fünf Funktionseinheiten
- Struktur des Rechners ist unabhängig vom zu bearbeitenden Problem. Zur Lösung eines Problems muss Programm im Speicher abgelegt werden.
- Programme, Daten und Ergebnisse werden im selben Speicher abgelegt.
- Der Speicher ist in fortlaufenden nummerierten Zellen unterteilt. Über die Adresse einer Speicherzelle kann auf den Inhalt zugegriffen werden.
- Aufeinanderfolgende Befehle eines Programms werden in aufeinanderfolgende Speicherzellen abgelegt.
- Durch Sprungbefehle kann von der gespeicherten Befehlsreihenfolge abgewichen werden.
- Es gibt zumindest
  - arithmetische Befehle (Addition, Subtraktion, Multiplikation)
  - logische Befehle (EQUAL, NOR, AND, OR)
  - Transportbefehle, z.B. von Speicher zu Rechenwerk und für Ein- und Ausgabe
- Alle Daten (Befehle, Adressen, usw.) werden binär kodiert

From:

<http://elearn.bgamstetten.ac.at/wiki/> - Wiki

Permanent link:

[http://elearn.bgamstetten.ac.at/wiki/doku.php?id=inf:inf7bi\\_201718:1\\_betriebssysteme:1\\_01](http://elearn.bgamstetten.ac.at/wiki/doku.php?id=inf:inf7bi_201718:1_betriebssysteme:1_01)

Last update: **2018/01/20 17:24**



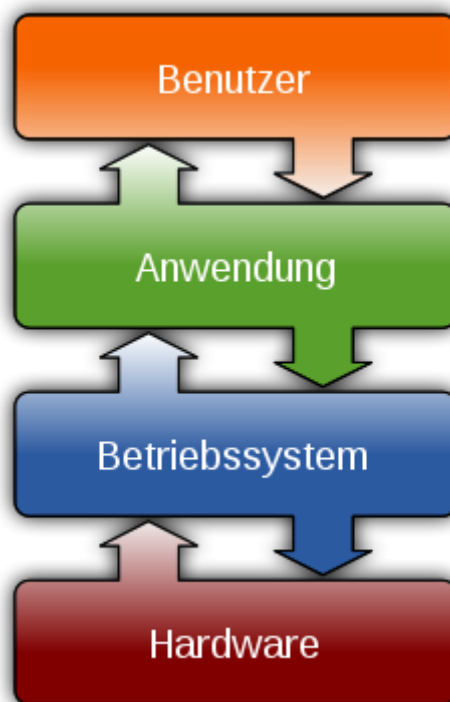
# Zusammenhang Hardware - Betriebssysteme

## Grundlegendes

Ein Rechner besteht zunächst aus den sichtbaren und greifbaren Komponenten der Hardware. Damit aber mit dem Rechner auch gearbeitet werden kann, benötigt er noch geeignete Programme. Nach dem Von-Neumannschen Prinzipien ist ein Rechner als Universalrechner konstruiert. Das heißt die Erledigung unterschiedlicher Aufgaben wird ausschließlich über Programme (auch Software genannt) gesteuert.

<steps> Da sich aber nicht jeder Softwareentwickler um die Details zur Verwaltung der einzelnen Hardwarekomponenten (z.B.: Steuerungsinformationen für Plattenspeicher, Speicherverwaltung, Prozessverwaltung etc. ) kümmern sollte, erscheint es sinnvoll diese Komponenten zentral und damit allgemein verfügbar bereitzustellen. Andernfalls würde jeder Entwickler viel Zeit verschwenden.

<step> Somit entwickelte man eine Ebene (=Betriebssystemebene) auf der verschiedenste Verwaltungsprogramme bereits laufen und allen Anwendern bzw. Anwendungsprogrammen eine vereinfachte Sicht auf die Hardware zur Verfügung stellen.



<step> Folgendes gilt, dass das Betriebssystem quasi der Mittler (=Übersetzer) zwischen Hardware und Benutzer ist. Dadurch kann die Komplexität der darunterliegenden Systemarchitektur verborgen werden und dem Anwender wird eine einfache und verständliche Schnittstelle (Interface) angeboten. Er kann sich somit voll und ganz auf die Implementierung seiner Funktion konzentrieren und muss sich nicht mit komplexen Maschinenbefehlen herumschlagen.

<step> Des Weiteren verwaltet das Betriebssystem die Ressourcen des Rechners, also alle physikalischen Geräte (Prozessoren, Speicher, Grafikkarte,...). Es teilt also die Ressourcen des



Gesamtsystems gerecht an die konkurrierenden Anwenderprogramme auf. Ohne einer solchen Aufteilung wäre eine sinnvolle Benützung des PCs nicht möglich.

<step> Als normaler Computeranwender befinden wir uns auf der **Benutzerebene**, wo der Rechner als Arbeitsgerät auch für technische Laien dienen muss.

<step> Zwischen dem vom Anwender intuitiv zu bedienenden Rechner und den Fähigkeiten der Hardware klafft eine riesige Lücke, die vom

- Betriebssystem (Datei-, Prozess- und Speicherverwaltung) und dem
- grafischen Bediensystem (Menüs, Fenster, Maus)

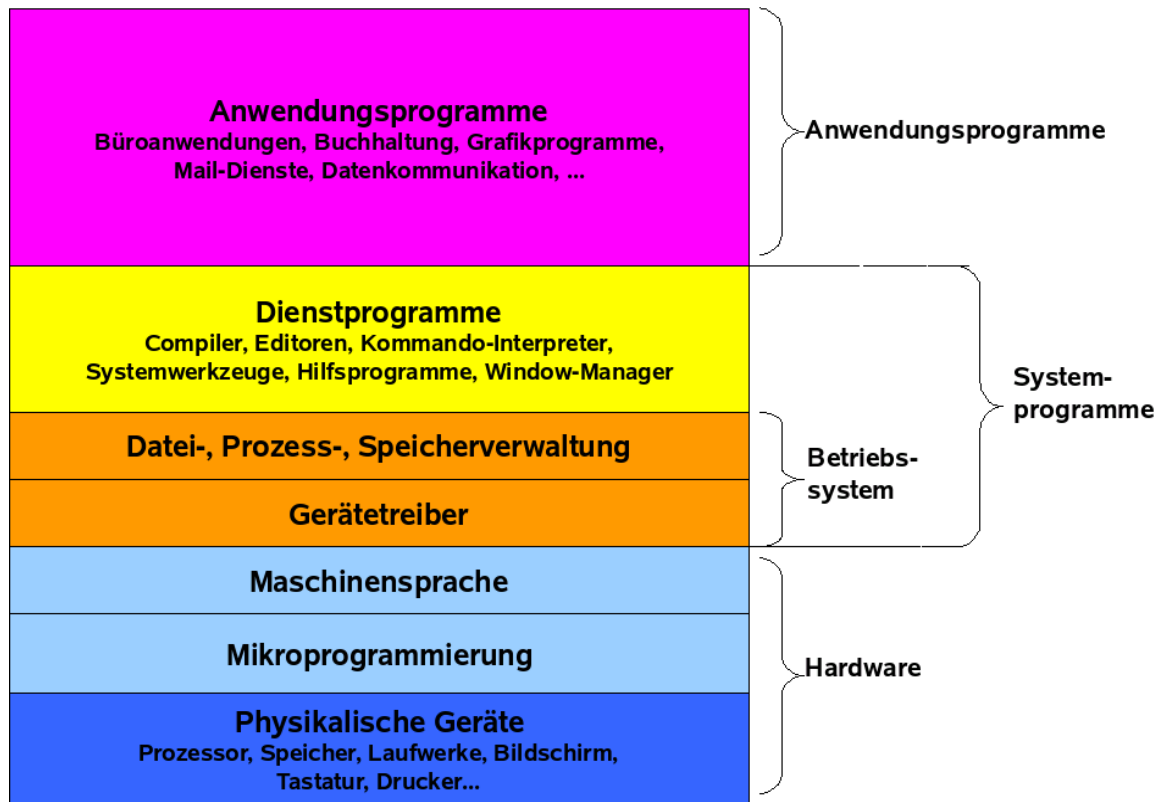
überbrückt wird.



<step> Jede Schicht fordert von der niedrigeren Schicht Dienste an. Diese wiederum benötigt zur Erfüllung der Anforderungen selber Dienste von der nächsten Schicht. Auf diese Weise setzen sich die Anforderungen in die tiefen Schichten fort, bis die Hardware zu geeingeten Aktionen veranlasst wird.

Anders betrachtet, bietet jede Schicht der jeweils höherliegenden Schicht Dienste an. </steps>

## Schichten eines Computersystems



## Physikalische Geräte

Die unterste Schichte enthält die physikalischen Geräte. Sie besteht aus integrierten Schaltungen, Drähten, Stromversorgung usw.

## Mikroprogrammierung/Microcode

Aufgabe des Mikrocodes ist die direkte Steuerung der physikalischen Geräte. In Microcode entworfene Programme werden von einem Interpreter in entsprechende Steueranweisungen übersetzt und an die Geräte übermittelt. Die Instruktionen der Maschinensprache (z.B.: ADD, MOVE, JUMP,...) werden in einzelne kleine Microcodeprogramme übersetzt.

## Maschinensprache

Die Menge von Instruktionen die das Mikroprogramm ausführen kann wird als Maschinensprache bezeichnet. Maschinensprache besteht aus zahlreichen elementaren Maschinenbefehlen die im Prozessor in Microcode zu einem Programm übersetzt und ausgeführt werden. Wichtig ist, dass jeder Maschinenbefehl durch ein festgelegtes Mikroprogramm implementiert bzw. fest verdrahtet ist.

Da die Maschinensprache hardwarespezifisch ist, wird sie noch der Hardware zugeordnet.

# Betriebssystem

Das Betriebssystem vermindert die Komplexität der Hardware und deren Verwaltung um dem Programmierer eine angemessene Menge an Instruktionen zur Verfügung zu stellen, mit denen er effizienter arbeiten kann.

## Systemprogramme / Dienstprogramme

Das sind vom Betriebssystemhersteller mitgelieferte Programme wie z.B.: Window-Manager, Compiler für das Kompilieren von C-Programmen, Editoren, Systemwerkzeuge wie z.B.: Taskmanager, Explorer ...

## Anwenderprogramme

Die oberste Schicht stellt den Benutzern des Systems Anwendersoftware zur Verfügung. Diese Programme setzen entweder auf den Dienstprogrammen oder unmittelbar auf dem Betriebssystem auf. Beispiele dafür sind:

- Browser
- Microsoft Office
- ....

From:  
<http://elearn.bgamstetten.ac.at/wiki/> - Wiki

Permanent link:  
[http://elearn.bgamstetten.ac.at/wiki/doku.php?id=inf:inf7bi\\_201718:1\\_betriebssysteme:1\\_02](http://elearn.bgamstetten.ac.at/wiki/doku.php?id=inf:inf7bi_201718:1_betriebssysteme:1_02)

Last update: **2018/01/20 17:24**



# 2 Hauptaufgaben von Betriebssystemen

## Übersicht

- **Abstraktion (Vereinfachung) der Hardware** -> abstrakte Programmierschnittstelle
- **Verwaltung von Systemressourcen** (CPU, Speicher, Netzwerk, Drucker, Platten..)
  - **Prozessverwaltung**
  - **Speicherverwaltung**
  - **Dateiverwaltung**

Der Rechner mit seinen Peripheriegeräten stellt eine Fülle von Ressourcen zu Verfügung, wie CPU, Hauptspeicher, Plattenspeicher, externe Geräte. Die Verwaltung dieser Ressourcen ist Aufgabe des Betriebssystems.

Der Aufruf eines Programms führt oft zu vielen gleichzeitig und unabhängig voneinander ablaufenden Teilprogrammen, auch **Prozesse** genannt.

Ein Prozess ist also ein eigenständiges Programm mit eigenem Speicherbereich, der vor dem Zugriff durch andere Prozesse geschützt ist. Allerdings ist es erlaubt, dass verschiedene Prozesse untereinander *kommunizieren*, also Daten untereinander austauschen.

Dabei hat das Betriebssystem die Aufgabe, die *Kommunikation* zwischen diesen Prozessen zu verwalten, damit sich die gleichzeitig aktiven Prozesse nicht untereinander beeinträchtigen oder gar zerstören. Das Betriebssystem verwaltet unter anderem also gleichzeitig aktive Prozesse, so dass einerseits keiner benachteiligt wird, andererseits aber kritische Prozesse mit Priorität behandelt werden.

Selbstverständlich können Prozesse aber nicht wirklich gleichzeitig ablaufen. Das Betriebssystem erzeugt aber eine scheinbare Parallelität dadurch, dass jeder Prozess immer wieder eine kurze Zeitspanne (wenige Millisekunden) an die Reihe kommt, dann unterbrochen wird, während andere Prozesse bedient werden. Nach kurzer Zeit ist der unterbrochene Prozess wieder an der Reihe und setzt seine Arbeit fort. Diesen Vorgang nennt man **Multitasking**.

Ähnlich verhält es sich mit der Verwaltung des Hauptspeichers, in dem nicht nur der Programmcode, sondern auch die Daten der vielen Prozesse gespeichert werden. Neuen Prozessen muss freier Hauptspeicher zugeteilt werden, der Speicher beendeter Prozesse muss wiederverwendet werden.

Die dritte wichtige Aufgabe ist die **Dateiverwaltung**. Damit ein Benutzer sich nicht darum kümmern muss, in welchen Sektoren auf welchen Spuren noch Platz ist um den gerade geschriebenen Text zu speichern, stellt das Betriebssystem das Konzept „Datei“ als Behälter für Daten aller Art zur Verfügung. Die Übersetzung von Dateien und ihren Namen in bestimmte Spuren, Sektoren und Köpfe der Festplatte nimmt das *Dateisystem* als Bestandteil des Betriebssystems vor.

## Eigenschaften von Betriebssystemen

- Betriebssystem muss **änderbar** sein (durch neue Hardware, Software bzw. bei

Sicherheitslücken)

- **modular** und **klar strukturiert** aufgebaut
- gut **dokumentiert** -> Schnittstellenbeschreibung!!

## Ziele von Betriebssystemen

- **Bequemlichkeit** - aus Sicht des Benutzers
- **Effizienz** - Nutzung der Ressourcen
- **Entwicklungsfähigkeit** - Neue Dienste

From:

<http://elearn.bgamstetten.ac.at/wiki/> - Wiki

Permanent link:

[http://elearn.bgamstetten.ac.at/wiki/doku.php?id=inf:inf7bi\\_201718:1\\_betriebssysteme:1\\_03](http://elearn.bgamstetten.ac.at/wiki/doku.php?id=inf:inf7bi_201718:1_betriebssysteme:1_03)

Last update: **2018/01/20 17:24**

