

Betriebssysteme 1

SS 2019

Prof. Dr.-Ing. Hans-Georg Eßer

esser.hans-georg@fh-swf.de

Fachhochschule Südwestfalen

Foliensatz A:

- Einführung

v1.3, 2019/04/04

Über den Dozenten

Hans-Georg Eßer

1997 Dipl.-Math. RWTH Aachen
 2005 Dipl.-Inform. RWTH Aachen
 2006 Fachjournalist FJS Berlin
 2015 Dr.-Ing. FAU Erlangen-Nürnberg

2000-2018 **Chefredakteur** Linux-Zeitschrift,
 Autor diverser Computerbücher

2006-2016 **Dozent** an verschiedenen Hochschulen:
 Betriebssysteme, Rechnerarchitektur, IT-Infrastruktur,
 Informatik-Grundlagen, Systemprogrammierung,
 Betriebssystem-Entwicklung, IT-Sicherheit

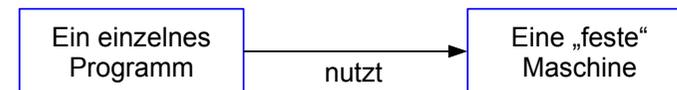
seit 2016 **Professor für Betriebssysteme** an der FH Südwestfalen:
 Betriebssysteme (versch. Kurse), Rechnerarchitektur, Infor-
 matik-Grundlagen, Funktionale / logische Programmierung



Einführung und Motivation

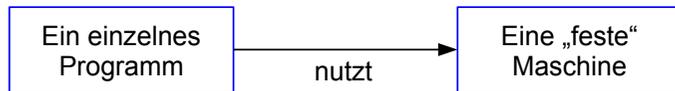
Betriebssysteme – in 10 Minuten (1)

- Beziehung Software ↔ Hardware
- Einfache Variante:

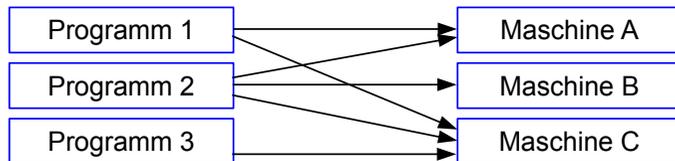


Betriebssysteme – in 10 Minuten (1)

- Beziehung Software ↔ Hardware
- Einfache Variante:

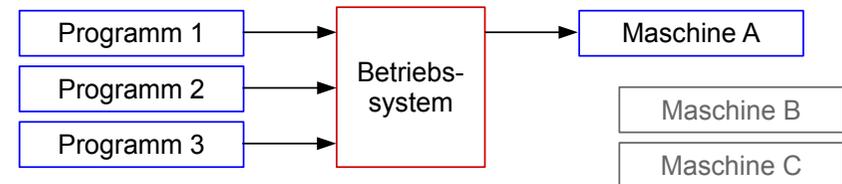


- Probleme, wenn:



Betriebssysteme – in 10 Minuten (3)

- Betriebssystem zwischen Software und Hardware



Betriebssysteme – in 10 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?

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, ...)

04.04.2019

Betriebssysteme 1, SS 2019, Hans-Georg Eßer

Folie A-9

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

04.04.2019

Betriebssysteme 1, SS 2019, Hans-Georg Eßer

Folie A-10

Aufgaben von Betriebssystemen (3)

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

04.04.2019

Betriebssysteme 1, SS 2019, Hans-Georg Eßer

Folie A-11

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



04.04.2019

Betriebssysteme 1, SS 2019, Hans-Georg Eßer

Folie A-12

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)

04.04.2019

Betriebssysteme 1, SS 2019, Hans-Georg Eßer

Folie A-13

Beispiele (3)

Industrieanwendungen

- Robotersteuerung
- automatische Navigation
- Temperaturregelung
- Motorenkontrolle
- Herzschrittmacher



Bild: Wikipedia, KUKA Schweißanlagen

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

04.04.2019

Betriebssysteme 1, SS 2019, Hans-Georg Eßer

Folie A-14

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

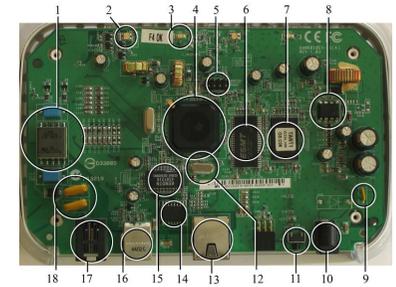


Foto: Wikipedia (Mike1024)

04.04.2019

Betriebssysteme 1, SS 2019, Hans-Georg Eßer

Folie A-15

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

04.04.2019

Betriebssysteme 1, SS 2019, Hans-Georg Eßer

Folie A-16

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 und Shell-Programmierung
- **Betriebssysteme 3:**
Fokus auf Microsoft-Server-Administration

2

3

4

Zur Veranstaltung (1)

Veranstaltung kombiniert:

- **Theorie** der Betriebssysteme
- und (ein bisschen) Linux-**Praxis**

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.)

04.04.2019

Betriebssysteme 1, SS 2019, Hans-Georg Eßer

Folie A-21

Kurze Demo der
Debian-VM

04.04.2019

Betriebssysteme 1, SS 2019, 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

04.04.2019

Betriebssysteme 1, SS 2019, Hans-Georg Eßer

Folie A-22

Zur Veranstaltung (4)

Fragen:

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

04.04.2019

Betriebssysteme 1, SS 2019, Hans-Georg Eßer

Folie A-24

Zur Veranstaltung (5)

Linux-Praxis

- Nutzen von Shell-Befehlen
- Standard-Datei- und -Verzeichnis-Operationen
- Editor vi
- Jobs und Prozesse
- C-Programme mit gcc übersetzen

04.04.2019

Betriebssysteme 1, SS 2019, Hans-Georg Eßer

Folie A-25

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)



04.04.2019

Betriebssysteme 1, SS 2019, Hans-Georg Eßer

Folie A-27

Zur Veranstaltung (6)

Theorie

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

04.04.2019

Betriebssysteme 1, SS 2019, Hans-Georg Eßer

Folie A-26

Literatur: BS Theorie (1)



Moderne Betriebssysteme
(Tanenbaum, Bos)
Pearson Studium, 4. Auflage, 2016
69,95 Euro
ISBN: 978-3868942705



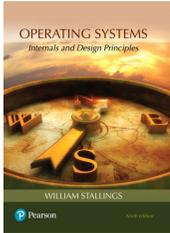
Systemprogrammierung in UNIX/Linux
Grundlegende Betriebssystemkonzepte
und praxisorientierte Anwendungen
(Ehses et al.)
Vieweg+Teubner Verlag, 2012, 29,95 Euro
ISBN: 978-3834814180

04.04.2019

Betriebssysteme 1, SS 2019, Hans-Georg Eßer

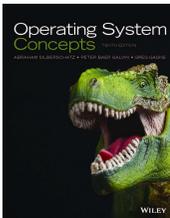
Folie A-28

Literatur: BS Theorie (2)



Operating Systems

Internals and Design Principles
(Stallings)
Prentice Hall, 9. Auflage 2017, ab 58 Euro
ISBN: 1292214295 (global edition)
(englisch)



Operating System Concepts

(Silberschatz, Galvin, Gagne)
Wiley, 10. Auflage 2018, ab 35 Euro
ISBN: 978-1118093757 (9. Auflage)
(englisch)

04.04.2019

Betriebssysteme 1, SS 2019, 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 ← voraussichtlich in BS 2

04.04.2019

Betriebssysteme 1, SS 2019, Hans-Georg Eßer

Folie A-31

Literatur: BS Praxis / Linux



Grundlagenbuch Linux

Grundlagen, Techniken, Lösungen
(Eßer, Dölle)
Data Becker, 2007
ISBN: 978-3815829011
→ als PDF-Dokument über Mitarbeiterseite



Linux: Das umfassende Handbuch

(Kofler)
Rheinwerk Computing, 15. Auflage 2017
49,90 Euro
ISBN: 978-3-8362-5854-8

04.04.2019

Betriebssysteme 1, SS 2019, Hans-Georg Eßer

Folie A-30