

Betriebssysteme 1

SS 2016

Prof. Dr.-Ing. Hans-Georg Eßer
Fachhochschule Südwestfalen

Foliensatz A:

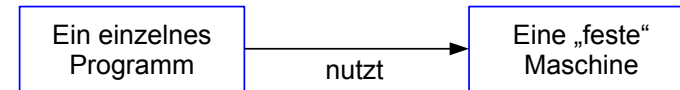
- Einführung

v1.0, 2016/03/22

Einführung und Motivation

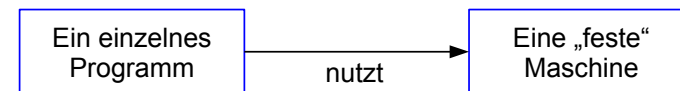
Betriebssysteme – in 2 Minuten (1)

- Beziehung Software ↔ Hardware
- Einfache Variante:

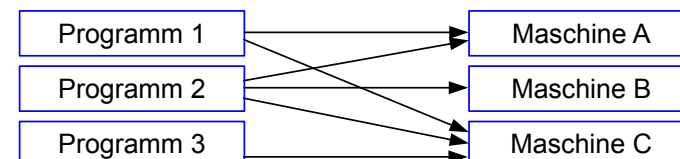


Betriebssysteme – in 2 Minuten (1)

- Beziehung Software ↔ Hardware
- Einfache Variante:



- Probleme, wenn:



Betriebssysteme – in 2 Minuten (2)

Die Probleme im Detail

- Programm 1x entwickeln, soll aber auf verschiedenen Maschinen lauffähig sein
- Mehrere Programme sollen auf einer Maschine laufen → müssen sich die Ressourcen teilen

Programme so entwickeln, dass diese Probleme verschwinden? Schwierig...

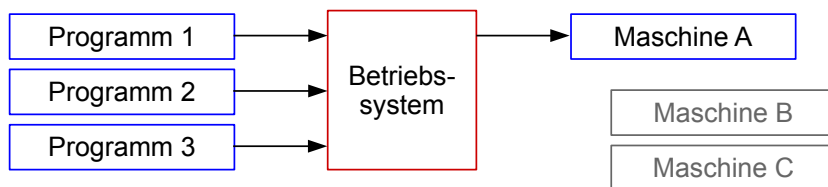
Lösung: Betriebssystem

Fragen zu Betriebssystemen

- Wie benutzen? → Endanwender-Perspektive
- Wie installieren, konfigurieren, absichern? → Administrator-Perspektive
- Wie das richtige BS zu gegebener Hardware / bestimmten Anforderungen auswählen? → IT-Entscheider-Perspektive
- Wie Programme entwickeln, die (gut!) auf einem bestimmten BS laufen? → Systemprogrammierung
- Wie ein BS entwickeln?

Betriebssysteme – in 2 Minuten (3)

- Betriebssystem zwischen Software und Hardware



Aufgaben von Betriebssystemen (1)

- Abstraktionsschicht zwischen Hardware und Programmen (→ virtuelle Maschine)
- Verwaltung der vorhandenen Ressourcen
- Einheitlicher Zugriff auf Geräte einer groben Kategorie, z. B.:
 - *Datenträger* (Plattenpartition, CD, DVD, Diskette, USB-Stick, Netzwerk-Volume)
 - *Drucker* (PostScript-Laser, Etikettendrucker, Billig-Tintenstrahler, ...)

Aufgaben von Betriebssystemen (2)

- Schützt Hardware vor direkten Zugriffen
(→ defekte oder bösartige Software)
- Befreit Software vom Zwang, die Hardware im Detail zu kennen
- Zulassen mehrerer Benutzer und Abgrenzung (Multi-user)
- Parallelbetrieb mehrerer Anwendungen (Multi-tasking): faire Aufteilung der Ressourcen

24.03.2016

Betriebssysteme 1, SS 2016, Hans-Georg Eßer

Folie A-9

Aufgaben von Betriebssystemen (3)

- Virtualisierung des Speichers
→ Anwendungen müssen nicht wissen, wo sie im Hauptspeicher liegen
→ Speicher über phys. RAM hinaus verfügbar (Swap etc.)

24.03.2016

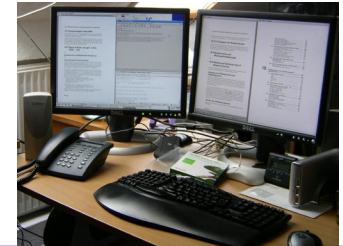
Betriebssysteme 1, SS 2016, Hans-Georg Eßer

Folie A-10

Beispiele (1)

Desktop-PC – die Standardaufgabe, Intel & Co.

- Anwendungsprogramme (Office, Grafik, kaufmännische Software etc.)
- Internet-Zugang und Web-basierte Anwendungen (WWW, E-Mail, File Sharing, ...)
- Datenbank-Client
- Software-Entwicklung
- Multimedia



24.03.2016

Betriebssysteme 1, SS 2016, Hans-Georg Eßer

Folie A-11

Beispiele (2)

Server-PC

Häufig ähnliche Hardware wie Desktop-PC, aber ganz andere Einsatzgebiete:

- Web- / FTP- / Mail-Server (Internet oder Intranet)
- Datenbank-Server
- „Number Crunching“ bzw. High Performance Computing (oft: Cluster)

24.03.2016

Betriebssysteme 1, SS 2016, Hans-Georg Eßer

Folie A-12

Beispiele (3)

Industrieanwendungen

- Robotersteuerung
- automatische Navigation
- Temperaturregelung
- Motorenkontrolle
- Herzschrittmacher



Bild: Wikipedia, KUKA Schweißanlagen

→ **Echtzeit-Betriebssysteme**
(real time operating systems)

Software-Entwicklung (1)

Beim Programmieren tauchen häufig Probleme in zwei Bereichen auf:

• **Zuverlässigkeit**

Software tut nicht das, was sie soll;
unerwartetes Verhalten;
mangelnde Fehlertoleranz

• **Sicherheit**

Software ist nicht geschützt vor Angriffen
durch Dritte

Beispiele (4)

Embedded systems (ohne Echtzeit-Ansprüche)

- Mobiltelefone, einfache mobile MP3/Video-Player
- Fernseher, DVD-Player
- Raspberry Pi & Co.
- DSL-WLAN-Router (mit Firewall etc.)
- Taschenrechner
- Videospiele-Konsolen
- Geldautomaten

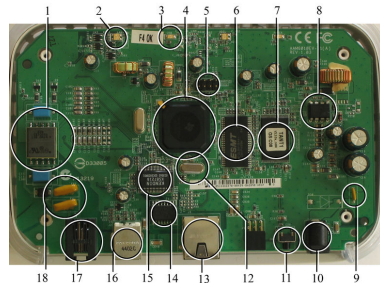


Foto: Wikipedia
(Mike1024)

keine Beispiele sind:
– Blu-ray-Player, Smart TV
– Smartphone, Tablet

Software-Entwicklung (2)

Funktionsweise des Betriebssystems nicht klar
→ fehlerhaft programmierte Anwendungen, z. B.

- Race Conditions
- Buffer Overflows

Darum verstehen und lernen, wie
Betriebssysteme intern arbeiten

„Betriebssysteme“ an der FH SWF

Betriebssysteme 1 bis 3

- **Betriebssysteme 1:**
allgemeine Einführung, theoretische Grundlagen
- **Betriebssysteme 2:**
Fokus auf Linux-Administration
- **Betriebssysteme 3:**
Fokus auf Microsoft-Server-Administration

Über den Dozenten

Hans-Georg Eßer

- Dipl.-Math. (RWTH Aachen, 1997)
Dipl.-Inform. (RWTH Aachen, 2005)
Fachjournalist (FJS Berlin, 2006)
Dr.-Ing. (Univ. Erlangen-Nürnberg, 2015)
- Chefredakteur Linux-Zeitschrift (seit 2000)
und Autor diverser Computerbücher
- 2006-2016 Dozent an verschiedenen Hochschulen:
Betriebssysteme, Rechnerarchitektur, IT-Infrastruktur,
Informatik-Grundlagen, Systemprogrammierung,
Betriebssystem-Entwicklung, IT-Sicherheit
- seit 2016 Professor für Betriebssysteme an der FH Südwestfalen



Zur Veranstaltung (1)

Veranstaltung kombiniert:

Theorie und Praxis der Betriebssysteme

Service / Web-Seite: <http://swf.hgesser.de>

- Vorlesungsfolien und ergänzende Literatur /
Aufgabenblätter für das Selbststudium
- Vorlesungs-Videos
(aber: Besuch der Vorlesungen dringend empfohlen!)
- Probeklausur gegen Semesterende

Zur Veranstaltung (2)

Hilfreiche Vorkenntnisse:

- **Linux-Shell** – Benutzung der Standard-Shell *bash* unter Linux
→ Bash-Crashkurs
- **C** – Grundlagen der Programmierung in C (oder C++, C#, Java)
- **Rechnerarchitektur (1. Semester)**
→ grober Aufbau eines Computers (Prozessor, Hauptspeicher, Peripherie etc.)

24.03.2016

Betriebssysteme 1, SS 2016, Hans-Georg Eßer

Folie A-21

Kurze Demo der
Debian-VM

24.03.2016

Betriebssysteme 1, SS 2016, Hans-Georg Eßer

Folie A-23

Zur Veranstaltung (3)

Betriebssysteme 1

Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots
	180 h	6 CP	1. Sem.	Sommersemester
1	Lehrveranstaltungen Vorlesung: 4 SWS / 45 h	Kontaktzeit 4 SWS / 45 h	Selbststudium 135	

- **Selbststudium:** Linux-Praxis (Administration) und Programmierübungen zur Theorie-Vertiefung unter Linux; Literatur und Übungen folgen

Zur Veranstaltung (4)

Fragen:

- direkt in der Vorlesung (Handzeichen)
- oder danach oder per E-Mail

24.03.2016

Betriebssysteme 1, SS 2016, Hans-Georg Eßer

Folie A-22

24.03.2016

Betriebssysteme 1, SS 2016, Hans-Georg Eßer

Folie A-24

Zur Veranstaltung (5)

Linux-Administration

- Nutzen von Shell-Befehlen
- Standard-Datei- und -Verzeichnis-Operationen
- Editor vi
- Shell-Variablen, Unix-Filter-Programme
- Jobs und Prozesse
- Software-Verwaltung
- Einrichten von Partitionen
- Dateisuche, Auskunft
- Benutzer- und Gruppen-Rechte
- keine grafischen Tools – auch wenn es welche gibt
- stattdessen: Kommandozeilentools, Konfigurationsdateien, Shell-Skripte
- verstehen, was im Hintergrund abläuft

24.03.2016

Betriebssysteme 1, SS 2016, Hans-Georg Eßer

Folie A-25

Zur Veranstaltung (6)

Theorie

- Im Theorieteil nicht: „Wie bediene ich ...?“, sondern:
„Wie und warum funktioniert ... intern?“
- Konsequenzen für Anwendungsentwickler
- Sicherheitsprobleme
- Auswahl eines geeigneten Betriebssystems

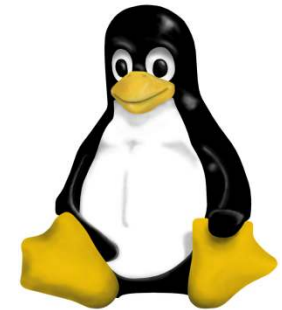
24.03.2016

Betriebssysteme 1, SS 2016, Hans-Georg Eßer

Folie A-26

Linux

- Etabliertes Standardsystem für sehr viele Plattformen (PC Desktop / Server, Embedded etc.)
- vor allem auf Servern weit verbreitet
- Offene Kernel-Quellen:
→ nachlesen, wie etwas geht
→ ändern, was nicht gefällt
- praktische Übungen: VirtualBox-VM mit Linux (oder Installation auf echtem Rechner)



24.03.2016

Betriebssysteme 1, SS 2016, Hans-Georg Eßer

Folie A-27

Literatur: BS Praxis / Linux



Grundlagenbuch Linux

Grundlagen, Techniken, Lösungen
(Eßer, Dölle)

Data Becker, 2007

→ als PDF-Dokument über Webseite



Linux: Das umfassende Handbuch (Kofler)

Rheinwerk Computing, 2015

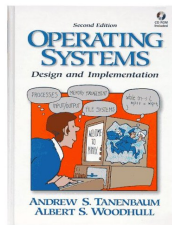
49,90 €

24.03.2016

Betriebssysteme 1, SS 2016, Hans-Georg Eßer

Folie A-28

Literatur: BS Theorie (1)



Operating Systems
Design and Implementation
(Tanenbaum, Woodhull)
Prentice Hall
(englisch)



Betriebssysteme
Ein Lehrbuch mit Übungen zur System-
programmierung in Unix/Linux (Ehses et al.)
ISBN 3-8273-7156-2
Pearson Studium, 30 Euro

24.03.2016

Betriebssysteme 1, SS 2016, Hans-Georg Eßer

Folie A-29

Gliederung

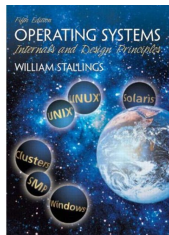
- A: Einleitung
- B: Prozesse und Threads
- C: Geräte und Interrupts
- D: Scheduler
- E: Synchronisation und Deadlocks
- F: Speicherverwaltung
- G: Dateisysteme
- H: Inter-Prozess-Kommunikation

24.03.2016

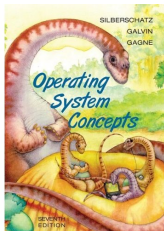
Betriebssysteme 1, SS 2016, Hans-Georg Eßer

Folie A-31

Literatur: BS Theorie (2)



Operating Systems
Internals and Design Principles
(Stallings)
Prentice Hall, ca. 80 Euro
(englisch)



Operating System Concepts
(Silberschatz, Galvin, Gagne)
Wiley, ca. 52 Euro
(englisch)

24.03.2016

Betriebssysteme 1, SS 2016, Hans-Georg Eßer

Folie A-30