

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b>	<b>13</b>
<b>Leitfaden für den Leser</b>	<b>17</b>
<b>Teil 1 Hintergrund</b>	<b>23</b>
Darum geht es in Teil 1	23
Wegweiser für Teil 1	23
<b>Kapitel 1 Computersysteme im Überblick</b>	<b>25</b>
1.1 Basiselemente	25
1.2 Prozessorregister	26
1.3 Befehlsausführung	29
1.4 Interrupts	33
1.5 Die Speicherhierarchie	44
1.6 Cache	48
1.7 E/A-Kommunikationstechniken	52
Literaturhinweise	56
Übungsaufgaben	57
Anhang 1A – Leistungsmerkmale von zweistufigen Speichern	59
Anhang 1B – Prozedursteuerung	67
<b>Kapitel 2 Überblick über Betriebssysteme</b>	<b>73</b>
2.1 Ziele und Funktionen von Betriebssystemen	73
2.2 Die Entwicklungsgeschichte der Betriebssysteme	78
2.3 Wichtige Errungenschaften	89
2.4 Merkmale moderner Betriebssysteme	103
2.5 Überblick über Windows 2000	107
2.6 Herkömmliche UNIX-Systeme	118
2.7 Moderne UNIX-Systeme	121
Literaturhinweise	126
Übungsaufgaben	127
<b>Teil 2 Prozesse</b>	<b>129</b>
Darum geht es in Teil 2	129
Wegweiser für Teil 2	129

<b>Kapitel 3 Beschreibung und Steuerung von Prozessen</b>	<b>133</b>
3.1 Prozesszustände	134
3.2 Prozessbeschreibung	152
3.3 Prozesssteuerung	163
3.4 Prozessverwaltung in UNIX SVR4	172
3.5 Zusammenfassung	178
Schlüsselwörter	179
Wiederholungsfragen	179
Literaturhinweise	180
Übungsaufgaben	180
<b>Kapitel 4 Threads, SMP und Mikrokernel</b>	<b>185</b>
4.1 Prozesse und Threads	185
4.2 Symmetrischer Mehrprozessorbetrieb	201
4.3 Mikrokernel	206
4.4 Thread- und SMP-Verwaltung in Windows 2000	213
4.5 Thread- und SMP-Verwaltung in Solaris	220
4.6 Prozess- und Thread-Verwaltung in Linux	227
4.7 Zusammenfassung	229
Schlüsselwörter	229
Wiederholungsfragen	230
Literaturhinweise	231
Übungsaufgaben	231
<b>Kapitel 5 Nebenläufigkeit: wechselseitiger Ausschluss und Synchronisierung</b>	<b>235</b>
5.1 Verfahren der Nebenläufigkeit	236
5.2 Wechselseitiger Ausschluss: Softwareansätze	246
5.3 Wechselseitiger Ausschluss: Unterstützung durch die Hardware	253
5.4 Semaphore	257
5.5 Monitore	277
5.6 Nachrichtenaustausch	284
5.7 Leser/Schreiber-Problem	292
5.8 Zusammenfassung	297
Schlüsselwörter	298
Wiederholungsfragen	298
Literaturhinweise	299
Übungsaufgaben	300
<b>Kapitel 6 Nebenläufigkeit: Verklemmung und Verhungern</b>	<b>311</b>
6.1 Prinzipien der Verklemmung	311
6.2 Verhindern von Verklemmungen	320
6.3 Vermeiden von Verklemmungen	322
6.4 Erkennen von Verklemmungen	328
6.5 Eine ganzheitliche Strategie für den Umgang mit Verklemmungen	330
6.6 Das Problem der speisenden Philosophen	331
6.7 Nebenläufigkeitsmechanismen in UNIX	334
6.8 Primitive für die Thread-Synchronisierung in Solaris	336

---

6.9 Nebenläufigkeitsmechanismen in Windows 2000	340
6.10 Zusammenfassung	342
Schlüsselwörter	343
Wiederholungsfragen	343
Literaturhinweise	344
Übungsaufgaben	344
<b>Teil 3 Speicher</b>	<b>351</b>
Darum geht es in Teil 3	351
Wegweiser für Teil 3	351
<b>Kapitel 7 Speicherverwaltung</b>	<b>353</b>
7.1 Anforderungsprofil für die Speicherverwaltung	353
7.2 Speicherpartitionierung	357
7.3 Paging	370
7.4 Segmentierung	375
7.5 Zusammenfassung	376
Schlüsselwörter	377
Wiederholungsfragen	377
Literaturhinweise	378
Übungsaufgaben	378
Anhang 7A – Laden und Binden	380
<b>Kapitel 8 Virtueller Speicher</b>	<b>389</b>
8.1 Hardware und Steuerstrukturen	389
8.2 Betriebssystemsoftware	410
8.3 Speicherverwaltung bei UNIX und Solaris	432
8.4 Speicherverwaltung bei Linux	438
8.5 Speicherverwaltung bei Windows 2000	440
8.6 Zusammenfassung	442
Schlüsselwörter	444
Wiederholungsfragen	444
Literaturhinweise	445
Übungsaufgaben	446
Anhang 8A – Hash-Tabellen	450
<b>Teil 4 Scheduling</b>	<b>455</b>
Darum geht es in Teil 4	455
Wegweiser für Teil 4	455
<b>Kapitel 9 Scheduling bei einem Einprozessorsystem</b>	<b>457</b>
9.1 Arten der Prozessorzuteilung	457
9.2 Scheduling-Algorithmen	462
9.3 Traditionelles UNIX-Scheduling	488
9.4 Zusammenfassung	491
Schlüsselwörter	492
Wiederholungsfragen	492

Literaturhinweise	492
Übungsaufgaben	493
Anhang 9A – Antwortzeit	497
Anhang 9B – Warteschlangensysteme	500
<b>Kapitel 10 Scheduling in Mehrprozessorsystemen und Echtzeit-Scheduling</b>	<b>505</b>
10.1 Scheduling in Mehrprozessorsystemen	505
10.2 Echtzeit-Scheduling	519
10.3 Scheduling in Linux	532
10.4 Scheduling in UNIX SVR4	534
10.5 Scheduling in Windows 2000	536
10.6 Zusammenfassung	539
Schlüsselwörter	539
Wiederholungsfragen	539
Literaturhinweise	540
Übungsaufgaben	541
<b>Teil 5 Eingabe/Ausgabe und Dateien</b>	<b>543</b>
Darum geht es in Teil 5	543
Wegweiser für Teil 5	544
<b>Kapitel 11 E/A-Verwaltung und Scheduling des Zugriffs auf Festplatten</b>	<b>545</b>
11.1 E/A-Geräte	545
11.2 Organisation der E/A-Funktion	547
11.3 Probleme bei der Entwicklung des Betriebssystems	552
11.4 E/A-Puffer	555
11.5 Scheduling von Zugriffen auf Festplatten	559
11.6 RAID	568
11.7 Festplatten-Cache	577
11.8 E/A bei UNIX SVR4	582
11.9 E/A bei Windows 2000	586
11.10 Zusammenfassung	588
Schlüsselwörter	589
Wiederholungsfragen	589
Literaturhinweise	590
Übungsaufgaben	591
Anhang 11A – Speichermedien	594
<b>Kapitel 12 Dateiverwaltung</b>	<b>605</b>
12.1 Übersicht	605
12.2 Dateiorganisation und Dateizugriff	611
12.3 Dateiverzeichnisse	617
12.4 Dateifreigabe	621
12.5 Organisation von Datensätzen in Blöcken	624
12.6 Verwaltung des Sekundärspeichers	626

12.7 Dateiverwaltung bei UNIX	636
12.8 Das Dateisystem von Windows 2000	638
12.9 Zusammenfassung	645
Schlüsselwörter	646
Wiederholungsfragen	646
Literaturhinweise	646
Übungsaufgaben	647
<b>Teil 6 Verteilte Systeme</b>	<b>649</b>
Darum geht es in Teil 6	649
Wegweiser für Teil 6	651
<b>Kapitel 13 Verteilte Verarbeitung, Client/Server und Cluster</b>	<b>653</b>
13.1 Client/Server-Computing	654
13.2 Verteilter Nachrichtenaustausch	668
13.3 Prozedurfernaufrufe (RPC, Remote Procedure Call)	671
13.4 Cluster	675
13.5 Windows 2000 Cluster Server	683
13.6 Sun Cluster	685
13.7 Beowulf- und Linux-Cluster	688
13.8 Zusammenfassung	690
Schlüsselwörter	691
Wiederholungsfragen	691
Literaturhinweise	692
Übungsaufgaben	693
<b>Kapitel 14 Verwaltung verteilter Prozesse</b>	<b>695</b>
14.1 Prozessmigration	695
14.2 Verteilte globale Zustände	703
14.3 Verteilter gegenseitiger Ausschluss	708
14.4 Verteilte Verklemmung	721
14.5 Zusammenfassung	733
Schlüsselwörter	734
Wiederholungsfragen	734
Literaturhinweise	734
Übungsaufgaben	735
<b>Teil 7 Sicherheit</b>	<b>737</b>
Darum geht es in Teil 7	737
Wegweiser für Teil 7	737
<b>Kapitel 15 Sicherheit</b>	<b>739</b>
15.1 Sicherheitsbedrohungen	739
15.2 Schutz	745
15.3 Einbrecher	750
15.4 Malware	763

15.5 Vertrauenswürdige Systeme	775
15.6 Windows 2000-Sicherheit	779
15.7 Zusammenfassung	784
Schlüsselwörter	785
Wiederholungsfragen	786
Literaturhinweise	786
Übungsaufgaben	787
Anhang 15A – Verschlüsselung	789
<b>Anhang A TCP/IP</b>	<b>799</b>
A.1 Die Notwendigkeit einer Protokollarchitektur	799
A.2 Die TCP/IP-Protokollarchitektur	800
<b>Anhang B Objektorientiertes Design</b>	<b>809</b>
B.1 Motivation	809
B.2 Objektorientierte Konzepte	809
B.3 Vorteile des objektorientierten Designs	815
B.4 CORBA	815
<b>Anhang C Programmier- und Betriebssystemprojekte</b>	<b>821</b>
C.1 Projekte für den Betriebssystemunterricht	821
C.2 Nachos	822
C.3 Forschungsprojekte	823
C.4 Programmierprojekte	824
C.5 Aufgabenstellung: Lesen und Berichte schreiben	824
<b>Anhang D OSP: Eine Umgebung für Betriebssystemprojekte</b>	<b>825</b>
D.1 Übersicht	825
D.2 Innovative Aspekte von OSP	828
D.3 Vergleich mit anderer Unterrichtssoftware für Betriebssystemkurse	830
D.4 Die Verbreitung der OSP-Software	831
D.5 OSP-Mailing-Liste	831
D.6 Aktuelle Entwicklungen	832
<b>Anhang E BACI: das nebenläufige Ben-Ari-Programmiersystem</b>	<b>833</b>
E.1 Einführung	833
E.2 BACI	834
E.3 Beispiele für BACI-Programme	837
E.4 BACI-Projekte	841
E.5 Verbesserungen am BACI-System	843
<b>Glossar</b>	<b>845</b>
<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>859</b>
<b>Register</b>	<b>877</b>
<b>Webseite zum Buch</b>	<b>891</b>