

LINUX-ADMINISTRATION

AUTOR

- EVI NEMETH
- GARTH SNYDER
- TRENT R. HEIN
- LYNDA MCGINLEY
- BEN WHALEY
- ADAM BOGGS
- JEFFREY S. HAEMER

LINUX-ADMINISTRATION

AUTOR

- TOBI OETIKER
- FRITZ ZAUCKER
- SCOTT SEIDEL
- BRYAN BUUS
- NED McCLAIN
- DAVID SCHWEIKERT



Evi Nemeth
Garth Snyder
Trent R. Hein



Linux-Administrations- handbuch



ADDISON-WESLEY

Inhaltsverzeichnis

Geleitwort von Linus Torvalds	41
Über die Autoren	43
Über die Beitragsautoren	45
Vorwort	47
Unsere Beispieldistributionen	48
Der Aufbau dieses Buches	48
Unsere Beitragsautoren	49
Kontaktinformationen	50
Danksagung	51
Teil A Grundlegende Verwaltung	53
1 Erste Schritte	55
1.1 Vorausgesetztes Grundwissen	55
1.2 Die Beziehung von Linux zu UNIX	56
1.3 Die Geschichte von Linux	57
1.4 Linux-Distributionen	58
1.4.1 Welche Distribution ist die Beste?	61
1.4.2 Distributionsspezifische Verwaltungstools	62
1.5 Schreibweisen in diesem Buch	62
1.5.1 Distributionsspezifische Informationen	63
1.6 Informationen finden	64
1.6.1 Aufbau der man-Seiten	65
1.6.2 man: man-Seiten lesen	66
1.6.3 Andere Informationsquellen über Linux	67
1.7 Software finden und installieren	68
1.8 Wesentliche Aufgaben des Systemadministrators	70
1.8.1 Benutzerkonten hinzufügen, entfernen und verwalten	70
1.8.2 Hardware hinzufügen und entfernen	70
1.8.3 Backups durchführen	71
1.8.4 Software installieren und aktualisieren	71
1.8.5 Das System überwachen	72

1.8.6	Fehlerbehebung	72
1.8.7	Die lokale Dokumentation pflegen	72
1.8.8	Die Sicherheit aufmerksam überwachen	72
1.8.9	Benutzern helfen	73
1.9	Der schanghaite Systemadministrator	73
1.9.1	Systemadministratorensyndrom (Persönlichkeitsstörung)	74
1.10	Empfohlene Literatur	75
1.11	Übungen	76
2	Starten und Herunterfahren	77
2.1	Booten	77
2.1.1	Automatisches und manuelles Booten	78
2.1.2	Die Phasen des Startvorgangs	78
2.1.3	Kernelinitialisierung	79
2.1.4	Hardwarekonfiguration	79
2.1.5	Kernelthreads	80
2.1.6	Eingreifen des Bedieners (nur manueller Start)	81
2.1.7	Startskripte ausführen	82
2.1.8	Mehrbenutzerbetrieb	82
2.2	PCs starten	83
2.3	Bootlader verwenden: LILO und GRUB	84
2.3.1	GRUB (Grand Unified Boot Loader)	84
2.3.2	LILO: Der traditionelle Linux-Bootlader	86
2.3.3	Kerneloptionen	87
2.3.4	Multibooting auf PCs	88
2.3.5	Multiboot-Konfiguration mit GRUB	88
2.3.6	Multiboot-Konfiguration mit LILO	89
2.4	Starten im Einzelbenutzermodus	90
2.4.1	Einzelbenutzermodus mit GRUB	91
2.4.2	Einzelbenutzermodus mit LILO	91
2.5	Startskripte verwenden	91
2.5.1	Ausführungsebenen in init	92
2.5.2	Startskripte für Red Hat und Fedora	95
2.5.3	Startskripte für SUSE	98
2.5.4	Startskripte für Debian und Ubuntu	100
2.6	Neustart und Herunterfahren	101
2.6.1	Den Strom abschalten	102
2.6.2	shutdown: Der elegante Weg	102

2.6.3	halt: Eine einfache Möglichkeit	103
2.6.4	reboot: Schneller Neustart	103
2.6.5	telinit: Die Ausführungsebene ändern	103
2.6.6	poweroff: Linux soll ausschalten	103
2.7	Übungen	104
3	Die Macht von root	105
3.1	Besitz von Dateien und Prozessen	105
3.2	Der Superuser	107
3.3	Ein root-Passwort auswählen	108
3.4	Als root arbeiten	110
3.4.1	su: Benutzeridentitäten ersetzen	110
3.4.2	sudo: su mit Einschränkung	111
3.5	Andere Pseudobnutzer	114
3.5.1	bin: Veralteter Besitzer von Systemkommandos	114
3.5.2	daemon: Besitzer nicht privilegierter Systemsoftware	114
3.5.3	nobody: Der generische NFS-Benutzer	115
3.6	Übungen	115
4	Prozesse steuern	117
4.1	Bestandteile eines Prozesses	117
4.1.1	PID: Prozess-ID	118
4.1.2	PPID: Eltern-PID	118
4.1.3	UID und EUID: Echte und effektive Benutzer-ID	119
4.1.4	GID und EGID: Echte und effektive Gruppen-ID	120
4.1.5	Nettigkeit	120
4.1.6	Steuerterminal	121
4.2	Der Lebenszyklus eines Prozesses	121
4.3	Signale	122
4.4	kill und killall: Signale senden	126
4.5	Prozesszustände	127
4.6	nice und renice: Die Zeitplanpriorität beeinflussen	128
4.7	ps: Prozesse überwachen	129
4.8	top: Prozesse noch besser überwachen	132
4.9	Das /proc-Dateisystem	133
4.10	strace: Signale und Systemaufrufe verfolgen	134
4.11	Runaway-Prozesse	135

4.12	Empfohlene Literatur	137
4.13	Übungen	137
5	Das Dateisystem	139
5.1	Pfadnamen	141
5.2	Ein- und Aushängen von Dateisystemen	142
5.3	Der Aufbau des Dateibaums	145
5.4	Dateitypen	148
5.4.1	Reguläre Dateien	149
5.4.2	Verzeichnisse	149
5.4.3	Zeichen- und Blockgerätedateien	150
5.4.4	Lokale Domänensockets	152
5.4.5	Benannte Pipes	152
5.4.6	Symbolische Links	152
5.5	Dateiattribute	153
5.5.1	Die Berechtigungsbits	154
5.5.2	Die setuid- und setgid-Bits	155
5.5.3	Das Sticky-Bit	155
5.5.4	Dateiattribute anzeigen	156
5.5.5	chmod: Berechtigungen ändern	158
5.5.6	chown: Besitz und Gruppe ändern	159
5.5.7	umask: Standardberechtigungen zuweisen	160
5.5.8	Bonusflags	161
5.6	Zugriffssteuerungslisten	162
5.6.1	Überblick über die Zugriffssteuerungslisten	163
5.6.2	Standardeinträge	167
5.7	Übungen	167
6	Neue Benutzer hinzufügen	169
6.1	Die Datei /etc/passwd	169
6.1.1	Loginname	170
6.1.2	Verschlüsseltes Passwort	172
6.1.3	UID-Nummer (Benutzer-ID)	173
6.1.4	Standard-GID-Nummer	175
6.1.5	GECOS-Feld	175
6.1.6	Heimatverzeichnis	176
6.1.7	Login-Shell	177
6.2	Die Datei /etc/shadow	177

- 6.3 Die Datei /etc/group 180
- 6.4 Benutzer hinzufügen 181
 - 6.4.1 Die Dateien passwd und shadow bearbeiten 183
 - 6.4.2 Die Datei /etc/group bearbeiten 183
 - 6.4.3 Ein Anfangspasswort festlegen 184
 - 6.4.4 Das Heimatverzeichnis des Benutzers anlegen 184
 - 6.4.5 Die Standard-Startdateien kopieren 185
 - 6.4.6 Festlegen des Mail-Homes für den Benutzer 186
 - 6.4.7 Das neue Login verifizieren 187
 - 6.4.8 Status- und Kontaktinformationen des Benutzers aufzeichnen 187
- 6.5 Benutzer entfernen 188
- 6.6 Logins deaktivieren 189
- 6.7 Konten verwalten 189
- 6.8 Übungen 191
- 7 Eine Festplatte hinzufügen 193**
 - 7.1 Festplattenschnittstellen 193
 - 7.1.1 Die PATA-Schnittstelle 194
 - 7.1.2 Die SATA-Schnittstelle 196
 - 7.1.3 Die SCSI-Schnittstelle 197
 - 7.1.4 SCSI und IDE im Vergleich 201
 - 7.2 Aufbau von Festplatten 202
 - 7.3 Linux-Dateisysteme 204
 - 7.3.1 ext2fs und ext3fs 204
 - 7.3.2 ReiserFS 205
 - 7.3.3 XFS und JFS 205
 - 7.4 Überblick über die Installation von Festplatten 206
 - 7.4.1 Die Festplatte anschließen 206
 - 7.4.2 Die Festplatte formatieren 207
 - 7.4.3 Die Festplatte partitionieren 208
 - 7.4.4 Dateisysteme in Festplattenpartitionen erstellen 210
 - 7.4.5 Die Dateisysteme einhängen 211
 - 7.4.6 Automatisches Einhängen 212
 - 7.4.7 Auslagerung aktivieren 214
 - 7.5 hdparm: IDE-Schnittstellenparameter festlegen 215
 - 7.6 fsck: Dateisysteme überprüfen und reparieren 218
 - 7.7 Schritt für Schritt: Eine Festplatte hinzufügen 221

7.8	Festplattenverwaltung für Fortgeschrittene: RAID und LVM	226
7.8.1	Software-RAID unter Linux	227
7.8.2	Verwaltung logischer Volumes	228
7.8.3	Eine Beispielkonfiguration mit LVM und RAID	229
7.8.4	Fehlerhafte Festplatten	233
7.8.5	Speicherplatz neu zuweisen	235
7.9	USB-Laufwerke einhängen	236
7.10	Übungen	238
8	Periodische Prozesse	241
8.1	cron: Kommandos planen	241
8.2	Das Format von Crontab-Dateien	242
8.3	crontab-Verwaltung	244
8.4	Häufige Verwendungszwecke für cron	245
8.4.1	Das Dateisystem bereinigen	246
8.4.2	Konfigurationsdateien im Netzwerk verteilen	247
8.4.3	Rotation von Protokolldateien	248
8.5	Andere Jobsteuerungen: anacron und fcron	248
8.6	Übungen	249
9	Backups	251
9.1	Friede, Freude, Eierkuchen	252
9.1.1	Nehmen Sie alle Backups auf einem Rechner vor	252
9.1.2	Beschriften Sie die Medien	252
9.1.3	Wählen Sie ein sinnvolles Backupintervall	253
9.1.4	Wählen Sie die Dateisysteme sorgfältig aus	253
9.1.5	Passen Sie die täglichen Backups an die Mediengröße an	253
9.1.6	Machen Sie die Dateisysteme kleiner als das Medium	254
9.1.7	Lagern Sie Ihre Medien anderenorts	254
9.1.8	Schützen Sie Ihre Backups	255
9.1.9	Schränken Sie die Aktivität während des Backups ein	255
9.1.10	Überprüfen Sie die Medien	256
9.1.11	Richten Sie einen Medienlebenszyklus ein	257
9.1.12	Gestalten Sie Ihre Daten für das Backup	258
9.1.13	Bereiten Sie sich auf den schlimmsten Fall vor	258
9.2	Backupgeräte und -medien	258
9.2.1	Optische Medien: CD-R/RW, DVD•R/RW und DVD-RAM	259
9.2.2	Wechselfestplatten (USB und FireWire)	260

9.2.3	Kleine Bandgeräte: 8 mm und DDS/DAT	261
9.2.4	DLT/S-DLT	261
9.2.5	AIT und SAIT	262
9.2.6	VXA/VXA-X	262
9.2.7	LTO	262
9.2.8	Jukeboxen, Stacker und Bandbibliotheken	263
9.2.9	Festplatten	263
9.2.10	Zusammenfassung der Medientypen	264
9.2.11	Kaufentscheidung	265
9.3	Ein inkrementelles Backupverfahren mit dump einrichten	265
9.3.1	Dateisysteme sichern	266
9.3.2	Backupsequenzen	269
9.4	Backups mit restore wiederherstellen	270
9.4.1	Einzelne Dateien wiederherstellen	271
9.4.2	Ganze Dateisysteme wiederherstellen	273
9.5	Backup und Wiederherstellung bei Aktualisierungen	275
9.6	Andere Archivierungsprogramme verwenden	276
9.6.1	tar: Paketdateien	276
9.6.2	cpio: Archivierungsprogramm aus uralten Zeiten	277
9.6.3	dd: Mit Bits herumspielen	277
9.7	Mehrere Dateien auf einem Band	278
9.8	Bacula	279
9.8.1	Das Bacula-Modell	280
9.8.2	Bacula einrichten	281
9.8.3	Die Datenbank und die Bacula-Daemons installieren	281
9.8.4	Die Bacula-Daemons konfigurieren	282
9.8.5	bacula-dir.conf: Den Director konfigurieren	283
9.8.6	bacula-sd.conf: Den Speicher-Daemon konfigurieren	287
9.8.7	bconsole.conf: Die Konsole konfigurieren	289
9.8.8	Den Datei-Daemon auf dem Client installieren und konfigurieren ..	289
9.8.9	Die Bacula-Daemons starten	290
9.8.10	Medien zu Pools hinzufügen	291
9.8.11	Ein manuelles Backup ausführen	291
9.8.12	Einen Wiederherstellungsjob ausführen	293
9.8.13	Bacula-Konfigurationen überwachen und debuggen	296
9.8.14	Alternativen zu Bacula	298

9.9	Kommerzielle Backup-Produkte	299
9.9.1	ADSM/TSM	299
9.9.2	Veritas	300
9.9.3	Weitere Alternativen	300
9.10	Empfohlene Literatur	300
9.11	Übungen	301
10	Syslog und Protokolldateien	303
10.1	Protokollierungsverfahren	303
10.1.1	Protokolldateien verwerfen	303
10.1.2	Rotation von Protokolldateien	304
10.1.3	Protokolldateien archivieren	306
10.2	Linux-Protokolldateien	307
10.2.1	Besondere Protokolldateien	310
10.2.2	Kernel- und Bootprotokollierung	311
10.3	logrotate: Protokolldateien verwalten	312
10.4	Syslog: Die Systemereignisprotokollierung	314
10.4.1	Alternativen zu Syslog	315
10.4.2	Architektur von Syslog	315
10.4.3	syslogd konfigurieren	316
10.4.4	Ein passendes Protokollierungsverfahren entwerfen	320
10.4.5	Beispiele für die Konfigurationsdatei	321
10.4.6	Beispielausgabe von Syslog	323
10.4.7	Nutzung von Syslog	324
10.4.8	Syslog debuggen	325
10.4.9	Syslog aus Programmen heraus verwenden	326
10.5	Protokolldateien auf nützliche Informationen reduzieren	328
10.6	Übungen	330
11	Software- und Konfigurationsverwaltung	331
11.1	Grundlegende Linux-Installation	331
11.1.1	PCs über das Netzwerk starten	333
11.1.2	PXE für Linux einrichten	334
11.1.3	Nicht-PCs über das Netzwerk starten	335
11.1.4	Kickstart: Der automatisierte Installer für Enterprise Linux und Fedora	335
11.1.5	AutoYaST: Das automatisierte Installationstool von SUSE	339
11.1.6	Der Installer für Debian und Ubuntu	340
11.1.7	Installation über ein Mastersystem	341

11.2	Clients ohne Festplatten	342
11.3	Paketverwaltung	344
11.3.1	Verfügbare Paketverwaltungssysteme	345
11.3.2	rpm: RPM-Pakete verwalten	346
11.3.3	dpkg: Pakete im Debian-Stil verwalten	348
11.4	Meta-Paketverwaltungssysteme	348
11.4.1	Paket-Repositorys	350
11.4.2	RHN (Red Hat Network)	351
11.4.3	APT (Advanced Package Tool)	352
11.4.4	apt-get konfigurieren	353
11.4.5	Ein Beispiel für die Datei /etc/apt/sources.list	354
11.4.6	Proxys zur Skalierung von apt-get verwenden	355
11.4.7	Einen internen APT-Server aufsetzen	356
11.4.8	apt-get automatisieren	357
11.4.9	yum: Releaseverwaltung für RPM	358
11.5	Revisionssicherung	359
11.5.1	Backupdateien erstellen	360
11.5.2	Formelle Revisionssicherungssysteme	360
11.5.3	RCS (Revision Control System)	362
11.5.4	CVS (Concurrent Versions System)	365
11.5.5	Subversion: CVS de luxe	367
11.6	Lokalisierung und Konfiguration	369
11.6.1	Die Lokalisierung gestalten	370
11.6.2	Testen	372
11.6.3	Lokale Kompilierung	373
11.6.4	Lokalisierungen verteilen	374
11.6.5	Zeitplanprobleme lösen	375
11.7	Tools für die Konfigurationsverwaltung	375
11.7.1	cfengine: Das Immunsystem des Computers	376
11.7.2	LCFG: Ein Konfigurationssystem für große Umgebungen	377
11.7.3	Das Arusha-Projekt (ARK)	377
11.7.4	Template Tree 2: Hilfe für cfengine	377
11.7.5	DMTF/CIM (Common Information Model)	378
11.8	Software über NFS freigeben	379
11.8.1	Paket-Namespaces	380
11.8.2	Verwaltung von Abhängigkeiten	381

11.8.3	Wrapperskripte	381
11.8.4	Implementierungstools	382
11.9	Empfohlene Software	382
11.10	Empfohlene Literatur	385
11.11	Übungen	385
Teil B	Netzwerke	387
12	TCP/IP-Netzwerke	389
12.1	TCP/IP und das Internet	390
12.1.1	Kleine Geschichtsstunde	390
12.1.2	Wie das Internet heute verwaltet wird	391
12.1.3	Netzwerkstandards und Dokumentation	392
12.2	Netzwerkübersicht	394
12.3	Pakete und Kapselung	395
12.3.1	Die Sicherungsschicht	396
12.3.2	Paketadressierung	399
12.3.3	Ports	400
12.3.4	Adresstypen	401
12.4	IP-Adressen in allen Einzelheiten	401
12.4.1	IP-Adressklassen	402
12.4.2	Subnetze und Subnetzmasken	402
12.4.3	Die IP-Adresskrise	406
12.4.4	CIDR (Classless Inter-Domain Routing)	407
12.4.5	Adresszuweisung	410
12.4.6	Private Adressen und NAT	411
12.4.7	IPv6-Adressierung	413
12.5	Routing	415
12.5.1	Routingtabellen	416
12.5.2	ICMP-Redirect	417
12.6	ARP (Address Resolution Protocol)	418
12.7	Einen Computer zu einem Netzwerk hinzufügen	420
12.7.1	Hostname und IP-Adresse zuweisen	421
12.7.2	ifconfig: Netzwerkschnittstellen konfigurieren	423
12.7.3	mii-tool: Automatische Aushandlung und andere medienspezifische Optionen konfigurieren	426

12.7.4	route: Statische Routen konfigurieren	428
12.7.5	Standardrouten	430
12.7.6	DNS-Konfiguration	430
12.7.7	Der Netzwerkstack von Linux	432
12.8	Distributionsspezifische Netzwerkkonfiguration	433
12.8.1	Netzwerkkonfiguration für Red Hat und Fedora	433
12.8.2	Netzwerkkonfiguration für SUSE	435
12.8.3	Netzwerkkonfiguration für Debian und Ubuntu	436
12.9	DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)	437
12.9.1	DHCP-Software	438
12.9.2	Funktionsweise von DHCP	438
12.9.3	Der DHCP-Server von ISC	439
12.10	Dynamische Umkonfiguration und Optimierung	441
12.11	Sicherheitsfragen	443
12.11.1	IP-Weiterleitung	443
12.11.2	ICMP-Redirect	444
12.11.3	Sourcerouting	444
12.11.4	Broadcast-Pings und andere Arten gerichteter Broadcasts	444
12.11.5	IP-Adressfälschung	445
12.11.6	Hostbasierte Firewalls	446
12.11.7	Virtuelle private Netzwerke	446
12.11.8	Sicherheitsrelevante Kernelvariablen	447
12.12	NAT mit Linux	447
12.13	PPP (Point-to-Point Protocol)	448
12.13.1	Leistungsprobleme von PPP	449
12.13.2	Netzwerkverbindungen mit PPP	450
12.13.3	PPP für Ihren Host	450
12.13.4	PPP-Verbindungen steuern	450
12.13.5	Eine Adresse zuweisen	451
12.13.6	Routing	452
12.13.7	Sicherheit gewährleisten	452
12.13.8	Chatskripte verwenden	453
12.13.9	Linux-PPP konfigurieren	453
12.14	Tricks und Kniffe für Linux-Netzwerke	461
12.15	Empfohlene Literatur	462
12.16	Übungen	464

13	Routing	467
13.1	Einzelheiten der Paketweiterleitung	468
13.2	Routingdaemons und Routingprotokolle	471
13.2.1	Distanzvektorprotokolle	472
13.2.2	Verbindungsstatusprotokolle	473
13.2.3	Kostenmetriken	474
13.2.4	Innere und äußere Protokolle	474
13.3	Parade der Protokolle	475
13.3.1	RIP (Routing Information Protocol)	475
13.3.2	RIP-2 (Routing Information Protocol Version 2)	476
13.3.3	OSPF (Open Shortest Path First)	477
13.3.4	IGRP und EIGRP (Interior Gateway Routing Protocol)	477
13.3.5	IS-IS: Der ISO-»Standard«	478
13.3.6	MOSPF, DVMRP und PIM: Multicast-Routingprotokolle	478
13.3.7	Router Discovery Protocol	478
13.4	routed: Routensuche mit RIP	478
13.5	gated: Es ruhe in Frieden	479
13.6	Auswahlkriterien für Routingverfahren	480
13.7	Cisco-Router	481
13.8	Empfohlene Literatur	484
13.9	Übungen	485
14	Netzwerkhardware	487
14.1	LAN, WAN oder MAN?	488
14.2	Ethernet: Das übliche LAN	488
14.2.1	Funktionsweise von Ethernet	490
14.2.2	Ethernet-Topologie	490
14.2.3	UTP-Kabel	491
14.2.4	Ethernet-Netzwerke verbinden und erweitern	494
14.3	Drahtlos – Das LAN für Reiselustige	497
14.3.1	Sicherheit im drahtlosen Netzwerk	499
14.3.2	Drahtlose Switches	499
14.4	FDDI: Das enttäuschende, teure und veraltete LAN	500
14.5	ATM: Das verheißene (aber arg gebeutelte) LAN	502
14.6	Frame Relay: Das aufopferungsvolle WAN	503
14.7	ISDN: Das einheimische WAN	504

- 14.8 DSL und Kabelmodems: Das Volks-WAN 504
- 14.9 Wohin entwickelt sich die Netzwerktechnologie? 505
- 14.10 Netzwerke testen und debuggen 506
- 14.11 Die Verkabelung legen 507
 - 14.11.1 Verkabelungsmöglichkeiten mit UTP 507
 - 14.11.2 Anschlüsse in Büros 507
 - 14.11.3 Verkabelungsstandards 508
- 14.12 Probleme des Netzwerkentwurfs 509
 - 14.12.1 Netzwerk- und Gebäudearchitektur 510
 - 14.12.2 Bestehende Netzwerke 510
 - 14.12.3 Erweiterung 511
 - 14.12.4 Staus 511
 - 14.12.5 Wartung und Dokumentation 511
- 14.13 Verwaltungsfragen 512
- 14.14 Empfohlene Hersteller 513
 - 14.14.1 Kabel und Konnektoren 513
 - 14.14.2 Testequipment 513
 - 14.14.3 Router/Switches 513
- 14.15 Empfohlene Literatur 514
- 14.16 Übungen 514
- 15 DNS (Domain Name System) 515**
 - 15.1 DNS für Ungeduldige: Einen neuen Computer hinzufügen 516
 - 15.2 Die Geschichte von DNS 518
 - 15.2.1 BIND-Implementierungen 518
 - 15.2.2 Andere Implementierungen von DNS 519
 - 15.3 Wer braucht DNS? 520
 - 15.4 Der DNS-Namespace 521
 - 15.4.1 Meister der Domänen 525
 - 15.4.2 Einen Domänennamen auswählen 526
 - 15.4.3 Domäneninflation 526
 - 15.4.4 Namen für Secondleveldomänen registrieren 527
 - 15.4.5 Eigene Subdomänen anlegen 527
 - 15.5 Funktionsweise von DNS 527
 - 15.5.1 Delegation einer DNS-Zone 528
 - 15.5.2 Zwischenspeicherung und Effizienz 529
 - 15.5.3 Das erweiterte DNS-Protokoll 530

15.6	Neu im DNS	531
15.7	Die DNS-Datenbank	534
15.7.1	Ressourceneinträge	534
15.7.2	Der SOA-Eintrag	538
15.7.3	NS-Einträge	541
15.7.4	A-Einträge	542
15.7.5	PTR-Einträge	543
15.7.6	MX-Einträge	544
15.7.7	CNAME-Einträge	546
15.7.8	Der CNAME-Hack	547
15.7.9	LOC-Einträge	549
15.7.10	SRV-Einträge	550
15.7.11	TXT-Einträge	551
15.7.12	IPv6-Ressourceneinträge	552
15.7.13	IPv6-Forwardeinträge	553
15.7.14	IPv6-Reverseeinträge	554
15.7.15	Sicherheitsrelevante Einträge	554
15.7.16	Befehle in Zonendateien	555
15.7.17	Verbindungseinträge (glue records) für Zonen	556
15.8	Die BIND-Software	559
15.8.1	BIND-Versionen	560
15.8.2	Die Version herausfinden	560
15.8.3	BIND-Komponenten	562
15.8.4	named: Der BIND-Nameserver	562
15.8.5	Maßgebliche und Caching-Server	563
15.8.6	Rekursive und nichtrekursive Server	565
15.8.7	Die Resolver-Bibliothek	566
15.8.8	Shell-Schnittstellen für DNS	567
15.9	Eine DNS-Umgebung entwerfen	567
15.9.1	Namespace-Verwaltung	567
15.9.2	Maßgebliche (authoritative) Server	568
15.9.3	Caching-Server	569
15.9.4	Sicherheit	569
15.9.5	Zusammenfassung	570
15.9.6	Aufstellung der DNS/BIND-Aufgaben	570
15.10	Den BIND-Client betreffend	571
15.10.1	Resolver-Konfiguration	571

- 15.10.2 Resolver-Tests 572
- 15.10.3 Auswirkungen auf das restliche System 573
- 15.11 Serverkonfiguration für BIND 573
 - 15.11.1 Hardwarevoraussetzungen 573
 - 15.11.2 Konfigurationsdateien 574
 - 15.11.3 Die include-Anweisung 576
 - 15.11.4 Die options-Anweisung 576
 - 15.11.5 Die acl-Anweisung 584
 - 15.11.6 Die key-Anweisung 585
 - 15.11.7 Die trusted-keys-Anweisung 585
 - 15.11.8 Die server-Anweisung 586
 - 15.11.9 Die masters-Anweisung 587
 - 15.11.10 Die logging-Anweisung 588
 - 15.11.11 Die zone-Anweisung 588
 - 15.11.12 Die controls-Anweisung 593
 - 15.11.13 Geteiltes DNS und die view-Anweisung 595
- 15.12 Konfigurationsbeispiele für BIND 596
 - 15.12.1 Die Zone localhost 597
 - 15.12.2 Ein kleines Sicherheitsunternehmen 598
 - 15.12.3 Das Internet Systems Consortium (isc.org) 602
- 15.13 named starten 604
- 15.14 Zonendateien aktualisieren 605
 - 15.14.1 Zonentransfers 605
 - 15.14.2 Dynamische Aktualisierungen 607
- 15.15 Sicherheitsfragen 610
 - 15.15.1 Zugriffssteuerungslisten, Teil 2 611
 - 15.15.2 named einschränken 612
 - 15.15.3 Die Kommunikation zwischen Servern mit TSIG
und TKEY schützen 613
 - 15.15.4 DNSSEC 617
 - 15.15.5 Negative Antworten 624
 - 15.15.6 Microsoft und DNS 625
- 15.16 Tests und Debugging 628
 - 15.16.1 Protokollierung 628
 - 15.16.2 Beispielkonfiguration für die Protokollierung 633
 - 15.16.3 Debugging-Ebenen 634
 - 15.16.4 Debugging mit rndc 635
 - 15.16.5 BIND-Statistiken 636

15.16.6	Debugging mit dig	637
15.16.7	Lame delegation	639
15.16.8	doc (Domain Obscenity Control)	640
15.16.9	Andere Prüfwerkzeuge für DNS	642
15.16.10	Leistungsprobleme	642
15.17	Distributionsspezifische Informationen	642
15.18	Empfohlene Literatur	646
15.18.1	Mailinglisten und Newsgroups	646
15.18.2	Bücher und andere Dokumentationsformen	646
15.18.3	Onlinequellen	646
15.18.4	RFCs	647
15.19	Übungen	647
16	NFS (Network File System)	649
16.1	Allgemeine Informationen über NFS	649
16.1.1	Versionen des NFS-Protokolls	649
16.1.2	Wahl des Transportprotokolls	650
16.1.3	Dateisperren (File locking)	651
16.1.4	Festplattenkontingente (Quotas)	651
16.1.5	Cookies und zustandsloses Einhängen	652
16.1.6	Namenskonventionen für gemeinsam genutzte Dateisysteme	652
16.1.7	NFS und die Sicherheit	653
16.1.8	root-Zugang und das nobody-Konto	654
16.2	Serverseitiges NFS	655
16.2.1	Die Datei exports	656
16.2.2	nfsd: Dateianforderungen bedienen	659
16.3	Clientseitiges NFS	660
16.3.1	Remote-Dateisysteme beim Booten einhängen	663
16.3.2	Exporte zu unsicheren Ports beschränken	664
16.4	nfsstat: NFS-Statistiken anzeigen	664
16.5	Dedizierte NFS-Dateiserver	665
16.6	Automatisches Einhängen	666
16.6.1	automount: Dateisysteme nach Bedarf einhängen	666
16.6.2	Die Masterdatei	668
16.6.3	Map-Dateien	668
16.6.4	Ausführbare Maps	669
16.7	Empfehlenswerte Literatur	670
16.8	Übungen	670

17	Systemdateien zentral verwalten	673
17.1	Was lässt sich gemeinsam nutzen?	674
17.2	nscd: Suchergebnisse zwischenspeichern	676
17.3	Dateien kopieren	677
17.3.1	rdist: Dateien verteilen	678
17.3.2	rsync: Dateien sicher übertragen	681
17.3.3	Dateien abrufen	683
17.4	NIS (Network Information Service)	684
17.4.1	Funktionsweise von NIS	686
17.4.2	Vor- und Nachteile von NIS abwägen	688
17.4.3	Prioritäten für Quellen von Verwaltungsinformationen vergeben	690
17.4.4	Netzgruppen verwenden	692
17.4.5	Eine NIS-Domäne anlegen	693
17.4.6	Zugriffssteueroptionen in /etc/ypserv.conf festlegen	694
17.4.7	NIS-Clients konfigurieren	696
17.4.8	Besonderheiten der einzelnen Distributionen	696
17.5	LDAP (Lightweight Directory Access Protocol)	697
17.5.1	Die Struktur von LDAP-Daten	698
17.5.2	Der Zweck von LDAP	699
17.5.3	Dokumentation und Spezifikationen für LDAP	700
17.5.4	OpenLDAP: LDAP für Linux	701
17.5.5	LDAP als NIS-Ersatz	702
17.5.6	Sicherheit von LDAP	704
17.6	Empfohlene Literatur	704
17.7	Übungen	704
18	E-Mail	707
18.1	Mail-Systeme	710
18.1.1	Benutzeragenten	711
18.1.2	Transportagenten	712
18.1.3	Zustellungsagenten	712
18.1.4	Nachrichtenspeicher	713
18.1.5	Zugriffsagenten	714
18.1.6	Mail-Einlieferungsagenten	714
18.2	Die Anatomie einer E-Mail-Nachricht	715
18.2.1	Mail-Adressierung	716
18.2.2	Interpretation des Headers	716

18.3	Grundgedanken der E-Mail-Verwaltung	721
18.3.1	Mail-Server verwenden	722
18.3.2	Mail-Homes verwenden	725
18.3.3	IMAP oder POP verwenden	725
18.4	Mail-Aliase	727
18.4.1	Mailinglisten aus Dateien gewinnen	730
18.4.2	Mails an Dateien senden	731
18.4.3	Mails an Programme senden	732
18.4.4	Beispiele für Aliase	732
18.4.5	Mails weiterleiten	734
18.4.6	Die Aliase-Datenbank	736
18.5	Mailinglisten und Software für ihre Handhabung	736
18.5.1	Softwarepakete zur Pflege von Mailinglisten	737
18.5.2	LDAP (Lightweight Directory Access Protocol)	741
18.6	sendmail: Der Direktor des E-Mail-Zirkus	744
18.6.1	sendmail-Versionen	745
18.6.2	sendmail von sendmail.org installieren	746
18.6.3	sendmail auf Debian- und Ubuntu-Systemen	750
18.6.4	Die Umschaltdatei	750
18.6.5	Betriebsmodi	751
18.6.6	Die Mail-Warteschlange	752
18.7	Konfiguration von sendmail	755
18.7.1	Der m4-Präprozessor	757
18.7.2	Einzelheiten der sendmail-Konfiguration	758
18.7.3	Eine Konfigurationsdatei aus einer MC-Beispieldatei erstellen	759
18.7.4	Die sendmail-Konfiguration ändern	760
18.8	Grundlegende Elemente der sendmail-Konfiguration	761
18.8.1	Das VERSIONID-Makro	761
18.8.2	Das OSTYPE-Makro	761
18.8.3	Das DOMAIN-Makro	764
18.8.4	Das MAILER-Makro	765
18.9	Anspruchsvollere Elemente der sendmail-Konfiguration	766
18.9.1	Das FEATURE-Makro	767
18.9.2	Die Funktion use_cw_file	767
18.9.3	Die Funktion redirect	768
18.9.4	Die Funktion always_add_domain	768
18.9.5	Die Funktion nocanonify	769

18.9.6	Tabellen und Datenbanken	770
18.9.7	Die Funktion mailertable	771
18.9.8	Die Funktion genericstable	772
18.9.9	Die Funktion virtusertable	773
18.9.10	Die Funktion ldap_routing	774
18.9.11	Maskierung mit dem Makro MASQUERADE_AS	776
18.9.12	Die Makros MAIL_HUB und SMART_HOST	777
18.9.13	Maskierung und Routing	778
18.9.14	Die Funktion nullclient	779
18.9.15	Die Funktionen local_lmtp und smrsh	780
18.9.16	Die Funktion local_procmail	781
18.9.17	Die LOCAL_*-Makros	781
18.9.18	Konfigurationsoptionen	781
18.10	sendmail-Funktionen zur Spamvermeidung	784
18.10.1	Relays	786
18.10.2	Die Datenbank access	789
18.10.3	Schwarze Listen für Benutzer und Sites	792
18.10.4	Headerprüfung	793
18.10.5	Quoten- und Verbindungsbeschränkungen	795
18.10.6	Slamming	796
18.10.7	Miltering: Mail-Filter	796
18.10.8	Umgang mit Spam	797
18.10.9	SpamAssassin	798
18.10.10	SPF und Absender-ID	798
18.11	Fallstudie zu Konfigurationsdateien	799
18.11.1	Clientrechner auf sendmail.com	799
18.11.2	Mastercomputer auf sendmail.com	800
18.12	Sicherheit von sendmail	803
18.12.1	Besitzverhältnisse	804
18.12.2	Berechtigungen	806
18.12.3	Sichere Mail an Dateien und Programme	807
18.12.4	Datenschutzoptionen	808
18.12.5	sendmail mit chroot (Paranoia erforderlich)	810
18.12.6	DoS-Angriffe	810
18.12.7	Fälschungen	811
18.12.8	Vertraulichkeit von Nachrichten	812
18.12.9	SASL (Simple Authentication and Security Layer)	813

18.13	Leistung von sendmail	814
18.13.1	Zustellungsmodi	814
18.13.2	Warteschlangengruppen und Envelope-Aufteilung	815
18.13.3	Daemons zur Warteschlangenausführung	817
18.13.4	Steuerung der Durchschnittslast	817
18.13.5	Nicht zustellbare Nachrichten in der Warteschlange	817
18.13.6	Kerneloptimierung	819
18.14	Statistiken, Tests und Debugging für sendmail	820
18.14.1	Tests und Debugging	820
18.14.2	Ausführliche Zustellung	822
18.14.3	Kommunikation in SMTP	823
18.14.4	Warteschlangen überwachen	824
18.14.5	Protokollierung	825
18.15	Das Mail-System Exim	827
18.15.1	Geschichte	827
18.15.2	Exim unter Linux	828
18.15.3	Konfiguration von Exim	828
18.15.4	Ähnlichkeiten zwischen Exim und sendmail	829
18.16	Postfix	830
18.16.1	Architektur von Postfix	830
18.16.2	Mails empfangen	831
18.16.3	Der Warteschlangenmanager	831
18.16.4	Mails senden	832
18.16.5	Sicherheit	832
18.16.6	Kommandos und Dokumentation von Postfix	833
18.16.7	Postfix konfigurieren	833
18.16.8	Was gehört in main.cf?	834
18.16.9	Grundeinstellungen	834
18.16.10	postconf	835
18.16.11	Nachschlagetabellen	836
18.16.12	Lokale Zustellung	837
18.16.13	Virtuelle Domänen	838
18.16.14	Virtuelle Aliasdomänen	839
18.16.15	Virtuelle Postfachdomänen	840
18.16.16	Zugriffssteuerung	841
18.16.17	Zugriffstabellen	842
18.16.18	Clientauthentifizierung	844
18.16.19	Spam- und Virenabwehr	845

18.16.20	Black-Hole-Listen	845
18.16.21	SpamAssassin und procmail	846
18.16.22	Richtliniendemons	846
18.16.23	Inhaltsfilterung	847
18.16.24	Debugging	848
18.16.25	Die Warteschlange einsehen	848
18.16.26	Soft_bounce verwenden	849
18.16.27	Die Zugriffssteuerung testen	849
18.17	Empfohlene Literatur	850
18.18	Übungen	851
19	Netzwerkverwaltung und Debugging	855
19.1	Fehlerbehebung im Netzwerk	856
19.2	ping: Nach einem aktiven Host suchen	857
19.3	traceroute: IP-Pakete verfolgen	860
19.4	netstat: Netzwerkstatistiken abrufen	863
19.4.1	Informationen über die Schnittstellenkonfiguration untersuchen ..	863
19.4.2	Den Zustand von Netzwerkverbindungen überwachen	865
19.4.3	Lauschende Netzwerkdienste ermitteln	866
19.4.4	Die Routingtabelle untersuchen	867
19.4.5	Betriebsstatistiken für Netzwerkprotokolle anzeigen	868
19.5	sar: Die aktuelle Schnittstellenaktivität untersuchen	869
19.6	Paketsniffer	870
19.6.1	tcpdump: Der König der Sniffer	872
19.6.2	Wireshark: Ein visueller Sniffer	873
19.7	Netzwerkverwaltungsprotokolle	874
19.8	SNMP (Simple Network Management Protocol)	875
19.8.1	Gliederung von SNMP-Daten	875
19.8.2	SNMP-Operationen	877
19.8.3	RMON: MIB für die Remoteüberwachung	878
19.9	Der NET-SNMP-Agent	878
19.10	Netzwerkverwaltungsanwendungen	880
19.10.1	Die NET-SNMP-Tools	880
19.10.2	Erfassung und grafische Darstellung von SNMP-Daten	882
19.10.3	Nagios: Ereignisgestützte SNMP- und Dienstüberwachung	883
19.10.4	Kommerzielle Verwaltungsplattformen	884

19.11	Empfohlene Literatur	885
19.12	Übungen	886
20	Sicherheit	889
20.1	Ist Linux sicher?	890
20.2	Wie die Sicherheit unterlaufen wird	891
20.2.1	Social Engineering	891
20.2.2	Schwachstellen in der Software	892
20.2.3	Konfigurationsfehler	893
20.3	Zertifikate und Standards	894
20.3.1	Zertifikate	895
20.3.2	Standards	896
20.4	Sicherheitstipps und Grundeinstellung	898
20.4.1	Paketfilter	898
20.4.2	Unnötige Dienste	898
20.4.3	Softwarepatches	898
20.4.4	Backups	899
20.4.5	Passwörter	899
20.4.6	Wachsamkeit	899
20.4.7	Allgemeine Grundeinstellung	899
20.5	Sicherheitsprobleme in /etc/passwd und /etc/shadow	900
20.5.1	Passwörter auswählen und prüfen	901
20.5.2	Ablauf von Passwörtern	902
20.5.3	Gruppen- und gemeinsam genutzte Logins	903
20.5.4	Benutzer-Shells	903
20.5.5	root-artige Einträge	903
20.5.6	PAM: Schaumschlägerei oder Wunder der Authentifizierung?	904
20.6	POSIX- Capabilities	906
20.7	Setuid-Programme	907
20.8	Wichtige Dateiberechtigungen	908
20.9	Verschiedene Sicherheitsprobleme	909
20.9.1	Remote-Ereignisprotokollierung	909
20.9.2	Sichere Terminals	909
20.9.3	/etc/hosts.equiv und ~/.rhosts	910
20.9.4	Sicherheit von NIS	910
20.9.5	Sicherheit von NFS	911
20.9.6	Sicherheit von sendmail	911

20.9.7	Sicherheit und Backups	911
20.9.8	Viren und Würmer	912
20.9.9	Trojanische Pferde	913
20.9.10	Rootkits	914
20.10	Sicherheitstools	914
20.10.1	nmap: Netzwerkports abtasten	914
20.10.2	Nessus: Der Netzwerkscanner der nächsten Generation	916
20.10.3	John the Ripper: Unsichere Passwörter finden	917
20.10.4	host_access: Zugriffssteuerung für den Host	918
20.10.5	Samhain: Hostbasiertes Intrusion-Detection-System	919
20.10.6	Security-Enhanced Linux (SELinux)	920
20.11	Kryptografiertools	922
20.11.1	Kerberos: Ein einheitlicher Ansatz zur Netzwerksicherheit	923
20.11.2	PGP (Pretty Good Privacy)	924
20.11.3	SSH (Secure Shell)	924
20.11.4	Einmal-Passwörter	927
20.11.5	Stunnel	927
20.12	Firewalls	930
20.12.1	Firewalls zur Paketfilterung	930
20.12.2	Wie Dienste gefiltert werden	931
20.12.3	Dienstproxy-Firewalls	932
20.12.4	Statusbehaftete Inspection-Firewalls	933
20.12.5	Wie sicher sind Firewalls?	933
20.13	Firewall-Funktionen von Linux: iptables	934
20.14	Virtuelle private Netzwerke (VPNs)	939
20.14.1	IPsec-Tunnel	939
20.14.2	Ich brauche nichts als ein VPN, oder?	940
20.15	Linux-Distributionen mit verstärkter Sicherheit	941
20.16	Was tun bei einem Angriff?	941
20.17	Informationensquellen zum Thema Sicherheit	944
20.17.1	CERT: Ein Dienst der Carnegie Mellon University	944
20.17.2	SecurityFocus.com und die BugTraq-Mailingliste	944
20.17.3	Der Crypto-Gram-Newsletter	945
20.17.4	SANS (System Administration, Networking, and Security Institute)	945
20.17.5	Quellen zur Sicherheit für einzelne Distributionen	945
20.17.6	Weitere Mailinglisten und Websites	946

20.18	Empfohlene Literatur	947
20.19	Übungen	948
21	Webhosting und Internetserver	951
21.1	Grundlagen des Webhostings	951
21.1.1	URLs	952
21.1.2	Funktionsweise von HTTP	953
21.1.3	Inhaltserstellung im laufenden Betrieb	954
21.1.4	Lastausgleich	955
21.2	Installation eines HTTP-Servers	957
21.2.1	Einen Server auswählen	957
21.2.2	Apache installieren	958
21.2.3	Apache konfigurieren	959
21.2.4	Apache ausführen	960
21.2.5	Protokolldateien analysieren	961
21.2.6	Hosting von statischen Inhalten auf hohe Leistung optimieren	961
21.3	Virtuelle Schnittstellen	962
21.3.1	Namensbasierte virtuelle Hosts	962
21.3.2	Virtuelle Schnittstellen konfigurieren	963
21.3.3	Apache über virtuelle Schnittstellen informieren	964
21.4	SSL (Secure Sockets Layer)	965
21.4.1	Ein Zertifikat anfordern	966
21.4.2	Apache für die Verwendung von SSL konfigurieren	967
21.5	Zwischenspeicherung und Proxyserver	968
21.5.1	Der Squid-Cache- und Proxyserver	969
21.5.2	Squid einrichten	970
21.6	Einen anonymen FTP-Server einrichten	971
21.7	Übungen	973
Teil C	Verschiedenes	975
22	Das X Window System	977
22.1	Der X-Anzeigemanager	979
22.2	Eine X-Anwendung ausführen	980
22.2.1	Die Umgebungsvariable DISPLAY	981
22.2.2	Clientauthentifizierung	982
22.2.3	Weiterleitung von X-Verbindungen mit SSH	984

- 22.3 Einen X-Server konfigurieren 986
 - 22.3.1 Device-Abschnitte 988
 - 22.3.2 Monitor-Abschnitte 988
 - 22.3.3 Screen-Abschnitte 989
 - 22.3.4 InputDevice-Abschnitte 990
 - 22.3.5 ServerLayout-Abschnitte 992
- 22.4 Fehlerbehebung und Debugging 993
 - 22.4.1 Besondere Tastaturkürzel für X 993
 - 22.4.2 Wenn der X-Server versagt 994
- 22.5 Kleine Hinweise zu Desktopumgebungen 996
 - 22.5.1 KDE 997
 - 22.5.2 GNOME 997
 - 22.5.3 Was ist besser, GNOME oder KDE? 998
- 22.6 Empfohlene Literatur 999
- 22.7 Übungen 999
- 23 Drucken 1001**
 - 23.1 Drucker sind kompliziert 1002
 - 23.2 Druckersprachen 1003
 - 23.2.1 PostScript 1003
 - 23.2.2 PCL 1004
 - 23.2.3 PDF 1004
 - 23.2.4 XHTML 1005
 - 23.2.5 PJI 1005
 - 23.2.6 Druckertreiber und ihre Handhabung von Druckersprachen 1006
 - 23.3 Architektur von CUPS 1008
 - 23.3.1 Dokumente drucken 1008
 - 23.3.2 Die Druckwarteschlange anzeigen und bearbeiten 1009
 - 23.3.3 Mehrere Drucker 1009
 - 23.3.4 Druckerinstanzen 1009
 - 23.3.5 Drucken im Netzwerk 1010
 - 23.3.6 Das zugrunde liegende Protokoll von CUPS: HTTP 1011
 - 23.3.7 PPD-Dateien 1012
 - 23.3.8 Filter 1013
 - 23.4 CUPS-Serververwaltung 1015
 - 23.4.1 Einen Netzwerk-Druckserver einrichten 1016
 - 23.4.2 Automatische Konfiguration von Druckern 1016

23.4.3	Netzwerkdrucker konfigurieren	1017
23.4.4	Beispiele für die Konfiguration von Druckern	1018
23.4.5	Die Druckerklasse einrichten	1018
23.4.6	Dienste beenden	1019
23.4.7	Weitere Konfigurationsaufgaben	1020
23.4.8	Papiergrößen	1020
23.4.9	Kompatibilitätskommandos	1022
23.4.10	Gebräuchliche Drucksoftware	1023
23.4.11	CUPS-Dokumentation	1024
23.5	Tipps zur Fehlerbehebung	1024
23.5.1	CUPS-Protokollierung	1025
23.5.2	Probleme beim direkten Drucken	1025
23.5.3	Probleme beim Drucken im Netzwerk	1025
23.5.4	Distributionsspezifische Probleme	1026
23.6	Druckereigenschaften	1026
23.6.1	Druckerauswahl	1027
23.6.2	GDI-Drucker	1027
23.6.3	Doppelseitiger Ausdruck	1027
23.6.4	Weiteres Druckerzubehör	1028
23.6.5	Serielle und parallele Drucker	1028
23.6.6	Netzwerkdrucker	1029
23.7	Weitere Ratschläge zu Druckern	1029
23.7.1	Verwenden Sie Bannerseiten nur dann, wenn Sie sie brauchen	1029
23.7.2	Stellen Sie Altpapierbehälter bereit	1029
23.7.3	Verwenden Sie die Druckvorschau	1030
23.7.4	Kaufen Sie billige Drucker	1030
23.7.5	Halten Sie Reservekartuschen bereit	1031
23.7.6	Achten Sie auf die Druckkosten pro Seite	1032
23.7.7	Erwägen Sie den Einsatz eines Kostenstellenzählers	1032
23.7.8	Sichern Sie Ihre Drucker	1033
23.8	Drucken unter KDE	1033
23.8.1	kprinter: Dokumente drucken	1035
23.8.2	Mit Konqueror drucken	1035
23.9	Empfohlene Literatur	1036
23.10	Übungen	1036

24 **Wartung und Betriebsumgebung** **1037**

 24.1 Grundlagen der Hardwarewartung 1037

 24.2 Wartungsverträge 1038

 24.2.1 Wartung vor Ort 1038

 24.2.2 Komponentenaustausch 1039

 24.2.3 Garantie 1039

 24.3 Umgang mit elektronischen Bauteilen 1040

 24.3.1 Statische Elektrizität 1040

 24.3.2 Einsetzen von Platinen 1040

 24.4 Monitore 1041

 24.5 Speichermodule 1041

 24.6 Vorbeugende Wartung 1042

 24.7 Betriebsumgebung 1043

 24.7.1 Temperatur 1043

 24.7.2 Luftfeuchtigkeit 1043

 24.7.3 Kühlung im Büro 1044

 24.7.4 Kühlung im Serverraum 1044

 24.7.5 Temperaturüberwachung 1046

 24.8 Strom 1046

 24.9 Racks 1047

 24.10 Standards für Datencenter 1047

 24.11 Werkzeuge 1048

 24.12 Empfohlene Literatur 1049

 24.13 Übungen 1049

25 **Leistungsanalyse** **1051**

 25.1 Maßnahmen zur Leistungssteigerung 1052

 25.2 Leistungsfaktoren 1054

 25.3 Überprüfen der Systemleistung 1055

 25.3.1 Die CPU-Nutzung analysieren 1055

 25.3.2 Speicherverwaltung unter Linux 1058

 25.3.3 Die Speichernutzung analysieren 1061

 25.3.4 Die Festplatten-E/A analysieren 1064

 25.3.5 Einen E/A-Scheduler auswählen 1066

 25.3.6 sar: Statistiken erfassen und melden 1067

 25.3.7 oprofile: Umfassende Profilerstellung 1068

25.4	Hilfe! Mein System ist auf einmal so langsam!	1068
25.5	Empfohlene Literatur	1071
25.6	Übungen	1071
26	Kooperation mit Windows	1073
26.1	Login an einem Linux-System über Windows	1073
26.2	Zugriff auf Remote-Desktops	1074
26.2.1	Einen X-Server auf einem Windows-Computer ausführen	1075
26.2.2	VNC: Virtual Network Connecting	1076
26.2.3	Windows RDP: Remote Desktop Protocol	1077
26.3	Windows und Windows-ähnliche Anwendungen ausführen	1078
26.3.1	Dual-Boot oder: Warum Sie das lieber lassen sollten	1079
26.3.2	Die Alternative OpenOffice.org	1079
26.4	Kommandozeilenwerkzeuge unter Windows verwenden	1080
26.5	Kompatibilität von Windows mit E-Mail- und Webstandards	1081
26.6	Dateien mit Samba und CIFS freigeben	1081
26.6.1	Samba: CIFS-Server für UNIX	1082
26.6.2	Samba installieren	1083
26.6.3	Dateinamenkodierung	1085
26.6.4	Suchen in der Netzwerkumgebung	1085
26.6.5	Benutzerauthentifizierung	1086
26.6.6	Grundlegendes zur Dateifreigabe	1087
26.6.7	Gruppenfreigaben	1088
26.6.8	Umleitung im Hintergrund mit MS-DFS	1089
26.6.9	smbclient: Ein einfacher CIFS-Client	1090
26.6.10	Das Dateisystem smbfs	1090
26.7	Drucker mit Samba freigeben	1092
26.7.1	Einen Druckertreiber von Windows aus installieren	1094
26.7.2	Einen Drucker an der Kommandozeile installieren	1095
26.8	Samba debuggen	1096
26.9	Empfohlene Literatur	1098
26.10	Übungen	1098
27	Serielle Geräte	1099
27.1	Der RS-232C-Standard	1099
27.2	Alternative Stecker	1104
27.2.1	Die Mini-DIN-8-Variante	1104
27.2.2	Die DB-9-Variante	1105

27.2.3	Die RJ-45-Variante	1106
27.2.4	Der Yost-Standard für die RJ-45-Verkabelung	1107
27.3	Hard Carrier und Soft Carrier	1110
27.4	Hardware-Flusskontrolle	1111
27.5	Kabellänge	1111
27.6	Dateien für serielle Geräte	1112
27.7	setserial: Parameter für den seriellen Port festlegen	1112
27.8	Softwarekonfiguration für serielle Geräte	1113
27.9	Konfiguration für hartverdrahtete Terminals	1114
27.9.1	Der Loginvorgang	1114
27.9.2	Die Datei /etc/inittab	1116
27.9.3	Unterstützung für Terminals: Die Datenbanken termcap und terminfo	1119
27.10	Sonderzeichen für den Terminaltreiber	1119
27.11	stty: Terminaloptionen festlegen	1121
27.12	tset: Optionen automatisch festlegen	1122
27.13	Terminalprobleme lösen	1123
27.14	Modems	1123
27.14.1	Protokolle zur Modulation, Fehlerkorrektur und Datenkomprimierung	1124
27.14.2	minicom: Einwählen	1125
27.14.3	Bidirektionale Modems	1126
27.15	Serielle Verbindungen debuggen	1126
27.16	Andere gebräuchliche E/A-Anschlüsse	1127
27.16.1	USB (Universal Serial Bus)	1128
27.17	Übungen	1129
28	Treiber und der Kernel	1131
28.1	Kernelanpassung	1132
28.2	Treiber und Gerätedateien	1133
28.2.1	Gerätedateien und -nummern	1134
28.2.2	Gerätedateien erstellen	1135
28.2.3	sysfs: Das Fenster zur Seele der Geräte	1135
28.2.4	Namenskonventionen für Geräte	1136
28.3	Kernelkonfiguration – Wie und warum?	1137
28.4	Linux-Kernelparameter optimieren	1138

28.5	Einen Linux-Kernel erstellen	1140
28.5.1	Reparieren Sie nichts, was nicht kaputt ist	1141
28.5.2	Kerneloptionen konfigurieren	1142
28.5.3	Die Binärdatei des Kernels erstellen	1143
28.6	Einen Linux-Gerätetreiber hinzufügen	1144
28.6.1	Geräte erkennen	1146
28.7	Ladbare Kernelmodule	1147
28.8	Hot Plugging	1149
28.9	Bootoptionen festlegen	1150
28.10	Empfohlene Literatur	1151
28.11	Übungen	1151
29	Daemons	1153
29.1	init: Der Urprozess	1154
29.2	cron und atd: Zeitplanung für Kommandos	1155
29.3	xinetd und inetd: Daemons verwalten	1156
29.3.1	xinetd konfigurieren	1157
29.3.2	inetd konfigurieren	1159
29.3.3	Die Datei services	1162
29.3.4	portmap: RPC-Dienste zu TCP- und UDP-Ports zuordnen	1163
29.4	Kerneldaemons	1163
29.4.1	klogd: Kernelnachrichten lesen	1164
29.5	Druckdaemons	1164
29.5.1	cupsd: Scheduler für CUPS	1164
29.5.2	lpd: Druckverwaltung	1165
29.6	Daemons für Dateidienste	1165
29.6.1	rpc.nfsd: Dateien bereitstellen	1165
29.6.2	rpc.mountd: Auf Einhängenanforderungen antworten	1165
29.6.3	amd und automount: Dateisysteme bei Bedarf einhängen	1166
29.6.4	rpc.lockd und rpc.statd: NFS-Sperren verwalten	1166
29.6.5	rpciod: NFS-Blöcke zwischenspeichern	1166
29.6.6	rpc.rquotad: Remote-Kontingente bereitstellen	1166
29.6.7	smbd: Datei- und Druckdienste für Windows-Clients bereitstellen	1166
29.6.8	nmbd: NetBIOS-Namensserver	1167
29.7	Daemons für administrative Datenbanken	1167
29.7.1	ypbind: NIS-Server finden	1167
29.7.2	ypserv: NIS-Server	1167

29.7.3	rpc.ypxfrd: NIS-Datenbanken übertragen	1167
29.7.4	lwresd: Schlanker Resolver-Bibliotheksserver	1167
29.7.5	nscd: CACHEDaemon für den Namensdienst	1168
29.8	E-Mail-Daemons	1168
29.8.1	sendmail: E-Mail übertragen	1168
29.8.2	smtpd: SMTP-Daemon	1168
29.8.3	popd: Einfacher Postfachserver	1168
29.8.4	imapd: Postfachserver de luxe	1168
29.9	Daemons für Remote-Login und Befehlsausführung	1169
29.9.1	sshd: Sicherer Remote-Loginserver	1169
29.9.2	in.rlogind: Veralteter Remote-Loginserver	1169
29.9.3	in.telnetd: Noch ein Remote-Loginserver	1169
29.9.4	in.rshd: Server zur Remote-Befehlsausführung	1170
29.10	Boot- und Konfigurationsdaemons	1170
29.10.1	dhcpd: Dynamische Adresszuweisung	1170
29.10.2	in.tftpd: Server für die einfache Dateiübertragung	1171
29.10.3	rpc.bootparamd: Erweiterte Unterstützung für festplattenlose Clients	1171
29.10.4	hald: Daemon für die Hardwareabstraktionsschicht	1171
29.10.5	udev: Geräteverbindungsrichten serialisieren	1171
29.11	Weitere Netzwerkdaemons	1171
29.11.1	talkd: Netzwerk-Chatdienst	1171
29.11.2	snmpd: Netzwerkdienste für die Remote-Verwaltung bereitstellen	1172
29.11.3	ftpd: Server für die Dateiübertragung	1172
29.11.4	rsyncd: Dateien auf mehreren Hosts synchronisieren	1172
29.11.5	routed: Routingtabellen pflegen	1173
29.11.6	gated: Komplizierte Routingtabellen pflegen	1173
29.11.7	named: DNS-Server	1173
29.11.8	syslogd: Protokollnachrichten verarbeiten	1173
29.11.9	in.fingerd: Benutzer nachschlagen	1174
29.11.10	httpd: WWW-Server	1174
29.12	ntpd: Zeitsynchronisierungsdaemon	1174
29.13	Übungen	1176
30	Management und Geschäftspolitik	1177
30.1	Machen Sie alle glücklich	1177
30.2	Bestandteile einer funktionierenden IT-Organisation	1179

30.3	Die Rolle der Geschäftsführung	1180
30.3.1	Führung	1181
30.3.2	Personalverwaltung	1182
30.3.3	Aufgaben zuweisen und verfolgen	1186
30.3.4	Das obere Management	1187
30.3.5	Konfliktlösung	1189
30.4	Die Rolle der Verwaltung	1190
30.4.1	Verkauf	1191
30.4.2	Einkauf	1191
30.4.3	Buchhaltung	1193
30.4.4	Personalabteilung	1193
30.4.5	Marketing	1194
30.4.6	Verschiedene Verwaltungsaufgaben	1195
30.5	Die Rolle der Entwicklungsabteilung	1195
30.5.1	Architektonische Prozesse	1196
30.5.2	Anatomie von Managementsystemen	1198
30.5.3	Der Werkzeugkasten des Systemadministrators	1199
30.5.4	Prinzipien der Softwareentwicklung	1200
30.6	Die Rolle der Geschäftsvorgänge	1201
30.6.1	Minimale Ausfallzeiten	1202
30.6.2	Abhängigkeiten dokumentieren	1202
30.6.3	Ältere Hardware umwidmen oder entfernen	1203
30.7	Die Arbeit der Supportabteilung	1204
30.7.1	Verfügbarkeit	1204
30.7.2	Umfang der Dienstleistung	1205
30.7.3	Spektrum der Fähigkeiten	1207
30.7.4	Zeitmanagement	1209
30.8	Dokumentation	1209
30.8.1	Standardisierte Dokumentation	1210
30.8.2	Hardwarebeschriftung	1212
30.8.3	Benutzerdokumentation	1213
30.9	Nachverfolgung von Anforderungen und Fehlerberichterstattung	1214
30.9.1	Übliche Funktionen von Fehlerticketsystemen	1214
30.9.2	Akzeptanz von Ticketsystemen	1215
30.9.3	Ticketsysteme	1216
30.9.4	Ticketausgabe	1217

- 30.10 Notfallwiederherstellung 1218
 - 30.10.1 Backups und Offline-Informationen 1219
 - 30.10.2 Verantwortliche für den Notfall 1220
 - 30.10.3 Strom und Klimaanlage 1221
 - 30.10.4 Netzwerkredundanz 1222
 - 30.10.5 Sicherheitszwischenfälle 1223
 - 30.10.6 Lehren aus den Angriffen auf das World Trade Center 1223
- 30.11 Schriftliche Richtlinien 1224
 - 30.11.1 Sicherheitsrichtlinien 1227
 - 30.11.2 Benutzerrichtlinien 1228
 - 30.11.3 Richtlinien für die Systemadministration 1231
- 30.12 Rechtsfragen 1232
 - 30.12.1 Verschlüsselung 1232
 - 30.12.2 Urheberrecht 1233
 - 30.12.3 Datenschutz 1235
 - 30.12.4 Ungelesene Endbenutzer-Lizenzverträge 1237
 - 30.12.5 Richtlinien durchsetzen 1238
 - 30.12.6 Kontrolle = Verantwortung 1238
 - 30.12.7 Softwarelizenzen 1240
 - 30.12.8 Einhaltung gesetzlicher Bestimmungen 1241
- 30.13 Softwarepatente 1242
- 30.14 Standards 1244
 - 30.14.1 LSB (Linux Standard Base) 1244
 - 30.14.2 POSIX 1245
 - 30.14.3 ITIL (Information Technology Interface Library) 1245
 - 30.14.4 COBIT (Control Objectives for Information and related Technology) . 1246
- 30.15 Linux-Kultur 1247
- 30.16 Mainstream-Linux 1248
- 30.17 Organisationen, Konferenzen und andere Quellen 1251
 - 30.17.1 Konferenzen und Messen 1252
 - 30.17.2 LPI (Linux Professional Institute) 1254
 - 30.17.3 Mailinglisten und Quellen im Web 1255
 - 30.17.4 Umfragen unter Systemadministratoren 1255
- 30.18 Empfohlene Literatur 1256
 - 30.18.1 Infrastruktur 1256
 - 30.18.2 Geschäftsleitung 1256

30.18.3	Richtlinien und Sicherheit	1257
30.18.4	Rechtsfragen, Patente und Datenschutz	1257
30.18.5	Allgemeine Branchennachrichten	1258
30.19	Übungen	1258
	Stichwortverzeichnis	1261