

# 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

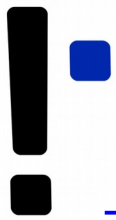
1997	Dipl.-Math.	RWTH Aachen
2005	Dipl.-Inform.	RWTH Aachen
2006	Fachjournalist	FJS Berlin
2015	Dr.-Ing.	FAU Erlangen-Nürnberg

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





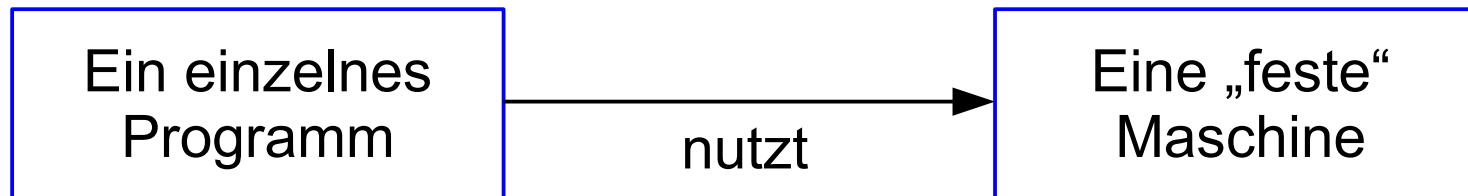
---

# Einführung und Motivation

# Betriebssysteme – in 10 Minuten (1)

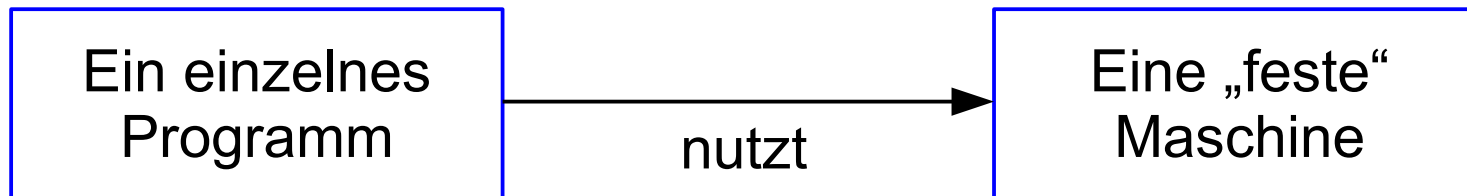
---

- Beziehung Software ↔ Hardware
- Einfache Variante:

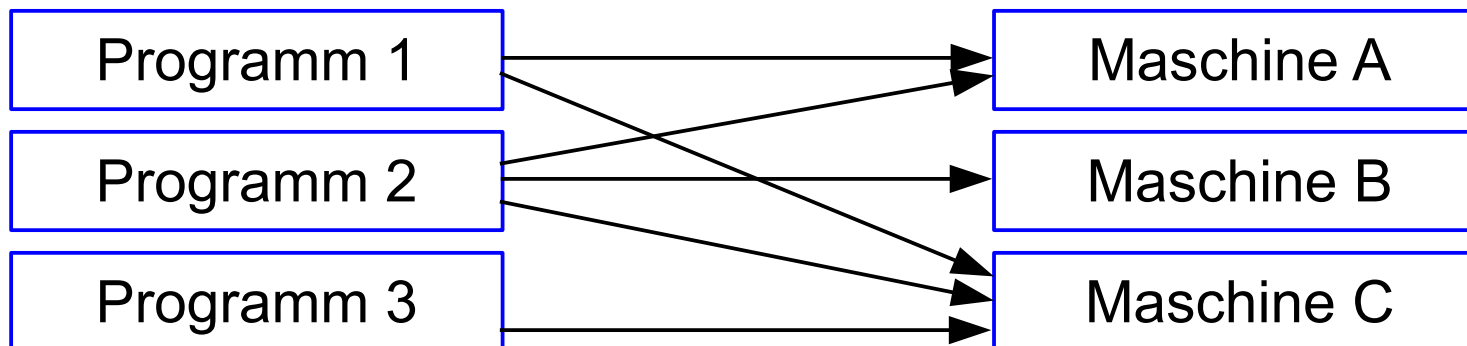


# Betriebssysteme – in 10 Minuten (1)

- Beziehung Software ↔ Hardware
- Einfache Variante:



- Probleme, wenn:



# Betriebssysteme – in 10 Minuten (2)

---

## Die Probleme im Detail

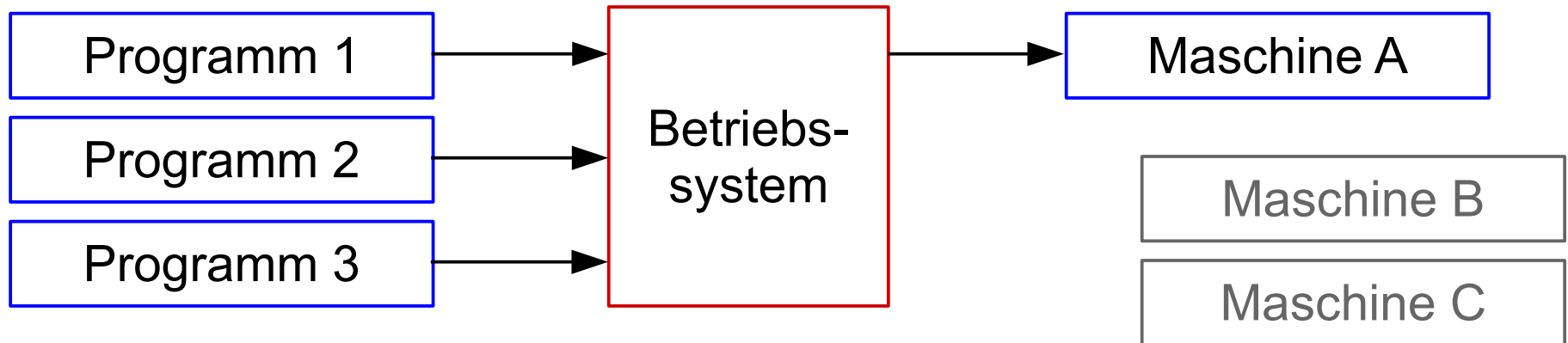
- Programm 1x entwickeln, soll aber auf verschiedenen Maschinen lauffähig sein
- Mehrere Programme sollen auf einer Maschine laufen → müssen sich die Ressourcen teilen

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)

---

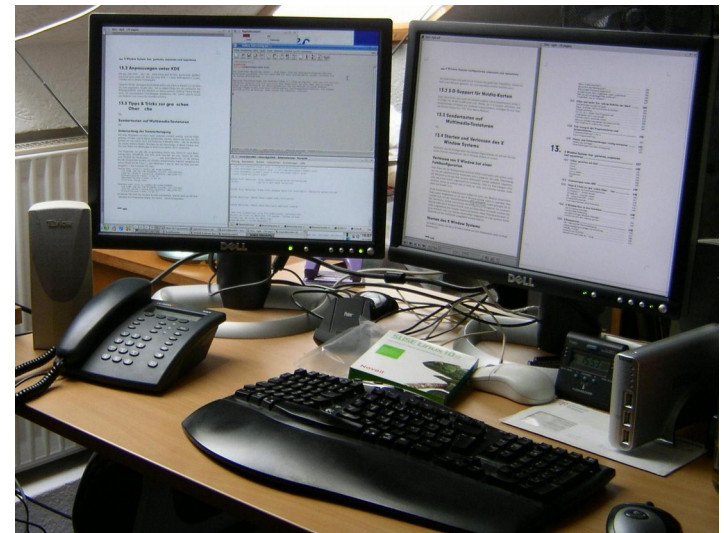
- Virtualisierung des Speichers
  - Anwendungen müssen nicht wissen, wo sie im Hauptspeicher liegen
  - Speicher über phys. RAM hinaus verfügbar (Swap etc.)

# 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

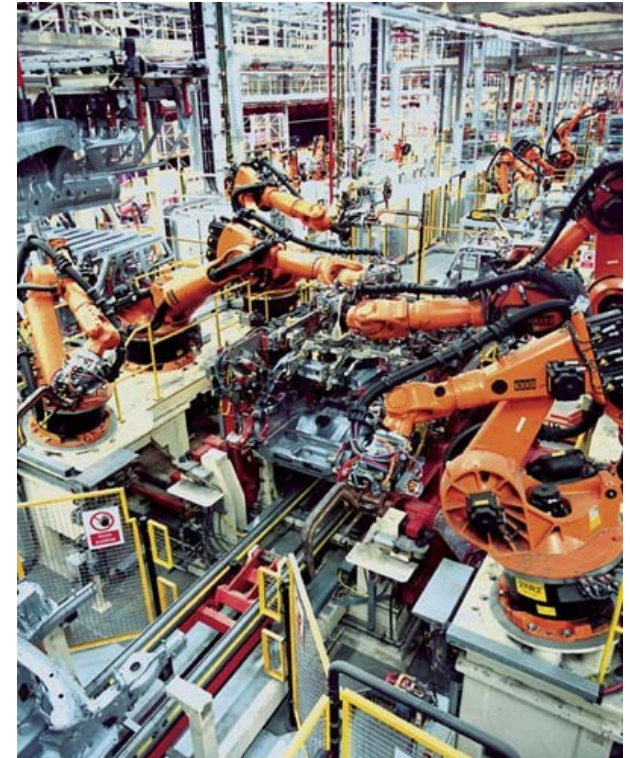


Bild: Wikipedia, KUKA Schweißanlagen

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

# 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

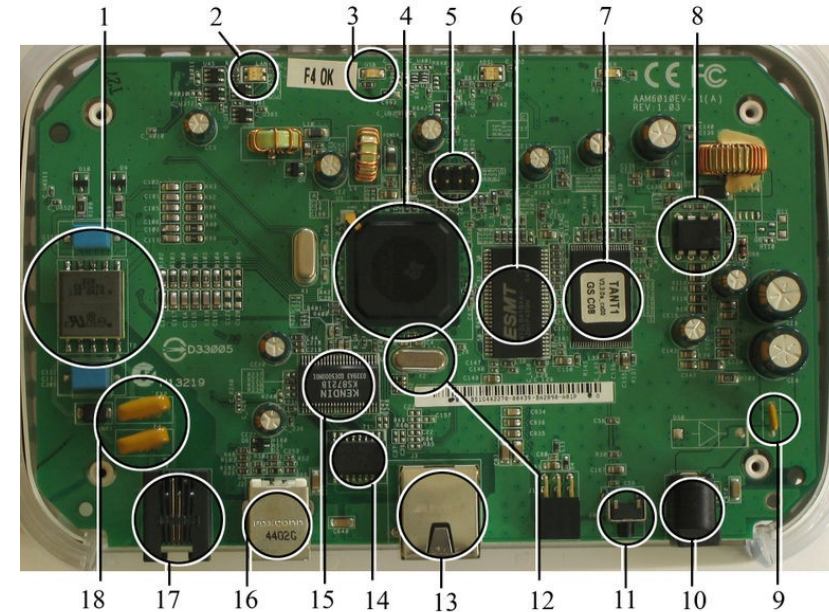


Foto: Wikipedia  
(Mike1024)



# 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** 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)

---

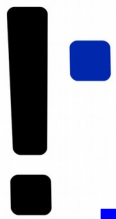
## Hilfreiche Vorkenntnisse:

- **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.)

# Zur Veranstaltung (3)

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

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

# Zur Veranstaltung (6)

---

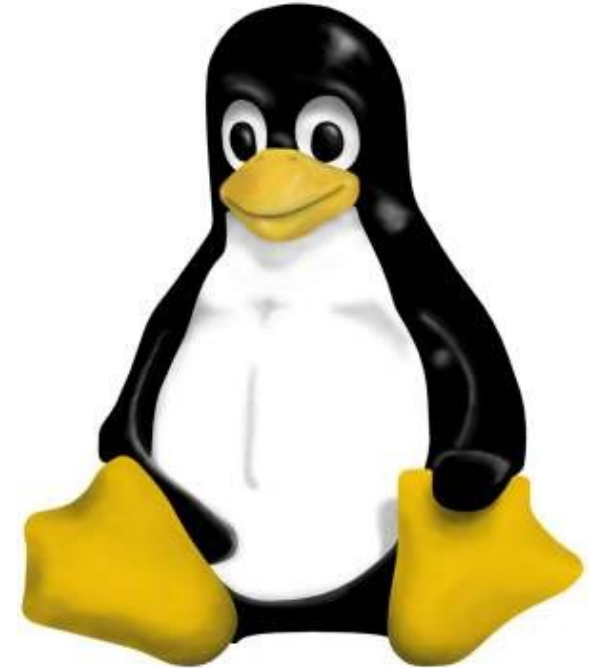
## Theorie

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

# Linux

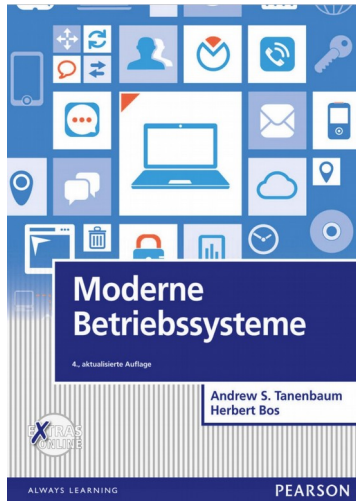
---

- 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)

---



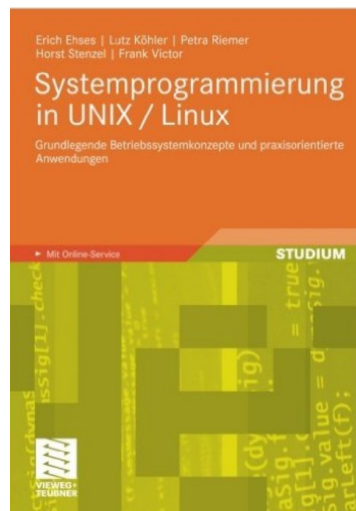
## **Moderne Betriebssysteme**

(Tanenbaum, Bos)

Pearson Studium, 4. Auflage, 2016

69,95 Euro

ISBN: 978-3868942705



## **Systemprogrammierung in UNIX/Linux**

Grundlegende Betriebssystemkonzepte

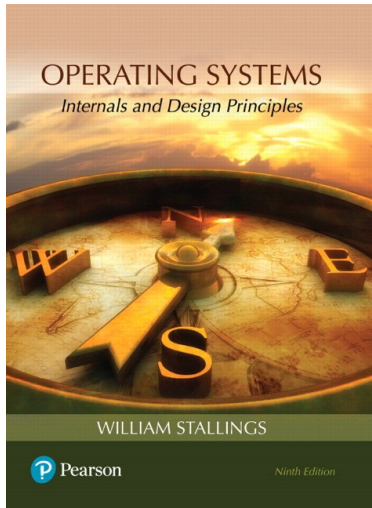
und praxisorientierte Anwendungen

(Ehses et al.)

Vieweg+Teubner Verlag, 2012, 29,95 Euro

ISBN: 978-3834814180

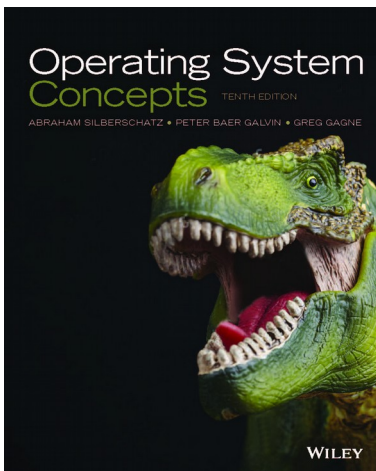
# Literatur: BS Theorie (2)



## Operating Systems

Internals and Design Principles  
(Stallings)

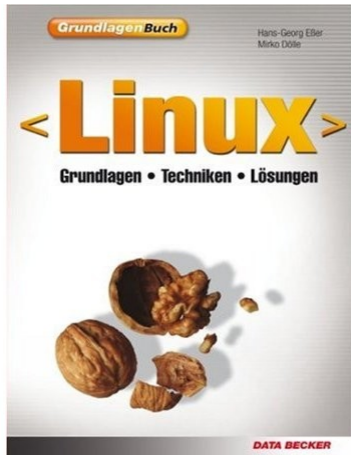
Prentice Hall, 9. Auflage 2017, ab 58 Euro  
ISBN: 1292214295 (global edition)  
(englisch)



## Operating System Concepts

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

# Literatur: BS Praxis / Linux



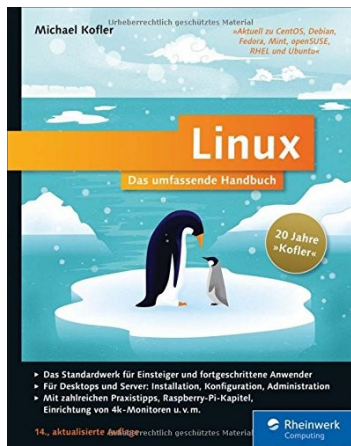
## Grundlagenbuch Linux

Grundlagen, Techniken, Lösungen  
(Eßer, Dölle)

Data Becker, 2007

ISBN: 978-3815829011

→ als PDF-Dokument über Mitarbeiterseite



## 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 ← voraussichtlich in BS 2