Auf einen Blick

TEIL I Grundlagen

1 Die erste Begegnung mit einem Home Server 23
2 Installation des Betriebssystems 61
3 Erste Inbetriebnahme Ihres Servers 85
4 Grundlagen des Linux-Betriebssystems 115
5 Grundlagen des Netzwerks 205
6 Im Fehlerfall 235

TEIL II Serverprojekte

7 Dateien im Netzwerk freigeben: ein Fileserver mit Samba 243
8 Medien per UPnP streamen: ein Medienserver mit MiniDLNA 269
9 Dateien per FTP übertragen: ein FTP-Server mit ProFTPD 283
10 Statusinformationen per E-Mail erhalten: »msmtp« als MTA 305
11 Sprachkonferenzen für Spiele mit Mumble 317
12 Verwalten von Informationen und Anleitungen: ein eigenes Wiki mit DokuWiki 335
13 Die eigene Cloud mit Nextcloud 357
14 Blockieren von unerwünschten Inhalten beim Webzugriff mit Pi-Hole 397
15 VPN-Verbindungen mit OpenVPN 435
16 Daten synchronisieren und Backups erstellen mit »rsync« 505
17 Von jedem Computer aus fernsehen: TV-Streaming mit TVHeadend 545
18 Das Fenster nach Hause: Bilder per Webcam übertragen mit »fswebcam« und »motion« 571
19 Ein eigener Chatserver mit Prosody 613
20 Die eigene Telefonanlage mit Asterisk 635

TEIL III Sicherheit und Wartung

21 Die (Daten-)Sicherheit Ihres Home Servers 673
22 Wartung des Servers 745
23 Testen der Netzwerkgeschwindigkeit 765
24 Das System sichern 771

Inhalt

Materialien zum Buch 18
Vorwort 19

TEIL I Grundlagen

1 Die erste Begegnung mit einem Home Server 23

1.1 Was müssen Sie mitbringen, und was können Sie von diesem Buch erwarten? 23
1.2 Was ist ein Server? 25
1.3 Was kann Ihnen ein Home Server bringen? 27
1.4 Welche Hardware bietet sich für einen Home Server an? 30
1.4.1 Der Raspberry Pi 30
1.4.2 Der Intel NUC 37
1.5 Ist so ein Server überhaupt schnell genug? Und wann entscheide ich mich für welches Modell? 45
1.6 Gibt es denn auch leistungsfähigere Alternativen? 48
1.7 Was benötigen Sie an Einzelkomponenten für Ihren Home Server? 49
1.7.1 Der Pi-Computer und die Speicherkarte 49
1.7.2 Das Netzteil und das Gehäuse 51
1.7.3 Optionales Zubehör 53
1.7.4 USB-Sticks und externe Festplatten 54
1.8 Wie bauen Sie den Server zusammen? 55
1.8.1 Der Zusammenbau des Raspberry Pi 55
1.8.2 Der Zusammenbau des Intel NUC 56
1.9 Welches Betriebssystem bekommt Ihr Server? 57

2 Installation des Betriebssystems 61

2.1 Die Installation des Betriebssystems für den Raspberry Pi 63
2.1.1 Der Download der nötigen Daten 63
2.1.2 Die Nutzung von Balena Etcher 67

2.1.3 Der Ablauf auf einem Windows-System ... 69
2.1.4 Der Ablauf auf einem macOS-Gerät ... 70
2.1.5 Der Ablauf auf einem Linux-Gerät ... 71

2.2 Die Installation des Betriebssystems für einen Intel NUC ... 72
2.2.1 Einen USB-Stick für die Installation erstellen ... 72
2.2.2 Das Betriebssystem auf dem Intel NUC installieren ... 76

3 Erste Inbetriebnahme Ihres Servers 85

3.1 Erste Inbetriebnahme des Home Servers mit Tastatur und Monitor ... 85
3.2 Basiskonfiguration für den Intel NUC ... 91
3.3 Basiskonfiguration für den Raspberry Pi ... 92
3.4 Aufbauen der ersten SSH-Verbindung ... 98
3.5 Die ersten Schritte mit dem neuen System ... 103
3.5.1 Benutzer und ihre Rechte ... 103
3.5.2 Ein eigenes Benutzerkonto erstellen ... 104
3.5.3 Die Rechte eines normalen Benutzers im Unterschied zum Administrator ... 107
3.5.4 Das System auf den aktuellen Stand bringen ... 110
3.5.5 Aufräumarbeiten am Raspberry Pi ... 113

4 Grundlagen des Linux-Betriebssystems 115

4.1 Arbeiten mit dem Dateisystem: Verzeichnisse, Dateien und ihr Inhalt ... 115
4.2 Eine erste Berührung mit dem Thema Sicherheit ... 129
4.3 Die Rechte im Dateisystem ... 130
4.3.1 Die grundlegenden Dateirechte ... 130
4.3.2 Die Änderung der Zugriffsrechte ... 132
4.3.3 Die Änderung der Dateibesitzer ... 135
4.3.4 Sonderfälle bei den Dateirechten ... 137
4.4 Geht es nicht auch etwas kryptischer? ... 138
4.5 Informationen über den Speicherplatz erhalten ... 139

4.6 Die Verzeichnisse und ihre Bedeutung ... 141
4.7 Wichtige Befehle für den Alltag ... 145
4.7.1 Print Working Directory (»pwd«) ... 145
4.7.2 Who (»w«) ... 146
4.7.3 Der »lesende Taskmanager«: Table Of Processes (»top«) ... 146
4.7.4 Network Statistics (»netstat«) ... 149
4.7.5 Global/Regular Expression/Print (»grep«) ... 151
4.7.6 »awk« ... 152
4.8 Häufige Aufgaben und wie Sie sie erledigen ... 154
4.8.1 Die SSH-Verbindung zum Server trennen ... 154
4.8.2 Den Server abschalten oder neu starten ... 155
4.8.3 Die Arbeit mit »tar«-Archiven ... 157
4.8.4 Das Passwort ändern ... 158
4.8.5 Einen neuen Benutzer anlegen ... 159
4.8.6 Einen Benutzer löschen ... 160
4.8.7 Einen Benutzer umbenennen ... 161
4.8.8 Einen Benutzer einer Benutzergruppe hinzufügen ... 161
4.8.9 Einen Benutzer aus einer Benutzergruppe löschen ... 161
4.8.10 Eine Benutzergruppe anlegen oder löschen ... 162
4.8.11 Den Hostnamen ändern ... 162
4.9 Einige Komfortfunktionen von »nano« ... 165
4.10 Einhängen eines externen Speichermediums in das Dateisystem ... 170
4.10.1 USB-Stick oder externe Festplatte? Und welche? ... 170
4.10.2 Was ist die beste Strategie? ... 172
4.10.3 Der USB-Speicher ist angeschlossen ... und dann? – Das Mounten ... 173
4.10.4 Den USB-Speicher wieder entfernen ... 178
4.10.5 Auf NTFS-formatierte Datenträger zugreifen ... 179
4.10.6 Auf exFAT-formatierte Datenträger zugreifen ... 179
4.10.7 Die Zugriffsrechte manuell festlegen ... 180
4.10.8 Grundsätzliches zum automatischen Mounten ... 182
4.10.9 Automatisierter Mount-Vorgang mit beliebigen USB-Speichermedien ... 183
4.10.10 Automatisierter Mount-Vorgang mit festem Verzeichnispfad ... 189
4.10.11 Die Option »sync« nutzen ... 200
4.10.12 Einen externen Datenträger mit einem Linux-Dateisystem formatieren ... 201

5 Grundlagen des Netzwerks 205

5.1 Was ist ein Netzwerk? 205
5.2 Wie funktioniert die Verbindung der Geräte untereinander? 206
5.3 Wie funktioniert die Verbindung logisch? 209
5.4 Was sind weitere Komponenten eines Netzwerks? 212
5.5 Was für Geräte befinden sich im Netzwerk? 214
5.6 Statische und dynamische IP-Adressen im Heimnetz 215
5.7 Eine statische IP-Adresse für Ihren Home Server vergeben 220
5.7.1 Die Konfiguration für den Intel NUC 220
5.7.2 Die Konfiguration für den Raspberry Pi 225
5.8 Aktivieren einer WLAN-Verbindung 227
5.8.1 Die Einrichtung für den Intel NUC 228
5.8.2 Die Einrichtung für den Raspberry Pi 231

6 Im Fehlerfall 235

6.1 Den betreffenden Dienst neu starten 236
6.2 Schritt für Schritt vorgehen 236
6.3 Beliebte Fehler: Tippfehler 237
6.4 Beliebte Fehler: die Rechtevergabe 238
6.5 Beliebte Fehler: Konfigurationsfehler 239
6.6 Zurück auf null und von vorn beginnen 240

TEIL II Serverprojekte

7 Dateien im Netzwerk freigeben: ein Fileserver mit Samba 243

7.1 Die Samba-Installation auf dem Home Server 244
7.2 Die grundlegende Konfiguration von Samba 248
7.3 Die Freigabe des Home-Verzeichnisses 255

7.4 Die grundlegende Rechtevergabe 257
7.5 Die erweiterte Konfiguration von Samba 259
7.6 Die Rechtevergabe im Detail für Sonderfälle 265

8 Medien per UPnP streamen: ein Medienserver mit MiniDLNA 269

8.1 Vorbereitung des Home Servers 270
8.2 Die Installation der benötigten Komponenten 273
8.3 Die grundlegende Konfiguration von MiniDLNA 274
8.4 Die Inbetriebnahme von MiniDLNA 275
8.5 Erweiterte Konfiguration mit Komfortfunktionen 278
8.6 Läuft nicht? Eine kleine Fehlersuche 280

9 Dateien per FTP übertragen: ein FTP-Server mit ProFTPD 283

9.1 Installation des FTP-Servers und Konfiguration von unverschlüsselten Verbindungen 284
9.2 Konfiguration für verschlüsselte Verbindungen 286
9.3 Die Benutzerrechte einschränken 293
9.3.1 Den Zugriff nur auf das jeweilige Home-Verzeichnis erlauben 293
9.3.2 Einen Gastzugang einrichten 294
9.3.3 Separate Zugriffsregeln für die Benutzer einstellen 300
9.4 Die Nutzung von FTP über das SSH-Protokoll: SFTP 301

10 Statusinformationen per E-Mail erhalten: »msmtp« als MTA 305

10.1 Die Installation auf dem Home Server 305
10.2 Die Konfiguration von »msmtp« 306

10.3 Der Versand der ersten E-Mail 309
10.4 E-Mails empfangen, die an Systembenutzer adressiert werden 310
10.5 Absichern der Konfigurationsdatei 313
10.6 Ein paar Worte zu einem eigenen E-Mail-Server 314

11 Sprachkonferenzen für Spiele mit Mumble 317

11.1 Wozu ein Sprachkonferenzsystem? 317
11.2 Die Installation und Einrichtung des Serverdienstes auf dem Home Server 320
11.3 Die Nutzung des Servers über das Internet 325
11.4 Die Installation und Konfiguration von Clientanwendungen 326
11.5 Erhöhung der Sicherheit: die Registrierung beim Server 333

12 Verwalten von Informationen und Anleitungen: ein eigenes Wiki mit DokuWiki 335

12.1 Die Installation auf dem Home Server 337
12.2 Die grundlegende Ersteinrichtung 346
12.3 Die Konfiguration des DokuWikis 348
12.4 Eine kleine Einführung in die Benutzung 352
12.5 Größere Dateien erlauben 354

13 Die eigene Cloud mit Nextcloud 357

13.1 Was ist eine Cloud überhaupt? 357
13.2 Vor- und Nachteile einer eigenen Cloud-Lösung 359
13.3 Die Installation der Nextcloud auf dem Home Server 361
13.3.1 Grundlegende Komponenten 361
13.3.2 Vorbereitungen für die verschlüsselte TLS-gestützte Verbindung 365
13.3.3 Konfiguration des Webservers 367
13.3.4 Anpassung der PHP-Konfiguration 375

13.3.5 Installation der eigentlichen Nextcloud 377
13.3.6 Der erste Aufruf im Browser 380
13.4 Die Konfiguration der Nextcloud 382
13.5 Sichere Verzeichnisrechte vergeben 388
13.6 Ihre Nextcloud aus dem Internet erreichbar machen 389
13.7 Backup der Nextcloud-Installation 393

14 Blockieren von unerwünschten Inhalten beim Webzugriff mit Pi-Hole 397

14.1 Was ist Pi-Hole, was bietet es, und wie funktioniert es? 398
14.2 Die Installation von Pi-Hole auf dem Home Server 402
14.3 Die Konfiguration von Pi-Hole 414
14.3.1 Welche Möglichkeiten für den Einsatz gibt es? 416
14.4 Weitere Einstellungen und Komfortfunktionen 428
14.4.1 Versehentlich blockierte Inhalte per Whitelist freigeben 428
14.4.2 Die lokale Domain des Routers weiterhin nutzen 429
14.4.3 Weitere Filterlisten zu Pi-Hole hinzufügen 431
14.4.4 Pi-Hole vorübergehend deaktivieren 432
14.4.5 Pi-Hole aktualisieren 432

15 VPN-Verbindungen mit OpenVPN 435

15.1 Eine Einführung in virtuelle private Netzwerke (kurz VPNs) 435
15.2 Vorbereitungen und Voraussetzungen 439
15.3 Installation des VPN-Server-Dienstes auf dem Home Server 442
15.4 Grundlagen der zertifikatsbasierten Authentifizierung und asymmetrischen Verschlüsselung 443
15.4.1 Die benötigten Zertifikate und Schlüsseldateien erstellen 446
15.4.2 Zertifikats- und Schlüsseldaten für mobile Endgeräte erstellen 454
15.4.3 Diffie-Hellman-Parameter erstellen 455
15.4.4 Zertifikats- und Schlüsseldateien auf Vollständigkeit prüfen 457
15.4.5 HMAC-Schutz 459
15.5 Basiskonfiguration des VPN-Servers 460

15.6 Kopieren der Zertifikats- und Schlüsseldateien ... 464
15.7 Installation der Clientanwendungen auf den VPN-Clients ... 464
15.8 Die Konfiguration der VPN-Clients ... 469
15.8.1 Die Dateipfade beim Betriebssystem Windows ... 472
15.8.2 Die Dateipfade bei den Betriebssystemen Linux und macOS ... 473
15.8.3 Die Dateipfade für Mobilgeräte mit dem Android-Betriebssystem ... 475
15.8.4 Die Dateipfade für Mobilgeräte mit dem iOS-Betriebssystem ... 475
15.9 Das Kopieren der benötigten Dateien auf die Clientrechner ... 476
15.9.1 Die benötigten Dateien für Desktop-Betriebssysteme ... 476
15.9.2 Die benötigten Dateien für mobile Endgeräte ... 478
15.10 Das Sichern der Zertifikatsdateien für die zukünftige Nutzung ... 482
15.11 Die erste Aktivierung des Servers ... 484
15.12 Die Konfiguration der Firewall und des Routers im Heimnetzwerk ... 485
15.13 Die erste Verbindung ... 487
15.13.1 Der Aufbau der Verbindung ... 488
15.13.2 Der erste Test der Verbindung ... 490
15.14 Über die VPN-Verbindung auf das gesamte Heimnetzwerk zugreifen ... 494
15.15 Über die VPN-Verbindung den heimischen Internetzugang verwenden ... 499
15.16 Die Konfiguration von Serverdiensten für die Nutzung im 10.8.0.0-Netzwerk ... 501
15.16.1 Die Konfiguration von Nextcloud ... 501
15.16.2 Noch ein Wort zu Samba-Dateifreigaben ... 503
15.17 Nachteile dieser Art von VPN-Verbindungen ... 503

16 Daten synchronisieren und Backups erstellen mit »rsync« ... 505

16.1 Wozu dient »rsync«, und wobei kann es behilflich sein? ... 506
16.2 Wo hat »rsync« Nachteile, und wie unterscheidet es sich von anderen Backup-Systemen? ... 508
16.3 Die Installation von »rsync« auf dem Home Server ... 509
16.4 Ein erster Test direkt auf dem Home Server ... 510

16.5 Die Verwendung von »rsync« über das Netzwerk mit einem anderen Linux-Rechner ... 513
16.6 Die Nutzung von »rsync« auf einem Windows-Computer ... 517
16.7 Ein Backup mit Versionsgeschichte und harten Verknüpfungen anlegen ... 520
16.8 Ein Backup mit Rechteverwaltung für Sonderfälle ... 525
16.9 Das Backup automatisiert ausführen ... 531
16.10 Das Wiederherstellen von einzelnen Dateien und ganzen Verzeichnissen ... 543

17 Von jedem Computer aus fernsehen: TV-Streaming mit TVHeadend ... 545

17.1 Der richtige DVB-USB-Stick ... 546
17.2 Die Installation auf dem Home Server ... 548
17.3 Die automatische Konfiguration von TVHeadend ... 552
17.4 Die manuelle Einrichtung von TVHeadend ... 558
17.5 Zum ersten Mal mit TVHeadend fernsehen ... 563
17.6 Zusätzliche Optionen ... 565
17.7 Clientprogramme für TVHeadend ... 566
17.8 Zurück auf null: die Deinstallation von TVHeadend ... 569

18 Das Fenster nach Hause: Bilder per Webcam übertragen mit »fswebcam« und »motion« ... 571

18.1 Prüfen, ob die eigene Webcam geeignet ist ... 572
18.2 Die Problematik mit dem Kameramodul ... 574
18.3 Statische Bilder übertragen mit »fswebcam« ... 576
18.3.1 Die Installation auf dem Home Server ... 576
18.3.2 Die ersten Schritte mit »fswebcam« ... 576
18.3.3 Anpassen der Kameraeinstellungen ... 578
18.3.4 Sequentielle Fotoaufnahme ... 580

18.3.5 Das Hilfesystem von »fswebcam« ... 582
18.3.6 Eine Konfigurationsdatei erstellen ... 583
18.3.7 Die Zugriffsrechte auf die Videogeräte ... 586
18.3.8 »fswebcam« automatisch beim Systemstart ausführen ... 587
18.3.9 Eine einfache Webseite mit dem Kamerabild ... 589

18.4 Bewegte Bilder übertragen: Livestreaming und Bewegungserkennung mit »motion« ... 593
18.4.1 Video-Codecs und Hardwareanforderungen ... 594
18.4.2 Die Installation und Einrichtung von »motion« für einen Livestream ... 595
18.4.3 Der erste Start ... 600
18.4.4 Die Einrichtung der Bewegungserkennung ... 601
18.4.5 Zusätzliche Einstellungsoptionen ... 606

18.5 Kameramodule für die Anschlüsse auf der Platine ... 608

19 Ein eigener Chatserver mit Prosody 613

19.1 Installation ... 614
19.2 Konfiguration ... 615
19.2.1 Vorbereitungen für eine verschlüsselte Kommunikation ... 616
19.2.2 Konfiguration von Prosody ... 618
19.3 Grundlegende Benutzung ... 620
19.4 Erweiterung der Konfiguration: Gruppenchats ... 625
19.5 Erweiterung der Konfiguration: verschlüsselte Verbindungen ... 628
19.6 Konfiguration der Servererreichbarkeit: weltweit, abgeschlossen oder nur lokal? ... 629
19.6.1 Die ausschließlich netzinterne Kommunikation ... 629
19.6.2 Der geschlossene Teilnehmerkreis über das Internet ... 631
19.6.3 Die weltweite Kommunikation ... 632
19.7 Die Fernwartung des Servers ... 633

20 Die eigene Telefonanlage mit Asterisk 635

20.1 Die Installation von Asterisk ... 637
20.2 Welche Telefoniegeräte werden Sie benutzen? ... 638

20.3 Asterisk mit den verwendeten Endgeräten bekannt machen ... 640
20.4 Wahlregeln für die interne Telefonie erstellen ... 644
20.5 Die Konfiguration der Endgeräte (Telefone) ... 646
20.5.1 Die Einrichtung von PhonerLite auf einem Windows-PC ... 646
20.5.2 Die Einrichtung von Linphone auf einem Android-Smartphone ... 650
20.6 Der Anrufbeantworter ... 652
20.6.1 Die grundlegende Konfiguration ... 653
20.6.2 Wahregeln für den Anrufbeantworter ... 654
20.6.3 Angepasste E-Mail-Texte verwenden ... 655
20.7 Der Versand und Empfang von SMS-Nachrichten ... 656
20.8 Die Videotelefonie ... 658
20.9 Klarnamen verwenden und anonym anrufen ... 659
20.10 Die Ansagefunktion ... 661
20.11 Die Nutzung von Kurzwahlen ... 662
20.12 Externe Telefonate über einen VoIP-Provider ... 663
20.12.1 Die Konfiguration der SIP-Daten ... 664
20.12.2 Die Erstellung von Wahlregeln ... 666

TEIL III Sicherheit und Wartung

21 Die (Daten-)Sicherheit Ihres Home Servers 673

21.1 Die Sicherheit durch die NAT-Funktion Ihres Routers ... 673
21.2 Die Sicherheit im Heimnetzwerk ... 675
21.3 Was kann beim Zugriff aus dem Internet passieren? ... 677
21.4 Nur ich und sonst keiner: sichere Passwörter ... 680
21.5 Eine Firewall für Ihren Home Server? ... 683
21.5.1 Die Einrichtung der grundlegenden Filterregeln ... 684
21.5.2 Die Erweiterung mit eigenen Regeln ... 690
21.5.3 Die Firewall aktivieren und automatisch laden ... 692
21.5.4 Mit der Firewall auch IPv6-Verbindungen absichern ... 694
21.6 Eine kleine Hilfe gegen ungebetene Gäste: »chkrootkit« ... 696
21.7 Keine Chance für Ratefüchse: Fail2ban ... 702
21.7.1 Fail2ban installieren ... 702

21.7.2 Das Konzept der Überwachungsregeln und die grundlegende Konfiguration ... 703
21.7.3 Die SSH-Konsole absichern ... 705
21.7.4 Vorgefertigte Regeln aktivieren ... 709
21.7.5 Eigene Überwachungsregeln erstellen ... 709
21.7.6 Benachrichtigungen per E-Mail konfigurieren ... 711
21.7.7 Der erste Test der Überwachungsregeln ... 713
21.7.8 Die Einrichtung für das DokuWiki ... 715
21.7.9 Die Einrichtung für Nextcloud ... 717
21.7.10 Die Einrichtung für OpenVPN ... 719

21.8 »Sesam, öffne dich!« mit Port-Knocking ... 720
21.8.1 Welche Dienste eignen sich? ... 721
21.8.2 Die Installation und grundlegende Konfiguration ... 722
21.8.3 Die eigene Konfiguration erstellen ... 724
21.8.4 Der Anklopfvorgang auf der Clientseite ... 728

21.9 Wo war das noch mal? – Die Portverlegung ... 730

21.10 Wie mache ich denn nun endlich Dienste aus dem Internet erreichbar? ... 733

21.11 Offizielle Zertifikate mit Let's Encrypt erhalten ... 735

21.12 Das »root«-Konto für den Fernzugriff deaktivieren ... 742

22 Wartung des Servers 745

22.1 Die Überprüfung des freien Speicherplatzes ... 745

22.2 Das Lesen von Logdateien ... 748

22.3 Weitere wichtige Kontrollschritte ... 750

22.4 Die Software aktuell halten ... 753
22.4.1 Automatische Information über verfügbare Updates ... 756
22.4.2 Vollautomatische Installation von Updates ... 757

22.5 Prüfen des Softwarebestands ... 759

23 Testen der Netzwerkgeschwindigkeit 765

24 Das System sichern 771

24.1 Ein vollständiges Abbild des Speichermediums erstellen ... 773
24.1.1 Das Backup der Speicherkarte eines Raspberry Pi mit einem externen Rechner ... 775
24.1.2 Das Backup des zentralen Speichermediums im laufenden Betrieb ... 779

24.2 Die Automatisierung des Backups ... 782

24.3 Die Speicherkarte beim Raspberry Pi wechseln ... 785

24.4 Die Sicherung einzelner Verzeichnisse ... 786

Schlusswort ... 789
Index ... 791