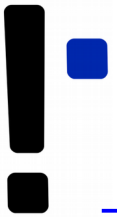


Betriebssysteme 1

SS 2018

Prof. Dr.-Ing. Hans-Georg Eßer

esser.hans-georg@fh-swf.de

Fachhochschule Südwestfalen

Foliensatz A:

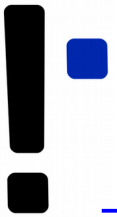
- Einführung

v1.2, 2018/04/12

Über den Dozenten

Hans-Georg Eßer

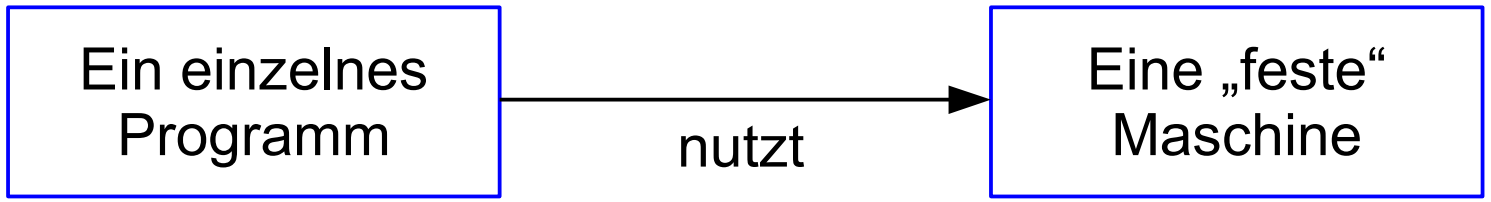
- Dipl.-Math. (RWTH Aachen, 1997)
  Dipl.-Inform. (RWTH Aachen, 2005)
  Fachjournalist (FJS Berlin, 2006)
  Dr.-Ing. (FAU Erlangen-Nürnberg, 2015)
- Chefredakteur Linux-Zeitschrift (seit 2000)
  und Autor diverser Computerbücher
- 2006-2016 Dozent an verschiedenen Hochschulen:
  Betriebssysteme, Rechnerarchitektur,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



Einführung und Motivation

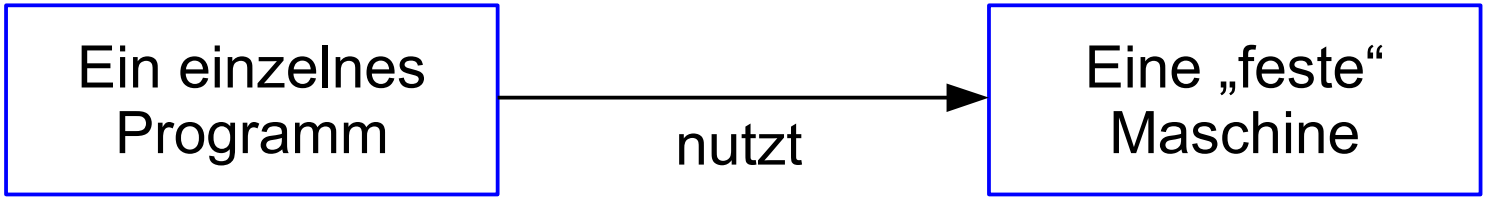
Betriebssysteme – in 10 Minuten (1)

- Beziehung Software ↔ Hardware
- Einfache Variante:

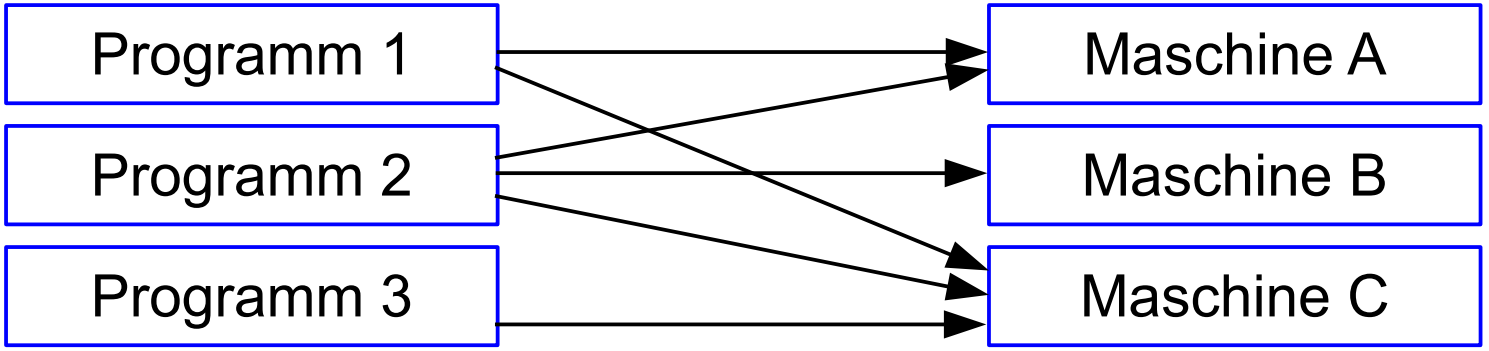


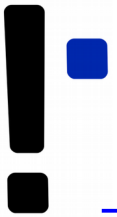
Betriebssysteme – in 10 Minuten (1)

- Beziehung Software ↔ Hardware
- Einfache Variante:



- Probleme, wenn:





Betriebssysteme – in 10 Minuten (2)

Die Probleme im Detail

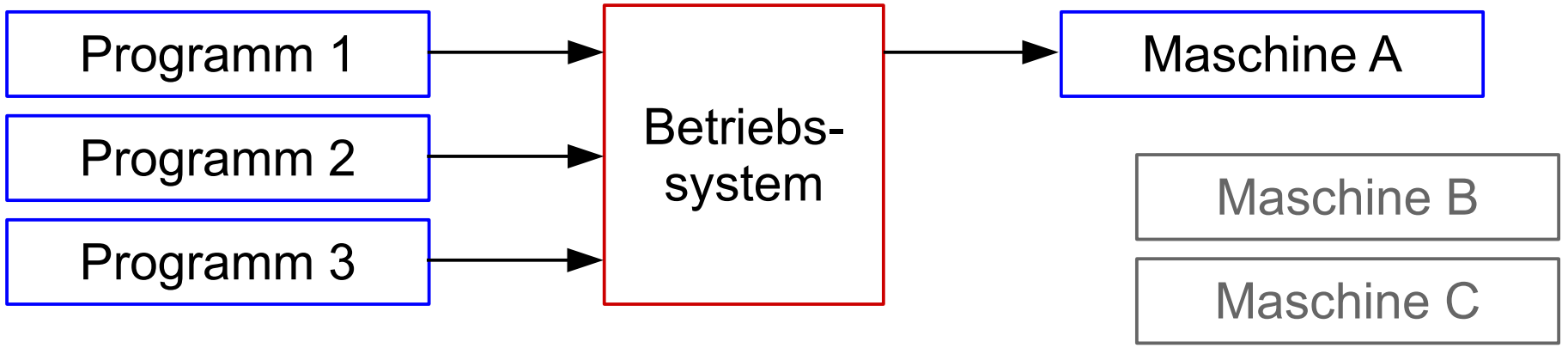
- Programm 1x entwickeln, soll aber auf verschiedenen Maschinen lauffähig sein
- Mehrere Programme sollen auf einer Maschine laufen → müssen sich die Ressourcen teilen

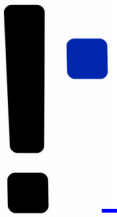
Programme so entwickeln, dass diese Probleme verschwinden? Schwierig...

Lösung: Betriebssystem

Betriebssysteme – in 10 Minuten (3)

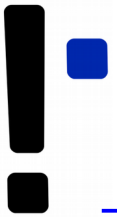
- Betriebssystem zwischen Software und Hardware





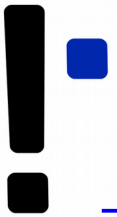
Fragen zu Betriebssystemen

- 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?



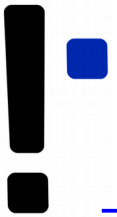
Aufgaben von Betriebssystemen (1)

- 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, ...)



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



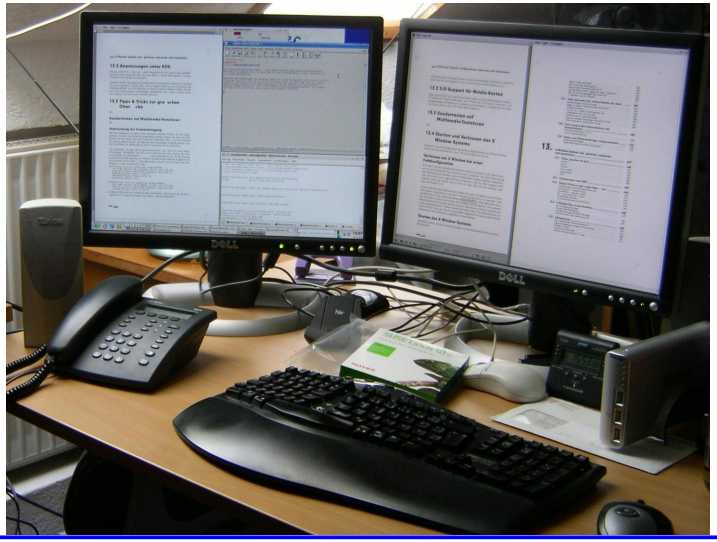
Aufgaben von Betriebssystemen (3)

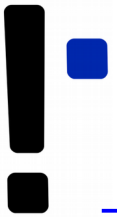
- Virtualisierung des Speichers
  → Anwendungen müssen nicht wissen, wo sie im Hauptspeicher liegen
  → Speicher über phys. RAM hinaus verfügbar (Swap etc.)

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





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)

Beispiele (3)

Industrieanwendungen

- Robotersteuerung
- automatische Navigation
- Temperaturregelung
- Motorenkontrolle
- Herzschrittmacher

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

Bild: Wikipedia, KUKA Schweißanlagen

Beispiele (4)

Embedded systems
(ohne Echtzeit-Ansprüche)

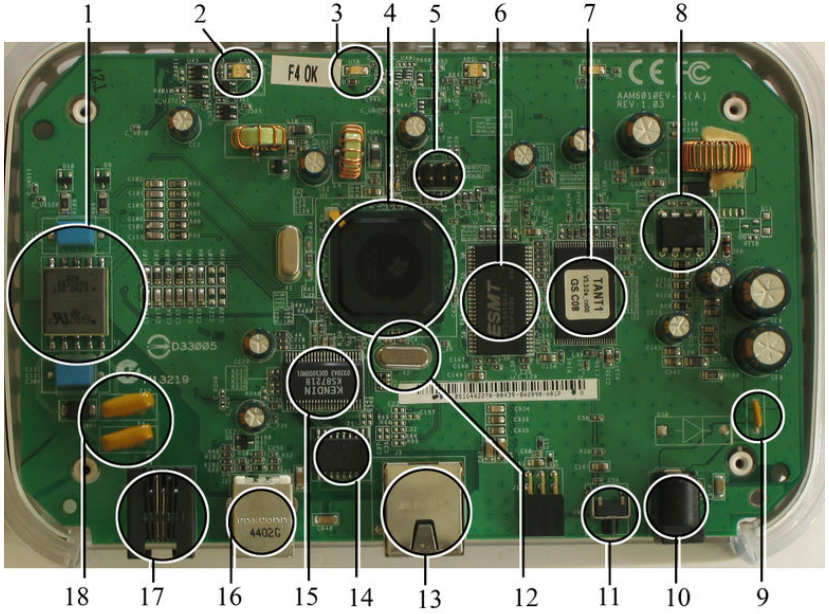
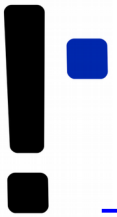


Foto: Wikipedia
(Mike1024)

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

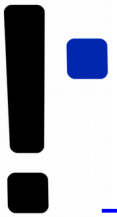
keine Beispiele sind:
– Blu-ray-Player, Smart TV
– Smartphone, Tablet



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

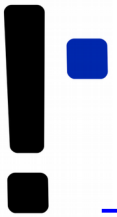


Software-Entwicklung (2)

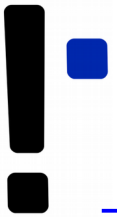
Funktionsweise des Betriebssystems nicht klar
→ fehlerhaft programmierte Anwendungen, z. B.

- Race Conditions
- Buffer Overflows

Darum verstehen und lernen, wie Betriebssysteme intern arbeiten



„Betriebssysteme“ an der FH SWF



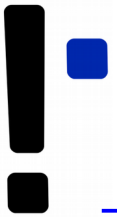
Betriebssysteme 1 bis 3

- **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



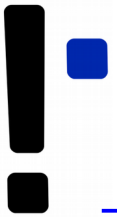
Zur Veranstaltung (1)

Veranstaltung kombiniert:

Theorie 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.)

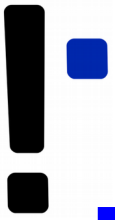
Zur Veranstaltung (3)

Betriebssysteme 1

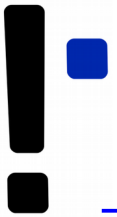
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots
	180 h	6 CP	1. Sem.	Sommersemester

1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium
	Vorlesung: 4 SWS / 45 h	4 SWS / 45 h	135

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



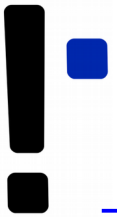
Kurze Demo der Debian-VM



Zur Veranstaltung (4)

Fragen:

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

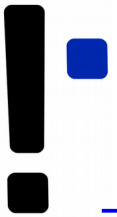


Zur Veranstaltung (5)

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: Kommando-zeilentools, Konfigurations-dateien, Shell-Skripte
- verstehen, was im Hintergrund abläuft



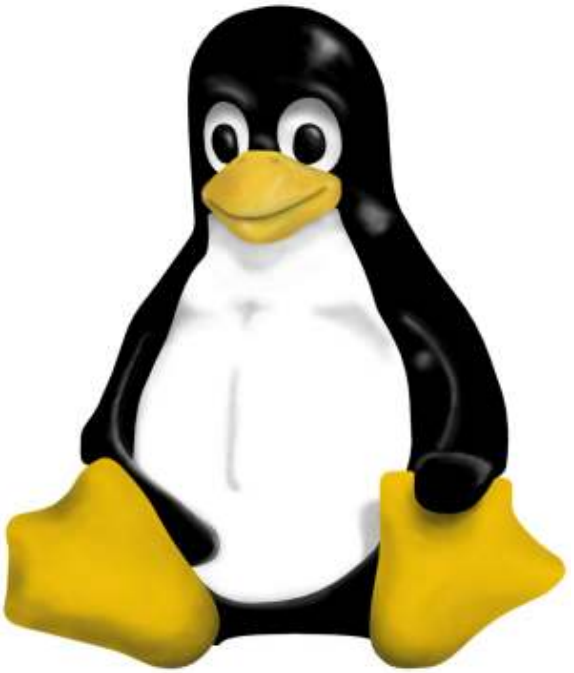
Zur Veranstaltung (6)

Theorie

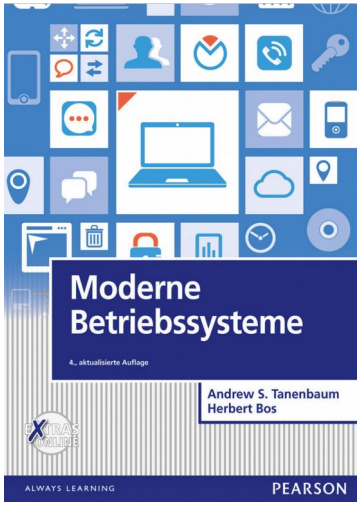
- Im Theorieteil nicht: „Wie bediene ich ... ?“, sondern:
  „Wie und warum funktioniert ... intern?“
- Konsequenzen für Anwendungsentwickler
- Sicherheitsprobleme
- Auswahl eines geeigneten Betriebssystems

Linux

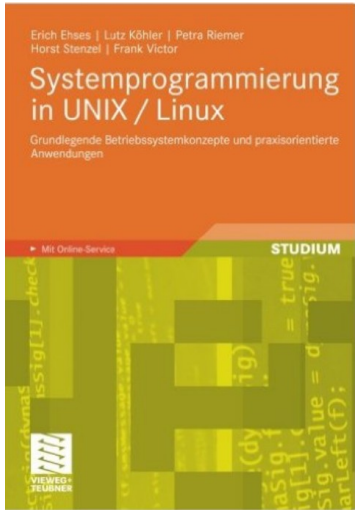
- Etabliertes Standardsystem für sehr viele Plattformen (PC Desktop / Server, Embedded etc.)
- vor allem auf Servern weit verbreitet
- Offene Kernel-Quellen:
  → nachlesen, wie etwas geht
  → ändern, was nicht gefällt
- praktische Übungen: VirtualBox-VM mit Linux (oder Installation auf echtem Rechner)



Literatur: BS Theorie (1)

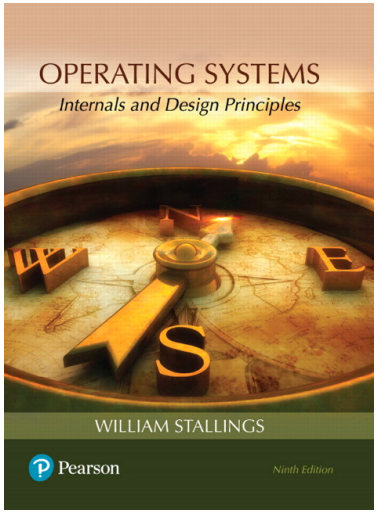


Moderne Betriebsysteme
(Tanenbaum, Bos)
Pearson Studium, 4. Auflage, 2016
69,95 Euro
ISBN: 978-3868942705

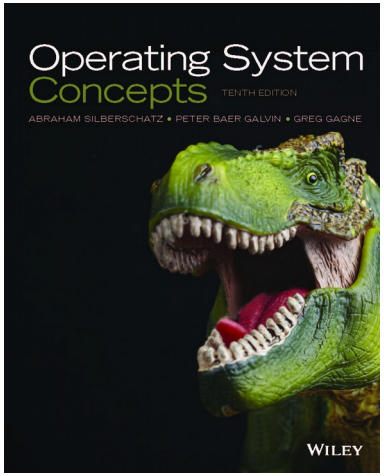


Systemprogrammierung in UNIX/Linux
Grundlegende Betriebssystemkonzepte
und praxisorientierte Anwendungen
(Ehses et al.)
Vieweg+Teubner Verlag, 2012, 29,95 Euro
ISBN: 978-3834814180

Literatur: BS Theorie (2)

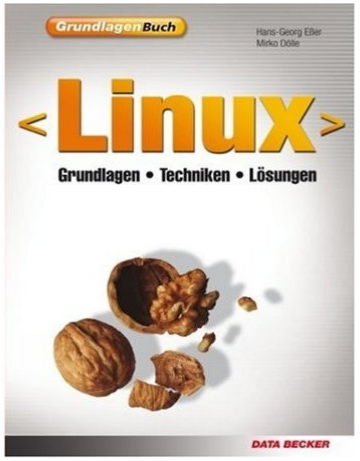


Operating Systems
Internals and Design Principles
(Stallings)
Prentice Hall, 9. Auflage 2017, ab 58 Euro
ISBN: 1292214295 (global edition)
(englisch)

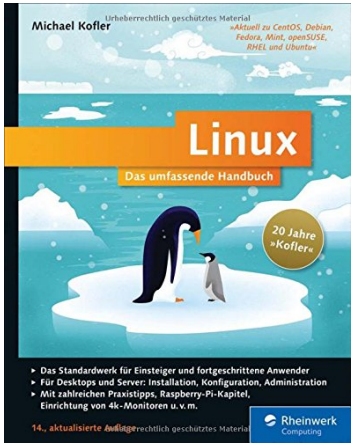


Operating System Concepts
(Silberschatz, Galvin, Gagne)
Wiley, 10. Auflage 2018, ab 35 Euro
ISBN: 978-1118093757 (9. Auflage)
(englisch)

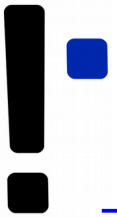
Literatur: BS Praxis / Linux



Grundlagenbuch Linux
Grundlagen, Techniken, Lösungen
(Eßer, Dölle)
Data Becker, 2007
ISBN: 978-3815829011
→ als PDF-Dokument via Moodle



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



Gliederung

A: Einleitung

B: Prozesse und Threads

C: Geräte und Interrupts

D: Scheduler

E: Synchronisation und Deadlocks

F: Speicherverwaltung

G: Dateisysteme