



Auf einen Blick

Einleitung	21
Teil I: Grundlagen von Linux	27
Kapitel 1: Linux.....	29
Kapitel 2: Die Shell.....	59
Kapitel 3: Editoren.....	67
Kapitel 4: Shell-Skripte.....	83
Kapitel 5: Administration per Fernsteuerung.....	95
Kapitel 6: Diagnose.....	103
Teil II: Hardware	111
Kapitel 7: Laufwerke, Datenspeicher und Dateisysteme.....	113
Kapitel 8: Netzwerk.....	137
Teil III: Datenbanken	163
Kapitel 9: Datenbanken.....	165
Teil IV: Internet-Server	179
Kapitel 10: Der Webserver Apache.....	181
Kapitel 11: Der Mailserver.....	197
Teil V: Dateiserver	213
Kapitel 12: SAMBA – die Windows-Connection.....	215
Kapitel 13: NFS – Network File System.....	229
Kapitel 14: Die eigene Cloud mit Nextcloud.....	243
Teil VI: Services im Intranet	259
Kapitel 15: Verzeichnisdienstprotokoll LDAP.....	261
Kapitel 16: Gemeinsam Texte im Wiki schreiben.....	269
Teil VII: Sicherheit	281
Kapitel 17: Verschlüsselung.....	283
Kapitel 18: Datensicherung.....	291
Teil VIII: Labor und virtuelle Maschinen	305
Kapitel 19: Netzwerklabor mit VirtualBox.....	307
Kapitel 20: Virtueller Router.....	319
Kapitel 21: Virtueller Server.....	331
Kapitel 22: Docker.....	337
Teil IX: Der Top-Ten-Teil	347
Kapitel 23: Die Top-10, warum man Linux als Server verwendet.....	349
Abbildungsverzeichnis	353
Stichwortverzeichnis	357







Inhaltsverzeichnis

Einleitung	21
Über dieses Buch	21
Törichte Annahmen über den Leser	21
Wie dieses Buch aufgebaut ist	22
Konventionen in diesem Buch	23
Symbole, die in diesem Buch verwendet werden	24
Wie es weitergeht	24
TEIL I	
GRUNDLAGEN VON LINUX	27
Kapitel 1	
Linux	29
Ein Blick in die Geschichte	29
Dateien und Verzeichnisse	31
Betrachten der Dateien	31
Die Eigenschaften der Dateien anzeigen	32
Mit Verzeichnissen arbeiten	33
Mit Dateien arbeiten	34
Datei- und Verzeichnisnamen	35
Fortgeschrittene Dateibefehle	36
Dateiinhalte anzeigen	36
Durchsuchungsbefehl: grep	37
Suchen und Agieren: find	38
Verweis auf andere Dateien: Links	42
Anlegen eines harten Links	42
Der symbolische Link	43
Spezielle Dateien: Sockets, Pipes und Gerätedateien	43
Gerätedateien	44
Sockets und Pipes	44
Der Linux-Verzeichnisbaum	44
Besitzer, Gruppen und Rechte	46
Dateiberechtigungen ändern	47
Rechte ändern über Buchstaben statt Zahlen	47
Prozesse	48
Die Prozessliste	48
Nicht immer mit Tötungsabsicht: kill	49
Benutzerkonten	50
Aufbau der Datei /etc/passwd	50
Benutzer anlegen und löschen	51





12 Inhaltsverzeichnis

Passwörter verwalten.....	52
Gruppen verwalten.....	54
Kurzfristig den Benutzer wechseln: su.....	55
Administrationsaufgaben starten: sudo.....	56
Privilegierung durch Dateirechte.....	57

Kapitel 2

Die Shell 59

Starten der Shell.....	59
Tastenkombinationen.....	60
Manpage als Bedienungsanleitung.....	60
Befehlsempfänger Shell.....	61
Befehlsaufbau.....	61
Optionen.....	62
Argumente.....	62
Datenströme.....	63
Datenstrom in Dateien umleiten.....	63
Umleitung der Eingabe.....	64
Ausgabe als Eingabe durchleiten.....	64
Fehlerausgabekanal.....	64
Löschen durch Umleiten.....	65
Datenabzweigung: tee.....	65
Quoting: Befehle verschachteln.....	65
Anweisungen gruppieren.....	66

Kapitel 3

Editoren..... 67

Der Editor nano.....	68
Beenden von nano.....	69
Kopieren und Verschieben von Textteilen.....	69
Die Editoren vi und vim.....	70
Die drei Modi des vi.....	70
Navigation im Text.....	71
Änderungen am Text.....	72
Der Befehlszeilenmodus.....	74
Suchen und ersetzen.....	75
Ersetzen mit regulären Ausdrücken.....	76
Recovery nach einem Programmabbruch.....	76
Konfiguration.....	77
Reguläre Ausdrücke.....	78
Suchmuster aus Punkt und Stern.....	78
Abgrenzungen.....	79
Stellvertreterwahl.....	79
Der gierige Stern.....	81



Inhaltsverzeichnis 13

Kapitel 4	
Shell-Skripte	83
Skripte ausführen.....	83
Den Interpreter festlegen	84
Shell-Kommentare.....	84
Zeilen umbrechen.....	84
Variablen.....	85
Shell- und Umgebungsvariablen.....	85
Vordefinierte Umgebungsvariablen	86
Abfragen: if.....	88
Bedingungen.....	89
Schleife	90
Bearbeitung mehrerer Objekte mit der for-Schleife.....	91
Fallunterscheidung.....	92
Auf Parameter zugreifen	92
Abfrage auf die Anzahl der Parameter.....	92
Skriptparameter in einer Schleife auswerten	93
Ein- und Ausgaben aus dem Skript.....	94
Kapitel 5	
Administration per Fernsteuerung	95
Ein Terminal aus der Ferne.....	95
Terminalsitzung mit dem ssh-Client.....	96
Tod beim Ausloggen: nohup.....	97
Dateien sicher übertragen mit scp	98
SSH-Server	99
Dienstkontrolle mit systemctl.....	99
Kopieren und Einloggen ohne Passwort.....	100
Kapitel 6	
Diagnose	103
Arbeitsspeicher und Swapping	103
Wie geht es der Festplatte?.....	104
Wie war der Start?	104
Die Last mit der Last.....	105
Prozesshitparade: top	105
Belastungs-EKG mit vmstat.....	106
Der Syslog-Dämon und die Protokolldatei.....	107
TEIL II	
HARDWARE	111
Kapitel 7	
Laufwerke, Datenspeicher und Dateisysteme	113
Hardwarezugriff per Gerätedatei: /dev.....	113
Die Hardware der Festplatte.....	114





14 Inhaltsverzeichnis

Die Festplatte einrichten und aufteilen	115
Partitionierung GPT	115
Partitionierung mit parted	115
Partitionierung DOS/MBR	116
Der Umgang mit Dateisystemen	117
Dateisystem erstellen: mkfs	117
Dateisystem einbinden: mount	118
Festplatten in den Verzeichnisbaum integrieren	118
Gerätenamen der Partitionen und UUID	120
Dateisysteme prüfen und reparieren: fsck	121
Swap	122
Swap-Partition	123
Swap-Datei statt Swap-Partition	123
Verbund mehrerer Partitionen	124
Logical Volume Manager	124
RAID-Systeme	128
Festplatten haben begrenzte Kapazitäten	132
Belegung ermitteln: df und du	132
Festplattenplatz zuteilen: Quota	132
Der Bootmanager GRUB	135

Kapitel 8

Netzwerk 137

Anschluss und Medium	137
TCP/IP	138
Pakete in Paketen	139
Die IP-Adresse	139
Private IP-Adressen	140
IP-Adressen anzeigen	141
Die Netzwerkschnittstelle konfigurieren	142
Grafische Netzwerk-Manager	144
Netzwerkverbindungen mit ping prüfen	145
Simuliere Last	145
Routing: Netzwerke verbinden	145
Dynamische IP-Adressen (DHCP)	146
Protokollfragen	147
Einrichten eines DHCP-Servers	147
Start des DHCP-Servers	149
Mehr IP-Adressen für die Zukunft: IPv6	149
Die IPv6-Adresse	149
Ports, Dienste und die Datei /etc/services	150
Network Address Translation NAT	151
Namen auflösen	154
Der Host- und Domainname	154
Die Datei /etc/hosts	155
Internetzugang über den DNS-Server	155
DNS-Server einrichten	156





Inhaltsverzeichnis 15

Forwarder	156
Das lokale Netzwerk.....	157
Mailserver der Domäne definieren.....	160
Balance und Lastverteilung.....	161

TEIL III DATENBANKEN 163

Kapitel 9 Datenbanken..... 165

Datenbanken funktionieren mit Tabellen.....	165
MySQL und MariaDB	166
Installation und erste Schritte	167
Anlegen und Verwenden von Datenbanken	168
Benutzerverwaltung.....	169
Informationen.....	170
Datensicherung.....	171
PostgreSQL.....	171
Installation und erste Schritte	172
Anlegen und Verwenden von Datenbanken	173
Benutzerverwaltung.....	173
Datensicherung.....	176
Zugriffskonfiguration.....	177

TEIL IV INTERNET-SERVER..... 179

Kapitel 10 Der Webserver Apache..... 181

Ein Server für Surfer	181
Installation und Start des Webserver	182
Ein erster Testlauf.....	182
Start und Stopp des Servers.....	182
Der Benutzer www-data	183
Die Konfigurationsdateien.....	183
Die Ausgangskonfiguration	184
Der Pfad /var/www und die Indexdateien	185
Ein Directory als Download-Bereich	185
Alias und Redirect.....	187
Benutzeradministration mit .htaccess.....	187
Logbücher	189
Fehlermeldungen	189
Besucherstatistiken.....	190
Virtuelles Hosting.....	190
Gesicherte Übertragung per HTTPS.....	192
Zertifikate	192





16 Inhaltsverzeichnis

Apache wird für HTTPS konfiguriert.....	192
Aufruf der HTTPS-Site	193
Dynamische Websites mit PHP	194
Installation des PHP-Moduls	194
Die grundlegenden Sprachelemente.....	195
Kommunikation mit Datenbanken.....	195

Kapitel 11

Der Mailserver	197
Ein kurzer Blick zurück.....	197
Der Mailserver Postfix.....	199
Installation und Grundkonfiguration.....	199
Lokale Mails	200
Empfänger und ihre Clients.....	200
Mail-Client mutt.....	201
Lokale Mail an fremden Server senden.....	202
Installation mit Smarthost	202
Verbindungsaufnahme zum Relayhost.....	203
Mails abholen mit IMAP und POP3.....	205
Installation von Dovecot.....	205
Der Mailserver als Internet-Site.....	206
Vorbereitung im DNS	206
Installation.....	206
Authentifizierung per Dovecot.....	207
Postablage: Mbox oder Maildir	208
Umstellung von Postfix auf Maildir	209
Betrieb von Mail-Clients mit Maildir.....	209
Wartung des Mailservers.....	209
Warteschlangen.....	210
Post einsammeln	210
Ausblick	211

TEIL V

DATEISERVER	213
--------------------------	------------

Kapitel 12

SAMBA – die Windows-Connection	215
Laboreinstellungen.....	215
Installation	216
Eine einfache Freigabe.....	217
Platz für Dateien.....	217
Die zentrale Konfiguration: /etc/samba/smb.conf.....	217
Zugriff vom Client.....	219
Einhängen einer SMB-Freigabe.....	222
Zugriffsrechte	224
Mehrere Benutzer.....	224



Inhaltsverzeichnis 17

Besonderheiten	226
Benutzerverzeichnisse (homes)	226
POSIX: Symbolische Links	227

Kapitel 13**NFS – Network File System 229**

Laborumgebung	229
Ein einfacher NFS-Server	230
Ein einfacher NFS-Client	231
Informationen über den Server	231
Einhängen einer NFS-Ressource	231
Einhängen beim Booten: /etc/fstab	232
Erlaubte Client-Computer	232
Eintrag in den Exporten	232
hosts.allow und hosts.deny	233
Einstellungen der Exportdatei	233
Export mit Basisverzeichnis: fsid	234
Benutzer	234
Automatisches Mounten	235
Konfigurationsdateien	235
Start des AutoFS	236
Wildcards	236
Kombination aus LDAP und Automounter	237
Zugriff auf den LDAP-Server	238
Der NFS-Server	240
Das automatische Einhängen	240

Kapitel 14**Die eigene Cloud mit Nextcloud 243**

Installation	243
Bestandteile aus dem Repository	244
Einrichten einer leeren Datenbank für Nextcloud	244
Das Installations-Setup im Browser	245
Installation auf einem Webhoster	247
Sonstiges zur Installation	248
Administration	249
Benutzerverwaltung	249
Apps	250
Kalender und Kontakte	250
Adressen und Kalender mit Android synchronisieren	253
Office	254
Dateien	254
Direkter Austausch von Dateien	254
Der Nextcloud-Client	255
Verzeichnisse von Nextcloud mounten	256
Datensicherung	257



18 Inhaltsverzeichnis

TEIL VI	
SERVICES IM INTRANET	259
Kapitel 15	
Verzeichnisdienstprotokoll LDAP	261
Verzeichnisdienst.....	261
Objektklassen.....	262
Einordnen in den Baum.....	262
Installation eines LDAP-Servers.....	263
Verzeichnisaufbau per LDIF.....	264
LDAP-Client Login.....	266
Konfiguration des NSS.....	267
Umgang mit dem Heimatverzeichnissen.....	267
Anmeldebildschirm konfigurieren.....	268
Passwort ändern.....	268
Kapitel 16	
Gemeinsam Texte im Wiki schreiben	269
Installation und Konfiguration.....	269
Die Datenbankverbindung.....	270
MySQL als Datenbank.....	270
PostgreSQL als Datenbank.....	271
Setup per Browser.....	271
Anbindung des Mail-Verkehrs.....	275
Start des Wikis.....	276
Eine Seite bearbeiten.....	277
Gestaltungsmöglichkeiten.....	277
Ein Link für eine neue Seite erstellen.....	277
Benutzerkonten.....	278
Datensicherung.....	278
Sicherung mit mysqldump.....	278
Rücksicherung.....	279
TEIL VII	
SICHERHEIT	281
Kapitel 17	
Verschlüsselung	283
Verfahren und Ideen.....	283
Symmetrische Verschlüsselung.....	283
Asymmetrische Verschlüsselung.....	284
Signieren mit asymmetrischen Schlüsseln.....	284
Zertifikat.....	284
Wir basteln einen SSH-Key.....	286
Wir basteln ein Zertifikat mit OpenSSL.....	287
Verschlüsselte Dateien und Dateisysteme.....	288





Inhaltsverzeichnis 19

Kapitel 18	
Datensicherung	291
Vorüberlegungen zur Datensicherung.....	291
Wohin mit der Datenflut?.....	292
dump sichert komplette Dateisysteme.....	293
Daten sichern mit dem Verpackungskünstler tar.....	295
tar sichert über das Netzwerk.....	296
Inkrementelle Sicherung.....	296
Verzeichnisse kopieren: rsync.....	298
Medien kopieren: dd.....	299
Automatisierte Datensicherung.....	300
Der Wiederholungstäter cron.....	300
Das Format einer crontab-Tabelle.....	301
Benutzertabelle.....	301
Fehler-Mail an den Administrator.....	302
Veraltete Datensicherungen aufräumen.....	303
TEIL VIII	
LABOR UND VIRTUELLE MASCHINEN	305
Kapitel 19	
Netzwerklabor mit VirtualBox	307
Das Konzept einer virtuellen Maschine.....	307
VirtualBox, der PC im Fenster.....	308
Voraussetzungen.....	308
Gastgeber Linux.....	309
Gastgeber Windows.....	309
Gastgeber Mac.....	309
Eine virtuelle Maschine.....	310
Ort der virtuellen Maschinen.....	310
Vom ISO-Image zur virtuellen Maschine.....	311
Eine virtuelle Maschine für Linux Mint MATE.....	312
Herunterfahren einer virtuellen Maschine.....	314
Gasterweiterung.....	314
Netzwerkeinstellungen.....	315
Klonen.....	316
Kapitel 20	
Virtueller Router	319
Anschlüsse des Routers.....	319
Linux-Installation.....	319
Installation von Debian auf der virtuellen Maschine.....	321
Netzwerkeinstellungen in der VirtualBox.....	323
Konfiguration der Adapter.....	324
Statische Adresse festlegen.....	325





20 Inhaltsverzeichnis

DHCP: Clients automatisch konfigurieren.....	326
Forwarding.....	328
Lokales Netzwerk mit dem Internet verbinden: NAT.....	328
Den Namensdienst DNS durchreichen.....	329

Kapitel 21

Virtueller Server.....	331
Netzwerkeinstellungen in der VirtualBox.....	331
Statische Adresse.....	332
Adresse selbst festlegen.....	332
Server per DHCP festlegen.....	333
Den Server im Namensdienst DNS eintragen.....	334

Kapitel 22

Docker.....	337
Installation.....	338
Installation aus dem Distributions-Repository.....	338
Laden und Starten von Containern.....	339
Hello World.....	339
Container-Images aus dem Docker-Hub.....	339
Beispiel-Container GitLab.....	340
Eigene Container erstellen.....	342
Erstellen eines Containers mit einer Docker-Datei.....	344

TEIL IX

DER TOP-TEN-TEIL.....	347
------------------------------	------------

Kapitel 23

Die Top-10, warum man Linux als Server verwendet.....	349
Kostet nichts.....	349
Weit verbreitet.....	349
Das bessere System.....	349
Skalierbar.....	350
Festplatte einfach wechseln.....	350
Der Hersteller kann mich mal!.....	350
Sicher aus dem Repository.....	350
Zukunftssicher.....	351
Und überhaupt: sicher.....	351
KISS.....	351

Abbildungsverzeichnis.....	353
-----------------------------------	------------

Stichwortverzeichnis.....	357
----------------------------------	------------

