

Inhaltsverzeichnis

Über den Autor	19
Geleitwort des Fachkorrektors	21
Vorwort	23
1 Linux und freie Software	25
1.1 Linux ist nicht Windows	25
1.2 Linux? Debian? Ubuntu?	26
1.3 Software soll frei sein	27
1.3.1 Wie UNIX unfrei wurde	28
1.3.2 GPL: Lizenz für die Freiheit	29
1.3.3 Die Anwender profitieren	30
1.3.4 Sicherheitsfragen	30
1.4 Inhaltsstoffe ohne Nebenwirkungen	31
1.4.1 Was wirklich drin ist	32
1.4.2 Debian-Pakete	34
1.5 Debian	35
1.5.1 Die Debian-Distribution	35
1.5.2 Wer hinter Debian steht	36
1.6 Ubuntu	37
1.6.1 Die Ubuntu-Distribution	37
1.6.2 Wer hinter Ubuntu steht	38
2 Installation	39
2.1 Einen Debian-Server einrichten	40
2.1.1 Installationsmedium herunterladen	41
2.1.2 Image brennen	41
2.1.3 Installationsmedien anders beschaffen	42
2.1.4 Booten der Installations-CD	44
2.1.5 Die Installation beginnt	45
2.1.6 Alles voreingestellt	48
2.1.7 Benutzer einrichten	48
2.1.8 Die Festplatte partitionieren	49
2.1.9 Pakete installieren	51

2.2	Installation eines Ubuntu-Servers	53
2.2.1	Beschaffen der CD	53
2.2.2	Start der Installation	54
2.3	Softwarepakete nachinstallieren	58
2.3.1	Grafisch installieren	59
2.3.2	Aufgabe per Tasksel wählen	61
2.3.3	Programmpakete mit Aptitude installieren	61
2.3.4	Auf apt-get getippt	63
2.3.5	Software aktualisieren	66
2.3.6	Paketquellen anpassen	67
2.3.7	Debian-Paket-Manager	69
2.4	Source-Pakete manuell installieren	71
3	Die Shell und ihre Skriptsprache	75
3.1	Starten der Shell	76
3.2	Befehlsempfänger	78
3.2.1	Befehl, Optionen, Argumente	78
3.2.2	Befehlspfade	79
3.2.3	Per Dateimasken auf mehrere Dateien zugreifen	79
3.2.4	Bearbeitung mehrerer Objekte mit der for-Schleife	80
3.2.5	Fehler	83
3.3	Datenströme	84
3.3.1	Ausgabe und Fehlerausgabe umleiten	84
3.3.2	Eingabe als Datenstrom	85
3.3.3	Durch die Röhre schicken: die Pipe	86
3.3.4	Quoting: Befehle verschachteln	87
3.3.5	Anweisungen gruppieren	88
3.4	Vereinfachung der Tipperie	89
3.4.1	Alte Befehle hervorholen	89
3.4.2	Autovervollständigung mit der Tabulatortaste	90
3.5	Variablen	90
3.5.1	Shell- und Umgebungsvariablen	91
3.5.2	Vordefinierte Umgebungsvariablen	91
3.5.3	Variablen-Array und Trennzeichen	94
3.6	Shell-Startdateien	96
3.7	Shell-Skripte	97
3.7.1	Auf Parameter zugreifen und Unterscheidungen	100
3.7.2	Ein- und Ausgaben aus dem Skript	102
4	Das Schweizer Taschenmesser des Administrators	103
4.1	Dateien und Verzeichnisse anlegen und löschen	103
4.1.1	Dateien auflisten: ls	104
4.1.2	Dateien kopieren: cp	109

4.1.3	Dateien verschieben oder umbenennen: mv	109
4.1.4	Dateien löschen: rm	110
4.2	Verzeichnisbefehle	110
4.3	Editoren	112
4.3.1	nano	112
4.3.2	vi und vim	114
4.4	Nach Dateien suchen	123
4.4.1	Suchen und Agieren: find	123
4.4.2	Mit Datenbankunterstützung suchen: locate	127
4.5	Die Werkzeugkiste	128
4.5.1	Dateiinhalte ausgeben, ausschneiden und umleiten	128
4.5.2	Dateien zerschneiden	129
4.5.3	Textdateien weiter manipulieren	131
4.5.4	Durchsuchungsbefehl: grep	131
4.5.5	Textdateien unterscheiden: diff	132
4.5.6	Worte zählen: wc	133
4.5.7	In Reihenfolge bringen: sort	133
4.5.8	Datenströme editieren: sed	134
4.5.9	Zerlegen, filtern und rechnen mit AWK	137
4.6	Suchen und ersetzen mit regulären Ausdrücken	139
4.7	Pack deine Sachen und geh	143
4.7.1	Viele Dateien in einer Datei mit tar	143
4.7.2	Komprimieren mit gzip und bzip2	144
4.7.3	Verzeichnisbaumkopie mit tar	144
4.7.4	ZIP als Packer und Komprimierer	145
5	Dateien und Verzeichnisse	147
5.1	Ich will so heißen, wie ich will	148
5.2	Dateieigenschaften und Rechte	149
5.2.1	Dateieigenschaften und -rechte: chmod	150
5.2.2	Zusätzliche Rechte mit Access Control Lists (ACL)	153
5.2.3	Besitzverhältnisse von Dateien	156
5.2.4	Links verweisen auf Dateien	156
5.2.5	Dateityp bestimmen	158
5.2.6	Spezielle Dateien: Sockets, Pipes und Gerätedateien	159
5.3	Verzeichnisse und Verzeichnisbaum	159
6	Laufwerke, Datenspeicher und Dateisysteme	163
6.1	Hardwarezugriff per Gerätedatei: /dev	163
6.2	Die Festplatte einrichten und aufteilen	165
6.2.1	Die Festplatte verteilen	166
6.2.2	Primäre, erweiterte und logische Partitionen	166

| Inhaltsverzeichnis

6.2.3	Mit fdisk partitionieren	167
6.2.4	Alternative parted	168
6.2.5	Rettungsversuch der Partitionstabelle	169
6.3	Der Umgang mit Dateisystemen	171
6.3.1	Dateisystem erstellen: mkfs	171
6.3.2	Dateisystem einbinden: mount	172
6.3.3	Den Verzeichnisbaum verteilen: mount und /etc/fstab	174
6.3.4	Gerätenamen der Partitionen und UUID	175
6.3.5	Probleme mit dem Dateisystem? fsck	177
6.3.6	Swap-Partition	178
6.3.7	Swap-Datei statt Swap-Partition	179
6.4	Verbund mehrerer Partitionen	180
6.4.1	Logical Volume Manager	180
6.4.2	RAID-Systeme	184
6.5	Festplatten haben begrenzte Kapazitäten	189
6.5.1	Belegung ermitteln: df und du	189
6.5.2	Beispielszenario: Plattenplatz für Benutzerdaten	190
6.5.3	Festplattenplatz zuteilen: Quota	197
6.6	Dateisysteme aus dem Hause Microsoft	199
6.6.1	Das klassische Dateisystem FAT	200
6.6.2	Das Windows-Dateisystem NTFS	202
6.7	Booten	204
6.7.1	Der Bootmanager GRUB	204
6.7.2	Master Boot Record sichern	207
7	Datensicherheit	209
7.1	Vorüberlegungen zur Datensicherung	209
7.2	Wohin mit der Datenflut?	212
7.2.1	Das Bandlaufwerk	212
7.2.2	Externe Festplatten	213
7.2.3	Selbstgebranntes	213
7.2.4	Workshop: Gebrannte Sicherung	214
7.3	Workshop: Wiederherstellungsprobleme bei Festplattenwechsel	218
7.4	dump sichert komplette Dateisysteme	221
7.5	Daten sichern mit dem Verpackungskünstler tar	223
7.5.1	Sicherung auf Band oder in eine Datei	224
7.5.2	tar sichert über das Netzwerk	226
7.5.3	Workshop: Inkrementelle Datensicherung mit tar	226
7.6	cpio	228
7.7	Medien kopieren: dd	230
7.8	Spielerei: Datensicherung bei USB-Kontakt	231

7.9	Stromausfall verhindern	233
7.9.1	Klein und handlich: apcupsd	234
7.9.2	Network UPS Tools	236
8	Prozesse	239
8.1	Prozesse starten und stoppen	239
8.1.1	Ab in den Hintergrund	240
8.1.2	Fensterprogramme	240
8.1.3	Signale	242
8.2	Prozessverwaltung	243
8.2.1	Prozesstabellen anzeigen: ps	243
8.2.2	Prozesskontrolle per Signal	245
8.3	Hintergrundwissen Prozessverwaltung	248
8.4	Das System startet	250
8.4.1	Vom BIOS zum Kernel	250
8.4.2	Durchlaufen der Runlevel	251
8.4.3	Startskripte der Serverprozesse	252
8.4.4	Dynamische Hardware-Zuordnung: udev	254
9	Netzwerk	257
9.1	Anschluss und Medium	257
9.2	TCP/IP	259
9.3	Die IP-Adresse	260
9.3.1	Netzwerkklasse und Netzwerkmaske	261
9.3.2	Private IP-Adressen	261
9.3.3	Den Netzadapter einstellen: ifconfig	262
9.3.4	Die IP-Adresse festlegen	265
9.3.5	Grafische Netzwerk-Manager	266
9.4	Netzwerkverbindungen mit ping prüfen	267
9.5	Routing: Netzwerke verbinden	268
9.5.1	Gateway und Router	268
9.5.2	Eine Route statisch festlegen	269
9.5.3	Subnetzwerke	272
9.6	Namen auflösen	273
9.6.1	Der Host- und Domainname	273
9.6.2	Die Datei /etc/hosts	274
9.6.3	Internetzugang über den DNS-Server	275
9.7	Dynamische IP-Adressen (DHCP)	276
9.7.1	Protokollfragen	277
9.7.2	DHCP-Clients	278
9.7.3	DHCP-Server	281

| Inhaltsverzeichnis

9.8	Mehr IP-Adressen für die Zukunft: IPv6	285
9.8.1	Die IPv6-Adresse	285
9.8.2	Debian und IPv6	286
9.8.3	Probleme durch den Umstieg	287
9.8.4	IPv6-Probleme abschalten	287
9.9	Ports, Dienste und die Datei /etc/services	288
9.10	Zugang zum Server über das Internet per dynamischem DNS	290
10	Benutzerverwaltung	295
10.1	Der Administrator root und wie man es wird	295
10.2	Benutzerkonten	297
10.2.1	Aufbau der Datei /etc/passwd	297
10.2.2	Benutzer anlegen und löschen	298
10.2.3	Passwörter verwalten	300
10.2.4	Gruppen verwalten	301
10.2.5	Netzgruppen: /etc/netgroup	302
10.2.6	Ist da wer? who	303
10.3	Kurzfristig den Benutzer wechseln: su	304
10.4	Administrationsaufgaben starten: sudo	304
10.5	Priviligierung durch Dateirechte	305
10.6	Benutzerverwaltung netzwerkweit per NIS	306
11	Administration per Fernsteuerung	313
11.1	Der Großvater-Terminaldienst Telnet	313
11.2	Sitzung verschlüsseln: SSH	315
11.2.1	Terminalsitzung mit dem ssh-Client	315
11.2.2	Tod beim Ausloggen: nohup	317
11.2.3	Dateien sicher übertragen mit scp	318
11.2.4	SSH-Server	320
11.2.5	Konfiguration des SSH-Servers	320
11.2.6	SFTP-Erlaubnis ohne Shell-Zugriff	322
11.2.7	Kopieren und Einloggen ohne Passwort	324
11.2.8	Tunnelbau: Andere Protokolle sichern	327
11.2.9	X-Anwendung per SSH starten	329
12	Ein grafischer Terminal-Server für Linux	331
12.1	Installation und Start eines lokalen Desktops	332
12.2	Grafisches Einloggen: Der Display Manager	334
12.2.1	Protokoll XDMCP	334
12.2.2	Konfigurationsdatei des Display Managers	335
12.2.3	X-Terminal	337

13	Domain Name System	339
13.1	DNS-Server einrichten	340
	13.1.1 Überblick über die Konfigurationsdateien	340
	13.1.2 Konfiguration testen	345
13.2	Mailserver der Domäne definieren	347
13.3	Master und Slave	348
13.4	Balance und Lastverteilung	349
13.5	Syntax in den Konfigurationsdateien	351
	13.5.1 Die Datei named.conf	351
	13.5.2 Die Zonendatei	355
13.6	Einrichten von DNS-Clients	359
	13.6.1 Linux-Desktop als DNS-Client	359
	13.6.2 Mac OS X als DNS-Client	359
	13.6.3 Windows als DNS-Client	359
14	Sicherheit gegenüber Angreifern	363
14.1	Firewall	364
	14.1.1 Wie funktioniert eine Firewall?	364
	14.1.2 Firewalls für IPv6	366
	14.1.3 Beispielhafter Einstieg in iptables	366
	14.1.4 Regeln verwalten	368
	14.1.5 Ziele bestimmen	370
	14.1.6 Pakete spezifizieren	370
	14.1.7 Spezialfälle	372
	14.1.8 Eigene Ketten bilden	372
	14.1.9 Die Firewall automatisch starten	373
14.2	Masquerading mit NAT	374
14.3	Workshop: Notebook als UMTS-Router	376
	14.3.1 UMTS-Modem in Betrieb nehmen	377
	14.3.2 Verbindung zum Internet herstellen	377
	14.3.3 Die Verbindung veröffentlichen	379
	14.3.4 Clients automatisch konfigurieren	379
14.4	Proxy	381
	14.4.1 Den Browser anpassen	382
	14.4.2 Der Proxy squid als Webfilter und Blacklist	382
	14.4.3 Transparenter Proxy	385
14.5	Einbrüche erkennen	385
	14.5.1 Standort für gelungenes Abhören	386
	14.5.2 Schnüffeln am Netzwerk: Snort	386
	14.5.3 Konfigurationen vergleichen mit AIDE	387
	14.5.4 Nach Rootkits suchen	388

| Inhaltsverzeichnis

14.5.5	Verlockendes Opfer: Der Honeypot	390
14.5.6	Reaktion auf einen erkannten Einbruch	390
14.6	SELinux	390
14.7	Verschlüsseln und Signieren	394
14.7.1	Verschlüsselung von Passwörtern	396
14.7.2	Die verschlüsselten Mails von Caesar und Kleopatra	397
14.7.3	GnuPG	398
14.7.4	Schlüssel erzeugen	399
14.7.5	Verschlüsseln und Entschlüsseln	400
14.8	VPN: Auf unsicheren Pfaden tunneln	402
14.8.1	Die Zertifikate des Julius Caesar	402
14.8.2	Installation von OpenVPN	403
14.8.3	Eine einfache Verbindung	405
14.8.4	Zertifikate für VPN mit Easy-RSA	406
14.8.5	Zertifizierte Verbindung mit OpenVPN	408
14.8.6	OpenVPN dauerhaft installieren	409
14.9	Verschlüsselte Dateisysteme	410
14.9.1	Bei der Installation einrichten	411
14.9.2	Externe Festplatten verschlüsseln	413
15	Diagnose	415
15.1	Kennenlernphase	415
15.1.1	Versionsinformationen: uname	416
15.1.2	Arbeitsspeicher und Festplattenreserven	416
15.1.3	Wie war der Start? dmesg	417
15.1.4	Hardwaredetails: lspci und lsusb	418
15.2	Dateien, die ein Prozess belegt	420
15.3	Das Verzeichnis /proc	421
15.4	Die Last mit der Last	422
15.4.1	Bootzeitpunkt und Systemlast: uptime	422
15.4.2	Prozessshitparade: top	423
15.4.3	Belastungs-EKG mit vmstat	424
15.4.4	Prioritäten ändern: Nice	425
15.4.5	Aktion »Freundliche Festplatte«: ionice	427
15.5	Der Syslog-Dämon und die Protokolldatei	427
15.5.1	Konfiguration von rsyslog.conf	428
15.5.2	Umgang mit großen Protokolldateien	431
15.6	Abstürze und ihre Spuren	433
15.6.1	Programmzusammenbrüche (Core-Dump)	433
15.6.2	Systemabsturz (Kernel-Panic)	434
15.7	Informationen über den Netzwerkadapter auslesen	434

15.8	Netzwerkrouten anzeigen	435
15.8.1	Routentabellen analysieren	435
15.8.2	Routen verfolgen: traceroute	436
15.9	Prozessverbindungen beobachten	436
15.10	Netzwerkschnüffelei	438
15.10.1	Offene Ports erschnüffeln: nmap	438
15.10.2	Der kleine Netzwerkschnüffler tcpdump	440
15.10.3	Der große Netzwerkschnüffler Wireshark	442
15.11	Netzlasthitparade mit iftop	444
15.12	Netzwerkecho netcat	444
15.13	Nagios: Monitoring per Intranet	445
16	Die Zeit	449
16.1	Die aktuelle Zeit	449
16.2	Zeitabgleich per NTP	451
16.3	Wiederkehrende Jobs mit der crontab	452
16.4	Zeitversetzter Job mit at	454
17	Drucker	455
17.1	Grundlegendes über die Anschaffung von Druckern	456
17.2	Protokolle im Netzwerkdruck	457
17.3	CUPS – Common UNIX Printing System	458
17.3.1	Die Konfigurationsdatei	459
17.3.2	CUPS vom Terminal verwalten	460
17.3.3	Drucker per Webbrowser verwalten	462
17.4	Netzwerkclients für Druckdienste einrichten	465
17.4.1	Linux-Desktop druckt	465
17.4.2	Mac druckt	467
17.4.3	Windows druckt	468
17.5	Fehlerverfolgung	469
18	Datenserver	471
18.1	SAMBA – die Windows-Connection	471
18.1.1	Installation	473
18.1.2	Verzeichnisse freigeben	474
18.1.3	Testwerkzeuge	477
18.1.4	Protokolldaten	479
18.1.5	Beispiel: Ein simpler mp3-Server ohne Zugriffskontrolle	480
18.1.6	Benutzerkontrolle für SAMBA einrichten	483
18.1.7	Benutzerbasierte Zugriffsrechte	484
18.1.8	Benutzerverzeichnisse	487
18.1.9	Beispiel mit beschränkten Freigaben: Die Angestellten der Firma Klein GmbH	487

| Inhaltsverzeichnis

18.1.10	Drucken mit SAMBA	494
18.1.11	SAMBA als Primary Domain Controller	498
18.1.12	SAMBA als Mitglied in einer Domäne	504
18.1.13	SAMBA-Konfiguration mit SWAT	506
18.2	Clientzugriff auf SMB-Server	511
18.2.1	Zugriff per Konsole	511
18.2.2	Einhängen einer SMB-Freigabe	513
18.2.3	Linux-Dateimanager als SAMBA-Client	516
18.2.4	Mac OS X als SAMBA-Client	516
18.2.5	Windows als SAMBA-Client	517
18.3	NFS – Network File System	522
18.3.1	NFS-Server	522
18.3.2	NFS-Client	524
18.3.3	Sicherheitsfragen	526
18.3.4	Versionsänderungen von NFSv3 zu NFSv4	527
18.3.5	Automatisches Mounten	528
18.4	File Transfer Protocol (FTP)	532
18.4.1	FTP-Clients und die FTP-Kommandos	532
18.4.2	Der FTP-Server	536
18.4.3	Anonymer FTP-Server	537
18.5	Versionskontrolle und Datensynchronisation	538
18.5.1	Versionsverwaltung mit Subversion	538
18.5.2	Binärdatenabgleich mit rsync	545
19	Datenbanken	549
19.1	Datenbanken funktionieren mit Tabellen	550
19.2	Eine kleine Einführung in SQL	551
19.2.1	Tabellen anlegen und entfernen	551
19.2.2	Daten abfragen und verändern	555
19.3	MySQL	558
19.3.1	Installation und erste Schritte	558
19.3.2	Benutzerverwaltung	560
19.3.3	Administrationstools	561
19.3.4	Datensicherung	564
19.3.5	Konfigurationsdateien	565
19.4	PostgreSQL	566
19.4.1	Installation und erste Schritte	566
19.4.2	Benutzer anlegen	569
19.4.3	Datensicherung	571
19.4.4	Zugriffskonfiguration	571

20	Der Webserver Apache	573
20.1	Surfen und Server	573
20.2	Installation und Start des Webservers	575
20.3	Eine erste Website	576
	20.3.1 Ein wenig HTML zur Einstimmung	576
	20.3.2 Die HTML-Tags	577
	20.3.3 Aufruf und Darstellung der HTML-Seite	579
20.4	Die Konfigurationsdateien	579
	20.4.1 Verfügbar und aktiviert	580
	20.4.2 Anordnung der Konfigurationsdateien	580
	20.4.3 Syntax der Konfigurationsdateien	580
	20.4.4 Website-Konfiguration	581
	20.4.5 Website-Direktiven	583
	20.4.6 Modulkonfiguration	585
20.5	Beispiel: Eine Website für mp3-Dateien	587
20.6	Private Verzeichnisadministration: .htaccess	588
20.7	Fehlermeldungen und Aufrufstatistik	590
20.8	Virtuelles Hosting	591
20.9	Gesicherte Übertragung	593
	20.9.1 Wir basteln ein Zertifikat mit OpenSSL	594
	20.9.2 Apache wird für HTTPS konfiguriert	595
20.10	CGI: Der Server schlägt zurück	597
	20.10.1 Exkurs HTML-Formulare	598
	20.10.2 Interaktive Website mit CGI und POST	601
	20.10.3 Ein CGI-mp3-Sucher	606
20.11	Dynamische Websites mit PHP	608
	20.11.1 Installation des PHP-Moduls	609
	20.11.2 Die grundlegenden Sprachelemente	609
	20.11.3 Auswertung von Formularen	612
	20.11.4 Dateizugriffe mit PHP	613
	20.11.5 Kommunikation mit Datenbanken	614
	20.11.6 MySQL	615
	20.11.7 PostgreSQL	616
	20.11.8 Beispiel: Ein Besucherzähler in PHP	618
20.12	Web-Applikationen per LAMP	619
	20.12.1 Datenbank MySQL einsetzen	620
	20.12.2 PHP-Programmierung	622
21	Der Mailserver	629
21.1	Übersicht	630
21.2	Der Mailserver Postfix	630
	21.2.1 Installation und Grundkonfiguration	631

| Inhaltsverzeichnis

21.2.2	Konfigurationsdateien	633
21.2.3	Lookup-Tabellen	635
21.2.4	Konfigurationsdatei master.cf	635
21.2.5	Warteschlangen	636
21.2.6	Virtuelle Domänen mit Datenbanken	636
21.3	Debian-Standard-MTA Exim4	637
21.3.1	Mitgelieferte Dokumentation	638
21.3.2	Grundkonfiguration per Einrichtungsassistent	639
21.3.3	Verschlüsselt zur Post	643
21.3.4	Wer ist denn da?	645
21.3.5	Befehle an Exim	648
21.3.6	Fehlerprotokolle	648
21.4	Szenario: E-Mails lokal verteilen	649
21.4.1	SMTP-Client mail	649
21.4.2	Post landet in der Mbox oder im Maildir	651
21.5	Lokale Mail an fremden Server senden	652
21.5.1	Benutzerzuordnung mit aliases	652
21.5.2	Postfix und der Relayhost	653
21.5.3	Exim4 und der Smarthost	655
21.6	SMTP-Sendungen entgegennehmen: Relay	656
21.6.1	Exim4 als Dienstleister für das lokale Netzwerk	656
21.6.2	Postfix als Dienstleister für das lokale Netzwerk	657
21.7	Mail-Clients per POP3 und IMAP bedienen	658
21.7.1	Die Server installieren	658
21.7.2	Benutzerverwaltung	660
21.8	Post sammeln: Fetchmail	662
21.9	Mailsystem auf PostgreSQL-Basis	664
21.9.1	PostgreSQL	664
21.9.2	Courier-IMAP-Server	667
21.9.3	Konfiguration des MTA	668
21.10	Der Kampf gegen das Böse	671
21.10.1	Spamassassin gegen Werbung	671
21.10.2	Virenschutz für Windows-Clients	673
22	Virtuelle Domänen und Maschinen	677
22.1	VirtualBox und der PC im Fenster	678
22.2	OpenVZ und der geteilte Kernel	681
22.3	KVM und die Prozessoren	683
22.3.1	Konfiguration	686
22.3.2	Virtuelle Maschine auf Wanderschaft	687

23	Der Server als Multitalent	689
23.1	Der Server als Video-Rekorder	689
23.2	Gemeinsam Texte im Wiki schreiben	693
23.3	Die eigene Cloud mit ownCloud	695
	23.3.1 Anwendungen	699
	23.3.2 Synchronisation mit CalDav und CardDav	700
24	Workshop: Schulcomputer und Arbeitsplatzrechner	703
24.1	Der anonyme Arbeitsplatzrechner	704
	24.1.1 /home auf dem USB-Stick	704
	24.1.2 Benutzerverzeichnis-Template	709
24.2	Benutzerverzeichnis im Netzwerk	710
	24.2.1 Benutzerverzeichnisse automatisch einbinden	711
	24.2.2 Anpassungen für NFSv4	712
	24.2.3 Benutzerverwaltung	713
24.3	Grafischer Terminalserver und Thin Client	715
	24.3.1 Den Zentralrechner einrichten	715
	24.3.2 X-Terminal starten	716
	24.3.3 Ein reines X-Terminal	716
24.4	Festplatte kopieren: eine für alle	719
	24.4.1 Vorbereitungen und Problemzonen	719
	24.4.2 Kopierumgebung	720
	24.4.3 Sonderfall Oberflächenkopie mit dd	720
	24.4.4 Partitionieren und Einhängen	721
	24.4.5 Kopieren mit tar	722
	24.4.6 GRUB installieren	723
	Stichwortverzeichnis	725