Open Source Library



Michael Kofler

Das Ubuntu Handbuch

Alles zu Installation, Anwendung & Administration

ADDISON-WESLEY

Mit Ubuntu 10.4 »Lucid Lynx«
LTS 32/64-Bit auf 2 DVDs

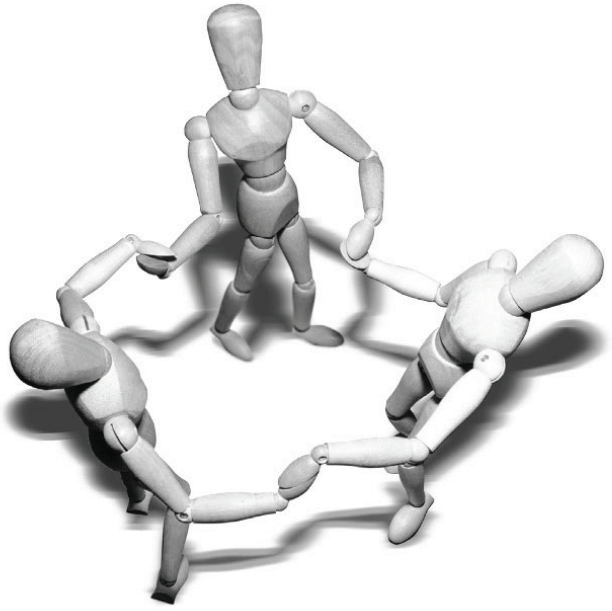
DVD

Das Ubuntu-Handbuch

Michael Kofler

Das Ubuntu-Handbuch

Alles zu Installation, Anwendung & Administration



ADDISON-WESLEY

An imprint of Pearson Education

München • Boston • San Francisco • Harlow, England
Don Mills, Ontario • Sydney • Mexico City
Madrid • Amsterdam

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über http://dnb.d-nb.de abrufbar.

Die Informationen in diesem Produkt werden ohne Rücksicht auf einen eventuellen Patentschutz veröffentlicht.
Warennamen werden ohne Gewährleistung der freien Verwendbarkeit benutzt.
Bei der Zusammenstellung von Texten und Abbildungen wurde mit größter Sorgfalt vorgegangen.
Trotzdem können Fehler nicht vollständig ausgeschlossen werden.
Verlag, Herausgeber und Autoren können für fehlerhafte Angaben und deren Folgen weder eine juristische Verantwortung noch irgendeine Haftung übernehmen.
Für Verbesserungsvorschläge und Hinweise auf Fehler sind Verlag und Herausgeber dankbar.

Alle Rechte vorbehalten, auch die der fotomechanischen Wiedergabe und der Speicherung in elektronischen Medien.
Die gewerbliche Nutzung der in diesem Produkt gezeigten Modelle und Arbeiten ist nicht zulässig.

Fast alle Hardware- und Softwarebezeichnungen und weitere Stichworte und sonstige Angaben, die in diesem Buch verwendet werden, sind als eingetragene Marken geschützt. Da es nicht möglich ist, in allen Fällen zeitnah zu ermitteln, ob ein Markenschutz besteht, wird das ® Symbol in diesem Buch nicht verwendet.

10 9 8 7 6 5 4 3 2 1

12 11 10

ISBN 978-3-8273-2922-6

© 2010 by Addison-Wesley Verlag,
ein Imprint der Pearson Education Deutschland GmbH
Martin-Kollar-Straße 10–12, D-81829 München/Germany
Alle Rechte vorbehalten
Einbandgestaltung: Marco Lindenbeck, webwo GmbH (mlindenbeck@webwo.de)
Lektorat: Boris Karnikowski, bkarnikowski@pearson.de
Korrektorat: Friederike Daenecke, Zülpich
Herstellung: Monika Weiher, mweiher@pearson.de
Satz: Michael Kofler, Graz
Druck: Kösel, Krugzell (www.KoeselBuch.de)
Printed in Germany

Inhaltsübersicht

Vorwort 17

Teil 1 Ubuntu kennenlernen und installieren 19

1. Ubuntu kennenlernen 21
2. Standardinstallation 37
3. Textmodusinstallation 57
4. Windows-Installation 85
5. Basiskonfiguration 99
6. Programme installieren und aktualisieren 127

Teil 2 Der Ubuntu-Desktop 137

7. Gnome nutzen 139
8. Gnome konfigurieren und optimieren 173
9. Backups 191

Teil 3 Mit Ubuntu arbeiten 201

10. Firefox und Google Chrome 203
11. Evolution 225
12. Thunderbird 237
13. OpenOffice Writer 251
14. OpenOffice Calc 277
15. OpenOffice Impress 293
16. Digitale Fotos und Bilder 311
17. Gimp 325
18. Audio und Video 353
19. Windows-Programme ausführen 387

Teil 4 Ubuntu-Varianten **403**

20. Xubuntu, Lubuntu, Edubuntu & Co. 405
21. Kubuntu 423

Teil 5 Ubuntu für Fortgeschrittene **453**

22. Arbeiten im Terminal 455
23. bash-Programmierung 501
24. Systemkonfiguration 519
25. Paketverwaltung 579
26. Verwaltung des Dateisystems 597
27. Ubuntu als Home-Server 637
28. Ubuntu als Root-Server 667

Stichwortverzeichnis 697

Inhaltsverzeichnis

Vorwort **17**

Teil 1 Ubuntu kennenlernen und installieren **19**

1. Ubuntu kennenlernen **21**

1.1 Was ist Linux? 21
1.2 Besonderheiten von Ubuntu 23
1.3 Versionen und Varianten 26
1.4 Neu in Ubuntu 10.04 30
1.5 Das Live-System starten 31
1.6 Das Live-System verwenden 33

2. Standardinstallation **37**

2.1 Voraussetzungen 39
2.2 Grundlagen zur Festplattenpartitionierung 42
2.3 Installation durchführen 44
2.4 Installation auf einen USB-Datenträger 52

3. Textmodusinstallation **57**

3.1 RAID- und LVM-Grundlagen 57
3.2 Ubuntu-Installation starten 64
3.3 Partitionierung der Festplatte 65
3.4 Partitionierung der Festplatte mit RAID und LVM 73
3.5 Konfiguration und Abschluss der Installation 80
3.6 Installation auf einen USB-Datenträger 82
3.7 Wenn es Probleme gibt 82
3.8 Rettungsmodus 83

4. Windows-Installation 85

4.1 WUBI (Windows-based Ubuntu Installer) 85
4.2 VirtualBox-Installation 91

5. Basiskonfiguration 99

5.1 Tastatur und Maus 100
5.2 Netzwerk (LAN und WLAN) 102
5.3 ADSL 106
5.4 Analogmodem 108
5.5 UMTS/GMS/GPRS-Modem 109
5.6 Druckerkonfiguration 110
5.7 Grafiksystem und 3D-Desktop 114
5.8 Nicht-Open-Source-Treiber (proprietäre Treiber) 120
5.9 Ubuntu One 121

6. Programme installieren und aktualisieren 127

6.1 Software-Updates 128
6.2 Das Software-Center 130
6.3 Synaptic 131

Teil 2 Der Ubuntu-Desktop 137

7. Gnome nutzen 139

7.1 An- und Abmelden (Login, Logout) 141
7.2 Besonderheiten von Tastatur und Maus 144
7.3 Grundelemente des Desktops 147
7.4 Dateien und Verzeichnisse 150
7.5 Dateien suchen 159
7.6 CDs, DVDs und externe Datenträger 162
7.7 CDs und DVDs brennen 164
7.8 Zugriff auf Windows-Netzwerkverzeichnisse 166
7.9 Drucken und der Umgang mit PDF-Dateien 169
7.10 Notizen (Tomboy) 170
7.11 Social Networking (Gwibber) 171

8. Gnome konfigurieren und optimieren 173

8.1 Basiskonfiguration 173
8.2 Gnome-Konfigurationsinterna ändern 178
8.3 Zusätzliche Schriften installieren 180
8.4 Fernwartung 181
8.5 Systemmenü ändern 183
8.6 Avant Window Navigator (awn) 185
8.7 Gnome Do 187
8.8 Gnome 3.0 ausprobieren 188

9. Backups 191

9.1 Grsync 192
9.2 PyBackPack 194
9.3 Déjà Dup 195
9.4 Backups auf NAS-Geräten 196

Teil 3 Mit Ubuntu arbeiten 201

10. Firefox und Google Chrome 203

10.1 Erste Schritte 203
10.2 Lesezeichen (Bookmarks) 207
10.3 Einstellungen, Optionen und Erweiterungen 211
10.4 Adobe Flash Player 214
10.5 Adobe Reader 216
10.6 Java 218
10.7 Multimedia-Plugins 219
10.8 Epiphany 220
10.9 Google Chrome 221

11. Evolution 225

11.1 E-Mail-Account einrichten 225
11.2 E-Mails lesen, verfassen und bearbeiten 228
11.3 (Spam-)Filter 231

11.4 Adress- und Kontaktverwaltung 233
11.5 Kalender (Terminverwaltung) 234
11.6 Aufgabenliste 235

12. Thunderbird 237

12.1 Installation und Account-Konfiguration 238
12.2 E-Mails lesen, verfassen und bearbeiten 241
12.3 Adressbuch 245
12.4 Spamfilter 245
12.5 Windows-E-Mails importieren 246
12.6 Erweiterungen und Zusatzfunktionen 247

13. OpenOffice Writer 251

13.1 Formatvorlagen 253
13.2 Formatierungsrezepte 256
13.3 Tabulatoren und Tabellen 260
13.4 Text suchen und ersetzen 261
13.5 Navigationshilfen 263
13.6 Seitenlayout und Ausdruck 264
13.7 Grafiken und andere Objekte 266
13.8 Mehrspaltiger Text, Textrahmen 270
13.9 Feldbefehle 272
13.10 Tipps und Tricks 273

14. OpenOffice Calc 277

14.1 Tabellen eingeben und bearbeiten 278
14.2 Formatierung von Zellen 280
14.3 Formeln 282
14.4 Diagramme 288
14.5 Ausdruck 290

15. OpenOffice Impress 293

15.1 Erste Schritte 294
15.2 Formatierung 298
15.3 Objekte und Grafiken 301
15.4 Animationseffekte 302

15.5 Notizen 304
15.6 PDF-, HTML- und Flash-Export 304
15.7 Ausdruck 307
15.8 Tipps und Tricks 309

16. Digitale Fotos und Bilder 311

16.1 Bilder von der Digitalkamera lesen 311
16.2 Bilder scannen 313
16.3 Screenshots durchführen 315
16.4 Bilder mit dem Dateimanager anzeigen 316
16.5 Bilder mit eog anzeigen 316
16.6 Bilder mit F-Spot verwalten 317
16.7 Panoramas mit Hugin zusammensetzen 322

17. Gimp 325

17.1 Erste Schritte 325
17.2 Tipps und Tricks 329
17.3 Bilder drehen, skalieren und ausschneiden 331
17.4 Helligkeit, Kontrast und Farben ändern 332
17.5 Bild schärfen oder weichzeichnen 334
17.6 Rote Augen entfernen 335
17.7 Hautunreinheiten entfernen 336
17.8 Weitwinkelbilder entzerren 337
17.9 Bilder beschriften 339
17.10 Objekte freistellen 342
17.11 Collage aus mehreren Fotos 345

18. Audio und Video 353

18.1 Audio-System testen, Grundeinstellungen 354
18.2 Codecs, Patente und CSS 356
18.3 Rhythmbox (Audio- und CD-Player) 358
18.4 Banshee und Songbird (Audio-Player) 364
18.5 Totem (Video-Player) 366
18.6 MPlayer, VLC und xine (Video-Player) 367
18.7 Sound Juicer (CD-Ripper) 369
18.8 EasyTAG (ID3-Editor) 370

18.9 gtkpod (iPod-Synchronisierung) 371
18.10 Audacity (Audio-Recorder und -Editor) 373
18.11 PiTiVi (Video-Schnitt-Programm) 374
18.12 OGMrip (DVD-Ripper) 379
18.13 k9copy (DVD-Backup) 380
18.14 Fernsehen mit DVB-T 381
18.15 Fernsehen mit Miro 385

19. Windows-Programme ausführen 387

19.1 Einführung 387
19.2 VirtualBox 390
19.3 VMware Player 395
19.4 QEMU/KVM 399

Teil 4 Ubuntu-Varianten 403

20. Xubuntu, Lubuntu, Edubuntu & Co. 405

20.1 Ubuntu Netbook Edition 405
20.2 Xubuntu 408
20.3 Lubuntu 410
20.4 Edubuntu 411
20.5 Ubuntu Studio 416
20.6 Ubuntu Server 417

21. Kubuntu 423

21.1 Kubuntu installieren 423
21.2 Unterschiede zwischen Ubuntu und Kubuntu 425
21.3 KDE-Desktop 427
21.4 KDE-Einstellungen 430
21.5 Konfigurationswerkzeuge und Paketverwaltung 432
21.6 Dolphin (Dateimanager) 434
21.7 Konqueror (Webbrowser) 437
21.8 Kontact (E-Mail, Termine, Kontakte) 442
21.9 K3b (CDs/DVDs brennen) 444

21.10 Gwenview (Bildverwaltung) 446
21.11 digiKam (Bildverwaltung) 447
21.12 Amarok (Audio-Player) 449
21.13 Dragon Player und Kaffeine (Video-Player) 450

Teil 5 Ubuntu für Fortgeschrittene 453

22. Arbeiten im Terminal 455

22.1 Terminal 456
22.2 sudo 460
22.3 Textdateien bearbeiten (less, nano, vi, emacs) 462
22.4 man, info und help 466
22.5 Verzeichnisse 468
22.6 Dateien 473
22.7 Umgang mit Jokerzeichen 477
22.8 Dateien suchen (find und grep) 479
22.9 Dateien komprimieren und archivieren (gzip, tar) 481
22.10 Links 484
22.11 Prozesse 485
22.12 Auf anderen Linux-Rechnern arbeiten (ssh) 489
22.13 Netzwerkkommandos 491
22.14 Ein- und Ausgabeumleitung 494
22.15 Kommandosubstitution 496
22.16 bash-Konfiguration 498

23. bash-Programmierung 501

23.1 Hello World! 501
23.2 Elementare Syntaxregeln 502
23.3 Variablen 505
23.4 Prozedurale Sprachelemente 511
23.5 Beispiele 516

24. Systemkonfiguration 519

24.1 Benutzerverwaltung 520
24.2 Datum, Uhrzeit und Zeitzone 530

24.3 Sprache und Tastaturlayout 532
24.4 X (Grafiksystem) 534
24.5 GRUB (Systemstart) 542
24.6 Upstart (Systemstart) 555
24.7 cron (Prozesse automatisch starten) 559
24.8 Logging 561
24.9 Kernel und Module 567
24.10 AppArmor 576

25. Paketverwaltung 579

25.1 Grundlagen der Paketverwaltung 579
25.2 Paketquellen einrichten 584
25.3 apt-get 587
25.4 aptitude 590
25.5 dpkg 591
25.6 Nicht mehr genutzte Pakete entfernen 593
25.7 Distributions-Update durchführen 594
25.8 Paket-Cache verwalten (apt-cacher) 595

26. Verwaltung des Dateisystems 597

26.1 Grundlagen 597
26.2 Partitionierung der Festplatte ändern 600
26.3 Linux-Dateisysteme (ext2, ext3, ext4) 608
26.4 Windows-Dateisysteme (VFAT, NTFS) 617
26.5 RAID 618
26.6 Logical Volume Manager (LVM) 626
26.7 Verschlüsseltes Heimatverzeichnis 629
26.8 SMART 633

27. Ubuntu als Home-Server 637

27.1 Netzwerkverzeichnisse mit Nautilus freigeben 638
27.2 Samba-Grundlagen 639
27.3 Samba-Client-Werkzeuge 653
27.4 Home-Server mit Samba 657
27.5 Network File System (NFS) 661
27.6 Firewall einrichten 663

28. Ubuntu als Root-Server **667**

28.1 SSH-Server einrichten 668

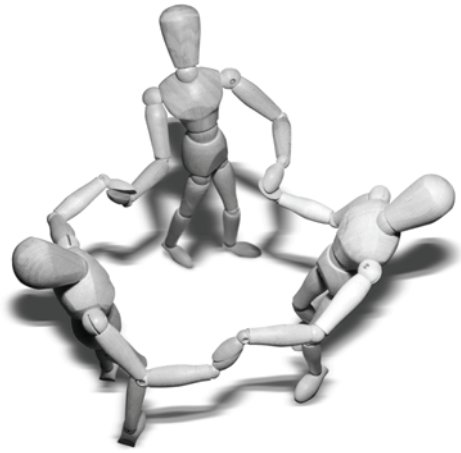
28.2 Apache 671

28.3 MySQL 678

28.4 CMS Made Simple 684

Stichwortverzeichnis **697**

Vorwort



Ubuntu ist momentan die populärste Linux-Distribution für Privatanwender. In den letzten Jahren sind Millionen Anwender von Windows oder auch von anderen Linux-Distributionen auf Ubuntu umgestiegen. Dafür gibt es viele Gründe:

» Das Motto von Ubuntu lautet *Linux for human beings* – also gewissermaßen das menschliche Linux. Das ist ein neuer Aspekt in der sonst so technikdominierten Linux-Szene.

» Ubuntu realisiert das Prinzip *small is beautiful* überzeugend. Während andere Linux-Distributionen für jede Aufgabe mindestens drei Programme zur Auswahl stellen, beschränkt sich Ubuntu normalerweise auf eine Variante. Das Ergebnis: Ubuntu ist eine schlanke Distribution, die übersichtlich zu bedienen und leicht zu erlernen ist.

» Auch fortgeschrittene Linux-Anwender geraten mit Ubuntu nicht in eine Sackgasse. Wenige Linux-Distributionen lassen sich derart einfach erweitern und aktualisieren. Im Internet gibt es riesige Archive, aus denen Sie mühelos Erweiterungspakete zu Ubuntu herunterladen und installieren können. Dabei helfen Ihnen die in Ubuntu integrierten Paketverwaltungsprogramme.

» Ubuntu wird halbjährlich aktualisiert. Ubuntu-Anwender haben es damit besonders leicht, die neuesten Versionen populärer Programme wie Firefox, OpenOffice, Gimp, Gnome oder KDE zu nutzen.

Ubuntu ist somit gleichermaßen für Linux-Einsteiger als auch für Linux-Profis optimal geeignet.

Dieses Buch

Dieses Buch richtet sich an Linux-Einsteiger bzw. Umsteiger von anderen Betriebssystemen. Es ist in fünf Teile gegliedert:

» Im ersten Teil lernen Sie Ubuntu kennen. Außerdem stelle ich Ihnen die vielfältigen Möglichkeiten vor, Ubuntu zu installieren (grafische Installation, Textmodusinstallation, WUBI, VirtualBox etc.). Dann erfahren Sie, wie Sie eine Basiskonfiguration durchführen und wie Sie die vorhandenen Programme aktualisieren sowie neue Programme installieren.

» Der zweite Teil dreht sich um den Ubuntu-Desktop Gnome: Hier lernen Sie, wie Sie mit Dateien und Verzeichnissen umgehen, CDs, DVDs und externe Datenträger nutzen, auf Netzwerkverzeichnisse zugreifen und Backups durchführen. Ein eigenes Kapitel behandelt die vielfältigen Möglichkeiten, den Desktop persönlich zu gestalten.

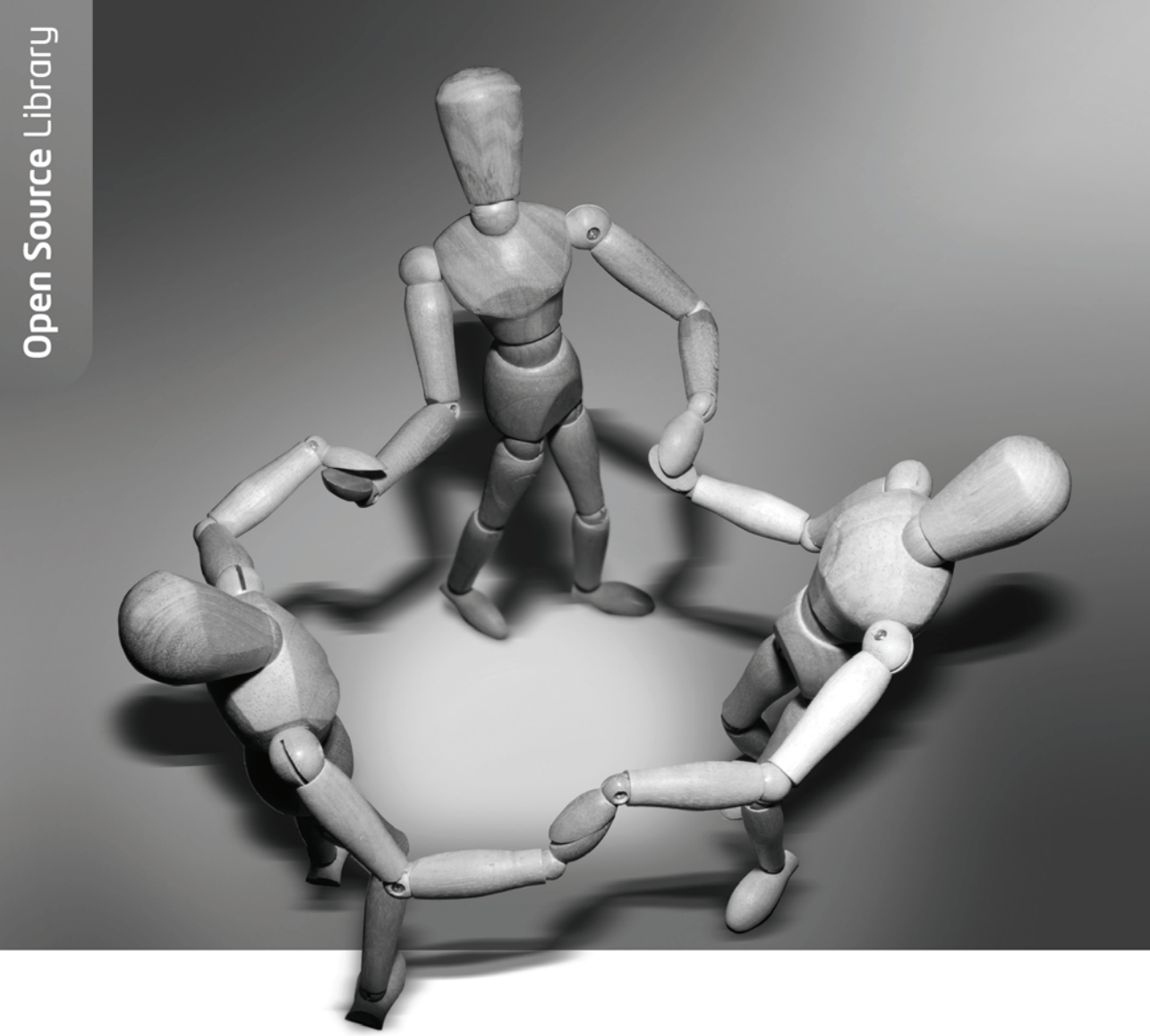
» Im dritten Teil stelle ich Ihnen die wichtigsten Ubuntu-Programme vor: Dazu zählen die Webbrowser Firefox und Google Chrome, die E-Mail-Programme Evolution und Thunderbird, das Büropaket OpenOffice, das Bildverarbeitungsprogramm Gimp sowie unzählige Grafik-, Audio- und Video-Tools. Und wenn Sie für ein wichtiges Windows-Programm keinen Ersatz finden, können Sie mit VirtualBox Windows installieren und innerhalb von Ubuntu ausführen.

» Der vierte Teil stellt die wichtigsten Vertreter aus der weiten Palette von Ubuntu-Varianten vor: Kubuntu, Xubuntu, Lubuntu, Edubuntu, Ubuntu Netbook Edition, Ubuntu Studio und Ubuntu Server.

» Der fünfte Teil richtet sich an fortgeschrittene Linux-Anwender, die hinter die Kulissen ihres neuen Betriebssystem blicken möchten. Sie lernen hier, wie Sie im Terminal arbeiten, einfache bash-Scripts programmieren, Ihr System konfigurieren, Pakete verwalten und das Dateisystem administrieren. Zwei Kapitel zeigen Ihnen schließlich, wie Sie Ubuntu als Home-Server (Samba, NFS) bzw. als Root-Server (SSH, Apache, PHP, MySQL, CMS) einsetzen.

Mit diesem Buch möchte ich meine Begeisterung für Linux im Allgemeinen und Ubuntu im Besonderen weitergeben und Ihnen bei der Anwendung von Ubuntu helfen. Lassen Sie sich von meiner Begeisterung anstecken!

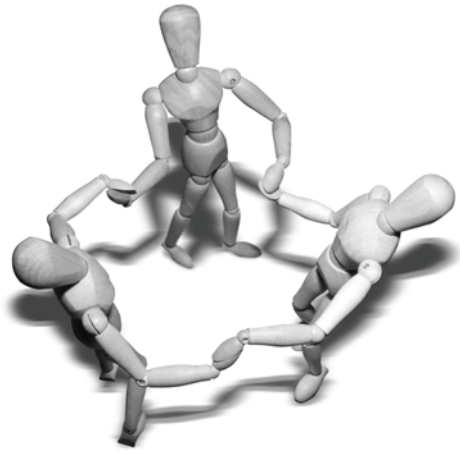
Michael Kofler
`http://kofler.info`



Teil 1

Ubuntu kennenlernen und installieren

1. Ubuntu kennenlernen



Dieses Kapitel beginnt mit einigen allgemeinen Informationen zu Ubuntu. Anschließend geht es darum, Ubuntu als Live-System direkt von der beiliegenden DVD zu starten. Auf diese Weise können Sie schnell einen ersten Eindruck von Ubuntu gewinnen, ohne Installation und ohne Gefahr, Ihr vorhandenes System in irgendeiner Weise zu gefährden. Das Ubuntu-Live-System ist auch ein guter Test, um herauszufinden, ob Ihre Hardware Ubuntu-kompatibel ist.

Das Live-System ist auch ideal dazu geeignet, Ubuntu auf dem Rechner eines Freundes zu präsentieren, ohne dessen System zu verändern. Am Ende dieses Kapitels sind Sie hoffentlich schon so sehr von Ubuntu begeistert, dass Sie den zweiten Schritt wagen und Ubuntu auf Ihre Festplatte installieren. Mehr dazu erfahren Sie in den drei folgenden Kapiteln.

1.1 Was ist Linux?

Linux ist ein Betriebssystem und somit eine Alternative zu Microsoft Windows, Apples Mac OS X und diversen Unix-Varianten. Die Aufgabe eines Betriebssystems besteht darin, elementare Grundfunktionen zur Verfügung zu stellen: Dazu zählen die Verwaltung der Hardware, des Speichers und des Dateisystems, die quasi-gleichzeitige Ausführung mehrerer Programme etc.

Das, was umgangssprachlich als Linux bezeichnet wird, ist aber in Wirklichkeit viel mehr als ein Betriebssystem. Mit Linux meint man zumeist eine riesige Sammlung von Programmen, die zwar unter Linux ausgeführt werden, aber unabhängig davon entwickelt werden. Da es ausgesprochen mühsam wäre, jedes dieser Programme einzeln aus dem Internet herunterzuladen und zu installieren, gibt es Distributionen, die eine Auswahl von Linux-Programmen zu einem kompletten Paket bündeln. Eine derartige Distribution ist Ubuntu; andere bekannte Distributionen sind Debian, Fedora, Knoppix, Mandriva, Red Hat, SUSE etc.

Das wahrscheinlich bekannteste Merkmal von Linux besteht darin, dass es frei verfügbar ist. *Frei* bedeutet dabei nicht einfach nur kostenlos. Der entscheidende Punkt ist, dass auch der gesamte Quellcode frei im Internet verfügbar ist. Deswegen spricht man von Open-Source-Software, kurz OSS.

Für einige kommerzielle Linux-Distributionen müssen Sie trotz der Open-Source-Idee bezahlen. Dabei zahlen Sie aber nicht für die Software an sich, sondern für das Service-Angebot rundherum: CDs/DVDs, Support, Sicherheits-Updates, Handbücher etc. Ubuntu zählt aber zu den Distributionen, die inklusive Sicherheits-Updates vollkommen kostenlos verfügbar sind.

Installation versus Live-System

Die meisten Linux-Distributionen sind zur Installation auf der Festplatte gedacht. Daneben gibt es Linux-Distributionen, die ohne Installation direkt von der CD oder DVD ausgeführt werden (sogenannte Live-Systeme). Sie müssen den Rechner allerdings neu starten, um ein Live-System auszuführen. Ein Parallelbetrieb mit einem laufenden Windows-System ist also nicht möglich.

Ubuntu unterstützt grundsätzlich beide Spielarten. Von den beiliegenden DVDs können Sie Ubuntu sowohl als Live-System starten (das erfordert mindestens 256 MByte RAM) als auch auf Ihre Festplatte installieren.

Sicherheit und Viren

Eine Frage, die Windows-Umsteiger immer wieder stellen, lautet: Braucht man unter Linux ein Virenschutzprogramm? Gibt es Trojaner und andere Schädlinge? Die erfreuliche Antwort für Desktop-Benutzer lautet kurz gefasst: Sie können ohne Angst im Internet surfen, E-Mails lesen, Anhänge ansehen etc. Bis zum heutigen Tag (Stand: April 2010) gibt es keine bekannten Viren oder andere Schädlinge, die Linux in seiner Funktion als Desktop-System gefährden.

Diese paradiesischen Zustände haben mehrere Gründe:

» Gewöhnliche Benutzer arbeiten unter Linux nicht mit Systemadministratorrechten. Das erschwert potenziellen Viren die Verbreitung ungemein.

» Viele Komponenten von Linux wurden von Anfang an – und die Anfänge reichen mehrere Jahrzehnte zurück in die Unix-Zeit – im Hinblick auf Sicherheit konzipiert. Bei Windows stand immer die einfache Bedienung im Vordergrund, die Bedeutung von Sicherheit hat Microsoft erst in den letzten Jahren erkannt.

» Das elementarste Sicherheitsloch in Windows ist die ActiveX-Unterstützung des Internet Explorers. ActiveX steht unter Linux generell nicht zur Verfügung.

» Linux hat eine viel geringere Verbreitung als Windows. Autoren von Viren suchen in der Regel eine möglichst große Zielgruppe – und wählen naturgemäß Windows.

Nichtsdestotrotz sollten Sie auch unter Linux elementare Vorsichtsregeln nicht außer Acht lassen! *Phishing* (also das Vortäuschen einer Website, um zur Eingabe eines geheimen Passworts zu verleiten) funktioniert grundsätzlich auch unter Linux. Und leider weisen auch

Linux-Programme immer wieder Sicherheitsprobleme auf – auch wenn deren Anzahl und Tragweite in der Regel geringer ist als unter Windows. Besondere Vorsicht ist natürlich auch dann angebracht, wenn Sie mit Virtualisierungstechniken (z. B. mit VMware oder VirtualBox) Windows als Ganzes oder zumindest einzelne Windows-Programme unter Linux ausführen.

Natürlich ist nicht auszuschließen, dass irgendwann der erste für Linux konzipierte Virus Erfolg hat. Das ist mit ein Grund, warum Sie Ihr Linux-System immer auf dem aktuellen Stand halten sollten. Ubuntu bietet dafür eine sehr komfortable Update-Funktion an, die anders als unter Windows nicht nur das Betriebssystem an sich erfasst, sondern *alle* auf Ihrem Rechner installierten Programme.

Ubuntu kann auch als Server eingesetzt werden. Wenn Sie das vorhaben, müssen Sie wesentlich mehr auf Sicherheit achten und sollten außerdem eine Firewall installieren. Der Grund: Im Server-Bereich und insbesondere bei der Nutzung von Linux als Webserver gab und gibt es wesentlich mehr Sicherheitsprobleme als bei der Desktop-Nutzung.

1.2 Besonderheiten von Ubuntu

Es gibt unzählige Linux-Distributionen. Ubuntu ist also »nur« eine Linux-Distribution von vielen. Sie hebt sich aber durch einige besondere Merkmale von der großen Linux-Konkurrenz ab.

Geschichte und Philosophie

Auch wenn eine Linux-Distribution aus lauter freier Software besteht, so ist die Zusammenstellung einer Distribution doch mit viel Arbeit verbunden. Deswegen stehen hinter den meisten größeren Linux-Distributionen Firmen. Im Fall von Ubuntu ist das die Firma Canonical Ltd (Firmensitz *Isle of Man*). Diese Firma beschäftigt eine ganze Reihe prominenter Open-Source-Entwickler, die an diversen Komponenten von Ubuntu arbeiten.

Canonical wurde von Mark Shuttleworth gegründet, der schon länger in der Computer-Branche tätig ist und durch den Verkauf seiner ersten Firma Thawte Consulting reich wurde. Wie ihm dieses Kunststück mit Canonical wieder gelingen soll, ist noch unklar: Ubuntu ist nicht nur vollkommen kostenlos verfügbar, momentan werden Ubuntu-CDs sogar kostenlos an alle Interessierten verschickt (allerdings dauert der Versand ziemlich lange). Die Ubuntu-Website stellt eindeutig klar: *Ubuntu will always be free of charge*.

`http://www.ubuntu.com/`

Auch mit viel Geld ist es unmöglich, von heute auf morgen eine neue Linux-Distribution auf die Beine zu stellen. Ubuntu basiert deswegen auf Debian, einer der ältesten und bekanntesten Linux-Distributionen.

Ubuntu wird auch durch eine eigene Philosophie geprägt: Das Zulu-Wort *ubuntu* steht für *Menschlichkeit gegenüber anderen* oder *achtsames Miteinander* oder auch: *Ich bin, was ich bin, durch das, wer wir alle sind.* (Im englischen Original: *I am what I am because of who we all are*.)

Daraus resultiert das Motto von Ubuntu: *Linux for Human Beings*. Den Entwicklern geht es darum, ein Linux-System zu schaffen, das von vielen Menschen kostenlos, einfach und möglichst in ihrer Muttersprache zu nutzen ist.

Community und Internet

Die *Ubuntu Community* zählt zu den größten ihrer Art. Dabei handelt es sich um eine lose Gemeinschaft von Ubuntu-Anwendern und -Entwicklern, die sich gegenseitig hilft, Anleitungen in Form von Wiki-Texten publiziert, Ideen austauscht, Fehler meldet und Ubuntu weiterentwickelt. Unzählige Ubuntu-spezifische HowTos, Forenbeiträge, Wikis und Mailinglisten bieten zu beinahe jedem denkbaren Problem konkrete Lösungsvorschläge an. Ohne diese *Ubuntu Community* wäre Ubuntu nie so populär geworden.

Die folgenden Surf-Tipps geben einen ersten Eindruck vom Ubuntu-Universum im Internet. Wer Informationen in deutscher Sprache vorzieht, wird hier fündig:

```
http://wiki.ubuntuusers.de/
http://forum.ubuntuusers.de/
```

Noch reichhaltiger ist die Dokumentation in englischer Sprache:

```
https://wiki.ubuntu.com/Home
http://ubuntuforums.org/
```

Wer sich selbst an der Ubuntu-Weiterentwicklung beteiligen will, findet hier einen ersten Startpunkt:

```
http://www.ubuntu.com/community/participate
https://bugs.launchpad.net/
```

Die Ubuntu-Philosophie ist übrigens auch in vielen Ubuntu-Foren und Mailing-Listen spürbar: Der Umgangston ist dort weniger ruppig als in vielen anderen Foren.

Ubuntu im Vergleich zu anderen Distributionen

Ubuntu ist natürlich nicht die einzige Linux-Distribution. Dieser Abschnitt fasst ganz kurz die Vor- und Nachteile im Vergleich zu den konkurrierenden Distributionen zusammen. Zuerst eine Kurzfassung der Pluspunkte – die meisten Punkte habe ich ja schon erwähnt:

» Ubuntu ist kostenlos. Auch alle Software- und Sicherheits-Updates werden kostenlos angeboten, normalerweise für 18 Monate, bei LTS-Versionen sogar für 3 bzw. 5 Jahre.

» Ubuntu ist besonders benutzerfreundlich für Einsteiger und Desktop-Anwender.

» Die Paketverwaltung – eine ganz zentrale Funktion jeder Linux-Distribution – funktioniert vollkommen problemlos (was keineswegs selbstverständlich ist!).

Hier einige Kritikpunkte:

» Das pünktliche, halbjährliche Erscheinen einer neuen Ubuntu-Version geht bisweilen auf Kosten der Stabilität. Die Ubuntu-Entwickler integrieren manchmal Open-Source-Komponenten, die zum Erscheinungszeitpunkt unausgereift sind.

» Ubuntu bietet zwar eine einfach zu bedienende Benutzeroberfläche, lässt seine Anwender aber bei vielen Konfigurationsproblemen allein. Ob es darum geht, den Internetzugang über ein ADSL-Modem herzustellen, eine Firewall oder andere fortgeschrittene Netzwerkdienste einzurichten etc. – Ubuntu-Anwender sind in solchen Fällen dazu gezwungen, selbst die Konfigurationsdateien zu suchen und manuell mit einem Editor anzupassen. Das überfordert die meisten Linux-Einsteiger. Dass es auch komfortabler geht, beweisen beispielsweise SUSE und Mandriva.

» Ubuntu verspricht eine bestmögliche Anpassung an verschiedene Sprachen (Lokalisierung) und hat zu diesem Zweck ein eigenes Übersetzungssystem entwickelt, das Sie hier im Internet finden:

  `https://translations.launchpad.net/`

  Diese Bemühungen stehen allerdings im krassen Widerspruch zu der Realität: Sowohl während der Installation als auch im laufenden System begegnen einem immer wieder unvollständig übersetzte Dialoge.

» Die Debian-Entwicklergemeinde hadert mit dem Erfolg von Ubuntu. Ubuntu basiert auf Paketen der Distribution Debian. Einerseits bestätigt das das Konzept von Debian. Andererseits haben manche Debian-Entwickler das Gefühl, Ubuntu picke sich gewissermaßen die Rosinen aus dem Kuchen. Sie kritisieren, dass sich Ubuntu zwar im Debian-Superladen bedient, sich aber zu wenig bemüht, Verbesserungen am Code bzw. Eigenentwicklungen an Debian zurückzugeben.

Kurz und gut: Die *perfekte* Distribution gibt es zurzeit nicht, auch Ubuntu kann dieses Attribut nicht für sich in Anspruch nehmen. Das liegt auch daran, dass die Anforderungen und Wünsche an eine Distribution sehr vielfältig sind. Die Kunst, alle Vorzüge zu vereinen, beherrscht momentan kein Distributor, weder im kommerziellen Sektor noch im Open-Source-Umfeld.

1.3 Versionen und Varianten

Versionsnummern und -namen

Die Ubuntu-Versionsnummer ergibt sich aus dem Jahr und dem Monat, in dem die Distribution fertiggestellt wurde. Die ersten drei Ubuntu-Versionen erschienen im Halbjahreszyklus. Für Ubuntu 6.06 wurde die Entwicklungszeit ausnahmsweise um sechs Wochen verlängert, um die Version so perfekt wie möglich zu machen. Wer wissen will, woher die ungewöhnlichen Versionsnamen kommen, der kann hier weiterlesen:

`https://wiki.ubuntu.com/MarkShuttleworth`

Die ungewöhnlichen Codenamen haben übrigens einen unschätzbaren Vorteil: Sie erleichtern die Internetsuche nach spezifischen Ubuntu-Informationen. Wenn Sie also Probleme mit Ihrem WLAN-Adapter haben, führt eine Suche nach *lucid wlan* zu viel konkreteren Ergebnissen als eine allgemeine Suche nach *ubuntu wlan* oder (noch schlimmer) *linux wlan*. Tabelle 1.1 gibt einen Überblick über die bisher erschienenen Ubuntu-Versionen sowie einen Ausblick auf die nächste Version.

JAHR	VERSION	NAME	VERSION	NAME
2004			4.10	Warty Warthog
2005	5.04	Hoary Hedgehog	5.10	Breezy Badger
2006	6.06	Dapper Drake (LTS)	6.10	Edgy Eft
2007	7.04	Feisty Fawn	7.10	Gutsy Gibbon
2008	8.04	Hardy Heron (LTS)	8.10	Intrepid Ibex
2009	9.04	Jaunty Jackalope	9.10	Karmic Koala
2010	10.04	Lucid Lynx (LTS)	10.10	Maverick Meerkat

Tabelle 1.1: **Ubuntu-Versionen**

Long Term Support (LTS)

Circa alle zwei Jahre gibt es eine Ubuntu-Version mit dem Prädikat LTS. Dieses Kürzel steht für *long term support*. Bei diesen Versionen beträgt der Wartungszeitraum beachtliche 3 bzw. 5 Jahre für Desktop- bzw. für Server-Pakete! Damit eignen sich LTS-Versionen besonders gut für Langzeitinstallationen in Firmen oder größeren Organisationen. (Für gewöhnliche Ubuntu-Versionen beträgt der Wartungszeitraum nur 18 Monate.) Für Ubuntu 10.04 gibt es somit kostenlose Updates bis 2015!

Beachten Sie, dass sich Software-Updates im Rahmen des Wartungszeitraums – egal, ob LTS oder nicht – auf die Behebung von Sicherheitsmängeln und groben Fehlern beschränken. Sonstige Mängel, die weder die Sicherheit noch elementare Grundfunktionen beeinträchtigen, werden dagegen nicht behoben.

Ebenso wenig werden Versions-Updates einzelner Programme durchgeführt (etwa von Firefox 3.6 auf Firefox 3.7 oder von Gimp 2.6 auf Gimp 2.8). Derart grundlegende Änderungen erfordern zumeist ein Update auf die nächste Ubuntu-Version. (Erfahrenen Benutzern gelingt möglicherweise ein Versions-Update einzelner Programme, die Vorgehensweise ist aber kompliziert. In diesem Punkt sind Windows und Mac OS X Linux einen Schritt voraus.)

Offizielle Ubuntu-Varianten

Von Ubuntu gibt es unzählige Varianten:

» **Kubuntu** entspricht im Wesentlichen Ubuntu, verwendet aber KDE und nicht Gnome als Desktop-System (siehe Kapitel 21).

» **Xubuntu** verzichtet sowohl auf Gnome als auch auf KDE. Die Benutzeroberfläche basiert stattdessen auf dem Programm Xfce.

» **Edubuntu** ist eine Ubuntu-Variante mit zusätzlichen Programmen für den Schul- und Unterrichtseinsatz.

» **Ubuntu Studio** enthält eine Sammlung von Werkzeugen zum Erstellen eigener Multimedia-Inhalte.

» **Mythbuntu** hilft dabei, einen TV-Video-Rekorder und Home-Server für Multimediadaten auf der Basis des Programms MythTV einzurichten. Leider ist Mythbuntu nur mangelhaft für die Gegebenheiten im deutschsprachigen Raum optimiert. Die Installation bereitet häufig Probleme. Ein zufriedenstellender Betrieb ist – wenn überhaupt – nur nach umfassenden Bastelarbeiten möglich.

» **Ubuntu Netbook Edition** und **Kubuntu Netbook Edition** sind speziell für Netbooks adaptierte Versionen von Ubuntu.

» **Ubuntu Server** ist speziell für den Einsatz als Netzwerk-Server gedacht. Diese Ubuntu-Variante verzichtet auf eine grafische Benutzeroberfläche. Dafür enthält die Installations-CD eine Auswahl wichtiger Server-Programme (Apache, PHP, MySQL etc.).

  `http://www.ubuntu.com/products/WhatIsUbuntu/serveredition`

» **Ubuntu Enterprise Cloud (UCE)** ist ebenfalls eine Server-Variante, die aber zur Installation in einer sogenannten »Cloud« konzipiert ist (also in einer extern gewarteten Server-Infrastruktur). Es stehen zwei Images zur Auswahl, die zum Einsatz in eigenen Cloud-Lösungen (*Ubuntu Enterprise Cloud*) oder im Cloud-Angebot EC2 von Amazon gedacht sind.

  http://www.ubuntu.com/products/whatisubuntu/serveredition/cloud
  http://uec-images.ubuntu.com/

Alle hier aufgezählten Ubuntu-Versionen greifen auf eine gemeinsame Sammlung von Basisprogrammen und auf gemeinsame, »offizielle« Paketquellen zurück.

Inoffizielle Ubuntu-Varianten

Neben den offiziellen Ubuntu-Varianten gibt es auch inoffizielle. Diese Distributionen basieren zwar ebenfalls auf Ubuntu, verwenden aber eigene Paketquellen, haben eigene Release-Zyklen oder sind aus anderen Gründen (noch) nicht offiziell als Ubuntu-Variante anerkannt.

» **Lubuntu** setzt statt Gnome den Desktop-Manager LXDE ein und stellt besonders niedrige Hardware-Anforderungen. Lubuntu soll mit Version 10.10 offizielles Ubuntu-Familienmitglied werden.

» **Linux Mint** macht den Linux-Einstieg durch zusätzliche Konfigurationswerkzeuge sowie durch diverse mitgelieferte Audio- und Video-Codecs und Webbrowser-Plugins noch komfortabler.

» **EasyPeasy** ist speziell für Netbooks adaptiert und eine Alternative zur Ubuntu Netbook Edition.

Diverse weitere Ubuntu-Varianten sind auf diesen Seiten zusammengestellt:

`http://www.ubuntu.com/products/whatisubuntu/derivatives`
`https://wiki.ubuntu.com/DerivativeTeam/Derivatives`

Ubuntu-CDs und -DVDs

Zur Installation von Ubuntu können Sie zwischen den folgenden CDs/DVDs auswählen. Beachten Sie, dass es für manche Ubuntu-Varianten nicht alle Datenträger gibt. Insbesondere steht für *Ubuntu Server* nur die Alternativ-CD mit dem Textmodusinstaller zur Verfügung.

» **Desktop-CD:** Sie enthält das Ubuntu-Live-System (es wird in diesem Kapitel behandelt) mit den grafischen Installationsprogrammen *Ubiquity* (siehe Kapitel 2) und *WUBI* (siehe Kapitel 4).

» **Alternative Installations-CD (*alternate CD*):** Die alternative Installations-CD enthält ein Installationsprogramm für den Textmodus (siehe Kapitel 3).

» **DVD:** Die DVD enthält sowohl das Live-System als auch den Textmodus-Installer sowie zusätzliche Pakete. *WUBI* kann zwar auch von der DVD gestartet werden, das Programm muss aber das Installations-Image (ca. 700 MByte) aus dem Internet herunterladen. Diesem Buch liegen DVDs mit den 32- und 64-Bit-Varianten von Ubuntu bei.

Mit einer guten Internetverbindung können Sie sogenannte ISO-Images der gewünschten CD oder DVD herunterladen und die CD oder DVD einfach selbst brennen:

`http://www.ubuntu.com/getubuntu/download`
`http://cdimage.ubuntu.com/dvd/`

Wenn Sie nur einen langsamen Internetzugang haben, kaufen Sie sich eine Linux-Zeitschrift, der die jeweils aktuellste Ubuntu-CD gerade beiliegt, oder bestellen die CD, beispielsweise hier:

`https://shipit.ubuntu.com/` (kostenlose, aber langsame Lieferung)
`http://www.liniso.de/`

32- versus 64-Bit-Version

Fast alle Ubuntu-Varianten stehen für die CPU-Architekturen *i386* und *AMD64* zur Verfügung. Die Bezeichnung *AMD64* ist zu einem Zeitpunkt entstanden, als nur die Firma AMD 64-Bit-CPUs anbot; sie schließt aber natürlich auch die 64-Bit-CPUs von Intel ein.

Grundsätzlich kommt die 64-Bit-Variante nur dann in Frage, wenn Sie eine aktuelle CPU mit 64-Bit-Unterstützung besitzen. Auch in diesem Fall ist die Entscheidung für eine 64-Bit-CPU nicht zwingend. Die 32-Bit-Variante von Ubuntu läuft ebenfalls auf 64-Bit-CPUs, sie nutzt aber die Vorteile des 64-Bit-Adressraums nicht aus.

Profitieren werden Sie von der 64-Bit-Version nur, wenn Sie mehr als 3 GByte RAM besitzen und Programme ausführen, die sehr viel Speicher benötigen. Am ehesten ist dies bei einer Anwendung von Ubuntu als Server in einem großen bzw. stark frequentierten Netz gegeben. Der unbeschränkte Adressraum ist auch von Vorteil, wenn Sie häufig mit großen (Multimedia)-Dateien hantieren oder mehrere virtuelle Maschinen parallel ausführen möchten.

Für die gewöhnliche Desktop-Nutzung bringen 64-Bit-CPUs kaum Vorteile (aber auch keine Nachteile). Es spricht also nichts dagegen, eine 64-Bit-Version von Ubuntu zu installieren, wenn die Hardware es zulässt. Zur Arbeit an diesem Buch habe ich fast ausschließlich 64-Bit-Versionen von Ubuntu genutzt. (Die 32-Bit-Versionen kamen lediglich auf einem älteren Notebook und einem Netbook zum Einsatz.)

Andere Architekturen

Ubuntu unterstützt inoffiziell auch andere Hardware- bzw. CPU-Plattformen, z. B. Arm, PowerPC, Sparc, HP Risc und IA-64. Installationsmedien finden Sie hier zum Download:

`http://cdimage.ubuntulinux.org/ports/releases/`
`http://www.ubuntu.com/products/whatisubuntu/arm`

1.4 Neu in Ubuntu 10.04

Für alle, die Ubuntu schon kennen, fasst dieser Abschnitt die wichtigsten Neuerungen im Vergleich zur vorigen Version 9.10 »Karmic Koala« zusammen:

» **Neues Erscheinungsbild:** Auf den ersten Blick stechen die optischen Modernisierungen von Ubuntu ins Auge. Nachdem fünf Jahren lang braune bzw. orange Farbtöne vorherrschten, ist der Bildschirmhintergrund nun violett. (Ob das ein Fortschritt ist, sei dahingestellt. Aber es bedarf nur weniger Mausklicks, um einen anderen Hintergrund einzustellen.)

  Im Rahmen der Desktop-Modernisierung hat sich auch die Position der Windows-Buttons zum Schließen, Minimieren und Maximieren der Fenster geändert. Sie befinden sich nun auf der linken Seite (statt bisher rechts). Über die neue Position werden sich nur Umsteiger von Mac OS X freuen. Wie Sie die Windows-Buttons wieder auf die rechte Seite bringen, verrate ich Ihnen auf Seite 175.

» **Gnome 2.30, Firefox 3.6, Thunderbird 3.0, OpenOffice 3.2:** Das Desktop-System, der Webbrowser und das Office-Paket wurden in vielen Details verbessert.

  Beachten Sie aber, dass das E-Mail-Programm Evolution aus Stabilitätsgründen in der alten Version 2.28 mitgeliefert wird. (Aktuell wäre 2.30.)

» **Kubuntu-Neuerungen:** Kubuntu 10.04 basiert nun auf KDE 4.4.

» **PiTiVi, Simple Scan:** Neu in die Riege der vorinstallierten Programme aufgenommen wurden der Video-Schnitt-Editor PiTiVi und das Scan-Programm Simple Scan, das das altertümliche Programm XSane ersetzt.

» **MP3-Shop für Rhythmbox:** Der Audio-Player Rhythmbox ist nun mit dem *Ubuntu One Music Store* verbunden, in dem Sie MP3-Dateien kaufen können.

» **Gimp ist nicht mehr vorinstalliert:** Aus Platzgründen wird Gimp nicht mehr standardmäßig installiert. Wer Gimp benutzen möchte, der muss die entsprechenden Pakete vorher selbst installieren. (Mit einer guten Internetverbindung ist das in einer Minute erledigt.)

» **Unterstützung für neue Festplatten mit 4-kByte-Sektoren:** Wenn Sie Ubuntu auf einer neuen Festplatte mit großen 4-kByte-Sektoren installieren (bisher waren 512-Byte-Sektoren üblich), stellt das Installationsprogramm sicher, dass die Partitionsgrenzen mit Sektorgrenzen übereinstimmen. Auch `fdisk` und `parted` sind kompatibel zu den 4-kByte-Sektoren.

» **Interna:** Der *Hardware Abstraction Layer* (HAL) wurde zwar noch immer nicht vollständig entfernt, wird aber während des Bootprozesses nicht mehr genutzt. Das und andere Optimierungen tragen dazu bei, dass Ubuntu spürbar schneller startet als bisher.

Große Fortschritte hat auch der Wechsel vom Init-V-System zu Upstart gemacht: Bei einer Standardinstallation werden mittlerweile fast alle Dienste durch Upstart gestartet.

Bei NVIDIA-Grafikkarten kommt standardmäßig der Grafiktreiber *nouveau* zum Einsatz. Wer die 3D-Funktionen der Grafikkarte nutzen möchte, muss aber weiterhin den proprietären NVIDIA-Treiber installieren.

Darüber hinaus wurden natürlich auch alle möglichen anderen Programme, der Linux-Kernel, das Grafiksystem X etc. aktualisiert. An der Oberfläche bemerken Sie davon nichts. Es gibt aber eine Menge zusätzlicher Hardware-Komponenten, die in Ubuntu 10.04 erstmals auf Anhieb funktionieren.

Leider ist nicht alles mit Ubuntu 10.04 besser geworden. Neben der Ubuntu-üblichen Fülle von bekannten Fehlern, die am Release-Tag noch nicht behoben waren und für die es hoffentlich bald durch Updates Abhilfe gibt, macht sich vor allem die stark verminderte Geschwindigkeit bei Paketinstallationen und -Updates bemerkbar. Der Grund: Das Kommando dpkg arbeitet jetzt sicherer als zuvor und führt häufiger sync aus. Das ist an sich lobenswert, aber die langen Wartezeiten (auch während einer Ubuntu-Installation) sind dennoch lästig. Ebenfalls enttäuschend: Die halb-automatische Installation des Flash-Plugins bzw. von Java in Firefox funktioniert nicht mehr.

HINWEIS

Noch eine Anmerkung zu den Bildschirmabbildungen in diesem Buch: Standardmäßig verwendet Ubuntu seit Version 10.04 das neue Gnome-Thema *Ambience*. Darin werden Menüs und Fenstertitel in grauer Schrift auf schwarzem Hintergrund dargestellt. Das sieht am Bildschirm sehr modern aus, führt aber zu schwer lesbaren Bildschirmabbildungen. Deswegen habe ich für fast alle Abbildungen das ebenfalls neue Gnome-Thema *Radiance* eingesetzt, das sich durch hellere Farben und einen besseren Kontrast auszeichnet.

1.5 Das Live-System starten

Um Ubuntu als sogenanntes Live-System ohne Installation zu starten, legen Sie eine der beiliegenden Ubuntu-DVDs in das Laufwerk und starten den Rechner neu. Es ist nicht möglich, das Live-System unter Windows zu starten! Ihr Rechner muss mindestens über 256 MByte RAM verfügen, damit das Live-System einigermaßen flott läuft. Je mehr RAM, desto besser ...

Ihr Rechner sollte während des Neustarts die Ubuntu-DVD erkennen. Als Erstes wählen Sie die Sprache DEUTSCH aus. Anschließend sieht der Begrüßungsbildschirm so wie in Abbildung 1.1 aus. Sollte stattdessen einfach wieder Windows gestartet werden, müssen Sie in der Regel eine BIOS-Einstellung ändern (siehe etwas weiter unten).

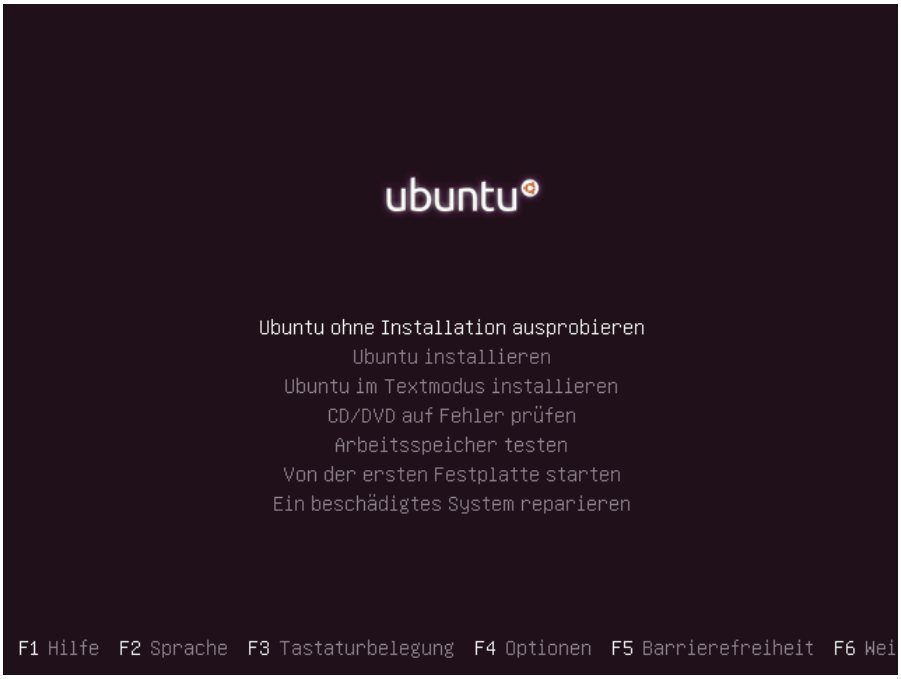


Abbildung 1.1: **Der Ubuntu-Begrüßungsbildschirm**

Die Einstellung gilt sowohl für die Benutzeroberfläche des Live-Systems als auch für das Tastaturlayout. Um das Live-System zu starten, drücken Sie nun einfach ↵ und wählen so den ersten Menüeintrag UBUNTU OHNE INSTALLATION AUSPROBIEREN aus. Der Startprozess dauert cirka eine Minute. Anschließend erscheint die Benutzeroberfläche von Ubuntu, der sogenannte Gnome-Desktop (siehe Abbildung 1.2).

Die restlichen Menüeinträge dienen dazu, um Ubuntu ohne Start des Live-Systems zu installieren, um Ubuntu im Textmodus zu installieren (siehe Kapitel 3), um die Integrität der DVD zu kontrollieren, um den Arbeitsspeicher (RAM) des Rechners zu testen, um den Rechner von der ersten Festplatte zu starten und die Funktionen der DVD so zu überspringen oder um eine defekte Ubuntu-Installation zu reparieren (siehe Abschnitt 3.8).

BIOS-Einstellungen ändern

Das BIOS steuert auf unterster Ebene Ihren Rechner. Es bestimmt unter anderem, welchen Datenträger der Rechner bei einem Neustart berücksichtigt. Normalerweise lautet die Bootreihenfolge Diskette, CD/DVD-Laufwerk und erste Festplatte. Das bedeutet, dass der Rechner zuerst testet, ob sich eine Diskette im Laufwerk befindet und ob von dieser Diskette gebootet werden kann. Wenn das nicht der Fall ist, wird derselbe Test für das CD/DVD-Laufwerk durchgeführt. Findet das BIOS auch dort kein bootfähiges Medium (wie die beiliegenden DVDs), wird das Betriebssystem von der Festplatte gelesen und gestartet.

Wenn Ihr Rechner die eingelegte Ubuntu-CD einfach ignoriert, liegt das zumeist an einer ungeeigneten Bootreihenfolge (Festplatte vor dem CD/DVD-Laufwerk). Um das zu ändern, drücken Sie unmittelbar nach dem Rechnerstart Entf, F1 oder F2, um in das BIOS-Menü zu gelangen. (Auf manchen Rechnern gelten andere Tastenkürzel, die normalerweise am Bildschirm angezeigt werden.) Im zumeist englischen BIOS-Menü müssen Sie nun nach der Einstellung für die Bootreihenfolge suchen und die durchgeführten Änderungen schließlich speichern.

1.6 Das Live-System verwenden

Wenn so weit alles geklappt hat, sehen Sie den Gnome-Desktop, die Benutzeroberfläche von Ubuntu (siehe Abbildung 1.2). Auch für Linux-Einsteiger sollte die Bedienung auf Anhieb klar sein. Dass sich das Startmenü anders als bei Windows am oberen Bildschirmrand befindet, wird Sie sicher nicht irritieren.

Einige Programme des Live-Systems – unter anderem OpenOffice – zeigen ihre Menüs und Dialoge in englischer Sprache. Abhilfe schafft eine richtige Installation von Ubuntu.

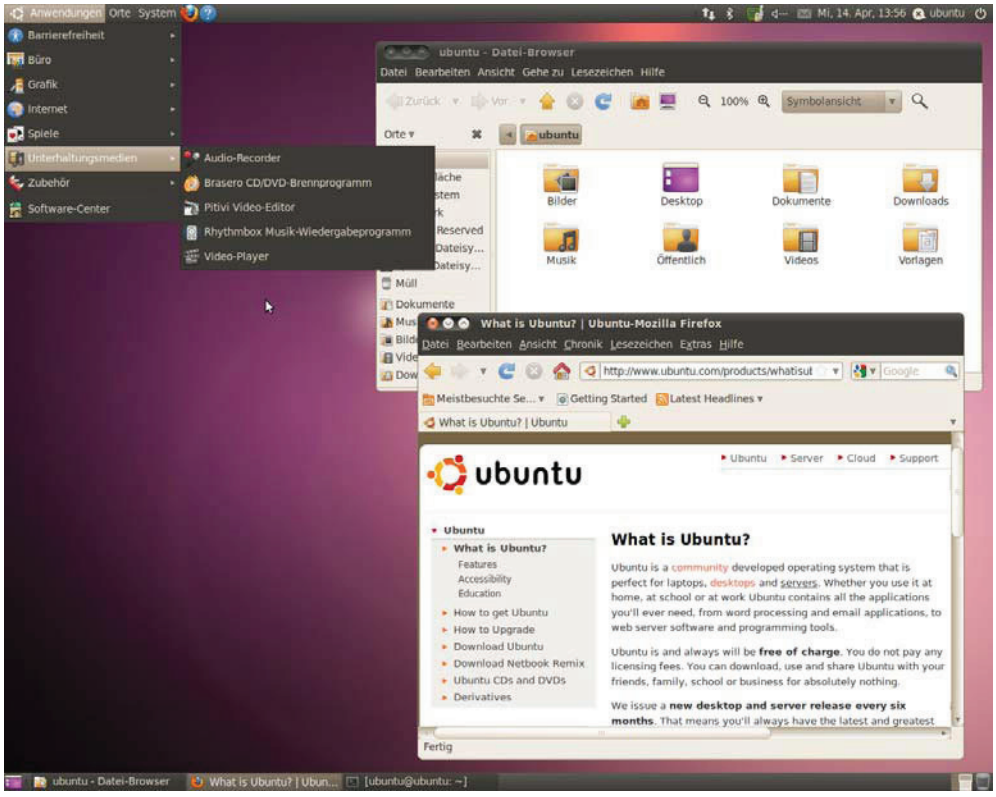


Abbildung 1.2: **Der Gnome-Desktop von Ubuntu**

Sie können nun nach Herzenslust verschiedene Ubuntu-Programme ausprobieren und alle Einstellungen verändern (z. B. den Bildschirmhintergrund). Es besteht keine Gefahr, dass Sie dabei irgendeinen Schaden anrichten – sämtliche Daten und Einstellungen werden nur im RAM gespeichert und gehen verloren, sobald Sie das Live-System beenden.

Zugriff auf Partitionen der lokalen Festplatte

Aus Sicherheitsgründen bindet das Ubuntu-Live-System Partitionen der lokalen Festplatten nicht in das Dateisystem ein. Wenn Sie auf eine lokale Partition zugreifen möchten, führen Sie im Ubuntu-Menü die gewünschte Partition mit ORTE|*NNN* GB DATEISYSTEM aus. Leider zeigt das Menü weder den Partitionsnamen noch die aus Windows vertrauten Laufwerksbuchstaben, sondern nur die Größe der Partition.

Auf dem Ubuntu-Desktop erscheint nun ein Icon für die Partition. Ein Doppelklick auf das Icon öffnet den Dateimanager. Bei Windows-Partitionen können Sie alle Dateien lesen und verändern. Bei Linux-Partitionen gelten die üblichen Zugriffsrechte. Sie dürfen nur Dateien verändern, deren Benutzer-ID 999 beträgt. (999 ist die UID des Ubuntu-Live-Benutzers.)

Externe Datenträger einbinden

Sobald Sie einen USB-Stick oder eine USB-Festplatte mit dem Computer verbinden, erscheint ein entsprechendes Icon auf dem Desktop. Ein Doppelklick öffnet wieder den Dateimanager. Anschließend können Sie Dateien per Drag&Drop dorthin verschieben oder kopieren. Um aus einem Programm heraus eine Datei direkt auf dem externen Datenträger zu speichern, geben Sie als Speicherort das Verzeichnis `/media/disk` an. Weitere Tipps zum Umgang mit externen Datenträgern finden Sie in Abschnitt 7.6.

ACHTUNG

Sie müssen den Datenträger aus dem Ubuntu-Dateisystem lösen, bevor Sie das Kabel abstecken! Dazu klicken Sie auf dem Desktop das Datenträgersymbol mit der rechten Maustaste an und führen das Kommando DATENTRÄGER AUSHÄNGEN aus. Wenn Sie das nicht tun, riskieren Sie ein beschädigtes Dateisystem und defekte Dateien!

Dateien bleibend speichern

Um Dateien bleibend zu speichern, müssen Sie diese in einer lokalen Festplattenpartition oder auf einem externen Datenträger speichern. Speicheroperationen im persönlichen Verzeichnis sind dagegen wirkungslos: Die Daten werden nur im RAM abgelegt und gehen beim Neustart des Rechners verloren.

Zugriff auf ein Windows-Netzwerk

Eine weitere Möglichkeit, Dateien bleibend zu speichern, bieten im lokalen Netzwerk zugängliche Windows-Netzwerkverzeichnisse. Um diese zu finden, führen Sie ORTE|NETZWERK aus. In einem Fenster des Dateimanagers wird nun das Icon WINDOWS-NETZWERK angezeigt. Per Doppelklick gelangen Sie von dort in das gewünschte Netzwerkverzeichnis.

Einschränkungen des Live-Systems

» Alle Einstellungen sowie alle Änderungen an lokalen Daten gehen verloren, sobald Sie das Live-System beenden. Wenn Sie Änderungen an Dateien bleibend speichern möchten, müssen Sie eine lokale Festplattenpartition oder ein externes Laufwerk einsetzen (z. B. einen Memory-Stick).

» Der Start von Programmen erfolgt relativ langsam. Der Grund besteht darin, dass jedes Programm zuerst von der CD bzw. DVD gelesen werden muss, was wesentlich länger dauert als ein Leseprozess von der Festplatte.

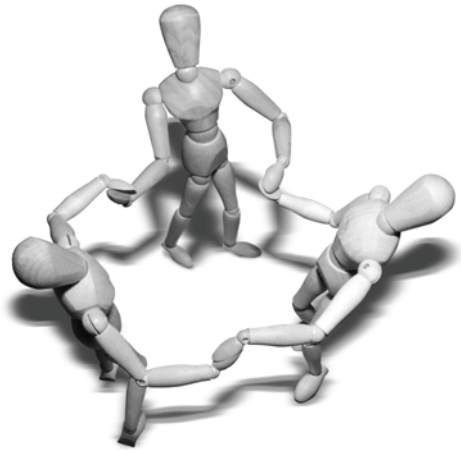
» Das CD/DVD-Laufwerk ist blockiert, solange Sie das Live-System testen. Es ist nicht möglich, eine andere CD oder DVD einzulegen. Wenn Sie Audio-CDs anhören, CDs oder DVDs brennen möchten etc., brauchen Sie einen Computer mit zwei CD/DVD-Laufwerken.

All diese Probleme fallen weg, wenn Sie Ubuntu – wie in den nächsten Kapiteln beschrieben – auf die lokale Festplatte installieren.

Live-System beenden

Um das Ubuntu-Live-System zu beenden, klicken Sie auf den EIN/AUS-Button in der rechten oberen Ecke des Bildschirms und führen das Kommando NEU STARTEN oder AUSSCHALTEN aus.

2. Standardinstallation



Wenn die Hardware-Voraussetzungen aus Abschnitt 2.1 erfüllt sind, ist die Ubuntu-Installation von den beiliegenden DVDs auf die lokale Festplatte zumeist unproblematisch. Ich nehme dabei an, dass Sie Windows und Linux nebeneinander auf dieselbe Festplatte installieren möchten. Noch einfacher ist die Installation, wenn Sie auf Windows verzichten können oder wenn Sie für Linux eine eigene Festplatte vorsehen.

Die einzige wirkliche Hürde ist in der Regel die Partitionierung der Festplatte. Für eine gewöhnliche Installation benötigt Ubuntu einen ungenutzten Bereich der Festplatte. (Eine Ausnahme ist die im nächsten Kapitel beschriebene WUBI-Installation.)

Auf den meisten aktuellen Rechnern belegt aber eine Windows-Partition die gesamte Festplatte. Diese Windows-Partition muss verkleinert werden, und im nun freien Platz müssen eine oder mehrere neue Linux-Partitionen eingerichtet werden. Bei diesen Aufgaben unterstützt Sie das Ubuntu-Installationsprogramm. Damit Sie in dieser Phase der Installation auch verstehen, was Sie tun, gibt ein eigener Abschnitt dieses Kapitels ausführliche Grundlageninformationen zum Thema Festplattenpartitionen.

Installationsformen

Ubuntu unterstützt drei Installationsformen:

» **Standardinstallation (Desktop-CD oder DVD, wird in diesem Kapitel beschrieben):** Die Installation wird direkt aus dem Live-System heraus gestartet. Das Installationsprogramm ist einfach zu bedienen. Ihr Rechner muss zumindest über 256 MByte RAM verfügen, damit die grafische Installation funktioniert. Ubuntu-intern hat das Installationsprogramm den merkwürdigen Namen `ubiquity`.

» **Textmodusinstallation (Alternative CD oder DVD, Kapitel 3):** Die Installation erfolgt durch ein Installationsprogramm, das direkt von der CD bzw. DVD gestartet wird. Die Bedienung erfolgt im Textmodus. Das Installationsprogramm beansprucht weniger RAM und unterstützt viele Spezialfälle, z. B. die Installation auf eine externe USB-Festplatte, die Verwendung von LVM-Partitionen oder das Einrichten von RAID-Systemen.

» **Windows-Installation (WUBI, Desktop-CD, Kapitel 4):** Die Installation wird durch das Windows-Programm `wubi.exe` vorbereitet. Die Installation ist besonders einfach durchzuführen und erfordert keine Partitionierung der Festplatte. Gerade für Linux-Einsteiger ist diese neue Installationsvariante ausgesprochen attraktiv. Der größte Nachteil ergibt sich aus der Verwendung des Windows-Dateisystems: Ein Absturz bzw. Stromausfall führt relativ leicht zu einem beschädigten Dateisystem, das (wenn überhaupt) nur unter Windows repariert werden kann.

  Eine Variante zu WUBI besteht darin, Ubuntu innerhalb von Windows in eine virtuelle Maschine von VirtualBox zu installieren. Die Installation erfolgt dabei auf dieselbe Art und Weise wie bei einer Standardinstallation. Wie bei WUBI ersparen Sie sich damit die Partitionierung der Festplatte. Zusätzlich haben Sie den Vorteil, dass Sie Windows und Ubuntu nun *zugleich* nutzen können. Freilich gibt es auch hier Nachteile: Die Hardware-Unterstützung ist eingeschränkt (es ist z. B. unmöglich, eine CD oder DVD zu brennen), und generell läuft Ubuntu ein wenig langsamer als bei einer richtigen Installation.

Mit den beiliegenden DVDs kommt nur die erste oder die dritte Variante in Frage. Eine Empfehlung ist schwierig: Wenn Sie Linux nur ausprobieren möchten, aber Windows noch nicht den Laufpass geben wollen, sind WUBI bzw. eine VirtualBox-Installation sicherlich attraktiv. Wenn Sie mit Ubuntu aber ernsthaft arbeiten möchten, sollten Sie sich für die erste Variante entscheiden. Die Installation bereitet vielleicht ein wenig mehr Mühe, dafür wird Ubuntu aber »richtig« in eine eigene Partition installiert und läuft dort schneller und vor allem stabiler.

Eine vorhandene Ubuntu/Linux-Installation ersetzen

Wer schon einmal Ubuntu oder eine andere Linux-Distribution installiert hat, der möchte diese Distribution vielleicht nicht mehr weiter nutzen und stattdessen – in die bereits vorhandenen Partitionen – ein neues Ubuntu Linux installieren. Das ist kein Problem:

» Führen Sie zuerst ein Backup aller Daten aus, die Ihnen wichtig sind!

» Im Installationsprogramm wählen Sie die Variante MANUELLE PARTITIONIERUNG. Anschließend wählen Sie die vorhandene Linux-Partition aus und geben an, dass diese Partition als neue Systempartition dienen soll (Einhängepunkt bzw. *mount point* /) und dass die Partition vor der Installation neu formatiert werden soll.

  Beachten Sie, dass Sie durch die Neuinstallation alle Daten verlieren, die sich auf der Systempartition des vormaligen Linux-Systems befanden. Das lässt sich nicht vermeiden. Wenn Sie über eine nicht-formatierte Partition einfach »darüberinstallieren«, erhalten Sie kein sauberes System. Es ist dann unmöglich, jeder Systemdatei ein Ubuntu-Paket zuzuordnen.

» Falls es in Ihrer früheren Linux-Installation eine eigene /home-Partition mit persönlichen Daten gab, können Sie diese bei der Neuinstallation weiterverwenden (ohne Datenverlust). Dazu geben Sie bei der manuellen Partitionierung an, dass Sie die Partition mit dem Einhängepunkt /home weiter benutzen möchten, aber dass Sie die Partition *nicht* formatieren möchten.

2.1 Voraussetzungen

Die Installation von Ubuntu auf Standard-PCs gelingt meist auf Anhieb. Probleme verursachen hingegen oft sehr neue Notebooks sowie manche Hardware-Komponenten, für die es (noch) keine Linux-Unterstützung gibt. Die folgenden Punkte geben einen Überblick, worauf Sie achten müssen. Sie können den Abschnitt auch als Antwort auf folgende Frage interpretieren: *Für wen ist Ubuntu geeignet*?

Arbeitsspeicher (RAM) und Festplatte

Die Installation von Ubuntu setzt mindestens 256 MByte RAM und 5 GByte Platz auf Ihrer Festplatte voraus. 10 GByte oder mehr sind besser, andernfalls haben Sie nach der Installation kaum Platz für Erweiterungen oder eigene Daten.

Linux kann nicht in eine vorhandene Windows-Partition installiert werden, sondern benötigt eine oder mehrere eigene Partitionen. Diese Partitionen werden während der Installation eingerichtet.

RAID

Wie ich in Abschnitt 3.1 noch ausführlich erörtern werde, gibt es verschiedene Möglichkeiten, RAID (also ein *Redundant Array of Independent Disks*) zu implementieren. Sofern Sie keinen Hardware-RAID-Controller besitzen (der ist nur in teuren Servern üblich), empfehle ich Ihnen ein Linux-Software-RAID. Dabei kümmert sich der Linux-Kernel um die RAID-Funktionen. Wenn Sie Linux-Software-RAID nutzen möchten, müssen Sie eine Textmodusinstallation durchführen (siehe das nächste Kapitel).

Wenn sich das BIOS Ihres Rechners um das RAID kümmert, spricht man von einem BIOS-RAID oder »Fakeraid«, also unechtem RAID. Eine erfreuliche Neuerung in Ubuntu 10.04 besteht darin, dass diese RAID-Variante nun endlich vom Standardinstallationsprogramm unterstützt wird. Damit ist sichergestellt, dass Sie bei einer Standardinstallation nicht unbeabsichtigt ein vorhandenes RAID-System zerstören. Beachten Sie aber, dass ich die Installation von Ubuntu auf einem BIOS-RAID-Verbund nicht getestet habe und generell von der Nutzung von BIOS-RAID abrate! Falls es wirklich zu einem Hardware-Defekt kommt, ist die Rettung Ihrer Daten bzw. die Reparatur des RAID-Verbunds in einem BIOS-RAID wesentlich komplizierter als mit einem Software-RAID.

Internetzugang

Die schlanke Grundausstattung macht Ubuntu übersichtlich und leicht erlernbar; früher oder später wird aber bei den meisten Ubuntu-Anwendern der Wunsch nach dem einen oder anderen Zusatzprogramm auftauchen. Zudem bleibt Ubuntu nur dann ein sicheres System, wenn regelmäßig alle verfügbaren Software-Updates eingespielt werden. Beide Punkte – also Erweiterungen und Updates – setzen einen schnellen und funktionierenden Internetzugang voraus.

Idealerweise verwenden Sie Ubuntu innerhalb eines lokalen Netzwerks oder in Kombination mit einem ADSL- oder WLAN-Router. Das erleichtert die Netzwerkkonfiguration und gibt Ihnen einen schnellen Zugang zu den im Internet verfügbaren Updates und Erweiterungsarchiven.

Etwas schwieriger ist es, wenn Sie den Internetzugang per ADSL selbst herstellen müssen, Ihr Rechner also direkt mit dem ADSL-Modem kommuniziert: Das ist zwar grundsätzlich möglich, die Konfiguration ist aber je nach ADSL-System und -Modem relativ kompliziert. Andere Linux-Distributionen von Mandriva, Novell (SUSE), Red Hat etc. bieten für solche Fälle komfortablere Konfigurationswerkzeuge.

Notebooks

Grundsätzlich funktioniert Ubuntu auf den meisten marktüblichen Notebooks ausgezeichnet. Ich habe den Großteil meiner Tests auf verschiedenen Notebooks durchgeführt und bin auf keine Probleme gestoßen. Die Energiesparfunktionen werden automatisch genutzt, Notebook-spezifische Hardware-Komponenten werden richtig erkannt. Dennoch können natürlich Probleme auftreten:

» Ganz neue Notebooks bereiten unter Linux generell oft Schwierigkeiten, besonders, wenn darin neue Mainboards, WLAN-Controller, Grafikkarten etc. eingebaut sind. Es dauert zumeist etliche Monate, bis Open-Source-Treiber für neue Hardware-Komponenten verfügbar sind (manchmal auch deutlich länger).

» Diverse Zusatztasten zur Steuerung von Audio-Funktionen oder der Bildschirmhelligkeit funktionieren unter Umständen nicht.

Sie vermeiden eine Menge Ärger und sparen Geld, wenn Sie ein Notebook kaufen, das schon einige Zeit auf dem Markt ist. Generell sollten Sie unbedingt einen Blick auf die folgenden Websites werfen, bevor Sie sich für ein bestimmtes Modell entscheiden. Sie finden dort Testberichte über Linux-Installationen auf diversen Notebooks:

```
https://wiki.ubuntu.com/LaptopTestingTeam/
http://www.linux-on-laptops.com/
http://tuxmobil.org/
http://tuxmobil.de/
```

Grafikkarten

Ubuntu kommt von sich aus mit nahezu allen Grafikkarten zurecht. Allerdings unterstützen die Standardtreiber bei vielen Grafikkarten nur die Grundfunktionen; erweiterte Funktionen liegen brach (3D-Beschleunigung, TV-Ausgang etc.). Abhilfe schafft die Installation spezieller Treiber der jeweiligen Hersteller (ATI, NVIDIA). Diese Treiber können aus Lizenzgründen nicht auf der Ubuntu-CD/DVD mitgeliefert werden und müssen aus dem Internet heruntergeladen werden. Ubuntu unterstützt Sie bei der Installation (siehe Abschnitt 5.7 und 5.8).

`https://wiki.ubuntu.com/BinaryDriverHowto`

Zubehör (externe Datenträger, Drucker, Digitalkameras, Scanner)

Externes Zubehör bereitet zwar während der Installation keine Probleme, aber natürlich ist es auch später ärgerlich, wenn der Drucker oder Scanner unter Linux nicht funktioniert.

» **USB- und Firewire-Laufwerke, Memory-Sticks:** Derartige Datenträger können unter Ubuntu problemlos genutzt werden (siehe Abschnitt 7.6).

» **Drucker:** Am besten für den Betrieb mit Linux geeignet sind HP-Laserjet- oder PostScript-kompatible Laserdrucker. Viele andere Drucker funktionieren prinzipiell auch, gerade bei modernen Tintenstrahl- und Fotodruckern erzielen Sie aber oft nur eine mäßige Qualität. Mehr Informationen zur Druckerkonfiguration folgen in Abschnitt 5.6.

» **Digitalkameras:** Beinahe alle marktüblichen Digitalkameras kommunizieren problemlos über ein USB-Kabel mit Linux (siehe Abschnitt 16.1). Sollte das nicht funktionieren, hilft ein externes USB-Kartenlesegerät.

» **Scanner:** Hier gibt es keine allgemeingültigen Regeln. Viele Scanner werden auf Anhieb erkannt und funktionieren problemlos (siehe Abschnitt 16.2), andere leider nicht.

Wenn Sie vorhaben, Hardware zu kaufen, sollten Sie vorher einen Blick auf die folgenden Websites werfen:

```
http://www.linux-foundation.org/en/OpenPrinting
http://www.gphoto.org/
http://www.sane-project.org/
https://wiki.ubuntu.com/HardwareSupport
http://wiki.ubuntuusers.de/Hardwaredatenbank
```

Installation auf Apple-PCs

Die Installation von Ubuntu auf PCs von Apple wird in diesem Buch nicht behandelt. Dieser Abschnitt fasst nur ganz kurz die wichtigsten Punkte zusammen. Der Verlauf der Installation hängt vor allem davon ab, welchen Typ von Apple-PC Sie besitzen:

» Aktuelle Apple-Rechner verwenden Intel-Prozessoren. Auf diesen Rechnern können Sie grundsätzlich eine ganz normale Ubuntu-Installation durchführen (z. B. von den beiliegenden DVDs). Es gibt allerdings widersprüchliche Berichte darüber, wie gut eine derartige Installation funktioniert. Viele Informationen und Tipps finden Sie in diesem Forum:

  `http://ubuntuforums.org/forumdisplay.php?f=211`

» Ältere Apple-Rechner verwenden PowerPC-CPUs, die von Ubuntu nur inoffiziell unterstützt werden. ISO-Images finden Sie hier zum Download:

  `http://cdimage.ubuntulinux.org/ports/releases/`

  Auch für Apple-Anwender mit PowerPC-CPUs gibt es ein eigenes Forum:

  `http://ubuntuforums.org/forumdisplay.php?f=133`

2.2 Grundlagen zur Festplattenpartitionierung

Eine Partition ist ein zusammenhängender Bereich einer Festplatte, der in der Regel ein Dateisystem enthält. Wenn Sie einen PC oder ein Notebook mit vorinstalliertem Windows kaufen, gibt es zumeist nur eine einzige Partition, die die gesamte Festplatte umfasst. Diese Partition enthält ein Windows-Dateisystem.

Um mehrere Betriebssysteme (Windows, Linux etc.) auf einem Rechner zu installieren, benötigen Sie mehrere Partitionen. Für jedes Betriebssystem ist mindestens eine Partition erforderlich; für Linux sind sogar mehrere Partitionen sinnvoll.

Partitionstypen

In der maximalen Anzahl und in den Typen von Partitionen spiegelt sich Computer-Geschichte bis zurück zu den DOS-Zeiten wider. Vor vielen Jahren glaubte man, dass vier Partitionen ausreichend seien. Dieses Limit gilt nach wie vor für sogenannte **primäre Partitionen**.

Um dennoch mehr als vier Partitionen zu ermöglichen, erschuf man außerdem noch erweiterte und logische Partitionen: Eine der vier primären Partitionen darf eine **erweiterte Partition** sein. Die erweiterte Partition kann zwar selbst kein Dateisystem enthalten, dafür aber beinahe beliebig viele **logische Partitionen**. (Unter Linux ist die Anzahl der logischen Partitionen auf 11 beschränkt.)

Windows und Linux können sowohl in primäre als auch in logische Partitionen installiert werden. Für Linux ist der Partitionstyp vollkommen gleichgültig. Windows ist in manchen Konfigurationen dagegen wählerisch, wohin es installiert bzw. von wo es gestartet werden kann; deswegen ist es zumeist zweckmäßig, in der ersten primären Partition Windows zu installieren bzw. es dort zu belassen.

Nutzung der Partitionen durch Linux

Grundsätzlich ist eine Partition ausreichend, um Linux dorthin zu installieren. Besser sind aber *drei* Partitionen (egal, ob primär oder logisch), die wie folgt genutzt werden:

» **Systempartition:** In diese Partition wird das Ubuntu-Grundsystem installiert, also insbesondere alle Linux-Programme und -Bibliotheken. Diese Partition sollte ca. 5 bis 10 GByte groß sein.

  Der Ort dieser Partition im Linux-Dateisystem wird einfach durch / angegeben. Das Zeichen / hat dieselbe Bedeutung wie \ unter Windows, trennt also Verzeichnisse (z. B. `/usr/bin`). Da es unter Linux keine Laufwerksnamen (`C:`, `D:` etc.) gibt, bezeichnet / die Wurzel des Dateisystems.

» **Datenpartition:** In dieser Partition speichern Ubuntu-Benutzer ihre persönlichen Daten. Die Größe hängt davon ab, wie viele Daten Sie voraussichtlich verwalten müssen. Der Ort dieser Partition im Linux-Dateisystem wird durch `/home` angegeben.

  Wenn Sie auf eine eigene Datenpartition verzichten, werden persönliche Daten in der Systempartition gespeichert, und diese muss entsprechend größer dimensioniert werden. Der Vorteil einer getrennten Datenpartition besteht darin, dass Sie zu einem späteren Zeitpunkt eine Linux-Neuinstallation in der Systempartition durchführen können, ohne den Inhalt Ihrer Datenpartition zu verlieren.

» **Swap-Partition:** Die Swap-Partition hat dieselbe Funktion wie die Auslagerungsdatei unter Windows. Sie dient also als Zwischenspeicher, wenn im RAM kein Platz mehr ist. Die Swap-Partition sollte der ein- bis zweifachen RAM-Größe entsprechen. Sie ist nicht direkt in das Linux-Dateisystem integriert und hat daher keinen Namen.

  Die Swap-Partition wird auch als Zwischenspeicher für das RAM verwendet, wenn der Rechner in den Ruhezustand gebracht wird. Damit das funktioniert, muss die Swap-Partition größer als das RAM sein.

  Es ist möglich, Linux ohne Swap-Partition zu betreiben, dies ist aber nicht empfehlenswert (auch nicht, wenn Ihr Rechner sehr viel RAM hat).

Linux-Partitionsnamen

Auf Rechnern mit mehreren Windows-Partitionen sind diese einfach unter den Namen `C:`, `D:` etc. zugänglich. Unter Linux werden dagegen alle System- und Datenpartitionen in die Verzeichnisse eines einzigen Dateisystems integriert. Die Integration ist so transparent, dass bei der Nutzung von Linux normalerweise nicht klar ist, in welcher Partition sich ein bestimmtes Verzeichnis physikalisch befindet.

Für Administratoren sind neben den Verzeichnissen auch noch die sogenannten Device-Namen wichtig, die Linux-intern zur Bezeichnung von Partitionen verwendet werden. Die Nomenklatur ist ein wenig kryptisch und geht aus Tabelle 2.1hervor. Beachten Sie, dass die

Nummern 1 bis 4 auf jeden Fall für primäre bzw. erweiterte Partitionen reserviert sind. Wenn es nur zwei derartige Partitionen gibt, bleiben die Nummern 3 und 4 ungenutzt.

DEVICE-NAMEN	BEDEUTUNG
/dev/sda	erste Festplatte
/dev/sda1	die erste primäre oder erweiterte Partition
/dev/sda2 bis /dev/sda4	die zweite bis vierte primäre oder erweiterte Partition
/dev/sda5, /dev/sda6 etc.	die logischen Partitionen
/dev/sdb, /dev/sdc etc.	zweite Festplatte, dritte Festplatte etc.

Tabelle 2.1: **Device-Namen für Partitionen**

Beispielszenario

Am einfachsten ist alles anhand eines Beispiels zu erklären. Nehmen wir an, Sie haben ein Notebook mit einer 320-GByte-Festplatte. Auf dem Notebook ist momentan Windows 7 installiert. Es gibt eine winzige Boot-Partition und eine zweite Partition für Windows 7, die den Rest der Festplatte umfasst. Wie viele Partitionen es momentan gibt und wie groß diese sind, stellen Sie unter Windows 7 fest, indem Sie die SYSTEMSTEUERUNG starten, in das Dialogblatt SYSTEM UND SICHERHEIT wechseln und dort den Link FESTPLATTENPARTITION ERSTELLEN UND FORMATIEREN anklicken.

Wenn Sie nun zusätzlich Ubuntu installieren möchten, müssen Sie die Windows-Partition z. B. auf 160 GByte verkleinern (mehr dazu im nächsten Abschnitt). Damit werden auf der Festplatte 160 GByte frei, die Sie für drei Linux-Partitionen nutzen können:

Swap-Partition: 4 GByte (so groß wie das RAM)
Systempartition: 20 GByte
Datenpartition (/home): der restliche Speicherplatz auf der Festplatte

2.3 Installation durchführen

Bevor Sie die Ubuntu-Installation beginnen, müssen Sie Windows komplett herunterfahren. Verwenden Sie dabei nicht irgendwelche Ruhemodi! Anschließend starten Sie Ihren Rechner mit einer der beiliegenden DVDs neu und stellen die Sprache auf DEUTSCH. Sie können die Installation nun auf zwei Arten starten:

» UBUNTU OHNE INSTALLATION AUSPROBIEREN startet das Live-System. Dort können Sie über das Icon INSTALLIEREN das Installationsprogramm starten.

» UBUNTU INSTALLIEREN startet das Installationsprogramm direkt (ohne Live-System).

In beiden Fällen wird dasselbe Installationsprogramm ausgeführt. Die zweite Variante beansprucht wegen des Verzichts auf das Live-System etwas weniger RAM. Dafür hat die erste

Variante für erfahrene Linux-Anwender den Vorteil, dass dort auch andere Programme gestartet werden können, etwa um Details der Hardware zu erkunden.

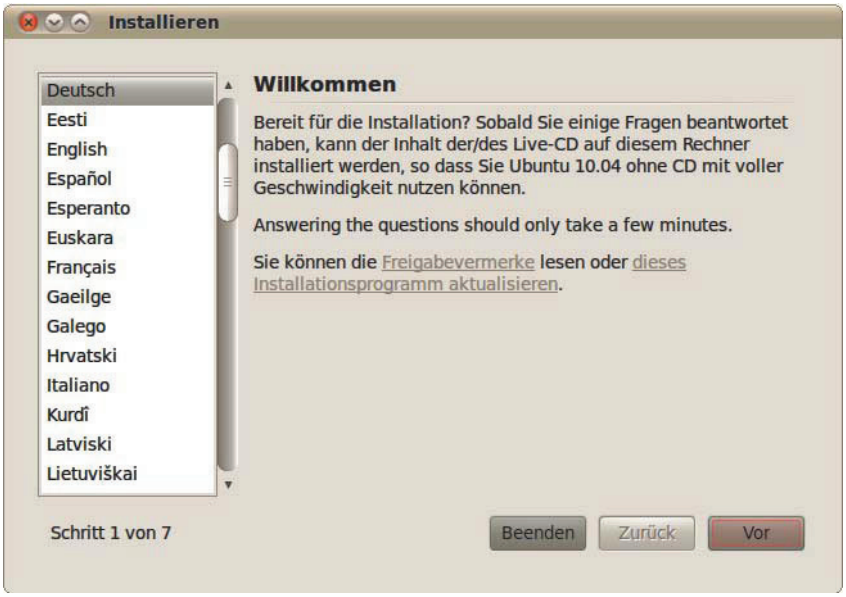


Abbildung 2.1: **Das Installationsprogramm**

Im ersten Schritt des Installationsprogramms wählen Sie die gewünschte Sprache aus, im zweiten Schritt die Zeitzone. Das Installationsprogramm nimmt an, dass die Uhr Ihres Rechners auf die lokale Uhrzeit eingestellt ist. Wenn das nicht der Fall ist, müssen Sie die Uhrzeit später korrigieren (nach dem Ende der Installation).

Tastaturbelegung

Im dritten Schritt stellen Sie die Tastaturbelegung ein. Das Installationsprogramm schlägt die Variante DEUTSCHLAND vor. Sie bewirkt, dass die Zeichen ´`~^ nur in Kombination mit einem zweiten Zeichen eingegeben werden können, um so fremdsprachige Buchstaben zu bilden (etwa é oder ô). Wenn Sie eines der vier Zeichen ´`~^ direkt benötigen, müssen Sie zusätzlich ein Leerzeichen angeben. Gerade Programmierer, die diese Zeichen oft eingeben, werden das als unbequem empfinden. Abhilfe schafft die manuelle Auswahl einer der folgenden Belegungen:

DEUTSCHLAND – AKZENTTASTEN DEAKTIVIEREN:	direkte Eingabe von ~, ^, ´ und `
DEUTSCHLAND – OHNE ACUTE-AKZENTZEICHEN:	direkte Eingabe von ~, ^ und `
DEUTSCHLAND – OHNE GRAVE- UND ACUTE-AKZENTZEICHEN:	direkte Eingabe von ~ und ^

Partitionierung der Festplatte

Wirklich interessant wird es in Schritt 4 bei der Partitionierung der Festplatte. Ein farbenfroher, aber unübersichtlicher Dialog bietet Ihnen je nachdem, wie die Festplatte momentan partitioniert ist, die Wahl zwischen verschiedenen Optionen:

» NEBENEINANDER INSTALLIEREN ...: Damit wird Ubuntu parallel zu den bereits vorhandenen Betriebssystemen installiert. Die momentan letzte Partition der Festplatte wird dazu verkleinert, um Platz für Ubuntu zu machen. Die Platzaufteilung zwischen Windows und Ubuntu legen Sie mit einem Schieberegler fest, der sich (leicht zu übersehen) im unteren Partitionsdiagramm befindet.

  Die Verkleinerung beansprucht geraume Zeit und gelingt leider nicht immer zufriedenstellend. Oft meldet das Installationsprogramm, dass es das Dateisystem nur teilweise verkleinern kann. Sie können versuchen, die Installation nun abzubrechen und die Verkleinerung (und eventuell vorher eine Defragmentierung) unter Windows durchzuführen – eine Erfolgsgarantie ist das aber auch nicht. Die offiziellen Microsoft-Werkzeuge funktionieren nicht viel besser als die entsprechenden Linux-Programme.

» LÖSCHEN UND DAS GESAMTE MEDIUM VERWENDEN: Sie löschen eine Festplatte und nutzen sie vollständig für Ubuntu.

» DEN GRÖSSTEN ZUSAMMENHÄNGENDEN FREIEN SPEICHERPLATZ VERWENDEN: Sie nutzen den freien, nicht von anderen Partitionen beanspruchten Teil der Festplatte für Ubuntu.

» PARTITIONEN MANUELL FESTLEGEN: Sie führen die Partitionierung selbst durch.

Bei den ersten drei Varianten erstellt das Installationsprogramm die erforderlichen Linux-Partitionen für Ubuntu selbstständig und gibt Ihnen keine Möglichkeit, in den Prozess einzugreifen. Die beiden Balkendiagramme am oberen und unteren Dialograndsymbolisieren die Aufteilung der Festplatte vor bzw. nach der Installation.

Manuelle Partitionierung der Festplatte

Die manuelle Partitionierung der Festplatte ist für fortgeschrittene Linux-Anwender gedacht. Wenn Sie sich für diese Variante entscheiden, können Sie die Größe vorhandener Partitionen ändern, Partitionen löschen und neue Partitionen anlegen. Das ist vor allem dann interessant, wenn Sie früher schon einmal eine Linux-Distribution installiert haben und nun entweder in den vorhandenen Partitionen eine Neuinstallation vornehmen möchten oder zusätzlich neue Partitionen anlegen wollen.

Um eine neue Partition zu erzeugen, klicken Sie den Eintrag FREIER SPEICHERPLATZ und dann den Button NEUE PARTITION an. Im nun erscheinenden Dialog geben Sie die Partitionsgröße in MByte (nicht in GByte!) und den Dateisystemtyp an. Für die System- und Datenpartition wählen Sie als Dateisystem EXT3 oder EXT4, für die Swap-Partition AUSLAGERUNGSSPEICHER. Bei der System- und Datenpartition müssen Sie den EINHÄNGEPUNKT / bzw. /home angeben.

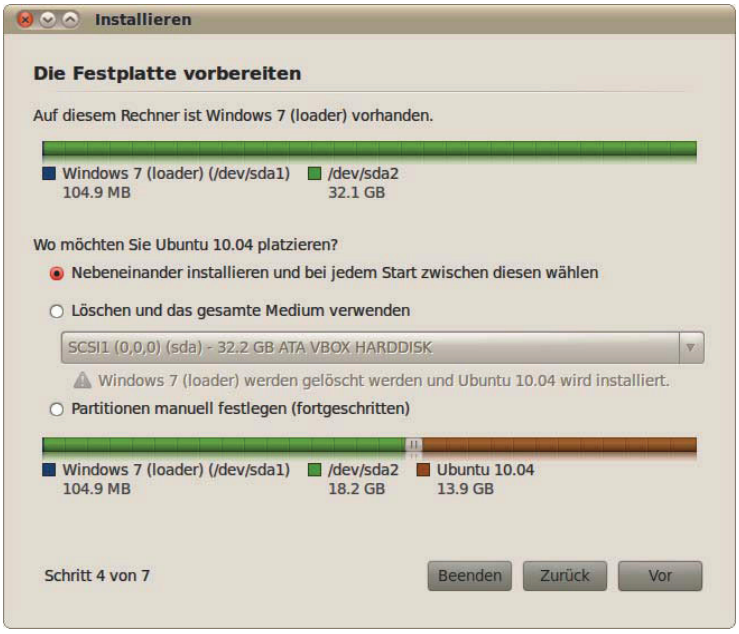


Abbildung 2.2: **Partitionierung der Festplatte**

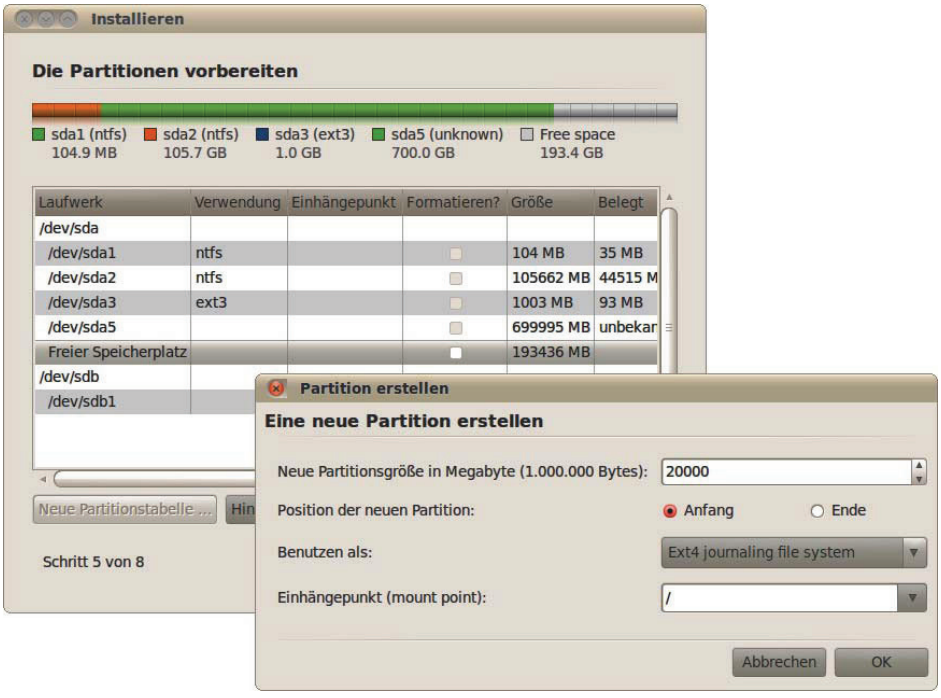


Abbildung 2.3: **Manuelle Partitionierung der Festplatte**

Falls es auf Ihrer Festplatte bereits eine geeignete Partition gibt, in die Sie Ubuntu installieren möchten, wählen Sie diese Partition aus, ändern mit PARTITION BEARBEITEN den EINHÄNGEPUNKT in /, /home etc. und aktivieren gegebenenfalls (bei der Systempartition /) das Auswahlhäkchen zur Neuformatierung der Partition (siehe Abbildung 2.3).

Vorhandene /home-Partition nutzen

Wenn Sie in der Vergangenheit eine Ubuntu-Installation durchgeführt haben und dabei eine eigene /home-Partition eingerichtet haben, können Sie diese Partition bei einer Neuinstallation weiterverwenden. Das hat den Vorteil, dass Sie Ihre persönlichen Daten nicht verlieren bzw. nicht neu einspielen müssen. (Dennoch sollten Sie vor der Neuinstallation unbedingt ein Backup aller wichtigen Daten durchführen! Außerdem sollten Sie sich die Device-Namen Ihrer Partitionen aufschreiben. Am einfachsten gelangen Sie zu diesen Informationen, wenn Sie ANWENDUNGEN|ZUBEHÖR|TERMINAL ausführen und dann das Kommando df ausführen. Wichtig sind die Partitionen, die an den Orten / und /home eingehängt sind.)

Um eine vorhandene /home-Partition also weiter zu nutzen, müssen Sie eine manuellen Partitionierung durchführen. Die Systempartition richten Sie wie oben beschrieben ein. Diese Partition muss neu formatiert werden. Wenn Sie keinen freien Platz mehr auf Ihrer Festplatte haben, können Sie denselben Ort wie für die bisherige Systempartition verwenden (Button ÄNDERN). Noch praktischer ist es, dafür eine neue Partition einzurichten. Dann können Sie gegebenenfalls auch Ihr altes Ubuntu-System weiternutzen, wenn bei der Neuinstallation Probleme auftreten.

Anschließend wählen Sie im Partitionierungsdialog die Partition aus, in der sich bisher die /home-Partition befand. Mit ÄNDERN gelangen Sie in den in Abbildung 2.4 dargestellten Dialog. Die Partitionsgröße lassen Sie unverändert. Im Feld BENUTZEN ALS wählen Sie EXT3 oder EXT4 JOURNALING FILE SYSTEM, je nachdem, welchen Dateisystemtyp Sie früher verwendet haben. (Ein »Upgrade« von ext3 auf ext4 ist möglich, eine Änderung in die umgekehrte Richtung aber nicht.) Auf keinen Fall dürfen Sie diese Partition neu formatieren! Dass die Daten in /home erhalten bleiben, ist ja gerade der Sinn dieser Vorgehensweise. Beim Feld EINHÄNGEPUNKT geben Sie an, dass Sie diese Partition am Ort /home in Ihr Dateisystem einbinden möchten.



Abbildung 2.4: **Vorhandene /home-Partition nutzen**

Persönliche Daten, Login-Verfahren und Verschlüsselung

Im Anschluss an die Partitionierung geben Sie Ihren Namen, den gewünschten Login-Namen, das Passwort und den Rechnernamen ein (siehe Abbildung 2.5). Falls Sie eine bereits vorhandene /home-Partition weiter benutzen möchten, sollten Sie darauf achten, dass Sie denselben Login-Namen verwenden (Textfeld WELCHEN NAMEN WOLLEN SIE ZUM ANMELDEN VERWENDEN). Wenn Sie im bisherigen System nicht nur einen, sondern *mehrere* Benutzer eingerichtet haben, können Sie während der Installation nur den ersten Benutzer wieder aktivieren. Wie Sie die verbleibenden Benutzer aktivieren, ist auf Seite 527 beschrieben.

Außerdem haben Sie die Wahl zwischen drei Login-Optionen:

» AUTOMATISCH ANMELDEN bewirkt, dass der Benutzer beim Rechnerstart automatisch (ohne Login und Passwortangabe) eingeloggt wird. Das ist bequem, aber natürlich ein Sicherheitsmangel. Da eine zunehmende Anzahl von Funktionen die Passworteingabe erfordert (z. B. die Synchronisation von Passwörtern für die Windows-Freigaben oder der Zugang auf von Gnome verwaltete Passwörter), rate ich von der Verwendung dieser Option ab. Wenn überhaupt, sollten Sie die Option nur bei stationären Rechnern (nicht bei Notebooks) verwenden, und nur, wenn niemand außer Ihnen Zugang zum Rechner hat!

» PASSWORT ZUM ANMELDEN ABFRAGEN bedeutet, dass Sie sich beim Start des Rechners mit Name und Passwort anmelden müssen.

» PASSWORT ZUM ANMELDEN UND ENTSCHLÜSSELN MEINES PERSÖNLICHEN ORDNERS ABFRAGEN bewirkt, dass Ihr persönliches Verzeichnis (das sogenannte Heimatverzeichnis) verschlüsselt wird. Ein Zugriff auf die Daten ist nur nach einem Login möglich.

  Sie können diese Option in Erwägung ziehen, wenn Sie Angst haben, dass persönliche oder vertrauliche Daten in falsche Hände geraten könnten – etwa, wenn Sie Ihr Notebook verlieren oder es gestohlen wird. Die Verschlüsselung ist nach dem heutigen Stand der Technik so sicher, dass Ihre Daten absolut sicher sind (sofern Sie ein ausreichend gutes Login-Passwort mit mindestens acht Zeichen wählen).

  Dennoch empfehle ich Ihnen diese Option nur mit Einschränkungen: Ubuntu verwendet zur Verschlüsselung der Daten das bei anderen Distributionen kaum gebräuchliche Dateisystem `ecryptfs`. Das macht es extrem schwierig, in einem Notfall (z. B. wenn sich Ubuntu aus irgendeinem Grund nicht mehr starten lässt) die eigenen Daten zu lesen. Bevor Sie sich für die Verschlüsselung entscheiden, sollten Sie Abschnitt 26.7 lesen, der auf die Hintergründe des Verschlüsselungsverfahrens eingeht.



Abbildung 2.5: **Benutzername und Passwort angeben**

Benutzerdaten importieren

Im nächsten Dialog zeigt das Installationsprogramm unter Umständen eine Liste bereits auf der Festplatte installierter Windows- und Linux-Betriebssysteme an. Sie können nun einen Benutzer eines Betriebssystems auswählen, um dessen Benutzerdaten in Ihr Ubuntu-System zu importieren. Je nach Wunsch umfasst der Import neben den eigenen Dateien auch die Lesezeichen des Webbrowsers. Bei meinen Experimenten hat der Import allerdings nur teilweise funktioniert.

Installation abschließen

Im letzten Dialog bestätigen Sie Ihre Einstellungen nochmals. Der Button ERWEITERT führt in einen Dialog, in dem Sie den Installationsort für den Boot-Loader GRUB ändern können. Diese Option richtet sich an Linux-Experten, die auf demselben Rechner bereits eine andere Linux-Distribution mit Boot-Loader installiert haben. Einsteiger sollten die Einstellung unverändert lassen. (Standardmäßig wird der Bootloader in den ersten Sektor der ersten Festplatte installiert. Der Bootloader wird in Zukunft beim Start des Rechners ausgeführt und zeigt ein Menü an, in dem Sie zwischen Ubuntu oder Windows wählen können.)

INSTALLIEREN startet nun die eigentliche Installation, die einige Minuten dauert. Falls für das laufende Live-System eine Internet-Verbindung besteht, werden während der Installation automatisch Sprachpakete heruntergeladen.

Neustart

Die Installation dauert cirka eine halbe Stunde (und damit deutlich länger als bei früheren Ubuntu-Versionen). Lassen Sie sich nicht davon beirren, wenn das Installationsprogramm minutenlang bei xx % scheinbar hängen bleibt – es wird gerade die Paketdatenbank eingerichtet. Anschließend wird der Rechner heruntergefahren. Beim Auswerfen der DVD erscheinen möglicherweise einige unschöne Fehlermeldungen (*squashfs error: unable to read page*), die Sie getrost ignorieren können. Nehmen Sie die DVD aus dem Laufwerk und drücken Sie [↵], um den Rechner von der Festplatte neu zu starten.

Unmittelbar nach dem Neustart erscheint das gerade eingerichtete GRUB-Bootmenü, in dem Sie zwischen Ubuntu und dem schon bisher vorhandenen Windows wählen. Das Menü wird nicht sichtbar, wenn sich am Rechner nur Ubuntu befindet.

Der erste Login

Je nachdem, welches Login-Verfahren Sie gewählt haben, erscheint nun zum ersten Mal der Login-Bildschirm (siehe auch Abbildung 7.2 auf Seite 141). Hier geben Sie zuerst den Login-Namen an und drücken [↵]. Anschließend geben Sie das Passwort ein.

Installation der deutschen Sprachpakete

Das Live-System enthält aus Platzgründen nicht alle deutschen Sprachpakete. Deshalb versucht das Installationsprogramm, die fehlenden Programme aus dem Internet herunterzuladen. Wenn während der Installation keine Internetverbindung besteht, erscheint beispielsweise OpenOffice mit englischen Menüs.

Um die Sprachpakete nachträglich zu installieren, starten Sie im Hauptmenü das Programm SYSTEM|SYMSTEMVERWALTUNG|SPRACHUNTERSTÜTZUNG. Das Programm erkennt bereits beim Start, dass die Sprachpakete unvollständig sind, und bietet die Option, die fehlenden Pakete nachzuinstallieren. Außerdem können Sie in dem Programm später weitere Sprachen installieren und die installierten Sprachen ordnen (siehe Abbildung 2.6). Ubuntu verwendet dann je nach Verfügbarkeit die passende Lokalisierung. Die Änderungen werden zum Teil erst nach dem nächsten Login wirksam.

Standardmäßig sind immer auch die englischen Sprachpakete installiert. Daran sollten Sie nichts ändern! Ein Teil der Lokalisierung und Dokumentation liegt leider nur in englischer Sprache vor. Die englischen Sprachpakete stellen sicher, dass beim Fehlen der deutschen Übersetzung zumindest englische Texte angezeigt werden.

Falls Sie unter Ubuntu auch KDE-Programme nutzen (z. B. den Audio-Player Amarok), müssen Sie sich selbst darum kümmern, die Lokalisierungsdatei für die KDE-Programme zu installieren. Dazu führen Sie SYSTEM|SYSTEMVERWALTUNG|SYNAPTIC aus, suchen das Paket kde-l10n-de, markieren es für die Installation und führen diese aus (Button ANWENDEN).

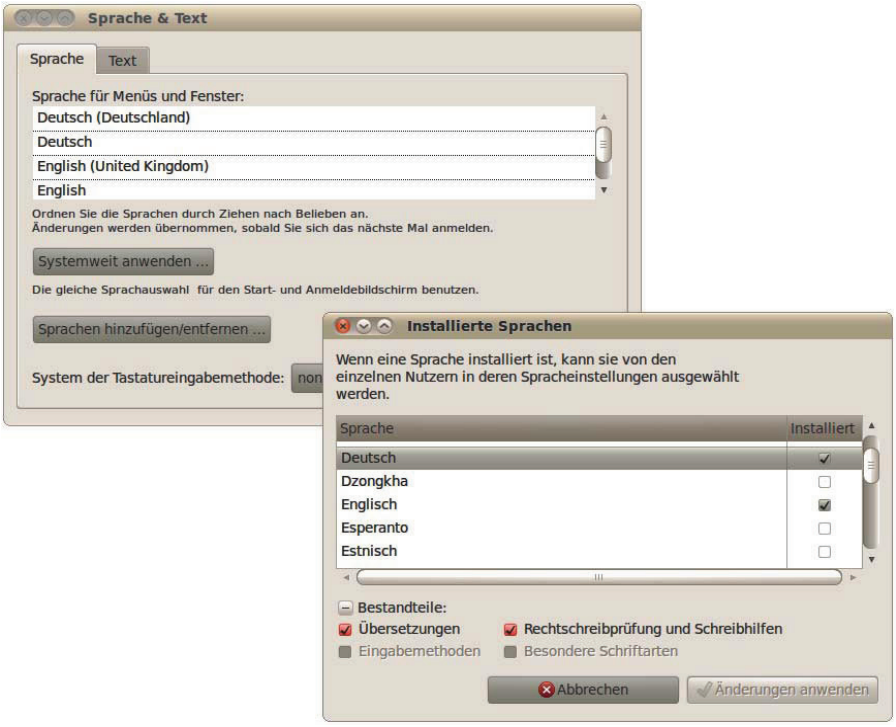


Abbildung 2.6: **Installation aller deutschen Sprachpakete**

Wenn es Probleme gibt

Wenn die grafische Installation aus irgendeinem Grund scheitert, versuchen Sie es mit der im nächsten Kapitel beschriebenen Textmodusinstallation. Treten auch dabei Probleme auf, finden Sie in Abschnitt 3.7 einige Tipps.

2.4 Installation auf einen USB-Datenträger

Anstatt Ubuntu auf die interne Festplatte zu installieren, können Sie die Installation auch auf einen ausreichend großen USB-Stick, eine Speicherkarte oder eine externe Festplatte durchführen. Dabei gibt es sogar zwei Varianten: Sie können das Live-System der Ubuntu-CD auf einen USB-Stick kopieren oder eine vollständige Installation auf einen externen

Datenträger durchführen. Das ist etwas schwieriger, dafür haben Sie aber die Vorteile einer »richtigen« Installation.

Egal, für welche Variante Sie sich entscheiden: Ob Sie diese Installation dann auch *starten* können, hängt vom BIOS Ihres Rechners ab. Die meisten aktuellen Rechner bieten diese Möglichkeit, wobei vorher zumeist im BIOS die Boot-Reihenfolge verändert werden muss: Wenn der Rechner von einem beim Rechnerstart angeschlossenen externen Datenträger automatisch booten soll, müssen USB-Datenträger in der Bootreihenfolge *vor* der internen Festplatte liegen.

Selbst wenn Ihr BIOS keine entsprechenden Einstellmöglichkeiten bietet, ist unter Umständen ein Start möglich: Dazu führen Sie eine vollständige Ubuntu-Installation auf den externen Datenträger durch, installieren den Boot-Manager GRUB aber auf die interne Festplatte.

Desktop-CD oder -DVD auf USB-Stick kopieren

Um das Live-System der beiliegenden DVD auf einen USB-Stick zu kopieren, starten Sie Ihren Rechner wahlweise mit der beiliegenden DVD (Live-System) oder von der Festplatte (wenn Sie bereits eine herkömmliche Installation durchgeführt haben). Anschließend verbinden Sie einen USB-Stick, eine SD-Karte oder eine USB-Festplatte mit dem Rechner und starten dann mit SYSTEM|SYSTEMVERWALTUNG|STARTMEDIENERSTELLER das Programm `usb-creator` (siehe Abbildung 2.7). Der Datenträger muss mindestens 8 GByte groß sein. Wenn Sie `usb-creator` nach einer regulären Installation im Standardbetrieb ausführen, müssen Sie die Installations-DVD nochmals einlegen.



Abbildung 2.7: **Installation des Live-Systems auf einen USB-Stick**

Die Bedienung des usb-creator ist einfach: Sie wählen im ersten Listenfeld das CD/DVD-Laufwerk aus, im zweiten Listenfeld den USB-Stick. Wenn der Stick noch nicht formatiert ist, wird ein Button eingeblendet, um das Formatieren nachzuholen. Anschließend wählen Sie das Dateisystem aus, nicht den Datenträger an sich (in Abbildung 2.7 also /dev/sg1, nicht /dev/sg).

TIPP

Anstatt die beiliegenden DVDs als Datenquelle zu verwenden, können Sie auch die ISO-Datei einer Ubuntu-CD herunterladen und mit dem Button WEITERE auswählen. Das hat den Vorteil, dass ein 2 GByte großer USB-Stick ausreicht.

Mit der Option IN RESERVIERTEN EXTRABEREICH GESPEICHERT geben Sie an, wie viel Speicherplatz auf dem USB-Stick zur Speicherung von Systemeinstellungen und persönlichen Daten reserviert werden soll. Wenn Sie keine Daten bleibend speichern möchten, wählen Sie die Option BEIM HERUNTERFAHREN VERWERFEN ... aus. Der Button STARTMEDIUM ERSTELLEN startet den Installationsprozess, der einige Minuten dauert.

Anschließend können Sie Ihren Rechner direkt vom USB-Stick starten. Bei einigen Rechnern müssen Sie vorher eine BIOS-Einstellung verändern, damit der USB-Stick als Boot-Medium akzeptiert wird. Sehr alte BIOS-Versionen sehen diese Möglichkeit nicht vor – dann haben Sie Pech und können Ubuntu nicht vom USB-Stick nutzen.

Beim Start verhält sich das System genau so, als würden Sie es von einer CD bzw. DVD starten. Sie müssen daher bei jedem Start die gewünschte Sprache neuerlich angeben. Sofern Sie die Option IN RESERVIERTEN EXTRABEREICH GESPEICHERT gewählt haben, werden Veränderungen an den Systemeinstellungen, Paketinstallationen, Bookmarks, eigene Dateien etc. bleibend auf dem USB-Stick gespeichert und stehen bei einer späteren Verwendung wieder zur Verfügung.

Im Vergleich zu einer richtigen Installation ist das Live-System nur bedingt modifizierbar und etwas langsamer. Es eignet sich als »Ubuntu zum Mitnehmen«, um es auf einem fremden Rechner jederzeit rasch zu starten, aber nicht für den Dauerbetrieb. Der USB-Stick kann auch dazu verwendet werden, um Ubuntu auf einem Rechner zu installieren, der kein CD/DVD-Laufwerk hat.

Vollständige Installation auf USB-Stick oder USB-Festplatte

Die andere USB-Installationsvariante basiert auf dem gewöhnlichen Installationsprogramm, wie ich es in diesem Kapitel beschrieben habe. Bevor Sie die Installation beginnen, verbinden Sie den USB-Stick (Mindestgröße 4 GByte, besser 8) oder die externe Festplatte mit Ihrem Rechner.

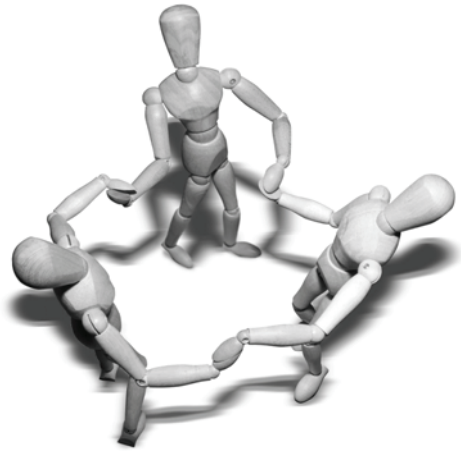
Wichtig ist, dass Sie bei der Partitionierung der Festplatte (Schritt 4, siehe Abbildung 2.2) explizit den externen Datenträger und nicht die interne Festplatte auswählen. Dazu wählen Sie entweder die Option LÖSCHEN UND DAS GESAMTE MEDIUM VERWENDEN und wählen den USB-

Datenträger im darunter befindlichen Listenfeld aus, oder Sie führen die Partitionierung manuell durch.

Jetzt bleibt noch die Frage, wohin das Installationsprogramm den Boot-Loader GRUB installieren soll. Dieses kleine Programm ist dafür verantwortlich, Linux zu starten. Das Installationsprogramm installiert GRUB standardmäßig in den ersten Sektor der ersten (internen!) Festplatte. Das ermöglicht einen Start von Linux selbst dann, wenn das BIOS Ihres Rechners eigentlich keinen Start von USB-Datenträgern vorsieht. Allerdings hat der standardmäßige Installationsort den Nachteil, dass ein Ubuntu-Start nur vom aktuellen Rechner aus möglich ist. Es ist also unmöglich, den USB-Stick oder die USB-Festplatte an einen anderen Rechner anzuschließen und dort zu starten. Gerade das macht aber oft den Reiz einer USB-Installation aus.

Deswegen besteht auch die Möglichkeit, GRUB in den Startsektor des USB-Datenträgers zu installieren. Dazu klicken Sie im letzten Dialog des Installationsprogramms auf den Button ERWEITERT und geben als GRUB-Installationsort den Device-Namen Ihres USB-Datenträgers an. Wenn Ihr Rechner eine interne Festplatte hat, lautet der richtige Listeneintrag zumeist /dev/sdb (d. h., der externe Datenträger wird als zweite Festplatte betrachtet). Es muss sich auf jeden Fall um einen Device-Namen *ohne* anschließende Ziffer handeln! Die Ziffern geben eine Partition der Festplatte bzw. des USB-Datenträgers an. Sie wollen GRUB aber in den ersten Sektor der Festplatte, nicht in den ersten Sektor einer bestimmten Partition installieren!

3. Textmodusinstallation



Wie ich bereits im vorigen Kapitel erwähnt habe, richtet sich die Textmodusinstallation an fortgeschrittene Linux-Anwender. Sie bietet mehr Konfigurationsmöglichkeiten und funktioniert oft selbst dann, wenn sich das Live-System aufgrund von Hardware-Problemen gar nicht starten lässt. Der Hauptgrund für eine Textmodusinstallation ist aber in der Regel, dass Sie unter Ubuntu LVM oder Software-RAID nutzen möchten. Dieses Kapitel beginnt deswegen mit zwei Grundlagenabschnitten, die diese beiden Spezialfunktionen erläutern.

Dieses Kapitel setzt voraus, dass die in Abschnitt 2.1 zusammengefassten Hardware-Voraussetzungen erfüllt sind und dass Sie Abschnitt 2.2 über die Grundlagen der Festplattenpartitionierung gelesen haben.

3.1 RAID- und LVM-Grundlagen

RAID

Die Grundidee eines *Redundant Array of Independent Disks* (RAID) besteht darin, Partitionen mehrerer Festplatten logisch miteinander zu verknüpfen. Das Ziel ist dabei, ein zuverlässigeres und/oder schnelleres Gesamtsystem zu schaffen:

» Durch ein RAID kann die Datenübertragung gesteigert werden, indem der Datenzugriff von mehreren Festplatten parallel erfolgt.

» Durch ein RAID kann aber auch die Sicherheit gesteigert werden, indem Daten redundant (mehrfach) gespeichert werden. Das ist allerdings mit Geschwindigkeitseinbußen verbunden und beansprucht zusätzlichen Speicherplatz.

Hardware- versus Software-RAID

Es gibt zwei grundsätzliche Möglichkeiten, ein RAID zu realisieren: durch Hardware (also durch einen Festplattencontroller, der die RAID-Logik selbst ausführt) oder durch Software, die von der CPU des Rechners ausgeführt wird. Hardware-RAID kommt vor allem in teuren Server-Systemen zum Einsatz. Seine größten Vorzüge bestehen darin, dass die CPU nicht durch RAID-Aufgaben belastet wird und dass der RAID-Controller unabhängig vom Betriebssystem agiert. Ubuntu kommt mit den meisten Hardware-RAID-Controllern zurecht.

Bei einem Software-RAID wird zwischen verschiedenen Formen unterschieden, je nachdem, woher die Software kommt:

» **BIOS-RAID:** Beim BIOS-RAID realisiert das BIOS eines ansonsten recht gewöhnlichen (also billigen) SATA- oder SCSI-Controllers in Kombination mit einem Betriebssystem-Treiber verschiedene RAID-Level. BIOS-RAID wird oft abfällig als *Fakeraid* bezeichnet. Das erklärt sich daraus, dass viele BIOS-RAID-Controller so angepriesen werden, als wären sie echte Hardware-RAID-Controller – und das ist ganz einfach falsch. Das gilt insbesondere für die meisten gängigen SATA-RAID-Lösungen:

  `http://linux-ata.org/faq-sata-raid.html`

» **Linux-Software-RAID:** Linux kann durch den *Multi Devices Driver Support* mehrere Festplatten(partitionen) zu einem RAID verbinden. Das ist genauso schnell wie BIOS-RAID, lässt sich aber wesentlich besser administrieren.

» **Windows-Software-RAID:** Auch Windows unterstützt seit Windows NT verschiedene RAID-Varianten in Form von Software-RAID.

Die Unterstützung für Software-RAID durch Ubuntu ist gut: Ubuntu 10.04 erkennt erstmals ein BIOS-RAID, und mit der in diesem Kapitel beschriebenen Textmodusinstallation können Sie diverse RAID-Level für ein Linux-Software-RAID selbst einrichten. Einzig ein Windows-Software-RAID ist (erwartungsgemäß) inkompatibel zu Linux, d. h., derart eingerichtete Windows-Dateisysteme sind für Linux nicht lesbar.

Zuletzt meine persönliche Empfehlung: Wenn Sie die Wahl zwischen einem BIOS-RAID und einem Linux-Software-RAID haben, dann sollten Sie letzteres einsetzen. Ein Linux-Software-RAID genießt die beste Unterstützung durch Ubuntu, bietet weitreichende Konfigurationsmöglichkeiten und ist gut dokumentiert. Falls es wirklich zu einem Defekt einer Festplatte kommt, ist es verhältnismäßig einfach, eine neue Festplatte einzubauen und den Verbund zu reparieren. Wenn in diesem Buch ohne weitere Erläuterungen von einem RAID die Rede ist, dann ist immer ein Linux-Software-RAID gemeint!

RAID-Level

Es gibt verschiedene Verfahren, um Festplattenpartitionen zu verbinden. Diese Varianten werden als »RAID-Level« bezeichnet:

» **RAID-0 (Striping):** Bei RAID-0 werden mehrere physikalische Partitionen zu einer größeren Partition vereint. Dabei werden die Daten parallel in kleinen Blöcken (z. B. à 4 kByte) auf die einzelnen Partitionen verteilt, sodass die Daten beim Zugriff alternierend von allen Festplatten gelesen werden. Daraus ergibt sich im Idealfall eine Vervielfachung der Datenrate (d. h. bei drei Festplatten eine Verdreifachung). In der Praxis ist der Effekt meist kleiner als erhofft und kommt nur bei großen Dateien wirklich zum Tragen. Die Anzahl der Random-Access-Zugriffe pro Sekunde wird durch das Striping nicht verbes-

sert. RAID-0 hat einen gravierenden Nachteil: Das Ausfallrisiko ist hoch, weil *eine* defekte Festplatte zum Verlust *aller* Daten führt.

» **RAID-1 (Mirroring):** Bei RAID-1 werden dieselben Daten in der Regel auf zwei Partitionen gespeichert (selten auf mehr Partitionen). Wenn eine Festplatte ausfällt, stehen alle Daten auf der anderen Festplatte zur Verfügung. Der Vorteil ist die höhere Sicherheit, der Nachteil die halbierte Kapazität. RAID-1 bietet keine Geschwindigkeitsvorteile, vielmehr werden insbesondere Schreibvorgänge sogar ein wenig langsamer ausgeführt als bei der einfachen Verwendung einer Festplatte.

» **RAID-10:** RAID-10 kombiniert RAID-1 und RAID-0 und setzt mindestens vier Festplatten bzw. Partitionen voraus: Die Festplatten 1 und 2 bilden einen RAID-1-Verbund, die Festplatten 3 und 4 einen weiteren RAID-1-Verbund. Auf der nächsten Ebene werden die beiden RAID-1-Verbunde zu einem RAID-0-Verbund kombiniert. Damit kombiniert RAID-10 die Vorteile von RAID-0 (Geschwindigkeit) und RAID-1 (Sicherheit).

» **RAID-5 (Parity Striping):** RAID-5 funktioniert im Prinzip wie RAID-0, allerdings werden zusätzlich in einer (für jeden Datenblock wechselnden) Partition Paritätsinformationen gespeichert. Wenn eine Festplatte ausfällt, können die gesamten Daten rekonstruiert werden. Der Ausfall von zwei oder mehr Festplatten führt allerdings zu einem kompletten Datenverlust. RAID-5 setzt zumindest drei Festplatten voraus.

  RAID-5 ist ebenso sicher wie RAID-1 und bei Lesezugriffen etwa so schnell wie RAID-0. Zudem hat RAID-5 den Vorteil, dass der für die Redundanz erforderliche Datenanteil mit der Anzahl der Festplatten kleiner wird: Bei RAID-1 beträgt der Kapazitätsverlust immer 50 Prozent, bei RAID-5 beträgt er nur 33 Prozent bei drei Festplatten, 25 Prozent bei vier, 20 Prozent bei fünf etc.

  RAID-5 hat gegenüber RAID-1 allerdings auch Nachteile: Zum einen sind Schreiboperationen langsamer als bei RAID-1, insbesondere wenn sich häufig kleine Datenmengen ändern. Der Grund ist, dass selbst bei kleinen Veränderungen die Paritätsinformationen für einen ganzen Datenblock neu berechnet und gespeichert werden müssen.

  Nach dem Austausch einer defekten Platte dauert die Rekonstruktion des RAID-5-Verbunds sehr lange (viel länger als bei RAID-1). Bei einem Software-RAID kann der RAID-Verbund während dieser Zeit nicht genutzt werden. Sollte während der Rekonstruktion eine weitere Platte ausfallen, sind alle Daten verloren.

» **RAID-6:** RAID-6 funktioniert wie RAID-5, ist aber doppelt redundant und erfordert zumindest vier Festplatten. Selbst beim Ausfall von zwei Festplatten kommt es zu keinem Datenverlust.

Weitere RAID-Level sowie viele interessante Details und Grundlagen zu RAID finden Sie im folgenden Wikipedia-Artikel:

`http://de.wikipedia.org/wiki/RAID`

LVM

Der *Logical Volume Manager* (LVM) setzt eine logische Schicht zwischen das Dateisystem und die Partitionen der Festplatte. Was zuerst sehr abstrakt klingt, hat in der Praxis durchaus handfeste Vorteile:

» Im Rahmen des von LVM verwalteten Festplattenbereichs können Sie im laufenden Betrieb ohne Rechnerneustart Partitionen anlegen, vergrößern und verkleinern. Den vorhandenen LVM-Speicherpool können Sie jederzeit durch den Einbau einer weiteren Festplatte vergrößern.

» Sie können dank LVM Bereiche mehrerer Festplatten zu einer einzigen, riesigen virtuellen Partition zusammenfassen.

» Sie können sehr einfach einen sogenannten Snapshot eines Dateisystems erstellen. Das ist ideal für Backups.

» LVM ist sehr schnell. Sie bezahlen für die höhere Flexibilität also nicht mit einer spürbar verringerten Geschwindigkeit. (Der Geschwindigkeitsunterschied gegenüber dem direkten Ansprechen einer Festplattenpartition ist kaum messbar. Die CPU-Belastung ist geringfügig höher.)

LVM kann mit RAID kombiniert werden, indem ein RAID-Verbund als Grundlage für LVM verwendet wird. In diesem Fall muss zuerst RAID und dann darauf aufbauend LVM konfiguriert werden.

LVM-Glossar

Die Fülle ähnlich lautender Begriffe und Abkürzungen erschwert den Einstieg in die LVM-Welt. Um die Konfusion nicht noch zu vergrößern, verzichte ich in diesem Abschnitt bewusst auf eine Übersetzung der Begriffe. Zwischen der Festplatte und dem Dateisystem stehen drei Ebenen: *physical volumes*, *volume groups* und *logical volumes*:

» **Physical volume (PV):** Ein PV ist im Regelfall eine von LVM verwaltete Partition der Festplatte. Es kann sich auch um eine ganze Festplatte oder um ein RAID-Device handeln. Entscheidend ist, dass die Partition, die Festplatte oder der RAID-Verbund als PV gekennzeichnet ist, damit die unterschiedlichen LVM-Kommandos funktionieren.

» **Volume group (VG):** Ein oder mehrere *physical volumes* können zu einer Gruppe zusammengefasst werden. Auf diese Weise ist es möglich, Partitionen unterschiedlicher Festplatten quasi zusammenzuhängen, also einheitlich zu nutzen. Die *volume group* stellt eine Art Speicherpool dar, der alle zur Verfügung stehenden physikalischen Speichermedien vereint. Dieser Pool kann jederzeit um weitere *physical volumes* erweitert werden.

» **Logical volume (LV):** Ein *logical volume* ist ein Teil der *volume group*. Für den Anwender wirkt ein *logical volume* wie eine virtuelle Partition. Im *logical volume* wird das Dateisystem angelegt. (Das heißt, anstatt ein Dateisystem in `/dev/sda7` anzulegen, geben Sie jetzt den Device-Namen des *logical volume* an.) Falls in der *volume group* noch Speicher verfügbar ist, können *logical volumes* jederzeit vergrößert werden.

In der LVM-Dokumentation kommen noch zwei weitere Begriffe häufig vor:

» **Physical device (PD):** Dabei handelt es sich einfach um eine Festplatte. LVM kann die gesamte Festplatte oder auch Partitionen dieser Festplatte in Form von *physical volumes* nutzen.

» **Physical extent (PE):** Bei *volume groups* und *logical volumes* kann nicht jedes einzelne Byte einzeln verwaltet werden. Die kleinste Dateneinheit ist vielmehr ein *physical extent* (standardmäßig 4 MByte). Die Anzahl der PEs ist unbegrenzt. Zu viele PEs machen aber die Verwaltung ineffizient, weswegen Sie für sehr große *logical volumes* die Größe von PEs hinaufsetzen sollten.

Das folgende Beispiel (siehe Abbildung 3.1) veranschaulicht die oben definierten Begriffe: Auf einem System dienen die beiden Partitionen `/dev/sda3` und `/dev/sdb1` als *physical volumes* für eine *volume group* eines LVM-Systems. `/dev/sda3` umfasst 400 GByte, `/dev/sdb1` umfasst 900 GByte. Der LVM-Speicherpool (also die *volume group*) ist somit 1,3 TByte groß. Darin befinden sich nun diverse *logical volumes*:

LV1 mit der Systempartition (50 GByte)
LV2 mit der Partition `/var` (200 GByte)
LV3 mit der Partition `/var/lib/mysql` (200 GByte)
LV4 mit der Partition `/home` (400 GByte)

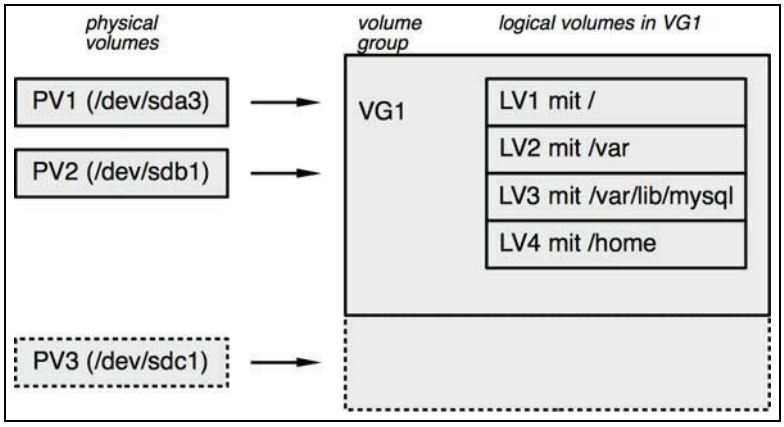


Abbildung 3.1: **LVM-Beispiel**

Insgesamt sind somit 850 GByte mit Partitionen belegt, und 450 GByte sind noch frei. Damit können Sie zu einem späteren Zeitpunkt vorhandene Partitionen vergrößern oder neue Partitionen anlegen. Sollte der gesamte LVM-Pool erschöpft sein, können vorhandene LVs bzw. Dateisysteme verkleinert werden (wenn sich herausgestellt hat, dass sie ursprünglich zu großzügig dimensioniert wurden), um so Platz zur Vergrößerung anderer LVs bzw. Dateisysteme zu schaffen. Reicht das nicht aus, bauen Sie eine weitere Festplatte ein und fügen eine Partition dieser Festplatte als drittes *physical volume* zur *volume group* hinzu.

Einschränkungen

Der Einsatz von RAID und LVM hat nicht nur Vorteile, sondern ist auch mit diversen Einschränkungen bzw. Nachteilen verbunden:

» Die Administration ist relativ kompliziert. Während der Installation unterstützt das Installationsprogramm Sie beim Einrichten von LVM, RAID bzw. der verschlüsselten Partition. Wenn Sie dann aber im laufenden Betrieb die Konfiguration verändern möchten, sind Sie bei den meisten Distributionen auf relativ sperrige Kommandos angewiesen. Ausführliche Informationen zum Umgang mit diesen Kommandos finden Sie in diesem Buch in den Abschnitten 26.5 (RAID) und 26.6 (LVM).

» Wenn in einem RAID-Verbund ein Problem auftritt, wird die Fehlermeldung üblicherweise per E-Mail versandt. Das setzt voraus, dass auf dem Rechner ein E-Mail-Server läuft (genau genommen ein sogenannter *Mail Transfer Agent*, kurz MTA). Dessen sichere Konfiguration und Administration ist alles andere als trivial. Gerade auf Privat-PCs gibt es normalerweise keinen Grund, überhaupt einen eigenen E-Mail-Server zu betreiben.

» Swap-Partitionen sollten aus Performance-Gründen in gewöhnlichen Partitionen ohne die Verwendung von LVM oder RAID angelegt werden (idealerweise auf jeder Festplatte eine). Wenn Ihnen maximale Sicherheit wichtiger ist als optimale Geschwindigkeit, sollten Sie bei RAID-Systemen allerdings auch die Swap-Partition innerhalb des RAID-Verbunds einrichten. Das stellt sicher, dass auch bei einem Festplattenausfall keine Daten des Swap-Speichers verloren gehen.

Kurz und gut: Bei allen Vorteilen, die mit RAID und LVM verbunden sind, nimmt die Komplexität des Gesamtsystems doch sehr stark zu.

Empfehlung

Linux-Einsteigern rate ich, wegen der damit verbundenen Komplexität auf RAID und LVM zu verzichten. Das gilt insbesondere, wenn Sie RAID-1 oder RAID-5 einsetzen möchten, um eine höhere Datensicherheit zu erzielen! Sicherheit vor Datenverlusten haben Sie nur, wenn Sie nach dem Ausfall einer Festplatte auch in der Lage sind, die richtigen Kommandos auszuführen, um die defekte Platte zu deaktivieren und um dem RAID-Verbund eine neue Festplatte hinzuzufügen (siehe auch Abschnitt 26.5). Linux-Einsteiger sind damit sicherlich

überfordert, vor allem, wenn sie aufgrund des drohenden Datenverlusts gerade unter Stress stehen. Aus diesem Grund sind einfache, aber konsequent durchgeführte Backups besser als eine technisch noch so hervorragende RAID-Konfiguration!

Beim Einrichten eines Servers sind RAID und LVM dagegen empfehlenswert, aber selbst da lautet die goldene Regel KISS (*Keep it simple, stupid!*, sinngemäß also: Mach's einfach, du Dummkopf!). Persönlich bevorzuge ich in solchen Fällen den Einsatz zweier gleich großer Festplatten, auf denen ich jeweils drei Partitionen einrichte. Diese Partitionen verbinde ich zu drei RAID-1-Verbunden für die Bootpartition, die Swap-Partition und für LVM (siehe Abbildung 3.2). Im LVM-Bereich richte ich dann nach Bedarf die Root- sowie diverse Datenpartitionen ein. (Ubuntu verwendet GRUB 2 als Bootloader. Da GRUB 2 kompatibel mit RAID und LVM ist, können Sie auf eine getrennte Bootpartition verzichten. Sollten Sie aber je Bootprobleme haben, kann eine getrennte Bootpartition die Reparaturmaßnahmen vereinfachen.)

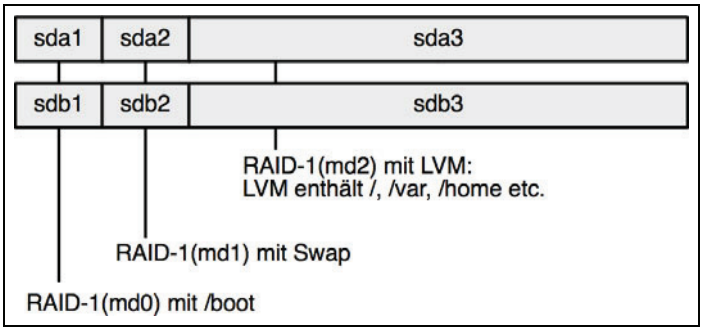


Abbildung 3.2: **Software-RAID-1 und LVM auf zwei Festplatten**

HINWEIS

Aus Sicherheitsgründen ist es bei RAID-Konfigurationen empfehlenswert, Festplatten unterschiedlicher Hersteller einzusetzen! Wenn Sie nämlich zwei baugleiche Festplatten kaufen (ich weiß, die Versuchung ist groß) und der Hersteller gerade Fertigungsprobleme hatte, kann es Ihnen passieren, dass beide Festplatten innerhalb weniger Tage ausfallen.

TIPP

Wenn Sie die RAID- und LVM-Konfiguration und -Administration unkompliziert üben möchten, verwenden Sie VirtualBox und richten dort einfach zwei virtuelle Festplatten ein. Für Testzwecke müssen die Festplatten nicht besonders groß sein – zweimal rund 10 GByte reichen durchaus. Damit haben Sie eine komfortable Spielwiese, ohne einen ganzen Rechner und zwei Festplatten zu blockieren. Um den Ausfall einer Festplatte zu simulieren, lösen Sie einfach vorübergehend eine der virtuellen Festplatten aus der virtuellen Maschine und testen dann, ob Sie Ihre virtuelle Ubuntu-Installation noch starten können, wie Sie eine neue Festplatte hinzufügen, den RAID-Verbund wieder komplettieren etc.

3.2 Ubuntu-Installation starten

Für die Textmodusinstallation können Sie die beiliegenden DVDs oder eine Alternate-CD verwenden. Zum Start der Installation legen Sie die DVD in das Laufwerk und starten den Rechner neu. Es ist nicht möglich, die Installation unter Windows zu starten! Fahren Sie den Rechner richtig herunter: Verwenden Sie nicht irgendwelche Ruhe- oder Standby-Modi!

Ihr Rechner sollte während des Neustarts die DVD erkennen und das darauf enthaltene Installationsprogramm automatisch starten. Sollte stattdessen einfach wieder Windows gestartet werden, müssen Sie in der Regel eine BIOS-Einstellung ändern (siehe Abschnitt 1.5).

Als Erstes stellen Sie die Sprache auf DEUTSCH um. Damit wird gleichzeitig auch das Tastaturlayout richtig eingestellt. Anschließend starten Sie die Installation mit dem Menüpunkt UBUNTU IM TEXTMODUS INSTALLIEREN.

HINWEIS

Speziell für Server-Installationen können Sie auch die Ubuntu-Server-CD einsetzen (siehe auch Abschnitt 20.6). Das hat zwei Vorteile: Sie können mit minimalem Aufwand ein LAMP-System einrichten (Linux + Apache + MySQL + PHP), und es kommt ein besonders optimierter Kernel zum Einsatz, der speziell für Server-Anwendungen konfiguriert ist.

Problembehebung beim Installationsstart

Sollten beim ersten Installationsversuch Probleme auftreten, starten Sie den Rechner neu und werfen mit F1 einen Blick in die Hilfetexte. Besonders hilfreich sind die Hilfeseiten, die Sie nach dem Start der Hilfe mit F5, F6 und F7 erreichen. Sie beschreiben, wie Sie durch die zusätzliche Angabe von Optionen Hardware-Probleme umgehen können. Wenn Ubuntu beispielsweise Ihren SCSI-Controller nicht erkennt, müssen Sie eine entsprechende Option angeben. Um die Installation mit solchen Optionen zu starten, geben Sie ein Kommando wie im folgenden Beispiel an (die Eingabe ist fett hervorgehoben).

```
boot: linux noapic nolapic ↵
```

Länderauswahl

Im ersten Dialog wählen Sie das Land aus, in dem Sie sich befinden. Diese Angabe ist für die Einrichtung der Paketquellen relevant. Das Installationsprogramm stellt nach Möglichkeit einen in Ihrem Land befindlichen Server für die spätere Installation weiterer Pakete sowie für Updates ein.

Konfiguration der Tastatur

Bei der Konfiguration der Tastatur gibt es zwei Möglichkeiten: Das Installationsprogramm kann die Tastatur selbst erkennen (wobei Sie allerdings einige Tasten drücken müssen), oder Sie wählen das gewünschte Tastaturlayout aus einer Liste aus. Die zweite Variante ist

in der Regel schneller. Damit sich die Tastatur so verhält, wie Sie es von Windows gewohnt sind, wählen Sie das Layout DEUTSCHLAND – AKZENTTASTEN DEAKTIVIEREN aus. Das bedeutet, dass die Zeichen ~ und ^ direkt eingegeben werden, die Zeichen ` und ´ aber zur Komposition von Buchstaben mit Akzenten dienen. ´, e ergibt daher é.

Netzwerkkonfiguration

Das Installationsprogramm liest nun alle möglichen Programme und Pakete von der CD/DVD und führt erste Hardware-Tests durch. Wenn Ihr Rechner mit einer Netzwerkkarte ausgestattet ist, versucht das Installationsprogramm, das Netzwerk automatisch zu konfigurieren. Das gelingt problemlos, wenn sich im lokalen Netzwerk ein ADSL-Router oder ein DHCP-Server befindet. Sie müssen nur den gewünschten Netzwerknamen (Hostnamen) für die Ubuntu-Installation angeben.

Findet Ubuntu keinen DHCP-Server, haben Sie die Wahl, auf die Netzwerkkonfiguration vorerst zu verzichten oder die wichtigsten Parameter manuell einzugeben. Dazu müssen Sie wissen, welche IP-Adresse Ihr Rechner haben soll und welche Netzwerkmaske gelten soll (hier können Sie zumeist die Defaulteinstellung übernehmen). Außerdem müssen Sie die IP-Adressen des Internet-Gateways und des DNS-Servers angeben. Das Internet-Gateway ist der Rechner, der das lokale Netz mit dem Internet verbindet. Der DNS-Server ist dafür zuständig, zu Internetnamen wie `yahoo.com` die entsprechenden IP-Nummern zu ermitteln. In lokalen Netzen befindet sich der DNS-Server oft am Internet-Gateway, sodass Sie hier dieselbe IP-Adresse angeben können.

3.3 Partitionierung der Festplatte

Mit dem in Abbildung 3.3 dargestellten Dialog beginnt die Partitionierung der Festplatte. Die Partitionierung ist nicht besonders schwierig, allerdings ist die Bedienung der verschachtelten Dialoge bisweilen unübersichtlich.

Dieser Abschnitt beschreibt die Vorgehensweise für eine gewöhnliche Installation. Wenn Sie zusätzlich RAID oder LVM einrichten möchten, folgen dazu im nächsten Abschnitt detaillierte Hinweise.

ACHTUNG

Sie können durch Fehler bei der Partitionierung Ihre gesamten vorhandenen Daten auf der Festplatte verlieren. Führen Sie nach Möglichkeit vor der Linux-Installation ein Backup Ihrer Windows-Daten durch!

Bevor das Programm irgendwelche Änderungen an der Festplatte durchführt, erfolgt in jedem Fall noch eine Rückfrage. Bis zu diesem Zeitpunkt können Sie jede Änderung rückgängig machen.

Im ersten Dialog stellt das Installationsprogramm verschiedene Varianten zur Auswahl. Je nachdem, wie viele Festplatten Ihr Rechner hat und welche Partitionen sich darauf bereits befinden, kann das Auswahlmenü auch zusätzliche Kommandos aufweisen.



Abbildung 3.3: **Partitionierung der Festplatte**

» GEFÜHRT – VERKLEINERE PARTITION *N* UND NUTZE DEN FREIGEGEBENEN SPEICHER: Diese Option erscheint nur, wenn Windows-Partitionen auf der Festplatte existieren. Mit dem Kommando können Sie deren Größe reduzieren, um so Platz für Linux-Partitionen zu machen.

» GEFÜHRT – VERWENDE VOLLSTÄNDIGE FESTPLATTE: Das Installationsprogramm erstellt einen Vorschlag, wie die gesamte Festplatte für Linux-Partitionen genutzt werden kann. Diesen Vorschlag können Sie bestätigen (PARTITIONIERUNG BEENDEN UND ÄNDERUNGEN SPEICHERN) oder abbrechen (ÄNDERUNGEN RÜCKGÄNGIG MACHEN).

ACHTUNG

Wenn Sie diese Option wählen und den Vorschlag bestätigen, verlieren Sie alle bisher auf der Festplatte gespeicherten Daten! Die Variante ist nur zweckmäßig, wenn Sie die bisher auf der Festplatte installierten Betriebssysteme (z. B. Windows) nicht mehr brauchen.

» GEFÜHRT – DEN GRÖSSTEN FREIEN SPEICHERBEREICH BENUTZEN: Das Installationsprogramm erstellt einen Vorschlag, wie der freie Platz auf der Festplatte für Linux-Partitionen genutzt werden soll. Sie müssen diesen Vorschlag anschließend bestätigen. Tun Sie das nicht (Antwort NEIN), gelangen Sie in einen Dialog mit der Partitionstabelle (siehe Abbildung 3.5 und Abbildung 3.9). Dort können Sie die Partitionen manuell verändern oder alle ÄNDERUNGEN RÜCKGÄNGIG MACHEN. Die Option ist nur sinnvoll, wenn es auf der Festplatte partitionsfreien Platz gibt.

» GEFÜHRT – GESAMTE PLATTE VERWENDEN UND LVM EINRICHTEN: Auch mit dieser Option werden alle vorhandenen Daten der Festplatte gelöscht. Anschließend richtet das Installationsprogramm ein LVM-System ein (*Logical Volume Manager*). Bei diesem System gibt es eine zusätzliche logische Schicht zwischen dem Dateisystem und den Partitionen der Festplatte. Der Vorteil: Es ist später einfacher, die Größe und Anzahl der Partitionen zu verändern. Der Nachteil: Die Administration ist komplizierter und fehleranfälliger. LVM-Installationen sind deswegen nur für Linux-Profis interessant und werden in diesem Buch nicht weiter behandelt.

» GEFÜHRT – GESAMTE PLATTE MIT VERSCHLÜSSELTEM LVM: Wie oben, allerdings wird das Dateisystem zusätzlich verschlüsselt. Das ist beispielsweise bei Notebooks zweckmäßig, um auszuschließen, dass ein anderer nach einem Verlust oder Diebstahl des Notebooks die Daten lesen kann. Für den Server-Einsatz ist diese Option ungeeignet, weil die Verschlüsselung den Festplattenzugriff spürbar verlangsamt.

» MANUELL: Mit diesem Punkt können Sie neue Linux-Partitionen für die Ubuntu-Installation manuell anlegen.

Dieser Abschnitt behandelt im Weiteren nur die drei wichtigsten Kommandos: die Verkleinerung der Windows-Partition (Punkt 1 der obigen Liste), die automatische Partitionierung (Punkt 3) sowie die manuelle Partitionierung (Punkt 5).

Windows-Partition verkleinern

Um eine vorhandene Windows-Partition zu verkleinern, wählen Sie den Menüpunkt GEFÜHRT – VERKLEINERE PARTITION *N*. Damit gelangen Sie in ein neues Fenster, in dem Sie die gewünschte neue Größe der Windows-Partition angeben können (z. B. 40 GB, siehe Abbildung 3.4).

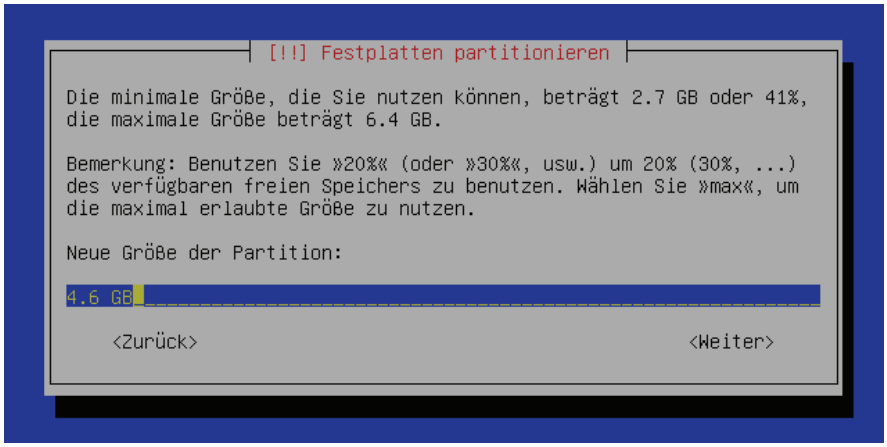


Abbildung 3.4: **Größe der Windows-Partition ändern**

HINWEIS

Alle Abbildungen für diesen Abschnitt wurden mit dem Virtualisierungsprogramm VirtualBox erstellt. Sie können damit innerhalb eines Fensters ein zweites Betriebssystem ausführen. VirtualBox bietet so die Möglichkeit, während einer Linux-Installation Bildschirmabbildungen zu erstellen (was sonst nur durch Abfotografieren des Bildschirms möglich wäre). Da die von VirtualBox simulierten Festplatten aus Platzgründen relativ klein sind, sind auch die Partitionsgrößen in den Abbildungen kleiner als die Empfehlungen im Text. Die Abbildungen dokumentieren somit das Aussehen der Dialoge, nicht aber die tatsächlichen Größeneinstellungen.

Der Wert darf nicht kleiner sein als der tatsächlich unter Windows genutzte Bereich der Festplatte. Wenn die Partition 60 GByte groß ist und 20 GByte davon genutzt sind, können Sie also keinen kleineren Wert als 20 GByte angeben. Statt einer absoluten Angabe ist auch eine Prozentangabe zulässig. Die Eingabe 80 % bedeutet, dass die Partition auf 80 Prozent ihrer Größe verkleinert werden soll. Bei einer 60-GByte-Partition stehen für Windows dann zukünftig 48 GByte zur Verfügung und für Linux 12 GByte.

Sobald Sie diese Eingabe mit ↵ bestätigen, beginnt das Installationsprogramm, die Partition zu verkleinern. Das funktioniert sowohl für NTFS- als auch für FAT32-Partitionen. Die Veränderung der Größe kann geraume Zeit dauern, während der es kein optisches Feedback gibt. Haben Sie Geduld!

Sobald die Größenänderung abgeschlossen ist, macht Ubuntu einen Vorschlag, wie es den neu gewonnenen Platz auf der Festplatte nutzen möchte und welche Partitionen darin erstellt werden. Mit JA nehmen Sie diesen Vorschlag an.

Wenn die automatische Partitionierung Sie nicht zufriedenstellt, lehnen Sie den Vorschlag mit NEIN ab. Es erscheint nun nochmals die Rückfrage, ob Sie die geplanten Änderungen an den Partitionen widerrufen möchten. Die Rückfrage bezieht sich nur auf die Linux-Partitionen. Die Windows-Partition wurde bereits verkleinert und kann nicht rückgängig gemacht werden. Nach der Bestätigung gelangen Sie in den manuellen Partitionseditor (siehe unten).

Linux-Partitionen automatisch anlegen (für Linux-Einsteiger)

Bei allen Partitionierungsvarianten, deren Menüpunkt mit GEFÜHRT beginnt, erstellt das Installationsprogramm einen Vorschlag für die weitere Partitionierung der Festplatten. Erst wenn Sie den Vorschlag mit JA bestätigen, werden die Änderungen tatsächlich ausgeführt. Damit ist die Partitionierung beendet. Der Vorschlag des Installationsprogramms sieht übrigens immer gleich aus: eine kleine Swap-Partition und eine Systempartition, die den Rest der Festplatte füllt.

Optimale Linux-Partitionen manuell durchführen (für Linux-Profis)

Der Partitionierungsvorschlag des Installationsprogramms ist leider nicht ganz optimal:

» Erstens ist es sinnvoll, neben der Systempartition auch eine Datenpartition (Verzeichnis /home) einzurichten: Falls Sie später Ubuntu neu installieren oder eine andere Linux-Distribution ausprobieren möchten, sind Ihre eigenen Dateien in der Datenpartition gut verwahrt.

» Zweitens ist es bei großen Festplatten oft zweckmäßig, die Linux-Partitionen nicht zu groß zu wählen. Damit bleibt ein Teil der Festplatte unpartitioniert und kann später nach Bedarf für weitere Partitionen genutzt werden (sowohl für Windows als auch für Linux).

Die folgenden Absätze beschreiben, wie Sie die Linux-Partitionierung selbst durchführen. Das Ziel besteht darin, drei Partitionen anzulegen: eine Systempartition mit 10 GByte, eine Swap-Partition in der Größe des RAMs und eine Datenpartition, deren Größe Sie nach Ihren Anforderungen wählen. Sie beginnen die manuelle Partitionierung mit dem Menüpunkt MANUELL, der Sie in die Partitionstabelle führt (siehe Abbildung 3.5).

Partitionstabelle einrichten: Wenn eine Festplatte ganz neu ist und noch nie eine Partition darauf eingerichtet wurde, müssen Sie nach dem Anklicken der Festplatte eine neue, vorerst leere Partitionstabelle einrichten.

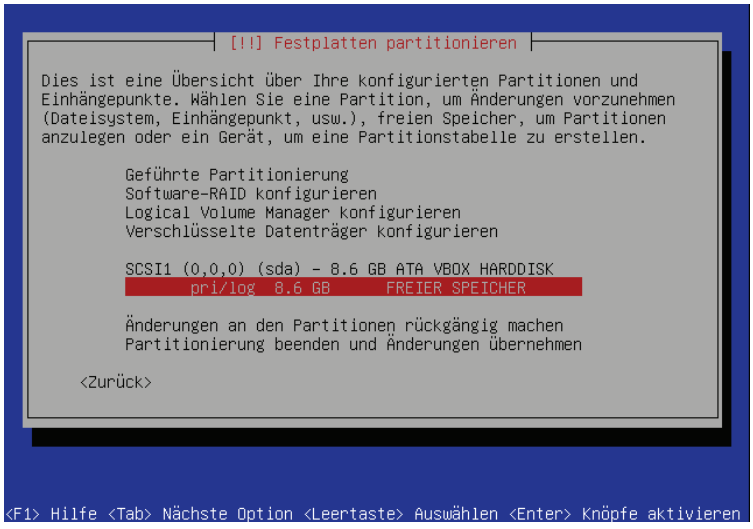


Abbildung 3.5: **Die Partitionstabelle einer leeren Festplatte**

Systempartition einrichten: In der Partitionstabelle wählen Sie den Eintrag FREIER SPEICHER aus. Im nächsten Dialog entscheiden Sie sich für die Option EINE NEUE PARTITION ERSTELLEN. Anschließend geben Sie die gewünschte Partitionsgröße an (z. B. 10 GB) und wählen als Partitionstyp LOGISCH. (Lediglich die erste Partition der Festplatte muss eine primäre

Partition sein. Darin befindet sich aber normalerweise Windows.) Als Speicherstelle für die Partition wählen Sie ANFANG.

Das Installationsprogramm zeigt nun eine Zusammenfassung der Einstellungen für diese Partition an (siehe Abbildung 3.6). Wichtig ist, dass als EINHÄNGEPUNKT nur das Zeichen / angegeben wird. (Die Systempartition beginnt an der Wurzel des Dateisystems, die unter Linux mit / bezeichnet wird.) Im Regelfall können Sie sämtliche Einstellungen beibehalten.

Die einzig offene Punkt ist die Auswahl des Dateisystemtyps: Entweder bleiben Sie beim standardmäßig vorgeschlagenen ext4-Dateisystem (das ist etwas schneller), oder Sie entscheiden sich für dessen Vorgängerversion ext3 (die ist ausgereifter). Sie bestätigen die Angaben durch ANLEGEN DER PARTITION BEENDEN. Damit gelangen Sie zurück in die Partitionstabelle.

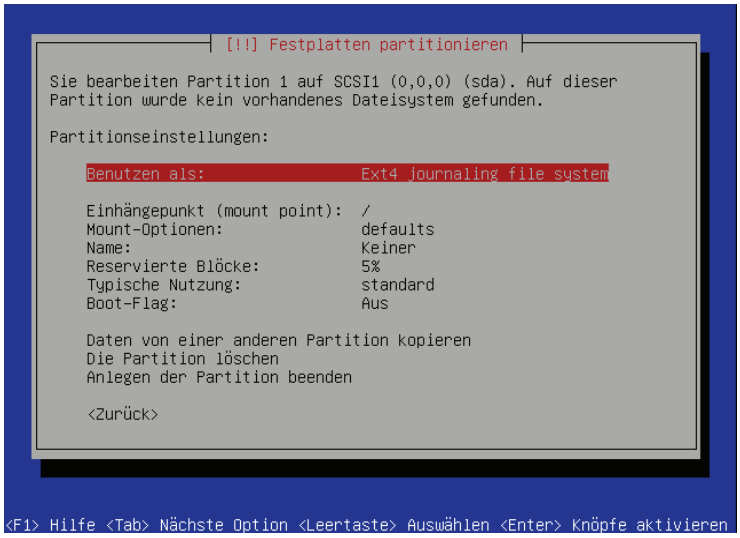


Abbildung 3.6: **Systempartition manuell einrichten**

Swap-Partition einrichten: Abermals wählen Sie in der Partitionstabelle den Eintrag FREIER SPEICHER und danach die Option EINE NEUE PARTITION ERSTELLEN. Ein guter Richtwert für die optimale Größe der Swap-Partition ist die Größe des RAMs Ihres Rechners. Die weiteren Einstellungen sind: Partitionstyp LOGISCH, Speicherstelle ANFANG.

Er erscheint wieder der Dialog mit den Partitionseinstellungen. Hier müssen Sie diesmal aber eine Änderung vornehmen: Den Punkt BENUTZEN ALS stellen Sie auf AUSLAGERUNGSSPEICHER (SWAP). Nachdem Sie diese Eingabe bestätigt haben, zeigt das Installationsprogramm die Einstellungen wie in Abbildung 3.7 an. Bestätigen Sie die Angaben durch ANLEGEN DER PARTITION BEENDEN.



Abbildung 3.7: **Swap-Partition manuell einrichten**

Datenpartition einrichten: Ein drittes Mal wählen Sie in der Partitionstabelle den Eintrag FREIER SPEICHER, danach die Option EINE NEUE PARTITION ERSTELLEN. Die optimale Größe hängt davon ab, welche und wie viele Daten Sie voraussichtlich speichern werden. Wenn Sie den gesamten restlichen Platz der Festplatte benutzen möchten, bestätigen Sie einfach den Vorgabewert durch ↵. Die weiteren Einstellungen lauten wieder: Partitionstyp LOGISCH, Speicherstelle ANFANG.

Im Dialog mit den Partitionseinstellungen stellen Sie sicher, dass als EINHÄNGEPUNKT das Verzeichnis /home angegeben ist (siehe Abbildung 3.8). Das Installationsprogramm wählt dieses Verzeichnis per Default, wenn es bereits eine Systempartition gibt.

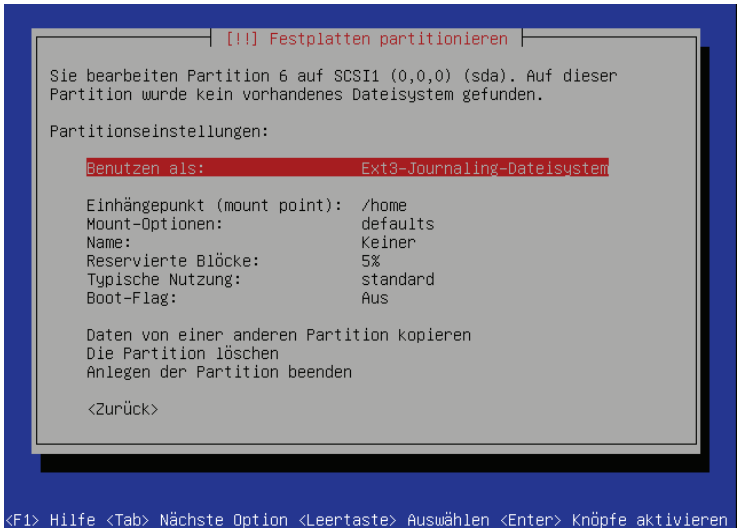


Abbildung 3.8: **Datenpartition manuell einrichten**

ANLEGEN DER PARTITION BEENDEN führt zurück in die Partitionstabelle, die nun in etwa wie in Abbildung 3.9 aussehen sollte. Mit PARTITIONIERUNG BEENDEN UND ÄNDERUNGEN ÜBERNEHMEN bestätigen Sie Ihre Angaben. Erst nach einer weiteren Rückfrage werden tatsächlich Änderungen an der Festplatte durchgeführt.

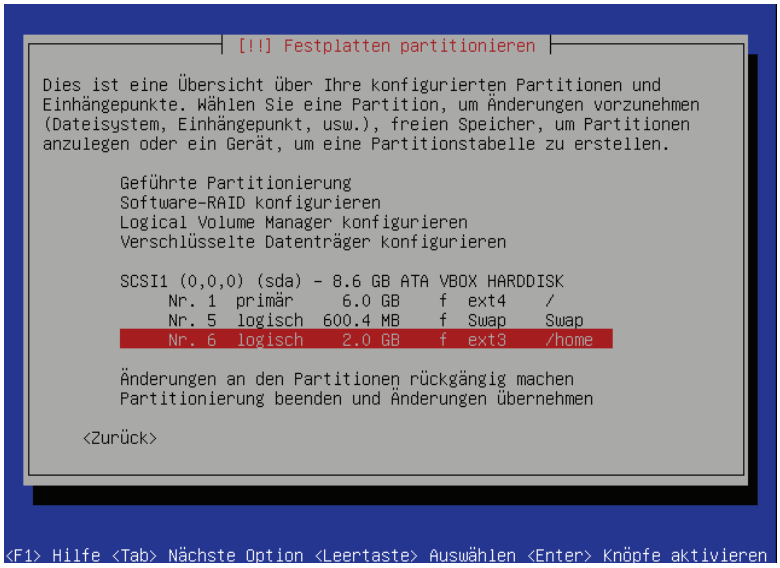


Abbildung 3.9: **Die fertige Partitionstabelle**

Kompatibilitätsprobleme mit anderen Distributionen

Die folgenden Absätze sind nur für Sie relevant, wenn Sie vorhaben, auf Ihrem Rechner weitere Linux-Distributionen (z. B. Red Hat, Fedora oder SUSE) zu installieren. Aufgrund einer Eigenheit des Ubuntu-Installationsprogramms können dabei Probleme bei der Festplattenpartitionierung auftreten.

Ich setze nun voraus, dass Sie wissen, was primäre, erweiterte und logische Partitionen sind, und dass maximal drei primäre und eine erweiterte Partition pro Festplatte erlaubt sind (siehe Abschnitt 2.2). Das Problem besteht darin, dass das Ubuntu-Installationsprogramm beim Anlegen einer neuen logischen Partition die erweiterte Partition anschließend genau auf das Maß verkleinert, das notwendig ist, um alle logischen Partitionen aufzunehmen. Das ist am einfachsten anhand eines Beispiels zu verstehen:

Nehmen Sie an, Ihre 160-GByte-Festplatte hat momentan eine primäre Partition sda1 (20 GByte), eine große erweiterte Partition sda2 (140 GByte) und darin zwei logische Partitionen sda5 und sda6 (je 10 GByte). Insgesamt füllen sda1, sda5 und sda6 40 GByte. Die erweiterte Partition reicht bis zum Ende der Festplatte, sodass Sie darin weitere logische Partitionen anlegen können – es sind ja noch 120 GByte frei.

Nun erzeugen Sie mit dem Ubuntu-Installationsprogramm zwei neue logische Partitionen, `sda7` (10 GByte für das Root-Dateisystem) und `sda8` (1 GByte für den Swap-Bereich). Das hat aber zur Folge, dass das Installationsprogramm die erweiterte Partition `sda2` so weit verkleinert, dass `sda5` bis `sda8` gerade noch Platz haben.

Wenn Sie später weitere logische Partitionen erzeugen möchten, müssen Sie die erweiterte Partition wieder vergrößern. Dazu sind aber weder das Kommando `fdisk` noch die Partitionierungswerkzeuge von SUSE oder Red Hat in der Lage! Nur der Partitionseditor von Ubuntu kann diese selbst geschaffenen Hürden überwinden. Solche Sackgassen kennt man sonst eigentlich nur von anderen Betriebssystemen ...

Der einfachste Ausweg besteht darin, entweder schon bei der Installation oder später in einem laufenden Ubuntu-System eine zusätzliche logische Partition in maximaler Größe gleichsam als Platzhalter zu erzeugen. Diese Partition bleibt vorerst unbenutzt und hat nur den Zweck, dass die erweiterte Partition möglichst groß bleibt. Wenn Sie später eine andere Linux-Distribution installieren, löschen Sie zuerst die Platzhalterpartition und legen in dem nun frei werdenden Platz neue Partitionen an.

3.4 Partitionierung der Festplatte mit RAID und LVM

Wenn Sie während der Installation ein Software-RAID- und/oder LVM-System einrichten möchten, wird die Partitionierung wesentlich aufwendiger. Dieser Abschnitt zeigt, wie Sie die Partitionierung durchführen, wenn Sie das in Abbildung 3.2 dargestellte Partitionierungsschema nachbilden möchten. Vorweg einige Empfehlungen, die insbesondere die RAID- und LVM-Konfiguration betreffen:

» Legen Sie zuerst alle physikalischen Partitionen auf allen Festplatten an (also `sda1`, `sda2`, `sdb1` etc.). Die ersten drei Partitionen einer Festplatte sollten Sie als primäre Partitionen anlegen. Alle weiteren Partitionen sind dann zwangsläufig logisch, wobei sich das Installationsprogramm selbst um die Einrichtung der erweiterten Partition kümmert.

» Sofern Sie RAID nutzen möchten, richten Sie als Nächstes die gewünschten RAID-Verbunde ein. Eine Änderung der physikalischen Partitionierung ist nun nicht mehr möglich!

» Sofern Sie LVM nutzen möchten, richten Sie nun LVM ein. Auch nach der LVM-Konfiguration ist am physikalischen Partitionslayout keine Änderung mehr möglich.

» Erst wenn Sie mit RAID und LVM fertig sind, ordnen Sie den verbleibenden physikalischen Partitionen, den RAID-Verbunden bzw. den *logical volumes* des LVM-Systems Verzeichnisse (*mount points*) bzw. die gewünschte Nutzung zu (z. B. als Swap-Partition).

Physikalische Partitionierung

Bevor Sie LVM und/oder RAID konfigurieren können, müssen Sie alle erforderlichen physikalischen Partitionen einrichten (also insgesamt sechs Partitionen für das zugrunde liegende Beispiel aus Abbildung 3.2). Beim Dialogpunkt BENUTZEN ALS wählen Sie bei allen Partitionen die Option PHYSIKALISCHES VOLUME FÜR RAID. Abbildung 3.10 zeigt die sechs physikalischen Partitionen für die Beispielkonfiguration.

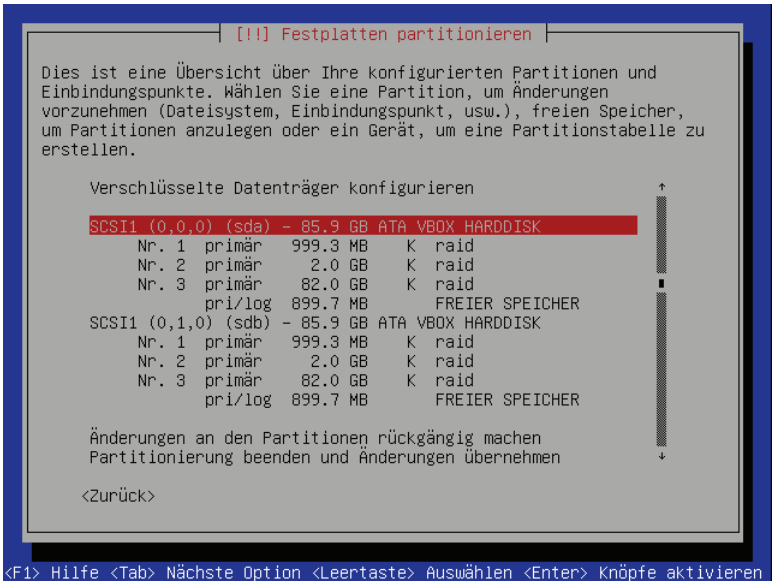


Abbildung 3.10: **Physikale Partitionen für die RAID/LVM-Beispielkonfiguration**

Einige Größenempfehlungen: Für die Bootpartitionen reicht 1 GByte. Die Partitionen für den Swap-Speicher sollten ein- bis zweimal so groß wie das RAM sein, wobei es empfehlenswert ist, die maximale Ausbaustufe des Rechners zu berücksichtigen und nicht das aktuell verfügbare RAM. Die Partition für das *physikal volume* des LVM-Systems kann dann den gesamten Rest der Festplatte füllen.

Wenn Sie Festplatten unterschiedlicher Hersteller verwenden, schadet es nicht, die PV-Partition bewusst ein wenig kleiner als maximal möglich zu wählen. Oft sind zwei nominell gleich große Festplatten nämlich nicht exakt gleich groß. Beim Einrichten eines RAID-1-Verbunds spielt das keine Rolle – die jeweils kleinere Partition gilt als Maß. Wenn Sie aber eine defekte Festplatte austauschen, muss jede Partition mindestens ebenso groß sein wie die bereits vorhandenen Partitionen des RAID-Systems!

RAID-Konfiguration

Zur RAID-Konfiguration wählen Sie oberhalb der Partitionstabelle das Kommando SOFTWARE-RAID KONFIGURIEREN aus. Dieser Menüeintrag steht nur zur Auswahl, wenn es Partitionen des Typs RAID gibt.

Im RAID-Konfigurationsdialog heißen RAID-Verbunde »MD-Geräte«. Um also einen neuen Verbund zu bilden, führen Sie MD-GERÄT ERSTELLEN aus. Die nächste Frage betrifft den RAID-Level. Zur Auswahl stehen RAID-0, -1, -5, -6 und -10.

Im nächsten Dialog geben Sie an, wie viele Partitionen miteinander verbunden werden sollen (bei RAID-1 zumeist 2 Partitionen). Außerdem müssen Sie die Anzahl der Reserve-Geräte angeben (normalerweise 0). Der letzte Schritt betrifft die Auswahl der Partitionen für den Verbund. Dazu wählen Sie in der Liste die gewünschten Partitionen mit Leertaste aus. ↵ beendet die Auswahl. Beachten Sie, dass die Partitionen gleich groß sein und sich auf unterschiedlichen Festplatten befinden müssen.

Um der Beispielkonfiguration dieses Kapitels zu folgen, verbinden Sie /dev/sda1 und /dev/sdb1 zum ersten, /dev/sda2 und /dev/sdb2 zum zweiten und /dev/sda3 und /dev/sdb3 zum dritten RAID-1-Verbund. Anschließend verlassen Sie den RAID-Konfigurationsdialog mit FERTIGSTELLEN. Damit gelangen Sie zurück in die Partitionsliste, in der nun auch die RAID-Verbunde (RAID-1-GERÄT #N) enthalten sind (siehe Abbildung 3.11).

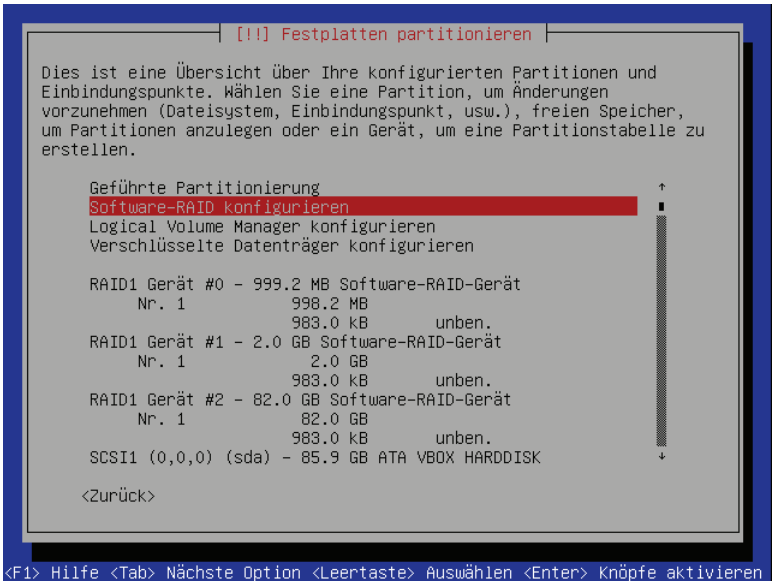


Abbildung 3.11: **RAID-Verbunde für die Beispielkonfiguration**

LVM-Konfiguration

Bevor Sie mit der eigentlichen LVM-Konfiguration beginnen können, müssen Sie eine physikalische Partition oder einen RAID-Verbund als LVM-Partition kennzeichnen. Um weiter der Beispielkonfiguration zu folgen, wählen Sie dazu die Zeile NR. 1 *N* GBYTE von RAID-1-GERÄT #2 aus und stellen im Dialog PARTITIONSEINSTELLUNGEN das Feld BENUTZEN ALS auf PHYSIKALISCHES VOLUME FÜR LVM.

Sobald es zumindest eine Partition des Typs LVM gibt, erscheint oberhalb der Partitionstabelle das Menükommando LOGICAL VOLUME MANAGER KONFIGURIEREN. Zuerst müssen Sie bestätigen, dass Sie keine physikalischen Partitionen mehr verändern möchten. Ein Übersichtsdialog zeigt nun, wie viele noch ungenutzte bzw. bereits genutzte LVM-Partitionen (PHYSIKALISCHE VOLUMES) es gibt, wie viele VOLUME-GRUPPEN und wie viele LOGISCHE VOLUMES (siehe Abbildung 3.12). Wenn Sie wollen, listet KONFIGURATIONSDETAILS ANZEIGEN weitere Informationen zu allen PVs, VGs und LVs auf.

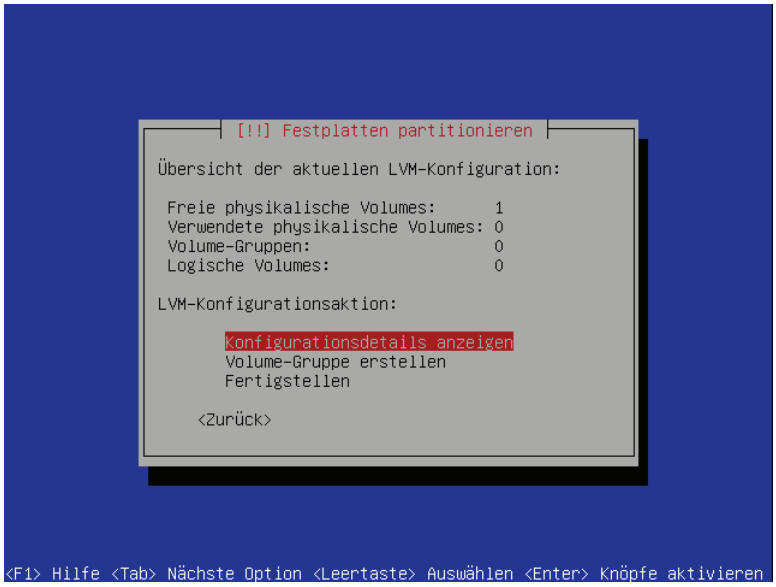


Abbildung 3.12: **LVM-Konfigurationsübersicht**

Im nächsten Schritt führen Sie nun VOLUME-GRUPPE ERSTELLEN aus. Sie müssen der neuen VG einen Namen geben (im Folgenden `vg1`) und können dann in einer Liste alle Partitionen angeben, die in die VG einfließen. In der hier vorgestellten Beispielkonfiguration ist das nur das RAID-Gerät #2, das den Device-Namen `/dev/md2` hat.

Im LVM-Konfigurationsdialog gibt es nun das neue Kommando LOGISCHES VOLUME ERSTELLEN. Dieses Kommando führen Sie aus, um innerhalb von `vg1` eine oder mehrere LVs einzurichten. Dabei müssen Sie jedem LV einen Namen geben und die gewünschte Größe angeben. Generell ist es eine gute Idee, die LVs anfänglich nicht zu groß zu dimensionieren. Solange

in der VG Platz frei bleibt, ist es später relativ einfach, einzelne LVs nach Bedarf zu vergrößern oder weitere LVs einzurichten. Tabelle 3.1 fasst die Parameter für die hier präsentierte Beispielkonfiguration zusammen, Abbildung 3.13 zeigt die Konfigurationsdetails im Installationsprogramm.

VG-NAME	LV-NAME	VERWENDUNG	DEVICE-NAME
vg1	root	Systemverzeichnis	/dev/mapper/vg1-root
vg1	var	/var-Verzeichnis	/dev/mapper/vg1-var

Tabelle 3.1: **VGs und LVs für die RAID/LVM-Beispielkonfiguration**

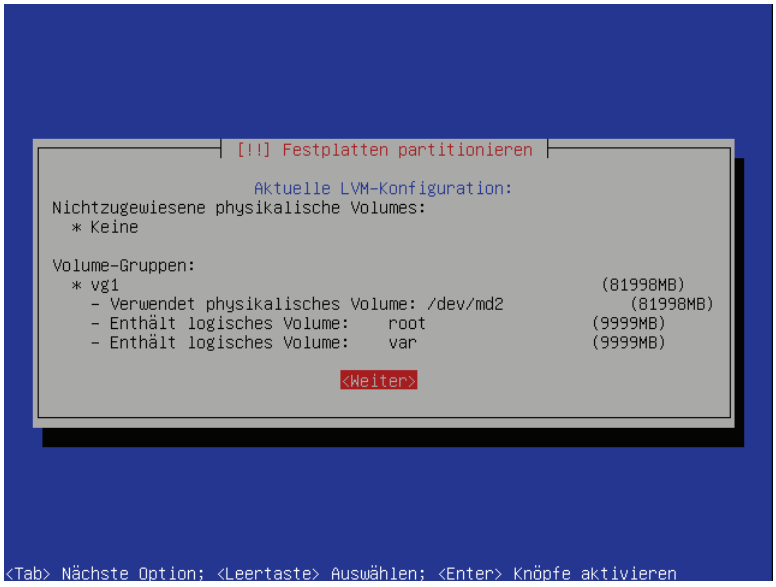


Abbildung 3.13: **LVM-Konfigurationsdetails**

Beachten Sie, dass jedes LV Linux-intern zwei Device-Namen hat: `/dev/vg1/root` ist ein Link auf `/dev/mapper/vg1-root`. Analog werden auch die Linux-internen Device-Namen aller anderen LVs in der Form `/dev/mapper/vgname-lvname` zusammengesetzt. Aus diesem Grund ist es empfehlenswert, VGs und LVs Namen zu geben, die selbst keinen Bindestrich enthalten – andernfalls werden die internen Device-Namen sehr unübersichtlich.

Partitionseigenschaften einstellen

FERTIGSTELLEN im LVM-Hauptdialog führt Sie zurück in die Partitionsliste, die mittlerweile ziemlich lang geworden ist. Abbildung 3.14 zeigt nur den Anfang. Nun geht es darum, die Eigenschaften der Partitionen einzustellen, also das Dateisystem, das Mount-Verzeichnis etc. Die folgende Beschreibung hält sich an die Reihenfolge der Partitionen im Installationsprogramm.

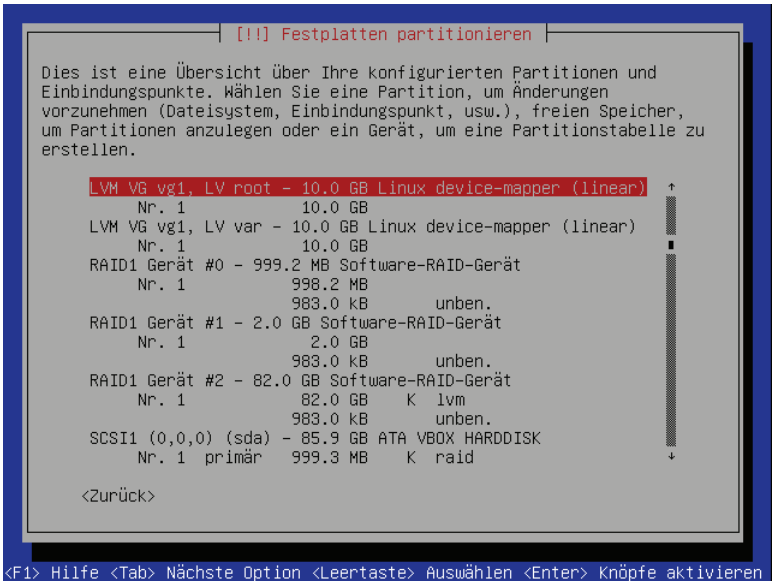


Abbildung 3.14: **Partitionsliste**

Um die Systempartition einzustellen, wählen Sie die Zeile NR. 1 *N* GBYTE von LVM VG VG1 LV ROOT ... aus. Sie gelangen in den Dialog PARTITIONSEINSTELLUNGEN. Dort stellen Sie folgende Parameter ein: BENUTZEN ALS = EXT4-JOURNALING-DATEISYSTEM und EINHÄNGEPUNKT = / - DAS WURZELVERZEICHNIS. Alle anderen Optionen bleiben unverändert.

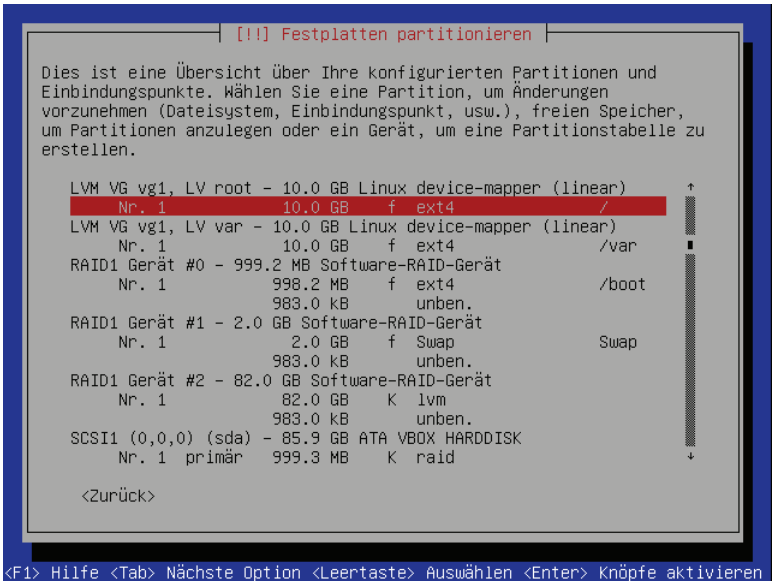


Abbildung 3.15: **Die endgültige Partitionierungstabelle**

Für die /var-Partition (LVM VG VG1 LV ROOT ...) und die Bootpartition (RAID1 GERÄT #0) verfahren Sie analog, wobei die Einhängepunkte /var und /boot heißen. Bei der Swap-Partition (RAID1 GERÄT #1) wählen Sie beim Punkt BENUTZEN ALS die Einstellung AUSLAGERUNGSSPEICHER (SWAP).

Abbildung 3.15 zeigt die endgültige Partitionstabelle im Installationsprogramm. Mit PARTITIONIERUNG BEENDEN UND ÄNDERUNGEN ÜBERNEHMEN schließen Sie die Partitionierung ab. Das Installationsprogramm fragt nun, ob Ubuntu auch dann booten soll, wenn es feststellt, dass ein RAID-Problem vorliegt (z. B., weil eine Festplatte defekt ist). Bei einem Server, der nicht auf Ihrem Schreibtisch steht, sollten Sie hier unbedingt mit JA antworten – andernfalls lässt sich der Rechner nach einem Hardware-Defekt nur noch starten, wenn Sie physikalisch anwesend sind.

Postfix-Konfiguration

Wenn Sie ein Software-RAID eingerichtet haben, wird automatisch der E-Mail-Server Postfix installiert, um gegebenenfalls RAID-Fehlermeldungen per E-Mail an root@localhost zu versenden. Persönlich glaube ich, dass die Installation eines E-Mail-Servers auf einem Server zwar zweckmäßig, auf einem Desktop-Rechner aber nicht zielführend ist und ein unnötiges Sicherheitsrisiko darstellt. Ein richtiger E-Mail-Versand ist ohnedies nur bei einem Root-Server möglich (oder wenn Postfix so konfiguriert wird, dass es lokale E-Mails via SMTP an einen anderen Account weiterleitet).

Zu diesem Zeitpunkt haben Sie aber keine Wahl: Der E-Mail-Server wird zwangsweise installiert, und Sie müssen einige Fragen zur Konfiguration beantworten. Die erste Frage richtet sich danach, wie der E-Mail-Server eingesetzt werden soll. Hier entscheiden Sie sich am besten für die Variante NUR LOKAL.

Diese Konfigurationsvariante bewirkt, dass nur innerhalb des Servers E-Mails verarbeitet werden. Programme können also E-Mails an root oder an andere Benutzer versenden. Diese werden in den Postfächern /var/spool/mail/*benutzername* gespeichert und können z. B. mit dem E-Mail-Programm Mutt gelesen werden. Postfix akzeptiert weder E-Mails von anderen Rechnern noch versendet es E-Mails an andere Rechner.

Als Nächstes müssen Sie den Hostnamen für das E-Mail-System angeben. Für den lokalen Betrieb des Servers spielt dieser Name keine Rolle, d. h., Sie können einfach die Vorgabe (also den Hostnamen des Rechners) übernehmen. Bei einem »richtigen« E-Mail-Server müssen Sie hier den Namen angeben, unter dem der Server im Internet adressiert wird. Der Name muss mit der DNS-Konfiguration übereinstimmen. (Auf die Details der Postfix-Konfiguration gehe ich in diesem Buch nicht ein. Wenn Sie sich für die Einrichtung eines eigenen E-Mail-Servers interessieren, finden Sie in meinem Buch *Ubuntu Server*, das ebenfalls bei Addison-Wesley erschienen ist, umfassende Informationen.)

Natürlich können Sie nach dem Ende der Installation Postfix wieder entfernen:

```
user$ sudo apt-get remove postfix
```

3.5 Konfiguration und Abschluss der Installation

Ist die Partitionierung der Festplatte einmal erledigt, sind die verbleibenden Schritte ein Kinderspiel: Nach der Installation zahlloser Pakete, die automatisch erfolgt und ca. eine halbe Stunde dauert (wesentlich länger als bei früheren Ubuntu-Versionen), folgen nur noch wenige Konfigurationsdialoge.

Benutzername und Passwort

Bevor Sie unter Ubuntu arbeiten können, müssen Sie sich mit einem Login-Namen und dem dazugehörenden Passwort anmelden. Diese Daten werden jetzt in vier Schritten festgelegt:

» VOLLER NAME DES NEUEN BENUTZERS: Hier geben Sie Ihren richtigen Namen an. Der Name darf Leerzeichen, Sonderzeichen etc. enthalten.

» BENUTZERNAME FÜR IHR KONTO: Das ist der Login-Name. Der Name sollte möglichst nur aus Kleinbuchstaben bestehen und weder Leer- noch Sonderzeichen enthalten (auch nicht die deutschen Buchstaben *ääüß* oder andere internationale Zeichen).

» PASSWORT: Das Passwort sollte aus Sicherheitsgründen Groß- und Kleinbuchstaben sowie Zahlen enthalten. Auch Sonderzeichen wie `!"$%&/()=?` etc. sind erlaubt. Auf internationale Zeichen (außerhalb des US-ASCII-Zeichensatzes) sollten Sie aber verzichten.

» PASSWORT BESTÄTIGEN: Um Tippfehler auszuschließen, müssen Sie das Passwort nochmals wiederholen. Das Installationsprogramm überprüft, ob Ihr Passwort einem bekannten Wort ähnlich ist, und weist gegebenenfalls darauf hin, dass das Passwort schwach ist. Sie können das Passwort dennoch verwenden oder ein neues Passwort wählen.

Verschlüsseltes Heimatverzeichnis einrichten

Das Installationsprogramm kann Ihr Heimatverzeichnis verschlüsseln. Der Schutzmechanismus ist so gut, dass darin gespeicherte Daten selbst beim Verlust des Rechners oder Notebooks sicher sind (immer vorausgesetzt, dass Ihr Login-Passwort ausreichend sicher ist!). Die Verwendung eines verschlüsselten Heimatverzeichnisses hat aber auch Nachteile:

» Alle Dateioperationen im Heimatverzeichnis erfolgen etwas langsamer.

» Sie können kein Auto-Login verwenden.

» Falls später grundlegende Probleme auftreten (der Rechner geht kaputt, Ubuntu lässt sich nicht mehr starten etc.), ist es sehr schwierig, die eigenen Daten zu retten – selbst dann, wenn Sie die Festplatte in einen anderen Rechner einbauen oder darauf von einem Live-System aus zugreifen.

Die Entscheidung ist endgültig! Es ist nachträglich nicht möglich, den Verschlüsselungsstatus eines Heimatverzeichnisses zu ändern. Details und Interna zum Umgang mit dem verschlüsselten Heimatverzeichnis finden Sie in Abschnitt 26.7.

HTTP-Proxy

Der Ubuntu-Paketmanager lädt Sicherheits-Updates sowie neu zu installierende Pakete aus dem Internet herunter. Wenn es in Ihrem lokalen Netzwerk einen sogenannten HTTP-Proxy gibt, müssen Sie dessen Adresse angeben. Private Anwender können diesen Punkt einfach überspringen und ↵ drücken.

Deutsche Sprachunterstützung

Während der Ubuntu-Installation von einer DVD werden alle erforderlichen Pakete zur deutschen Sprachunterstützung automatisch installiert. Wenn Sie Ubuntu dagegen von einer CD installieren, lädt das Installationsprogramm die benötigten Dateien aus dem Internet herunter. Sollte es während der Installation keinen Internetzugang geben, holen Sie die Installation der deutschen Sprachpakete später mit SYSTEM|SYSTEMVERWALTUNG|SPRACHUNTERSTÜTZUNG nach.

Startprozess (Bootloader GRUB)

Ein Bootloader ist ein winziges Programm, das in den ersten Sektor der Festplatte installiert wird. Es wird in Zukunft beim Start des Rechners ausgeführt und zeigt ein Menü an, in dem Sie Ubuntu oder Windows auswählen können.

Das Installationsprogramm versucht, alle auf dem Rechner installierten Betriebssysteme zu erkennen und in das Bootmenü einzutragen. Alle gefundenen Betriebssysteme werden in einem Dialog angezeigt. Normalerweise bestätigen Sie diese Angaben einfach durch ↵ und installieren damit den Bootloader in den ersten Sektor der Festplatte (*Master Boot Record*).

Uhrzeit und Zeitzone

Das Konfigurationsprogramm fragt nun, ob die Uhrzeit Ihres Computers entsprechend der *Universal Coordinated Time* (UTC) eingestellt ist. Diese Zeit ist auch unter dem Namen *Greenwich Mean Time* (GMT) bekannt. Wenn die Hardware-Uhr die lokale Zeit enthält bzw. wenn Sie Ubuntu in einer virtuellen Maschine installieren, antworten Sie mit NEIN.

In welcher Zeitzone Sie sich befinden, weiß das Installationsprogramm bereits aus der Länderauswahl, die Sie am Beginn der Installation durchgeführt haben.

Neustart

Damit ist die Installation abgeschlossen. Der Rechner wird neu gestartet. Vorher sollten Sie die CD oder DVD aus dem Laufwerk nehmen, damit der Rechner von der Festplatte bootet. Unmittelbar nach dem Neustart erscheint das gerade eingerichtete GRUB-Bootmenü, in

dem Sie zwischen Ubuntu und dem schon bisher vorhandenen Windows wählen. Wenn Sie mehrere Sekunden lang nichts tun, wird automatisch Ubuntu gestartet.

Der erste Login

Nun erscheint zum ersten Mal der Login-Bildschirm (siehe auch Abbildung 7.2 auf Seite 141). Hier geben Sie zuerst den Login-Namen an und drücken ↵, anschließend geben Sie das Passwort ein.

3.6 Installation auf einen USB-Datenträger

Das Installationsprogramm kann Ubuntu auch auf einen externen Datenträger installieren, z. B. auf einen USB-Memorystick oder auf eine Festplatte. Die eigentliche Installation erfolgt genauso wie auf eine lokale Festplatte. Bei der Partitionierung der Festplatte legen Sie die Systempartition auf der USB-Festplatte an. Beim Ende der Installation wird GRUB automatisch in den Bootsektor der USB-Festplatte installiert (nicht wie sonst üblich in den Bootsektor der ersten internen Festplatte). Beim nächsten Rechnerstart startet das BIOS GRUB von der USB-Festplatte, und GRUB startet in der Folge Ubuntu.

Diese Installationsvariante setzt voraus, dass das BIOS von USB-Geräten booten kann. Bei aktuellen Rechnern und Notebooks ist das zumeist der Fall, allerdings muss diese Funktion oft erst explizit aktiviert werden. Werfen Sie auch einen Blick auf die entsprechenden Hinweise in Abschnitt 2.4.

3.7 Wenn es Probleme gibt

Auf den meisten Rechnern funktioniert die hier beschriebene Installation problemlos. Je nach Hardware kann es aber auch passieren, dass die Installation hängen bleibt oder dass sich das frisch installierte Ubuntu-System nicht starten lässt. Ich habe während der Arbeit an diesem Buch mindestens 20 Installationen auf fünf verschiedenen Rechnern sowie in diversen virtuellen Maschinen durchgeführt und hatte nie ein Problem.

Generell gilt: Wenn die grafische Installation scheitert, versuchen Sie es mit der Textmodusinstallation – und umgekehrt! Führen beide Varianten nicht zum Ziel, ist guter Rat teuer. Oft müssen Sie einfach auf die nächste Ubuntu-Version warten.

Bisweilen tritt das Problem auf, dass die Tastatur beim Start des Installationsprogramms bzw. in GRUB nicht funktioniert (wohl aber in einem laufenden Linux-System). Schuld daran ist meist eine BIOS-Einstellung zur Kommunikation mit der Tastatur. Suchen Sie im BIOS nach einer Option in der Art LEGACY USB SUPPORT, und aktivieren Sie sie!

Eine Beschreibung möglicher Probleme bei speziellen Hardware-Komponenten finden Sie in den *Release Notes*:

`http://www.ubuntu.com/getubuntu/releasenotes/`

Eine fast unerschöpfliche Informationsquelle bei Installationsproblemen ist das englischsprachige Ubuntu-Forum:

`http://www.ubuntuforums.org/`

Es gibt auch ein entsprechendes deutsches Forum, das allerdings nicht ganz so umfassend ist:

`http://forum.ubuntuusers.de/`

Lesenswert sind schließlich auch die folgenden Seiten (englisch/deutsch):

`https://help.ubuntu.com/community/Installation`
`http://wiki.ubuntuusers.de/Installation`

3.8 Rettungsmodus

Fortgeschrittene Linux-Anwender können die beiliegenden DVDs dazu verwenden, um eine defekte Ubuntu-Installation zu reparieren. Dazu starten Sie den Rechner von der DVD und wählen im Startmenü das Kommando EIN BESCHÄDIGTES SYSTEM REPARIEREN. Sie starten damit den sogenannten Rettungsmodus. Nachdem Sie die Sprach- und Tastatureinstellungen wie bei einer Textmodusinstallation durchgeführt haben, erscheint eine Liste aller Partitionen und *logical volumes* (falls Sie LVM nutzen). Wenn Sie den Device-Namen Ihrer Systempartition kennen, können Sie diese Partition hier auswählen. (Sie können diesen Schritt auch überspringen, haben dann aber weniger Reparaturmöglichkeiten.)

In dem Dialog, der dann erscheint (siehe Abbildung 3.16), können Sie die folgenden Schritte setzen:

» EINE SHELL IN /DEV/XXX AUSFÜHREN: Hier wird die Systempartition mit `chroot` in das Dateisystem eingebunden. Sie können also auf alle Dateien und Kommandos Ihres defekten Ubuntu-Systems über das Verzeichnis / zugreifen. Andere Partitionen müssen Sie bei Bedarf mit `mount` selbst in das Dateisystem einbinden. Strg+D führt zurück in das Reparaturmenü.

» EINE SHELL IN DER INSTALLER-UMGEBUNG AUSFÜHREN: Bei dieser Variante verweist / auf die Dateien und Kommandos der Rettungsumgebung. Auf die Systempartition können Sie über das Verzeichnis `/target` zugreifen. Abermals führt Strg+D zurück in das Reparaturmenü.

» INSTALLIERE DEN GRUB-BOOTLOADER NEU: Dieses Kommando installiert GRUB neu. Sie müssen allerdings angeben, wohin der Bootloader installiert werden soll (üblicherweise in den MBR der ersten Festplatte, also `/dev/sda`).

» EIN ANDERES WURZELVERZEICHNIS WÄHLEN: Damit können Sie die Systempartition neu auswählen (wenn sich der erste Versuch als falsch herausgestellt hat).

» SYSTEM NEUSTARTEN: Damit beenden Sie den Rettungsmodus und starten Ihren Rechner neu.

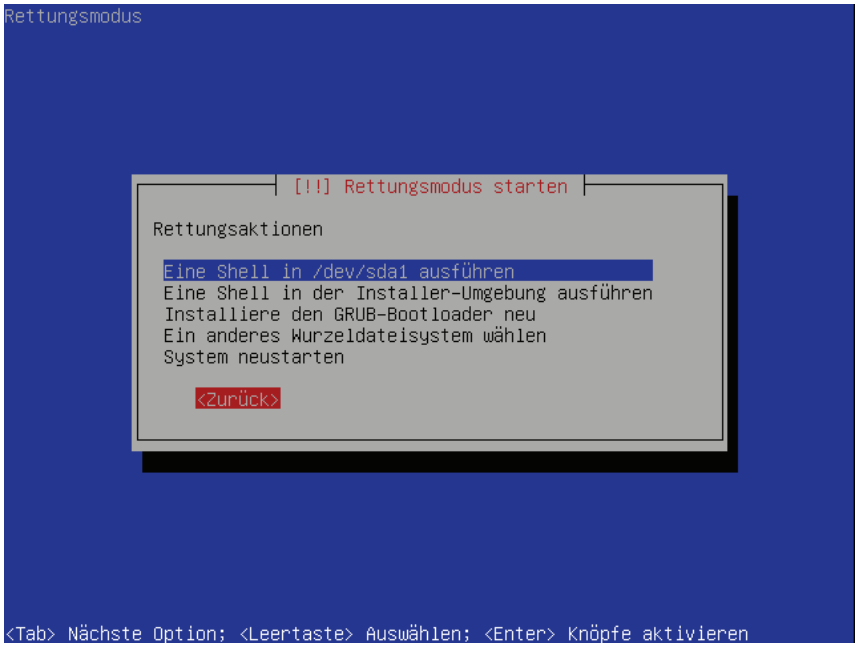
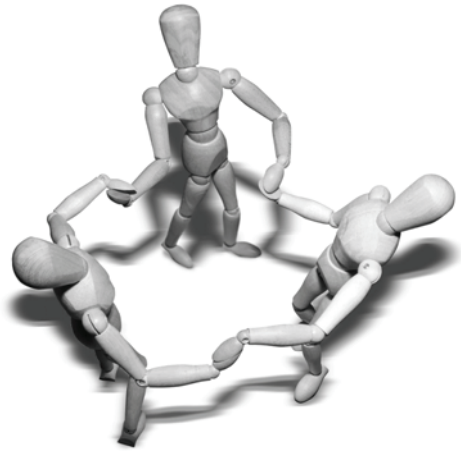


Abbildung 3.16: **Der Rettungsmodus**

4. Windows-Installation



Die Kapitelüberschrift »Windows-Installation« ist zugegebenermaßen plakativ. Die beiden hier vorgestellten Installationsverfahren mit WUBI bzw. VirtualBox sind grundverschieden. Der gemeinsame Nenner besteht darin, dass die Installation unter Windows beginnt und dass keine Partitionierung der Festplatte erforderlich ist. Damit sind diese Installationsvarianten besonders »sicher« und gut geeignet, um Ubuntu auszuprobieren. Eine richtige Installation können sie aber zumeist nicht ersetzen.

4.1 WUBI (Windows-based Ubuntu Installer)

WUBI steht für *Windows-based Ubuntu Installer*. Es handelt sich also um ein Programm, das unter Windows ausgeführt wird, um dort eine Ubuntu-Installation zu initiieren. Genau genommen führt das Programm lediglich diverse Vorbereitungsarbeiten aus. Die eigentliche Installation erfolgt erst nach einem Neustart des Rechners.

Im Vergleich mit einer gewöhnlichen Installation – egal, ob aus dem Live-System oder im Textmodus – unterscheidet sich eine WUBI-Installation in einigen wesentlichen Punkten, aus denen sich sowohl Vor- als auch Nachteile ergeben.

Auch wenn die Installation unter Windows vorbereitet wird, läuft Ubuntu selbst nicht unter Windows. Es ist also kein Parallelbetrieb möglich. Sie müssen also wie bei einer gewöhnlichen Linux-Installation bei jedem Rechnerstart wählen, ob Sie Windows oder Ubuntu starten möchten. Weitere Informationen zu WUBI finden Sie auf den folgenden Websites:

`http://www.wubi-installer.org/`
`https://wiki.ubuntu.com/WubiGuide`

Vorteile

» Die Installation lässt sich extrem einfach durchführen, die erforderlichen Einstellungen beschränken sich auf das absolute Minimum (siehe Abbildung 4.1).

» Die Installation erfolgt in einige Dateien, die sich im Windows-Dateisystem befinden (üblicherweise in `c:\ubuntu\disks`). Aus diesem Grund entfällt die größte Hürde jeder Linux-Installation, nämlich die Partitionierung der Festplatte.

» Der Start von Linux erfolgt über das Windows-Startmenü. Der Bootsektor der Festplatte wird nicht angerührt.

» Die Installation funktioniert auch auf Rechnern/Notebooks ohne CD/DVD-Laufwerk.

» Ubuntu-Linux kann wie ein Windows-Programm wieder deinstalliert werden (SYSTEMSTEUERUNG|PROGRAMME).

Nachteile

» Zugriffe auf das Dateisystem sind etwas langsamer als bei einer gewöhnlichen Installation. Das liegt daran, dass das Ubuntu-Dateisystem nicht wie sonst üblich in einer eigenen Partition, sondern in einer Windows-Datei gespeichert wird. Die Geschwindigkeitseinbußen sind im normalen Betrieb kaum wahrnehmbar, stören aber bei festplattenintensiven Anwendungen.

» Schon schwerer wiegt der Umstand, dass das Dateisystem wesentlich empfindlicher auf Abstürze bzw. Stromausfälle reagiert. Während bei einer gewöhnlichen Linux-Installation – wenn überhaupt – höchstens ein paar offene Dateien verloren gehen, kann bei einer WUBI-Installation das gesamte Dateisystem inkonsistent werden.

» Um WUBI auszuführen, können Sie nicht auf die Daten der beiliegenden DVD zurückgreifen (das funktioniert nur bei Ubuntu-CDs), sondern müssen das ISO-Image für die Installation (ca. 700 MByte!) aus dem Internet herunterladen.

» Das per WUBI installierte Ubuntu kann zwar in den Bereitschaftsmodus versetzt werden, aber nicht in den Ruhezustand. Wenn Ihr Rechner keinen Strom mehr verbrauchen soll, müssen Sie ihn vollständig herunterfahren.

Voraussetzungen

Um Ubuntu per WUBI zu installieren, brauchen Sie eine funktionierende Windows-Installation. Laut der WUBI-Dokumentation funktionieren alle Windows-Versionen der letzten zehn Jahre mit der Ausnahme von Windows ME. Ich habe meine Tests mit einer 64-Bit-Version von Windows 7 durchgeführt.

Außerdem müssen in einer Windows-Partition mehrere GByte Speicherplatz frei sein (mindestens 5, besser 8 bis 10 GByte). WUBI kommt gleichermaßen mit VFAT- und NTFS-Dateisystemen zurecht.

Die Windows-Partition darf nicht via RAID über mehrere Festplatten verteilt sein. WUBI ist nicht in der Lage, das zu überprüfen. Ein Indiz dafür, dass eine RAID-Konfiguration vorliegt, ist zumeist die Fehlermeldung *error 15 - file not found*, die nach dem Neustart des Rechners auftritt.

Installation starten

Wenn Sie eine Ubuntu-Desktop-CD besitzen, starten Sie unter Windows einfach das Programm `wubi.exe` von der CD. Das Programm ist auch auf den beiliegenden DVDs enthalten, ein Start direkt von der DVD funktioniert aber nicht! Stattdessen laden Sie die aktuelle WUBI-Version von der folgenden Website herunter. Die Datei ist nur ca. 1,5 MByte groß.

`http://www.wubi-installer.org/`

Sie können das Programm nun ausführen. Nachdem Sie die Installationseinstellungen vorgenommen haben (siehe den nächsten Abschnitt), lädt das Programm die entsprechende ISO-Datei (ca. 700 MByte!) aus dem Internet herunter und speichert sie in einem lokalen Verzeichnis (üblicherweise `C:\ubuntu\ install`). Die eigentliche Installation beginnt nach einem Neustart des Rechners.

Installationseinstellungen

Abbildung 4.1 beweist, dass die Installationseinstellungen wenig Arbeit erfordern: Sie müssen das Installationslaufwerk auswählen und angeben, wie viel GByte Speicherplatz für Linux reserviert werden sollen. Dieser Speicherbereich geht für Windows sofort zur Gänze verloren, auch wenn Sie unter Linux anfänglich nur einen Teil davon nutzen. Zu sparsam sollten Sie den Speicherplatz aber nicht bemessen, eine nachträgliche Änderung ist nicht möglich.

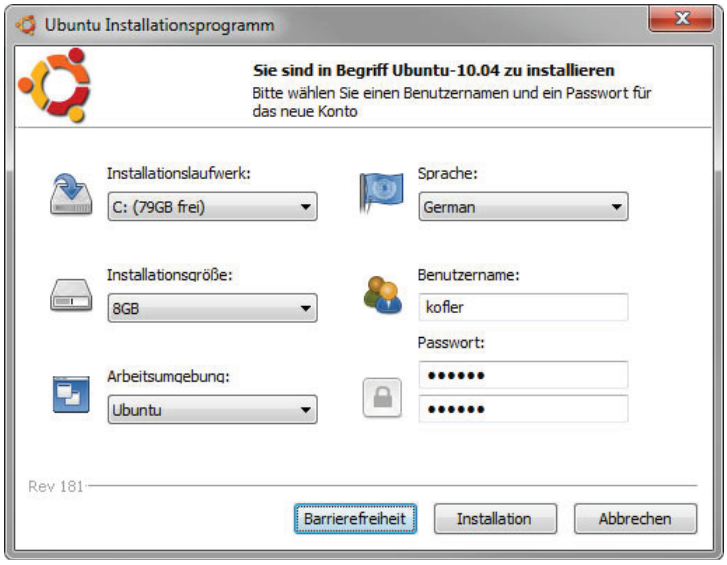


Abbildung 4.1: **WUBI-Installationseinstellungen**

Im Listenfeld ARBEITSUMGEBUNG können Sie zwischen Ubuntu, Ubuntu Netbook Edition, Kubuntu, Kubuntu Netbook Edition, Xubuntu und Mythbuntu wählen. Wenn Sie eine 64-Bit-Version von Windows verwenden, entscheidet sich WUBI automatisch auch für die 64-Bit-Version von Ubuntu.

WUBI legt nun auf dem Installationslaufwerk das Verzeichnis `ubuntu` an. Im Unterverzeichnis `disks` erzeugt das Installationsprogramm die Dateien `root.disk` und `swap.disk`. Außerdem kopiert es alle für die Installation erforderlichen Dateien in das Unterverzeichnis `install`. Wenn Sie WUBI von einer Ubuntu-CD gestartet haben, werden die Installationsdateien von der CD kopiert, andernfalls aus dem Internet heruntergeladen. Zu guter Letzt wird das Windows-Startmenü um den Eintrag UBUNTU erweitert. Anschließend fordert das Programm Sie dazu auf, den Rechner neu zu starten.

Installation durchführen

Nach dem Neustart des Rechners gelangen Sie in das Windows-Startmenü. Dort wählen Sie den neuen Eintrag UBUNTU aus. Normalerweise startet das Installationsprogramm automatisch. Wenn Sie normalerweise mit Windows 7 arbeiten, wird für einige Sekunden der Text *Try (hd0,0): NTFS5: No wubildr* angezeigt. Dieser Text verschwindet aber nach ein paar Sekunden automatisch.

Sollten beim Start Probleme auftreten (z. B. kein Bild am Bildschirm, Absturz), starten Sie den Rechner neu, wählen abermals UBUNTU aus und drücken dann Esc. Damit gelangen Sie in ein kleines Menü, in dem Sie aus verschiedenen Installationsvarianten auswählen können.

Die Installation verläuft vollautomatisch und dauert ca. zehn Minuten. Falls es dem Installationsprogramm gelingt, eine Verbindung zum Internet herzustellen, lädt es die Pakete für die deutsche Sprachunterstützung automatisch herunter und installiert sie. Diesen Schritt können Sie auch überspringen. Zum Abschluss der Installation wird der Rechner abermals neu gestartet. Um Ubuntu zu nutzen, müssen Sie im Startmenü wieder den Eintrag UBUNTU auswählen.

Start und Anwendung

In Zukunft können Sie jedes Mal beim Neustart Ihres Rechners auswählen, ob Windows oder Linux gestartet werden soll. Das Standardbetriebssystem und die Auswahlzeit können Sie in der Windows-Systemsteuerung einstellen (unter Windows 7 im Dialog SYSTEMSTEUERUNG|SYSTEM|ERWEITERTE SYSTEMEINSTELLUNGEN im Punkt STARTEN UND WIEDERHERSTELLEN).

Ubuntu selbst funktioniert bis auf winzige Details so wie bei den anderen Installationsformen. Es gibt nur zwei Unterschiede:

» Sie können Ubuntu nicht in den Ruhezustand oder Bereitschaftsmodus versetzen, sondern müssen das System jedes Mal vollständig herunterfahren.

» Auf die Windows-Partition, in die die Ubuntu-Installation erfolgt ist, greifen Sie über das Verzeichnis `/host` zu. Falls es auf Ihrem Rechner weitere Partitionen gibt, können Sie auf deren Inhalt über das Gnome-Menü ORTE|WECHSELMEDIEN zugreifen.

Start beschleunigen

Während des WUBI-Starts erscheint zuerst das Windows-Boot-Menü, in dem Sie zwischen Windows und Ubuntu wählen können. Wenn Sie sich für Ubuntu entscheiden, erscheint für weitere 10 Sekunden das GRUB-Boot-Menü, in dem Sie nochmals die Wahl zwischen Ubuntu und Windows haben. Diese doppelte Wahlmöglichkeit ist überflüssig. Um GRUB zu beschleunigen, starten Sie ANWENDUNGEN|ZUBEHÖR|TERMINAL und führen dort das folgende Kommando aus:

```
user$ sudo gedit /etc/default/grub
```

Im Texteditor Gedit suchen Sie die Zeile `GRUB_TIMEOUT=10` und ersetzen sie durch `GRUB_TIMEOUT=0`. Nachdem Sie die Datei gespeichert haben, führen Sie im Terminal ein weiteres Kommando aus:

```
user$ sudo update-grub
```

Für Windows-7-Anwender gibt es noch eine zweite Möglichkeit zur Optimierung: Bei Windows-7-Installationen befinden sich Windows sowie Ubuntu und der WUBI-Bootloader normalerweise in der *zweiten* Festplattenpartition. Die erste Festplattenpartition enthält nur den Windows-Boot-Loader. Während des Startprozesses werden aber alle Festplattenpartitionen nach dem WUBI-Boot-Loader durchsucht – und das dauert geraume Zeit. Dabei wird die aus der Installation schon bekannte Meldung *Try (hd0,0): NTFS5: No wubildr* angezeigt.

Technisch versierte Linux-Anwender können hier Abhilfe schaffen. Dazu starten Sie unter Ubuntu ANWENDUNGEN|ZUBEHÖR|TERMINAL und führen dann die folgenden Kommandos aus:

```
user$ sudo -s
root# fdisk -l
...
   Gerät  boot.     Anfang        Ende     Blöcke   Id  System
/dev/sda1   *           1          13      102400    7  HPFS/NTFS
/dev/sda2              13       12859   103186432    7  HPFS/NTFS
root# mkdir /media/part1
root# mount /dev/sda1 /media/part1
root# cp /host/wubildr* /media/part1
root# umount /media/part1
```

Entscheidend ist, dass Sie die Dateien `wubildr` und `wubildr.mbr` in das NTFS-Dateisystem der ersten Festplattenpartition kopieren. Ich bin hier davon ausgegangen, dass diese Parti-

tion den Device-Namen /dev/sda1 hat. Nach einem Neustart erscheint die Meldung *Try (hd0,0): NTFS5: No wubildr* zwar weiterhin, aber nur noch für knapp eine Sekunde.

Deinstallation

Falls Sie Ubuntu später wieder entfernen möchten, starten Sie den Rechner unter Windows, wählen in der SYSTEMSTEUERUNG den Punkt PROGRAMME UND FUNKTIONEN und deinstallieren dort Ubuntu. Das dauert nicht einmal eine Minute!

WUBI-Interna

Die folgenden Informationen sind für erfahrene Linux-Anwender gedacht. Sie beschreiben ganz kurz, wie ein durch WUBI installiertes System intern funktioniert bzw. in welchen Details es sich von einer gewöhnlichen Installation unterscheidet. Dieses Wissen ist für den Betrieb einer WUBI-Installation nicht notwendig.

Das gesamte Linux-Dateisystem befindet sich in der Datei `/host/ubuntu/disks/root.disk`. (Da bei VFAT-Partitionen die Dateigröße limitiert ist, wird das Dateisystem in diesem Fall auf mehrere Dateien verteilt.) Linux »sieht« diese Datei wie ein gewöhnliches Linux-Dateisystem im Format `ext4`. Der Zugriff auf `root.disk` erfolgt Linux-intern durch das sogenannte *Loopback*-Device. Die Datei wird so behandelt, als würde es sich um eine Festplattenpartition bzw. um ein *block device* handeln.

Das ist aber nicht der Fall – `root.disk` ist ja wiederum eine ganz gewöhnliche Windows-Datei. Deswegen läuft hinter den Kulissen auch ein NTFS- oder VFAT-Treiber, der alle Änderungen an dieser Datei im Windows-Dateisystem speichert. Genau dieser Punkt ist auch die sprichwörtliche Archillesferse der WUBI-Installation: *Zwei* Dateisystemtreiber, einer für Linux und einer für Windows, sind auf unterschiedlichen Ebenen dafür verantwortlich, dass alle Änderungen physikalisch auf der Festplatte gespeichert werden. Das kostet nicht nur Rechenzeit, sondern führt auch relativ leicht zu einem beschädigten Dateisystem, falls Linux abstürzt oder der Rechner einfach ausgeschaltet wird bzw. der Strom ausfällt.

Der Start von Ubuntu geht vom Windows-Bootmenü aus. Wenn Sie dort UBUNTU auswählen, führt der Windows-Boot-Loader den Maschinencode in der Datei `ubuntu\winboot\wubild.mbr` aus. Dieses WUBI-spezifische Programm sucht auf derselben Festplatte die GRUB-Konfigurationsdatei `ubuntu\disks\boot\grub\grub.cfg` aus und startet dann GRUB. Falls auf Ihrem Rechner weitere Linux-Distributionen installiert sind, können Sie diese per GRUB ebenfalls starten.

Die einzige Besonderheit der WUBI-GRUB-Konfigurationsdatei ist die Angabe der Systempartition (Root-Partition): Während in `grub.cfg` an den Kernel normalerweise der Parameter `root=devicename` oder `root=uuid` übergeben wird, kommt bei einer WUBI-Installation `loop=/ubuntu/disks/root.disk` hinzu. Das bedeutet, dass sich die Systempartition in dieser Datei befindet.

4.2 VirtualBox-Installation

Dieser Abschnitt beschreibt, wie Sie Ubuntu in einer virtuellen Maschine des Programms VirtualBox unter Windows installieren. VirtualBox ist ein Virtualisierungsprogramm der Firma Oracle. Es läuft wahlweise unter Windows, Linux und Mac OS X. Dieser Abschnitt geht allerdings nur auf Windows ein. Tipps zur Nutzung von VirtualBox unter Ubuntu finden Sie in Kapitel 19.

Innerhalb von VirtualBox können Sie sogenannte virtuelle Maschinen anlegen, die sich beinahe wie ein richtiger Rechner verhalten. Damit können Sie ganz normal unter Windows weiterarbeiten und parallel dazu Linux in einem VirtualBox-Fenster einsetzen. (Ich setze VirtualBox in der Regel gerade umgekehrt ein: Um unter Linux Windows auszuführen oder um schnell eine andere Linux-Distribution auszuprobieren.)

Vorteile

» Windows und Ubuntu können zugleich genutzt werden.

» Es ist keine Partitionierung der Festplatte erforderlich. Ubuntu wird in eine virtuelle Festplatte installiert, die auf Windows-Ebene eine einfache Datei ist.

» Ubuntu läuft selbst dann, wenn der zugrunde liegende Rechner Linux-inkompatible Hardware-Komponenten enthält.

Nachteile

» Ubuntu läuft etwas langsamer als bei einer richtigen Installation. Das gilt insbesondere für Festplattenzugriffe.

» Die Nutzung diverser Hardware-Komponenten ist limitiert: Es können keine CDs/DVDs gebrannt werden, die 3D-Funktionen der Grafikkarte stehen – wenn überhaupt – nur eingeschränkt zur Verfügung etc. Auf die interne Festplatte des Rechners kann nur über Umwege zugegriffen werden.

» Der Datenaustausch zwischen Windows und Ubuntu ist umständlich.

VirtualBox installieren

Auf der Website `virtualbox.org` steht eine Binärversion von VirtualBox für Windows zum Download zur Verfügung. Diese Version darf im Privatbereich sowie in Schulen und Universitäten kostenlos genutzt werden. Die kommerzielle Nutzung dieser VirtualBox-Version ist hingegen kostenpflichtig. Firmen, die Lizenzkosten vermeiden möchten, müssen den Quellcode der Open-Source-Variante von VirtualBox herunterladen und selbst kompilieren. Das ist leider recht aufwendig; zudem gibt es bei der Open-Source-Variante einige funktionelle Einschränkungen gegenüber der Vollversion (z. B. keine USB-Unterstützung).

Nach dem Download starten Sie die *.exe-Datei. Im englischen Installationsassistenten reicht es, einfach immer auf NEXT zu klicken. Während der Installation werden einige nicht für Windows zertifizierte Treiber installiert. Sie müssen die diesbezüglichen Hinweise bestätigen. Nach der Installation muss Windows neu gestartet werden.

Beim ersten Start von VirtualBox erscheint ein Dialog zur Registrierung von VirtualBox. Sie können VirtualBox zwar auch ohne Registrierung nutzen, aber auf die Dauer nervt der Registrierdialog. Wenn Sie Ihre Daten nicht preisgeben möchten, geben Sie eben Zufallszeichenketten an.

Virtuelle Maschine anlegen

Um eine neue virtuelle Maschine zur Installation von Ubuntu anzulegen, starten Sie VirtualBox und klicken auf den Button NEU. Im ersten Schritt des Assistenten geben Sie den Namen der virtuellen Maschine an (z. B. *ubuntu*) und stellen als Betriebssystem LINUX und als Version UBUNTU ein. Im nächsten Schritt stellen Sie den Hauptspeicher ein. Sofern Ihr Rechner genug RAM hat, sollten Sie für Ubuntu zumindest 512 MByte virtuellen RAM reservieren.

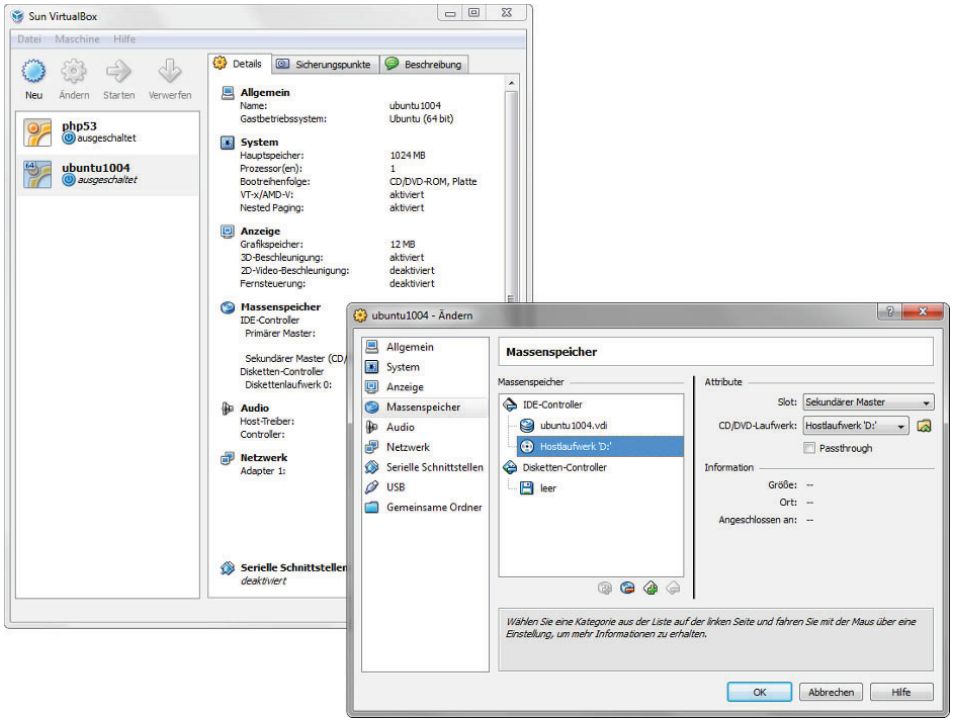


Abbildung 4.2: **Konfiguration der virtuellen Maschine in VirtualBox**

Als Nächstes müssen Sie eine virtuelle Festplatte einrichten. Die entsprechenden Voreinstellungen können Sie einfach mit WEITER bestätigen. Die vorgesehene Größe von 8 GByte ist allerdings recht knapp bemessen. Wenn Sie Ubuntu innerhalb von VirtualBox längerfristig nutzen möchten, sind 12 oder mehr GByte empfehlenswert. (Der Speicherplatz geht unter Windows nicht sofort verloren, sondern nur in dem Ausmaß, in dem Ihr Ubuntu-System wächst.)

Damit sind die Grundeinstellungen der virtuellen Maschine abgeschlossen. Bevor Sie mit der Ubuntu-Installation beginnen können, müssen Sie aber zumindest noch das CD/DVD-ROM-Laufwerk konfigurieren. Dazu klicken Sie auf den Button ÄNDERN, wechseln in das Dialogblatt MASSENSPEICHER und wählen dort im IDE-Controller das DVD-Symbol aus. Wenn Sie Ubuntu direkt von der beiliegenden DVD installieren möchten, stellen Sie im Listenfeld CD/DVD-LAUFWERK einfach den Eintrag HOSTLAUFWERK aus. Alternativ kann VirtualBox aber auch auf eine ISO-Datei zurückgreifen. Dazu klicken Sie auf den Button MANAGER FÜR VIRTUELLE MEDIEN. Im nun erscheineden Dialog klicken Sie auf HINZUFÜGEN und wählen die ISO-Datei aus.

Ubuntu installieren

Nach diesen Vorbereitungsarbeiten wählen Sie in der VirtualBox-Benutzeroberfläche die neue virtuelle Maschine aus und starten sie erstmals. Nach ein paar Sekunden sollte der Startbildschirm der Ubuntu-CD erscheinen (siehe Abbildung 1.1 auf Seite 32). Sobald Sie eine Taste drücken, weist VirtualBox darauf hin, dass nun die virtuelle Maschine den Tastaturfokus bekommt. Um den Fokus zu lösen und in Windows zu arbeiten, müssen Sie die VirtualBox-Hosttaste drücken (standardmäßig die rechte Strg-Taste). Die Hosttaste kann mit DATEI|GLOBALE EINSTELLUNGEN verändert werden.

Innerhalb des VirtualBox-Fensters erscheint nach einigen Sekunden die Ubuntu-Benutzeroberfläche. Die weitere Installation verläuft so, wie in Kapitel 2 beschrieben. Allerdings beträgt die maximale Grafikauflösung vorerst nur 800*600 Pixel, was die Bedienung des Installationsprogramms erschwert. Wenn das Fenster des Installationsprogramms nicht genug Platz hat, können Sie es mit Alt+Maustaste auf dem Desktop verschieben. Bei der Partitionierung der Festplatte reservieren Sie einfach die gesamte (virtuelle!) Festplatte für Ubuntu.

Nach dem Abschluss der Installation fahren Sie das Ubuntu-Live-System innerhalb der virtuellen Maschine herunter. Vor dem nächsten Neustart sollten Sie die Konfiguration der virtuellen Maschine dahingehend verändern, dass die Ubuntu-CD nicht mehr verwendet wird oder dass die Festplatte beim Systemstart Vorrang gegenüber dem CD/DVD-Laufwerk hat (ÄNDERN, Dialogblatt SYMBOL). Anschließend starten Sie die virtuelle Maschine neu. Das frisch installierte Ubuntu-System sollte nun innerhalb des VirtualBox-Fensters starten (siehe Abbildung 4.3).

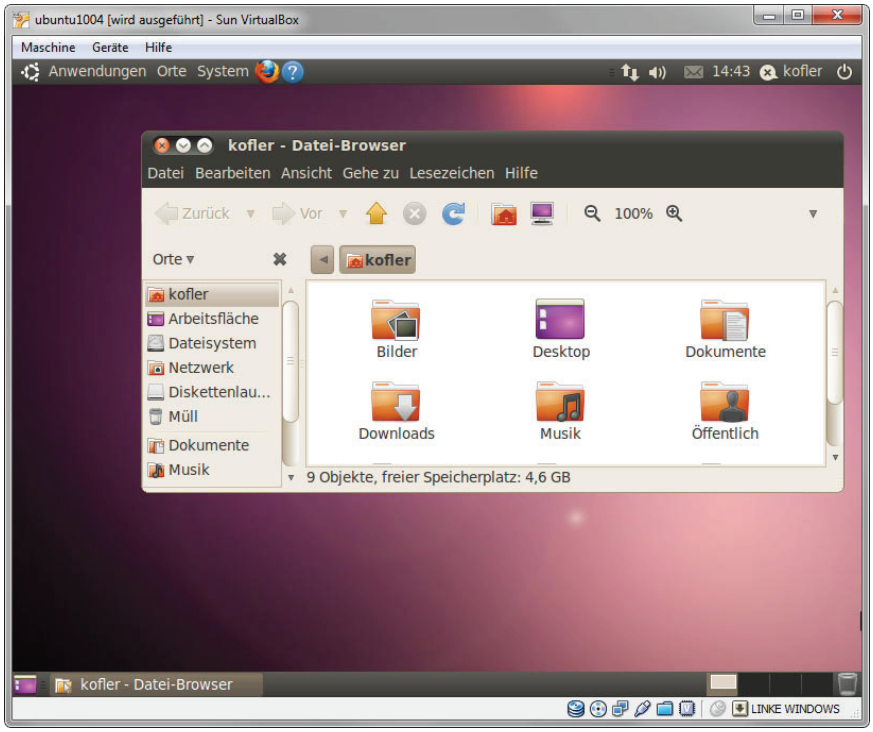


Abbildung 4.3: **Ubuntu in einem VirtualBox-Fenster unter Windows 7 ausführen**

Installation des Pakets mit den VirtualBox-Gasterweiterungen

Nach wie vor beträgt die maximale Auflösung des Grafiksystems für Ubuntu nur 800*600 Pixel. Lästig ist auch, dass der Mauszeiger innerhalb des VirtualBox-Fensters gleichsam gefangen ist und nur mit der rechten Strg-Taste freigegeben werden kann. Diese Einschränkungen lassen sich durch die Installation der VirtualBox-Gasterweiterungen beheben. Dabei handelt es sich um mehrere Programme und Kerneltreiber, die innerhalb von Ubuntu (also im sogenannten Gastsystem) installiert werden.

Bevor Sie mit der Installation beginnen, sollten Sie alle verfügbaren Ubuntu-Updates installieren. Dazu führen Sie SYSTEM|SYSTEMVERWALTUNG|AKTUALISIERUNGSVERWALTUNG aus. Anschließend klicken Sie zuerst den Button PRÜFEN an, um die Paketquellen neu einzulesen, und dann AKTUALISIERUNGEN INSTALLIEREN, um alle Updates zu installieren. Falls während des Updates ein neuer Kernel installiert wurde, werden Sie aufgefordert, Ubuntu neu zu starten.

Anschließend führen Sie SYSTEM|SYSTEMVERWALTUNG|SYNAPTIC-PAKETVERWALTUNG aus, suchen nach dem Paket `virtualbox-ose-guest-utils`, wählen es per Doppelklick zur Installation aus und starten die Installation mit dem Button ANWENDEN. Danach ist ein weiterer Neustart von Ubuntu fällig. (Keine Angst: In Zukunft sind Ubuntu-Neustarts nur noch ganz selten erforderlich!) Den Lohn Ihrer Arbeit bemerken Sie sofort: Die Auflösung des Ubuntu-

Desktops passt sich nun automatisch an die Größe des VirtualBox-Fensters an. Außerdem können Sie die Maus problemlos aus dem VirtualBox-Fenster hinaus und wieder hinein bewegen.

Manuelle Installation der VirtualBox-Gasterweiterungen

Die obige Vorgehensweise installiert ein mit Ubuntu mitgeliefertes Paket mit Gasterweiterungen, die zur VirtualBox-Version 3.1.*n* passen. Wenn Sie eine neuere VirtualBox-Version einsetzen, kann es zweckmäßig sein, die dazu passenden Gasterweiterungen manuell zu installieren. Das ist mit etwas mehr Aufwand verbunden, aber auch nicht besonders schwierig. (Wenn Sie bereits die Ubuntu-Pakete mit den Gasterweiterungen installiert haben, müssen Sie diese vor der manuellen Installation der Gasterweiterungen wieder entfernen. Dazu starten Sie Synaptics, markieren die Pakete `virtualbox-ose-guest-utils`, `virtualbox-ose-guest-dkms` und `virtualbox-ose-guest-x11` für die Deinstallation und führen ANWENDEN aus.)

Die manuelle Installation der VirtualBox-Gasterweiterungen initiieren Sie mit dem Kommando GERÄTE|GASTERWEITERUNGEN INSTALLIEREN im VirtualBox-Fenster. Es erscheint nun auf dem Ubuntu-Desktop ein Icon für eine (virtuelle) CD, die die Gasterweiterungen enthält. Es ist nicht notwendig, die CD in einem Fenster des Dateimanagers zu öffnen. Stattdessen öffnen Sie mit ANWENDUNGEN|ZUBEHÖR|TERMINAL ein Konsolenfenster und geben darin die folgenden Kommandos ein:

```
user$ sudo -s
[sudo] password for user: ********                (Ihr Login-Passwort)
root# sh /media/cdrom/VBoxLinuxAdditions-amd64.run  (bei einer 64-Bit-Installation)
root# sh /media/cdrom/VBoxLinuxAdditions-x86.run    (bei einer 32-Bit-Installation)
```

Die Installation der Gasterweiterungen erfolgt nun automatisch. Sie dauert etwa eine halbe Minute. Anschließend müssen Sie Ubuntu nochmals neu starten.

Netzwerkkonfiguration

Ubuntu (bzw. ganz allgemein: eine VirtualBox-Maschine) ist über eine virtuelle Netzwerkschnittstelle mit dem Windows-Rechner verbunden. Dabei stehen verschiedene Konfigurationsvarianten zur Auswahl, die Sie mit ÄNDERN|NETZWERK im Listenfeld ANGESCHLOSSEN AN einstellen können.

» NAT (gilt standardmäßig): Bei dieser Variante nutzt die virtuelle Maschine den Internetzugang des physikalischen Rechners. Ein direkter Netzwerkverkehr zwischen der virtuellen Maschine und dem lokalen Rechner ist aber wegen unterschiedlicher Adressbereiche unmöglich.

» NETZWERKBRÜCKE: Die virtuelle Maschine gilt als zusätzlicher Rechner im lokalen Netzwerk. Diese Variante ist dann zweckmäßig, wenn Ihr Computer mit einem (ADSL-)Router bzw. einem DHCP-Server verbunden ist und von dort die Netzwerkparameter bezieht. Sie müssen die Schnittstelle angeben, über die Ihr Rechner mit dem Router verbunden ist (in der Regel eth0). Die virtuelle Maschine gilt nun als zusätzliches Mitglied Ihres lokalen Netzwerks. Der Vorteil dieser Variante: Die virtuelle Maschine kann nicht nur mit dem Internet, sondern auch mit allen anderen Rechnern des lokalen Netzwerks kommunizieren. Wenn es im lokalen Rechner beispielsweise einen Windows-, Samba- oder NFS-Server gibt, können Sie in der virtuellen Maschine diese Netzwerkdienste nutzen.

» INTERNES NETZWERK: VirtualBox bildet ein virtuelles Netzwerk, in dem ausschließlich verschiedene virtuelle Maschinen kommunizieren können. Sie haben bei dieser Variante weder Zugriff auf das lokale Netzwerk noch auf das Internet.

» HOST-ONLY: Diese Variante ermöglicht Netzwerkverbindungen zwischen dem physikalischen Rechner und der virtuellen Maschine. Die virtuelle Maschine hat aber keinen Internetzugang. Aus technischer Sicht ist diese Variante mit NETZWERKBRÜCKE vergleichbar, wobei aber nicht eine physikalische Netzwerkschnittstelle zum Einsatz kommt, sondern eine virtuelle.

Für die Nutzung von Ubuntu unter Windows kommen nur die ersten zwei Varianten infrage.

3D-Effekte

VirtualBox ist in vielen Fällen in der Lage, die 3D-Hardware-Beschleunigung der Grafikkarte an Ubuntu weiterzugeben. Dazu ändern Sie die Konfiguration der virtuellen Maschine und aktivieren im Dialogblatt ANZEIGE die Option 3D-BESCHLEUNIGUNG AKTIVIEREN. In Ubuntu können Sie anschließend die 3D-Effekte mit SYSTEM|EINSTELLUNGEN|ERSCHEINUNGSBILD|VISUELLE EFFEKTE aktivieren. Bei meinen Tests hat das zumeist gut funktioniert. Bisweilen gab es aber auch Probleme, die sich beispielsweise in einem ca. 20 Pixel hohen schwarzen Streifen am oberen Bildschirmrand oder einem nicht aktualisierten Bildschirmhintergrund äußerten. Versuchen Sie es selbst!

Datenaustausch zwischen Windows und Ubuntu

Sofern die VirtualBox-Gasterweiterungen installiert sind, können Sie die Zwischenablage zum Austausch von Text zwischen Windows und Ubuntu verwenden. Beachten Sie, dass Sie den Text unter Ubuntu explizit in die Zwischenablage kopieren müssen. Das einfache Markieren des Texts ist (anders als bei den meisten Linux-Programmen) nicht ausreichend. Leider kann nur unformatierter Text kopiert werden (keine Bilder, Tabellen etc.).

Die einfachste Form, um Dateien zwischen Windows und Ubuntu auszutauschen, besteht darin, unter Windows ein Verzeichnis freizugeben und auf dieses unter Ubuntu zuzugreifen (ORTE|NETZWERK). Das funktioniert allerdings nur, wenn der Netzwerkadapter der virtuellen Maschine als NETZWERKBRÜCKE konfiguriert ist.

Wenn Sie keinen ADSL-Router bzw. kein lokales Netzwerk nutzen und daher auf eine NAT-Netzwerkkonfiguration angewiesen sind, richten Sie unter VirtualBox einen gemeinsamen Ordner ein: Dazu führen Sie in VirtualBox ÄNDERN|GEMEINSAMER ORDNER aus, fügen ein Verzeichnis des Windows-Rechners hinzu und geben dem neuen gemeinsamen Verzeichnis einen Namen (z. B. `myshare`). Um nun unter Ubuntu auf dieses Verzeichnis zuzugreifen, öffnen Sie mit ANWENDUNGEN|ZUBEHÖR|TERMINAL ein Konsolenfenster und führen darin die folgenden Kommandos aus:

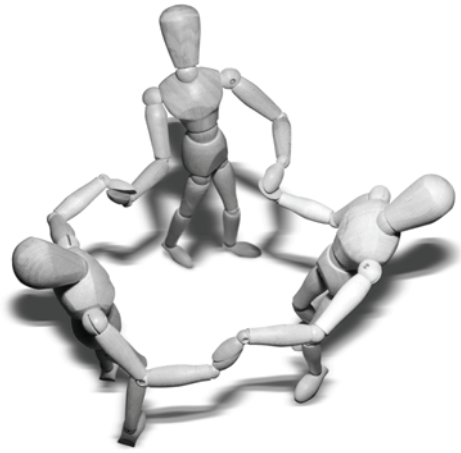
```
user$ sudo -s
[sudo] password for user: ********                    (Ihr Login-Passwort)
root# mkdir /media/vbox
root# mount -t vboxsf myshare /media/vbox
```

Das gemeinsame Verzeichnis ist nun unter Ubuntu unter dem Pfad `/media/vbox` zugänglich. Allerdings müssen Sie dieses Verzeichnis jedes Mal neu einbinden, wenn Sie Ubuntu neu starten. Um das Verzeichnis automatisch in das Dateisystem zu integrieren, fügen Sie mit einem Editor der Datei `/etc/fstab` die folgende Zeile hinzu:

```
# Datei /etc/fstab
...
myshare /media/vbox vboxsf defaults 0 0
```

Ab dem nächsten Neustart wird das Verzeichnis automatisch eingebunden.

5. Basiskonfiguration



Dieses Kapitel beschreibt die Werkzeuge, die Ihnen bei der Netzwerk-, WLAN-, Internet-, Drucker- und Grafikkonfiguration helfen.

Das Kapitel endet mit einem Abschnitt zu Ubuntu One. Das ist ein neuer Service für Ubuntu-Anwender, um Daten auf einem externen Server (in einer sogenannten »Cloud«) zu speichern bzw. synchronisieren. Immer mehr Ubuntu-Programme können auf Ubuntu One-Daten zurückgreifen, sofern ein Ubuntu One-Account eingerichtet ist.

Hardware-Unterstützung

Wie einfach oder kompliziert die Hardware-Konfiguration ausfällt, hängt stark von Ihrer Hardware ab. Glück haben Sie mit den folgenden Hardware-Komponenten:

» fast allen Ethernet-Netzwerkkarten

» den meisten WLAN-Controllern

» PostScript- oder HP-Laserjet-kompatiblen Laser-Druckern

» HP-Tintenstrahldruckern sowie einigen (zumeist älteren) Modellen der Konkurrenz

Andere Komponenten werden entweder von Linux gar nicht unterstützt, oder es fehlen unter Ubuntu geeignete Konfigurationswerkzeuge. Damit die Nutzung dieser Komponenten überhaupt gelingen kann, ist eine aufwendige Konfiguration erforderlich, die Linux-Einsteiger überfordern wird. Bei den nicht unterstützten Geräten handelt es sich um:

» einige (zumeist neue) WLAN-Karten

» interne Modems (sogenannte Win-Modems)

» ISDN-Adapter

» manche ADSL-Modems

» viele moderne Tintenstrahl- und Fotodrucker

5.1 Tastatur und Maus

Tastatur

Normalerweise besteht keine Notwendigkeit, die Konfiguration der Tastatur und der Maus zu ändern. Das Layout der Tastatur haben Sie bereits bei der Installation angegeben, davon abweichende Einstellungen können Sie zudem in der Menüleiste am unteren Bildschirmrand während des Logins angeben (siehe auch Abbildung 7.2 auf Seite 141).

Wenn dennoch Probleme mit der Tastatur auftreten bzw. wenn Sie besondere Konfigurationswünsche haben, hilft SYSTEM|EINSTELLUNGEN|TASTATUR weiter. Im Dialogblatt BELEGUNGEN können Sie mehrere verschiedene Tastaturlayouts (»Belegungen«) laden und eines davon als Standardlayout einstellen. Durch das gleichzeitige Drücken von Alt und AltGr können Sie zwischen den Layouts wechseln.

Je nachdem, wie Sie bei der Installation das Tastaturlayout eingestellt haben, funktionieren einige Tasten möglicherweise nicht wie unter Windows gewohnt. Beispielsweise erfolgt auf ~ keine sofortige Reaktion. Vielmehr wird ~ mit der nächsten Eingabe verbunden. ~ n liefert daher ñ. Das oft benötigte Zeichen ~ muss in der Form ~ Leertaste eingegeben werden. Analog verhält sich auch die Taste ^. Wenn Sie die Zeichen ~ und ^ unmittelbar eingeben möchten, müssen Sie ein anderes Tastaturlayout aktivieren. Dazu fügen Sie zuerst die Belegung DEUTSCHLAND AKZENTTASTEN DEAKTIVIEREN hinzu (siehe Abbildung 5.1) und entfernen dann das bisherige Tastaturlayout.

Der Button OPTIONEN führt in einen weiteren Dialog zur Konfiguration diverser Sondertasten. Beispielsweise können Sie dort einstellen, wie sich die Feststelltaste (CapsLock) verhalten soll. Dort können Sie diese sinnlose Taste, die mit dem Ende des Zeitalters mechanischer Schreibmaschinen ihre Berechtigung verloren hat, gleich ganz deaktivieren.

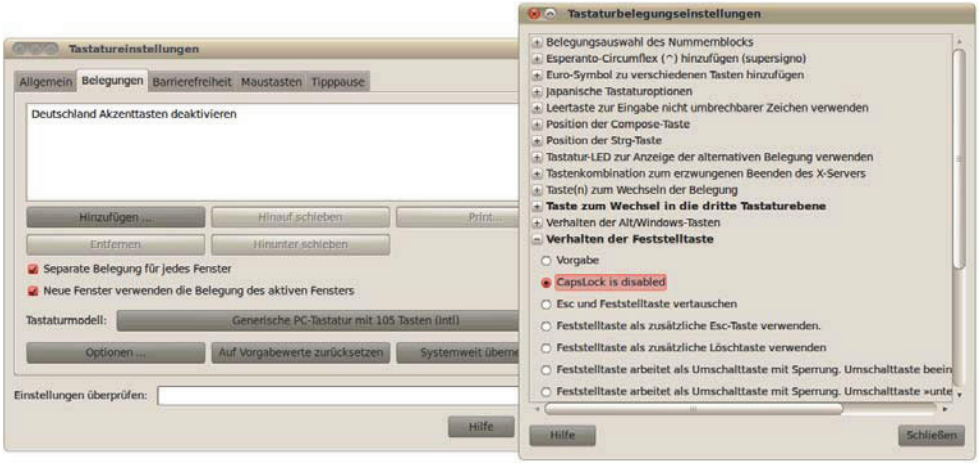


Abbildung 5.1: **Konfiguration der Tastatur**

Diverse Audio- und Desktop-Funktionen können Sie durch Tastenkürzel steuern. Welche Tastenkürzel es gibt, verrät System|Einstellungen|Tastenkombinationen. Mit diesem Programm können Sie einzelnen Funktionen auch neue Tastenkürzel zuordnen.

Tipps zur Verwendung einer Apple-Tastatur sowie weitere Hintergründe zur Konfiguration der Tastatur folgen in Abschnitt 24.3.

Maus und Touchpad

System|Einstellungen|Maus ermöglicht es, diverse Parameter der Maus zu verändern (die Geschwindigkeit, das Zeitintervall für Doppelklicks etc.). Wenn Sie auf einem Notebook arbeiten, können Sie hier auch Ihr Touchpad konfigurieren (siehe Abbildung 5.2): Gilt ein Tippen auf das Touchpad wie ein Mausklick? Durch welche Gesten kann die Bildlaufleiste verschoben werden?

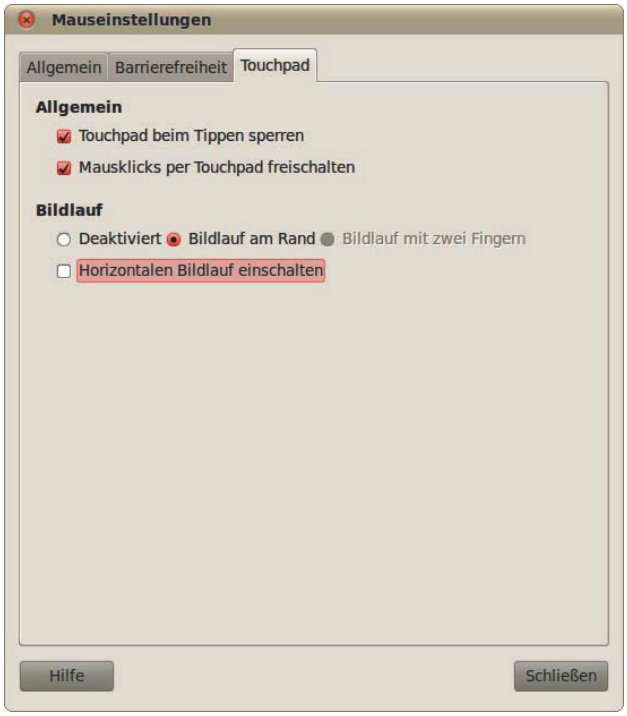


Abbildung 5.2: **Konfiguration der Maus und des Touchpads**

Bluetooth-Geräte

Ubuntu kommt in der Regel problemlos mit Bluetooth-Eingabegeräten zurecht. Wenn Ihr Rechner bzw. Ihr Notebook einen Bluetooth-Empfänger hat, wird im Panel das Bluetooth-Symbol angezeigt. Über dessen Menü können Sie neue Geräte einrichten (siehe Abbildung 5.3).

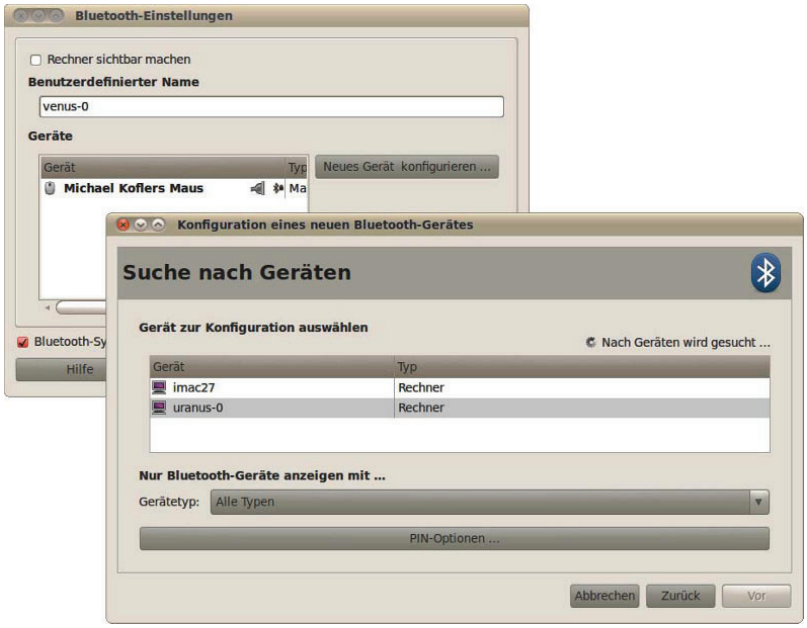


Abbildung 5.3: **Bluetooth-Konfiguration**

5.2 Netzwerk (LAN und WLAN)

Für die Netzwerkkonfiguration – egal ob kabelgebunden (LAN) oder per Funk (WLAN) – ist der sogenannte Network Manager zuständig. Dabei handelt es sich um ein Programm, das am Desktop in Form eines kleinen Icons sichtbar ist. Das Icon zeigt den Status der aktuellen Netzwerkverbindung an. Der Network Manager versucht, die Netzwerkkonfiguration so gut wie möglich zu automatisieren.

Automatische LAN-Konfiguration (mit DHCP)

Wenn Ihr Rechner durch ein Netzwerkkabel mit einem LAN-Server, ADSL-Router oder einem anderen Rechner verbunden ist, auf dem ein DHCP-Server läuft, dann aktiviert der Network Manager automatisch diese Verbindung.

DHCP steht für *Dynamic Host Configuration Protocol*. Es handelt sich um ein Verfahren, um die wichtigsten Parameter der Netzwerkkonfiguration (IP-Adresse, DNS-Adresse, Gateway-Adresse etc.) automatisch an alle angeschlossenen Rechner im lokalen Netzwerk zu übermitteln. DHCP kommt nicht nur in nahezu jedem größeren Netzwerk zum Einsatz, sondern auch in allen handelsüblichen ADSL-Routern.

Statische LAN-Konfiguration (ohne DHCP)

Wenn Sie die Parameter Ihrer Netzwerkverbindung manuell eingeben müssen, klicken Sie das Icon des Network Managers mit der rechten Maustaste an und führen VERBINDUNGEN BEARBEITEN aus. Das Programm zeigt nun eine Liste aller bekannten Netzwerkadapter an. Im Dialogblatt KABELGEBUNDEN wählen Sie die gewünschte Schnittstelle aus.

BEARBEITEN führt in einen Konfigurationsdialog, in dem Sie das Dialogblatt IPV4-EINSTELLUNGEN aktivieren und die Methode MANUELL auswählen (siehe Abbildung 5.4). Anschließend geben Sie die IP-Adresse des Rechners, die Netzwerkmaske (in der Regel 255.255.255.0 oder 255.255.0.0) sowie die Adressen des Gateways und des DNS-Servers an. Das Gateway ist der Rechner im lokalen Netzwerk, über den der Internetzugang erfolgt. Die Aufgabe des DNS-Servers ist es, die passenden IP-Nummern für Netzwerknamen zu ermitteln. Oft befinden sich der DNS-Server und das Gateway auf demselben Rechner im lokalen Netzwerk.

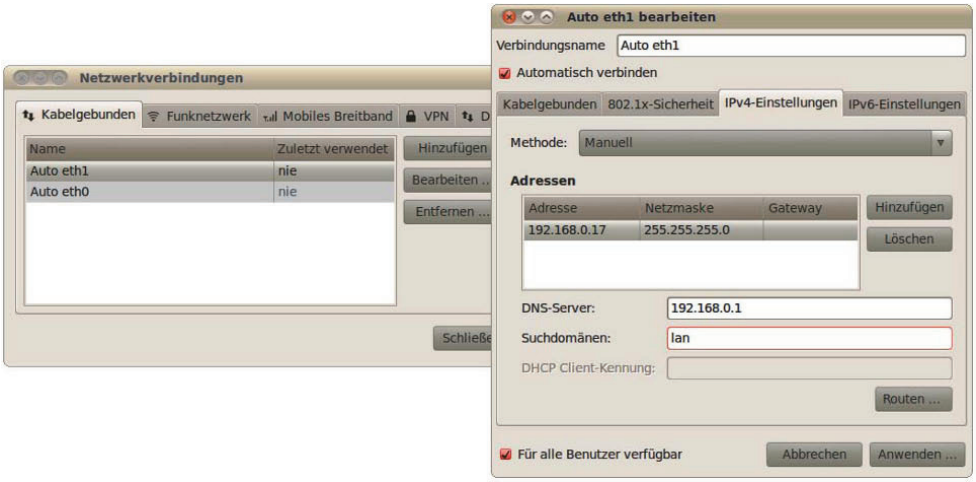


Abbildung 5.4: **Manuelle Netzwerkkonfiguration**

WLAN-Konfiguration

Ob Ihre WLAN-Erfahrungen mit Ubuntu positiv oder negativ sein werden, hängt in erster Linie von Ihrem WLAN-Adapter ab. Mittlerweile werden sehr viele Geräte standardmäßig unterstützt, einige neue Controller bereiten aber unter Umständen Probleme. Einen guten Überblick darüber, welche WLAN-Adapter funktionieren, geben diese Seiten:

https://help.ubuntu.com/community/WifiDocs/WirelessCardsSupported
http://live.gnome.org/NetworkManagerHardware

Wenn Ihr Rechner über eine von Ubuntu erkannte WLAN-Karte verfügt, führt ein Mausklick auf das Icon des Network Managers zu einer Liste aller momentan in Reichweite befindlichen Funknetzwerke (siehe Abbildung 5.5).

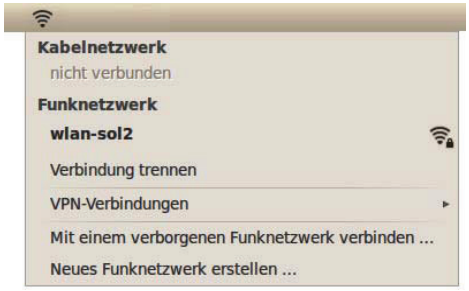


Abbildung 5.5: **Auswahl eines WLAN-Netzes im Network Manager**

Sobald Sie ein Netzwerk auswählen, erscheint ein Dialog zur Eingabe des Passworts, das zur Verschlüsselung des Datenstroms eingesetzt wird (siehe Abbildung 5.6). Der Network Manager erkennt selbstständig das eingesetzte Verschlüsselungsprotokoll (WEP, WPA oder WPA2). Beachten Sie, dass der Konfigurationsdialog mehrere Möglichkeiten zur Eingabe des Schlüssels bietet – bei WEP-Verschlüsselung z. B. als Passphrase, als Hex-Code oder als ASCII-Code. Wählen Sie den richtigen Eintrag aus! Hex-Codes werden ohne vorangestelltes 0x eingegeben. Die restlichen Konfigurationsparameter werden via DHCP ermittelt.

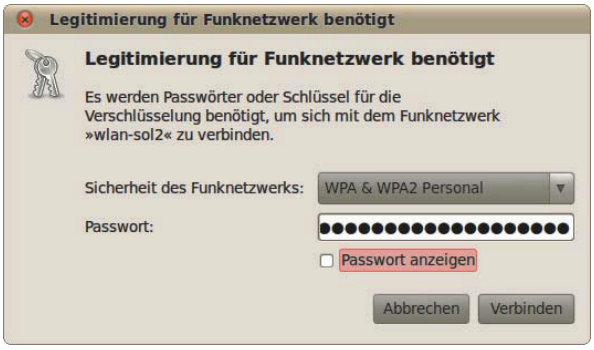


Abbildung 5.6: **Konfiguration eines neuen Netzwerks**

Die WLAN-Passwörter werden zentral gespeichert. Beim ersten Speichervorgang müssen Sie deswegen ein Master-Passwort für den Schlüsselbund angeben. Wenn Sie Probleme beim Ändern bereits vorhandener WLAN-Passwörter haben, starten Sie mit ANWENDUNGEN|ZUBEHÖR|PASSWÖRTER UND VERSCHLÜSSELUNG das Programm seahorse. Im Dialogblatt PASSWÖRTER können Sie sämtliche Passwörter ändern bzw. löschen.

WLANs können so konfiguriert sein, dass sie ihren Namen nicht senden. In diesem Fall gelangen Sie mit dem Kommando MIT EINEM VERBORGENEN FUNKNETZWERK VERBINDEN in einen Konfigurationsdialog, in dem Sie den Netzwerknamen (ESSID = *Extended Service Set Identification*) und die Verschlüsselungstechnik selbst eingeben müssen.

Statusinformationen über alle durch den Network Manager verwalteten Verbindungen liefert das Kommando `nm-tool`. Um dieses Kommando zu starten, öffnen Sie zuerst mit ANWENDUNGEN|ZUBEHÖR|TERMINAL ein Konsolenfenster.

WLAN-Access-Point einrichten

Wenn Ihr Rechner den Internetzugang über eine LAN-Schnittstelle bezieht und außerdem einen (noch ungenutzten) WLAN-Controller besitzt, können Sie diesen mit dem Network Manager so konfigurieren, dass Ihr Rechner jetzt als WLAN-Access-Point für andere Rechner fungiert. Das funktioniert allerdings nur mit ausgewählten WLAN-Controllern, die bzw. deren Linux-Treiber den sogenannten Ad-hoc-Modus unterstützen. Die Konfiguration ist einfach: Im Menü des Network Managers führen Sie das Kommando NEUES FUNKNETZWERK ERSTELLEN aus und geben die gewünschten Parameter ein (siehe Abbildung 5.7). Der ERZEUGEN-Button wird erst aktiv, wenn das Passwort ausreichend lang ist.

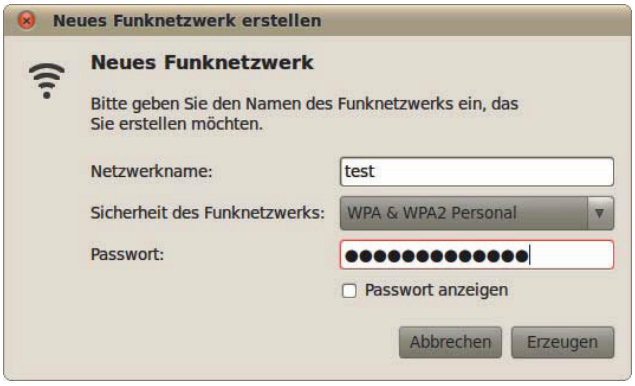


Abbildung 5.7: **Den Rechner als WLAN-Access-Point konfigurieren**

VPN (Virtual Private Network)

Ein *Virtual Private Network* (VPN) setzt Verschlüsselungstechniken ein, um auf einem an sich unsicheren Transportmedium (z. B. dem Internet) eine abhörsichere Verbindung zwischen zwei Rechnern herzustellen. In vielen Firmen erfolgt der Zugang zu WLANs grundsätzlich über ein VPN.

Bei der Konfiguration eines VPN-Zugangs hilft Ihnen der Network Manager, wenn Sie vorher ein entsprechendes Erweiterungsmodul installiert haben. Leider gibt es nicht *einen* VPN-Standard, sondern unzählige Verfahren. Der Network Manager unterstützt momentan drei

Verfahren, nämlich OpenVPN (Open Source), PPTP (Microsoft) und VPNC (Cisco). Die entsprechenden Erweiterungsmodule haben die Namen `network-manager-openvpn`, `-pptp` und `-vpnc`. Zur Installation starten Sie das Programm SYSTEM|SYSTEMVERWALTUNG|SYNAPTIC-PAKETVERWALTUNG. (Grundlagen zur Installation von zusätzlichen Software-Paketen folgen im nächsten Kapitel.) Anschließend führt im Network Manager der Menüeintrag VPN-VERBINDUNGEN zu einem Assistenten, der Ihnen bei der VPN-Konfiguration hilft.

5.3 ADSL

Wenn Ihr Internetzugang via ADSL erfolgt, führt der einfachste Weg in das Internet über einen ADSL-Router: Sie müssen nur Ihren Rechner mit einem Netzwerkkabel mit dem Router verbinden. Der Network Manager führt die Netzwerkkonfiguration selbstständig durch.

Komplizierter wird es, wenn Ihr ADSL-Modem direkt mit dem Computer verbunden ist. Im Detail ist die Vorgehensweise davon abhängig, welches Modem Sie einsetzen und wo Sie sich befinden. Dieser Abschnitt beschreibt kurz die wichtigsten Varianten.

HINWEIS

Mein eigener Internetzugang erfolgt über einen ADSL-Router. Ich habe daher leider keine Testmöglichkeiten für die in diesem Abschnitt beschriebenen Modem-Konfigurationsvarianten. Aus diesem Grund kann ich hier nur die prinzipielle Vorgehensweise darlegen. Für die Details muss ich Sie leider auf das Internet verweisen, wo es für beinahe jede Variante ausführliche Anleitungen gibt.

ADSL-Modem mit Ethernet-Anschluss (PPPoE)

In Deutschland ist bei ADSL-Anschlüssen das Protokoll PPPoE üblich. Zur Konfiguration können Sie wahlweise das kleine Programm `pppoeconf` oder den DSL-Konfigurationsdialog des Network Managers einsetzen.

Wenn Sie sich für `pppoeconf` entscheiden, dürfen Sie die Netzwerkschnittstelle, an die das ADSL-Modem angeschlossen ist, *nicht* mit dem Network Manager konfigurieren! Stattdessen starten Sie ANWENDUNGEN|ZUBEHÖR|TERMINAL und führen dann das Kommando `sudo pppoeconf` aus. Das Programm versucht zuerst, Ihr ADSL-Modem zu finden, und erwartet dann die Eingabe der Konfigurationsparameter (Benutzername, Passwort etc.). Normalerweise wird der ADSL-Zugang so eingerichtet, dass die Verbindung sofort beim Starten des Rechners hergestellt wird. Das setzt einen ADSL-Zugang ohne Zeitbeschränkung (*Flatrate*) voraus.

Bei T-DSL setzt sich der Benutzername aus der zwölfstelligen Anschlussnummer, der T-Online-Nummer, dem Zeichen `#`, der Mitbenutzernummer (meist `0001`) und `@t-online.de` zusammen, beispielsweise so:

```
123456789012987654321021#0001@t-online.de
```

Wenn die T-Online-Nummer aus 12 oder mehr Ziffern besteht, entfällt das Zeichen #. Weitere Informationen zur ADSL-Konfiguration finden Sie hier:

`http://wiki.ubuntuusers.de/DSL_ohne_Router`

ADSL-Modem mit Ethernet-Anschluss (PPTP)

In Österreich kommen statt PPPoE je nach Modem die Protokolle PPTP oder PPPoA zur Anwendung. Der erste Schritt besteht darin, das Erweiterungspaket `network-manager-pptp` für den Network Manager zu installieren. Anschließend richten Sie im Network Manager eine statische Netzwerkverbindung zum Modem ein, wobei Sie als IP-Adresse z. B. 10.0.0.140 verwenden. (Viele handelsübliche PPTP-Modems verwenden die IP-Adresse 10.0.0.138.)

Die PPTP-Verbindung konfigurieren Sie anschließend ebenfalls im Network Manager über den Menüeintrag VPN-VERBINDUNGEN. Eine konkrete Anleitung finden Sie hier:

`http://forum.ubuntuusers.de/viewtopic.php?p=665483#665483`

Anstatt die PPTP-Parameter über den Network Manager einzustellen, können Sie auch die Konfigurationsdateien `/etc/ppp/options` und `/etc/ppp/chap-secrets` manuell editieren. Die Internetverbindung stellen Sie mit dem Kommando `sudo pptp 10.0.0.138` her. Die Kommandos `killall pppd` und `killall pptp` beenden die Verbindung wieder. Um den Verbindungsaufbau zu automatisieren, müssen Sie ein neues Script im Verzeichnis `/etc/init.d` einrichten. Im Detail ist die Vorgehensweise auf dieser Seite beschrieben:

`http://howto.htlw16.ac.at/at-highspeed-howto-2.html`

ADSL-Modem mit USB-Anschluss (PPPoA, Speedtouch-Modem)

Wiederum ganz anders sieht die Konfiguration aus, wenn Sie das in Österreich weit verbreitete Speedtouch-USB-Modem verwenden. Hier besteht die erste Hürde darin, dass beim Start des Rechners bzw. beim Anstecken des Modems dessen Firmware (der modeminterne Programmcode) übertragen werden muss. Daher müssen Sie zuerst die richtige Firmware-Datei aus dem Internet herunterladen, mit dem Programm `Firmware extractor` auspacken und schließlich in das Verzeichnis `/lib/hotplug/firmware` kopieren.

Weiters müssen Sie mit SYNAPTIC das Paket `libatm1` installieren. Die Konfiguration der Verbindungsparameter erfolgt durch Änderungen in den Textdateien `/etc/ppp/chap-secrets` und `/etc/ppp/peers/adsl`. Jetzt brauchen Sie noch ein kleines Script, um die Internetverbindung herzustellen. Im Detail ist die Vorgehensweise hier beschrieben:

`http://linux-usb.sourceforge.net/SpeedTouch/ubuntu/`
`http://www.tuxx-home.at/HOWTO/AT-Speedtouch-HOWTO.php`
`https://help.ubuntu.com/community/UKSpeedtouchDSLHowTo`

5.4 Analogmodem

Ubuntu enthält standardmäßig keine Werkzeuge mehr, um ein Analogmodem zu konfigurieren. Bevor Sie ein Analogmodem in Betrieb nehmen, müssen Sie mit SYSTEM|SYSTEMVERWALTUNG|SYNAPTIC PAKETVERWALTUNG das Programm `gnome-ppp` installieren. (Grundlagen zur Installation von zusätzlichen Software-Paketen finden Sie im nächsten Kapitel.)

Anschließend starten Sie das Programm mit ANWENDUNGEN|INTERNET|GNOME PPP. Die Bedienung des Programms ist einfach: Sie geben die drei Schlüsselparameter Ihres Internetzugangs an – also den Login-Namen, das Passwort und die Telefonnummer – und klicken dann auf VERBINDEN. Im Idealfall gelingt der Verbindungsaufbau auf Anhieb. Sollte das nicht der Fall sein, müssen Sie mit dem Button KONFIGURATION den SETUP-Dialog öffnen und dort weitere Optionen einstellen (siehe Abbildung 5.8).



Abbildung 5.8: **Internetzugang per Analogmodem mit gnome-ppp**

HINWEIS

Bei vielen in PCs und Notebooks eingebauten Modems handelt es sich um sogenannte Win-Modems. Derartige Modems folgen keinen allgemeinen Standards und erfordern spezielle Treiber, die von den Chip-Herstellern aber nur für Windows zur Verfügung gestellt werden. Wenn Sie Glück haben, handelt es sich bei Ihrem Modem um ein SmartLink-Modell. Für dieses Modem existiert ein geeigneter Treiber (Paket `sl-modem-daemon`), den Sie mit SYSTEM|SYSTEMVERWALTUNG|HARDWARE-TREIBER aktivieren können.

5.5 UMTS/GMS/GPRS-Modem

Erfreulich gut ist die Linux-Unterstützung für Modems, mit denen eine Internetverbindung über das Mobilfunknetz hergestellt wird. Die meisten derartigen Modems haben die Form eines USB-Sticks. Wenn Sie ein UMTS-Modem einstecken und Linux Ihr Modem erkennt, erscheint nach wenigen Sekunden im Menü des Network Managers das Kommando NEUE MOBILE GSM-BREITBANDVERBINDUNG. Dieses Kommando startet einen Konfigurationsassistenten: In dessen erstem Dialog wählen Sie Ihr Land aus, im zweiten Ihren Anbieter (also das Mobilfunkunternehmen, über das Sie Ihren Internetzugang beziehen). Wenn Ihr Provider nicht in der Liste enthalten ist, können Sie die entsprechenden Daten auch manuell eingeben. Im letzten Schritt können Sie bei manchen Anbietern den Abrechnungsmodus einstellen (z. B. FLATRATE).

Der Assistent endet mit der Frage nach dem dem PIN-Code. Aufgrund eines bekannten, aber noch nicht behobenen Fehlers akzeptiert der Dialog nur vierstellige Codes. Wenn Ihr Provider mehr Stellen verlangt (bis zu acht sind möglich), beenden Sie den Dialog, klicken mit der rechten Maustaste auf das Icon des Network Managers und führen VERBINDUNGEN BEARBEITEN aus. Im Dialogblatt MOBILES BREITBAND wählen Sie die Verbindung aus und können nun einen PIN-Code mit beliebig vielen Stellen angeben (siehe Abbildung 5.9).

Über das Menü des Network Managers aktivieren Sie nun die Verbindung erstmalig.

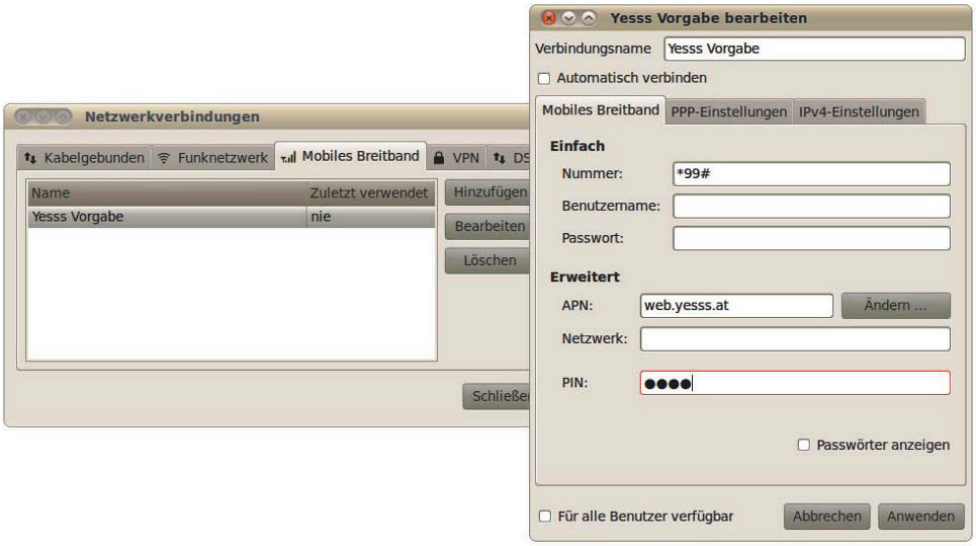


Abbildung 5.9: **Detaileinstellung der Verbindungsparameter**

An dieser Stelle können Sie auch die Option AUTOMATISCH VERBINDEN aktivieren. Der Network Manager stellt dann ohne Rückfrage sofort eine Verbindung ins Breitbandnetz her, sobald Sie das Modem einstecken. Diese Option ist aber nur empfehlenswert, wenn Sie einen Flatrate-Tarif haben.

Wenn die PIN-Nachfragen auch dann nicht aufhören, sollten Sie allzu viele Experimente vermeiden: Es besteht die Gefahr, dass die SIM-Karte nach zu vielen vermeintlich falschen PIN-Eingaben den Code sperrt. Um den Network Manager doch zur Zusammenarbeit zu überreden, deaktivieren Sie am besten den PIN-Code der SIM-Karte: Dazu entfernen Sie die SIM-Karten aus dem USB-Modemstecker, legen sie in ein entsperrtes Handy ein und deaktivieren dort den PIN (auf meinem Handy z. B. mit EINSTELLUNGEN|SICHERHEITSEINSTELLUNGEN|PIN-CODE-ABFRAGE|EIN/AUS). Anschließend bauen Sie die SIM-Karte wieder in den USB-Stecker ein. Die Internetverbindung kann jetzt ohne PIN-Code hergestellt werden. Allerdings sollten Sie den Modemstecker jetzt nicht verlieren, denn jetzt kann *jeder* Ihren Modemstecker ohne PIN-Code nutzen!

5.6 Druckerkonfiguration

Im Idealfall müssen Sie Ihren Drucker in Ubuntu überhaupt nicht konfigurieren: Sie stecken Ihren USB-Drucker an bzw. schalten ihn ein, und wenige Sekunden später erscheint im Panel die Meldung *Drucker xxx betriebsbereit*. Im Druckdialog aller laufenden Programme können Sie den neuen Drucker jetzt verwenden.

Zugegebenermaßen funktioniert diese automatische Konfiguration nicht für jeden Drucker und auch nicht immer mit zufriedenstellenden Ergebnissen. Dann müssen Sie auf die manuelle Druckerkonfiguration zurückgreifen, die im Regelfall auch nicht besonders kompliziert ist. Auf jeden Fall sollten Sie vor der Druckerkonfiguration alle verfügbaren Updates installieren, da die Konfigurationswerkzeuge nach der Freigabe von Ubuntu 10.04 nochmals deutlich verbessert wurden.

Zur Druckerkonfiguration führen Sie SYSTEM|SYSTEMVERWALTUNG|DRUCKEN aus und starten mit dem Button HINZUFÜGEN einen Assistenten. Dieses Programm versucht, die angeschlossenen Drucker zu erkennen, und zeigt in einer Liste alle zur Auswahl stehenden Möglichkeiten. Nicht alle Listenpunkte spiegeln reale Drucker wider; einige Punkte dienen als Ausgangspunkt für die Konfiguration von Druckern, die der Assistent selbst nicht erkannt hat. Als ich Abbildung 5.10 erstellt habe, war an den Rechner nur ein Netzwerkdrucker angeschlossen, den der Assistent samt IP-Adresse richtig erkannt hat.

Wenn Sie sich für einen Drucker entschieden haben und auf VOR klicken, überprüft Ubuntu, ob für den Drucker Treiber zur Verfügung stehen. Wenn dies nicht der Fall ist bzw. wenn Ubuntu den Drucker nicht erkennt oder nicht korrekt einem kompatiblen Modell zuordnen kann, erscheint der Dialog HARDWARE-TREIBER. Dieser Dialog ermöglicht die Installation zusätzlicher, herstellerspezifischer Treiber von der Website `openprinting.org` (siehe Abbildung 5.11).

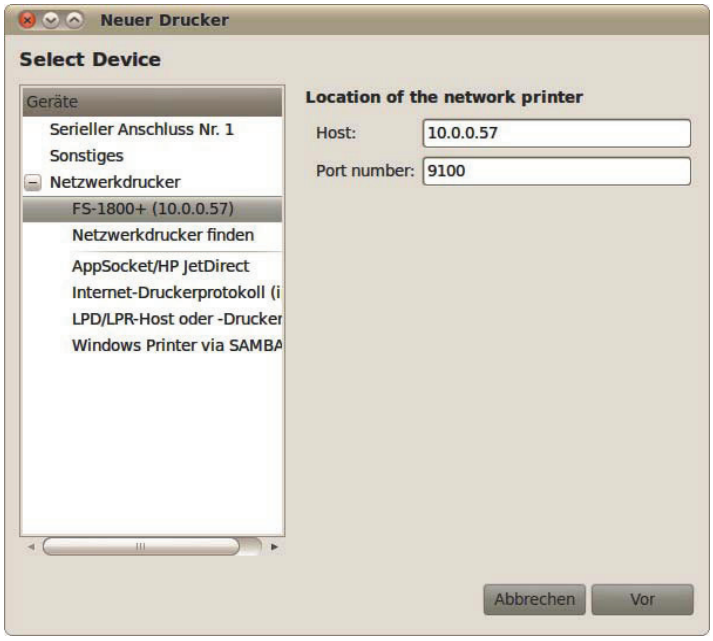


Abbildung 5.10: **Druckerkonfiguration**

Wenn Sie den Eindruck haben, dass einer der vom Dialog HARDWARE-TREIBER vorgeschlagenen Treiber tatsächlich zweckmäßig ist, wählen Sie den Treiber aus und bestätigen Ihre Auswahl mit AKTIVIEREN. Der Treiber wird nun heruntergeladen und installiert (aber nicht aktiviert, dieser Schritt kommt erst später!). Zu diesem Zweck wird eine neue Paketquelle eingerichtet (`www.openprinting.org/download/printdriver/debian`).

Achten Sie darauf, dass kein anderes Programm zur Programminstallation oder Paketverwaltung läuft, sonst scheitert die Installation ohne Fehlermeldung! Die Installation dauert je nach Hardware mehrere Minuten. Wenn die Installation abgeschlossen ist, schließen Sie den Dialog HARDWARE-TREIBER und gelangen dann zurück in den eigentlichen Druckerkonfigurationsdialog.

Zurück im Druckerkonfigurationsdialog müssen Sie unter Umständen zuerst den Hersteller Ihres Druckers und dann Ihr Modell auswählen. Dieser Schritt ist nur erforderlich, wenn Ubuntu den Drucker nicht selbst erkennt. Der Assistent zeigt in diesem Fall alle für Ihren Drucker verfügbaren Treiber an. In der Regel »empfiehlt« der Assistent einen dieser Treiber (siehe Abbildung 5.12). Dieser Treiber bietet sich für erste Tests an. In den verbleibenden Konfigurationsschritten können Sie nun noch einige treiberspezifische Optionen angeben. Außerdem müssen Sie dem Drucker noch einen Namen geben.

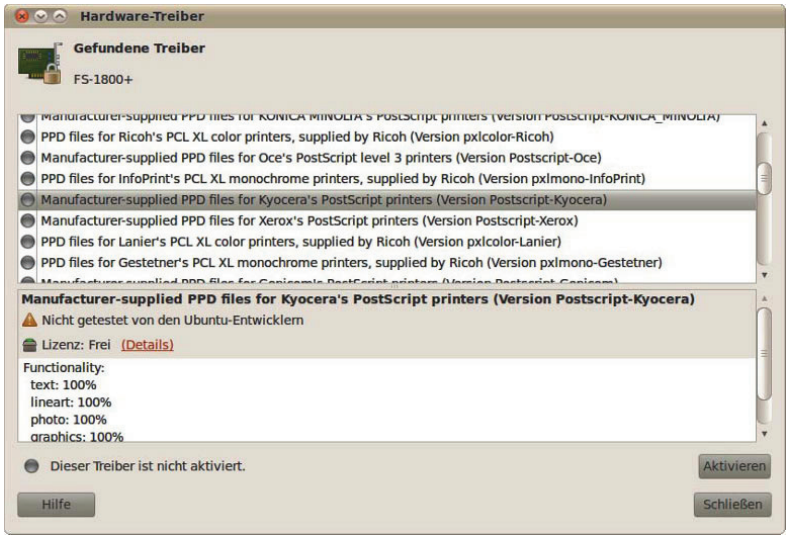


Abbildung 5.11: **Installation von zusätzlichen Druckertreibern (nur bei wenigen Druckern erforderlich)**

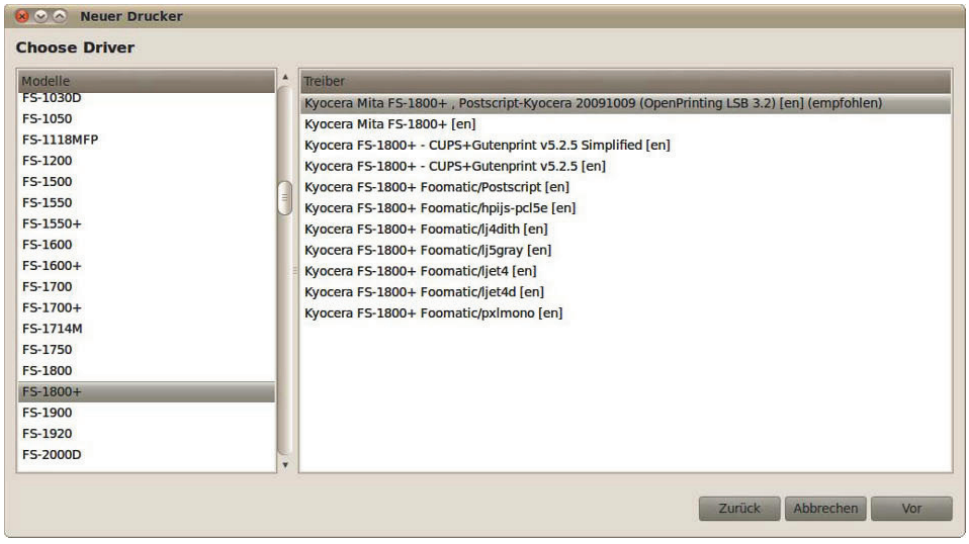


Abbildung 5.12: **Explizite Auswahl des Druckertreibers (nur bei wenigen Druckern erforderlich)**

Sobald die Grundkonfiguration einmal erledigt ist, können Sie ausgehend vom Programm DRUCKERKONFIGURATION alle erdenklichen Detaileinstellungen vornehmen und eine Testseite ausdrucken. Falls Sie mehrere Drucker eingerichtet haben, können Sie einen davon über den Kontextmenüeintrag ALS STANDARD SETZEN zum Standarddrucker machen.

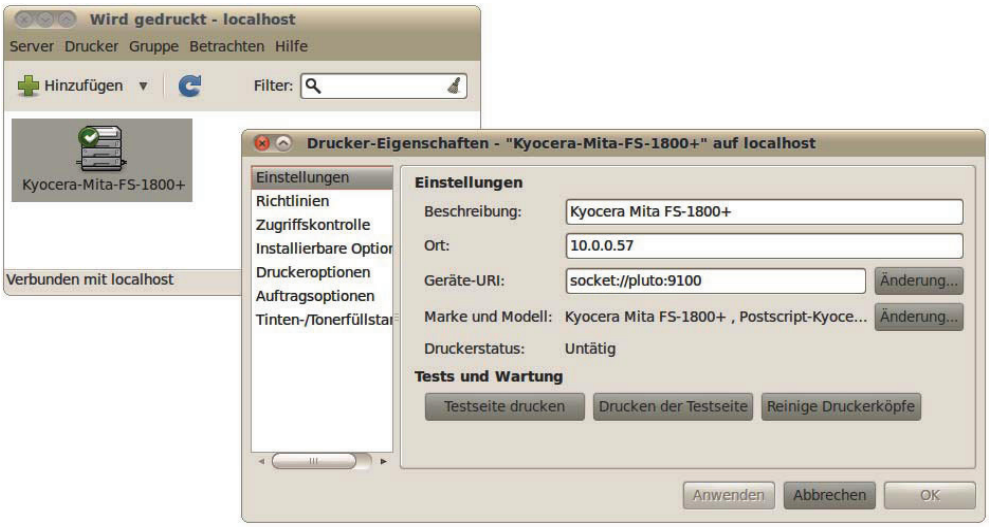


Abbildung 5.13: **Druckereigenschaften ändern**

Deaktivierte Drucker wieder aktivieren

Wenn ein Drucker längere Zeit nicht genutzt wird, wechselt er zumeist in einen Energiesparmodus und wirkt dann unter Umständen nicht erreichbar (z. B. bei Netzwerkdruckern). In diesem Fall kann es passieren, dass Linux den Drucker »deaktiviert«, also als nicht mehr verfügbar klassifiziert. Damit Sie den Drucker wieder nutzen können, führen Sie SYSTEM|SYSTEMVERWALTUNG|DRUCKER aus, klicken das Icon des Druckers mit der rechten Maustaste an und wählen den Kontextmenüeintrag AKTIVIERT aus. Dieser Menüeintrag muss mit einem Auswahlhäkchen versehen sein, damit der Drucker verwendet werden kann.

HP-Toolbox

Die Firma HP stellt für ihre Drucker, Scanner und Multifunktionsgeräte zusätzliche Treiber und ein eigenes Konfigurationsprogramm als Open-Source-Code zur Verfügung. Dieses Programm ist unter Ubuntu allerdings nicht standardmäßig installiert. Das ist aber kein Problem: Wenn Sie ein HP-Gerät haben, starten Sie SYSTEM|SYSTEMVERWALTUNG|SYNAPTIC PAKETVERWALTUNG und installieren das Paket `hplip-gui`. (Grundlagen zur Installation von zusätzlichen Software-Paketen folgen im nächsten Kapitel.)

Anschließend starten Sie das Programm mit SYSTEM|EINSTELLUNGEN|HPLIP TOOLBOX und können damit Ihre HP-Geräte konfigurieren und diverse Zusatzfunktionen nutzen (z. B. den Füllstand der Tinte ermitteln).

Nicht unterstützte Druckermodelle

Ubuntu kommt mit allen PostScript- oder HP-Laserjet-kompatiblen Laserdruckern sowie mit den meisten Tintenstrahldruckern von HP zurecht. Probleme bereiten aber viele Tintenstrahldrucker (Fotodrucker) anderer Hersteller sowie sogenannte GDI-Drucker. Dabei handelt es sich um relativ billige Laserdrucker, bei denen der Seitenaufbau über das Windows-Grafiksystem GDI erfolgt. Das setzt einen geeigneten Treiber voraus, der zumeist nur unter Windows zur Verfügung steht.

Als Erstes sollten Sie versuchen, in der langen Liste der Druckertreiber einen Treiber zu finden, der zu Ihrem Drucker kompatibel ist. Damit gelingt zumeist ein Ausdruck, wenn auch nicht immer alle Funktionen optimal genutzt werden. Tipps zur Konfiguration einiger spezieller Drucker finden Sie hier:

`http://wiki.ubuntuusers.de/Drucker`

Wenn Sie damit keinen Erfolg haben, hilft meist der kommerzielle Druckertreiber Turbo-Print weiter, der für ca. 30 EUR auf der folgenden Website angeboten wird:

`http://www.turboprint.de/`

5.7 Grafiksystem und 3D-Desktop

Grafiktreiber

Während der Installation von Ubuntu wird automatisch ein für Ihre Grafikkarte geeigneter Open-Source-Treiber installiert. Nahezu alle gängigen Grafikkarten funktionieren damit auf Anhieb (siehe Tabelle 5.1). Allerdings bleiben je nach Grafikkarte diverse Zusatzfunktionen ungenutzt, z. B. schnelle 3D-Grafik, der TV-Ausgang, die Bilddarstellung auf zwei Monitoren etc.

Falls Sie eine Grafikkarte von ATI/AMD bzw. von NVIDIA nutzen, kommen Sie nur durch die Installation eines Nicht-Open-Source-Treibers der jeweiligen Firma in den Genuss dieser Zusatzfunktionen. Diese Treiber sind kostenlos als Ubuntu-Paket verfügbar. Aus Lizenzgründen werden sie aber nicht auf der Installations-CD oder -DVD mitgeliefert.

Die Installation ist einfach: Mit System|Systemverwaltung|Hardware-Treiber starten Sie ein Programm, das die Grafikkarte und andere Hardware-Komponenten erkennt, für die es Nicht-Open-Source-Treiber gibt. (Hintergründe zur Natur eingeschränkter Treiber folgen in Abschnitt 5.8.) Ein paar Mausklicks reichen aus, um den Treiber herunterzuladen und zu installieren. Der Treiber wird allerdings erst nach einem Neustart des Grafiksystems bzw. des gesamten Rechners aktiv.

HERSTELLER	TREIBER	ANMERKUNG	3D-FUNKTION
ATI/AMD	Open-Source-Treiber (`radeon`)	Der Treiber bietet eine gute 3D-Unterstützung für die meisten Modelle, ist aber noch inkompatibel mit manchen neuen ATI-Karten.	+
	Eingeschränkter Treiber von ATI/AMD (`fglrx`)	Funktioniert für aktuelle Modelle ab der Modellserie Radeon HD 2000 und bietet gute 3D-Unterstützung. Vorsicht: Der Treiber ist inkompatibel zu vielen älteren ATI-Grafikkarten! Das betrifft unter anderem alle Modellserien Rxxx bis R500 mit Markennamen wie Radeon 9000, Radeon X1 und X2.	+
Intel	Open-Source-Treiber (`intel`)	Der Open-Source-Treiber funktioniert für die meisten Modelle ausgezeichnet. Vorsicht: Nicht unterstützt werden momentan die Grafikchips GN40 und GMA500 (»Poulsbo«-Chipsatz), die in einigen Netbooks zum Einsatz kommen.	+
NVIDIA	Neuer Open-Source-Treiber (`nouveau`)	Funktioniert für alle gängigen Modelle, unterstützt aber ebenfalls noch keine 3D-Funktionen. (Die 3D-Unterstützung ist aber in Arbeit und wird in zukünftigen Ubuntu-Versionen zur Verfügung stehen.)	-
	Eingeschränkter Treiber von NVIDIA (`nvidia`)	Funktioniert für aktuelle Modelle ab dem GeForce5-Chipsatz und bietet gute 3D-Unterstützung. Gut gewartet, meist problemfrei, aber inkompatibel zu alten Grafikkarten (GeForce4 und früher).	+
Andere	Open-Source-Treiber	In der Regel werden nur die Grundfunktionen unterstützt. Bei Billig-Mainboards mit integrierten Grafik-Chipsets (z. B. von VIA) lohnt oft der Kauf einer externen Grafikkarte, die besser unterstützt wird.	-

Tabelle 5.1: **Treiber für verschiedene Grafikkarten**

Die optimale Grafikkarte für Linux

Wenn Sie vor dem Kauf eines Notebooks oder Rechners stehen, sind Mainboards mit integrierten Grafikchips von Intel zumeist eine gute Wahl. Die Geschwindigkeit ist zwar nicht atemberaubend, aber für Desktop-Anwendungen mehr als ausreichend.

ACHTUNG

Auch wenn die Treiberunterstützung für Intel-Chipsätze traditionell gut ist, gibt es momentan zwei Problemkandidaten: Die für Netbooks konzipierten Chipsätze GMA500 (»Poulsbo«) und GN40 werden durch den Open-Source-Treiber `intel` nicht unterstützt! Intel hat in diese Chipsätze extern zugekaufte Technologie integriert:

http://moblinzone.com/blog/743/10/64/

Linux-Profis finden auf den beiden folgenden Seiten Tipps, wie Sie den GMA500-Chipsatz unter Umständen doch zum Laufen bringen:

http://www.pro-linux.de/news/2009/14763.html
http://mok0.wordpress.com/2009/05/25/ubuntu-on-the-dell-mini-10-2/

Intel stellt zurzeit keine speziellen Grafikkarten her. Wenn Sie eine *richtige* Grafikkarte brauchen, haben Sie eigentlich nur die Wahl zwischen ATI/AMD und NVIDIA. ATI unterstützt seit Herbst 2007 die Linux-Entwickler bei der Entwicklung eines Open-Source-Treibers. Diese Treiber haben mittlerweile ein hohes Niveau erreicht und sind kompatibel zu den meisten gängigen ATI-Karten. Insofern ist eine ATI-Karte zumeist eine gute Wahl. Für NVIDIA spricht, dass dessen eingeschränkter Treiber zwar nicht als Open-Source-Code zur Verfügung steht, aber zumindest gut gewartet wird und meist problemlos funktioniert. Letztlich ist eine eindeutige Empfehlung also schwierig.

Generell sollten Sie den Kauf ganz neuer Modelle vermeiden: Normalerweise dauert es einige Monate, bis es geeignete Treiber für Linux gibt, und dann noch ein paar Monate, bis die Treiber als Ubuntu-Pakete zur Verfügung stehen.

Konfiguration

Im Idealfall werden während der Installation von Ubuntu sowohl die Grafikkarte als auch der Monitor korrekt erkannt. Beim ersten Start von Ubuntu erscheint das Grafiksystem in der richtigen Auflösung. Wenn Sie besondere Konfigurationswünsche haben, hilft Ihnen das Programm SYSTEM|EINSTELLUNGEN|BILDSCHIRME weiter. Es ist nicht nur für die Einstellung der Bildschirmauflösung zuständig, sondern auch für die Konfiguration mehrerer Monitore (siehe Abbildung 5.14).

Konfiguration von NVIDIA-Grafikkarten

Das in Abbildung 5.14 dargestellte Programm ist nicht kompatibel zum NVIDIA-Hersteller-treiber. Wenn Sie diesen Treiber eingerichtet haben und SYSTEM|EINSTELLUNGEN|ANZEIGE ausführen, wird daher nach einer Rückfrage automatisch das NVIDIA-spezifische Programm `nvidia-settings` ausgeführt (siehe Abbildung 5.15). Sie können dieses Programm nun einsetzen, um Ihre Grafikkarte für den Dual-Screen-Betrieb zu konfigurieren. Mit APPLY können Sie Ihre Einstellungen ausprobieren, mit SAVE TO CONFIGURATION FILE bleibend speichern. (Lassen Sie sich nicht davon irritieren, wenn das Programm sich beim ersten Speicherver-

such darüber beklagt, dass es die Konfigurationsdatei `/etc/X11/xorg.conf` noch gar nicht gibt.) Manche Konfigurationsänderungen werden erst nach einem Logout wirksam.

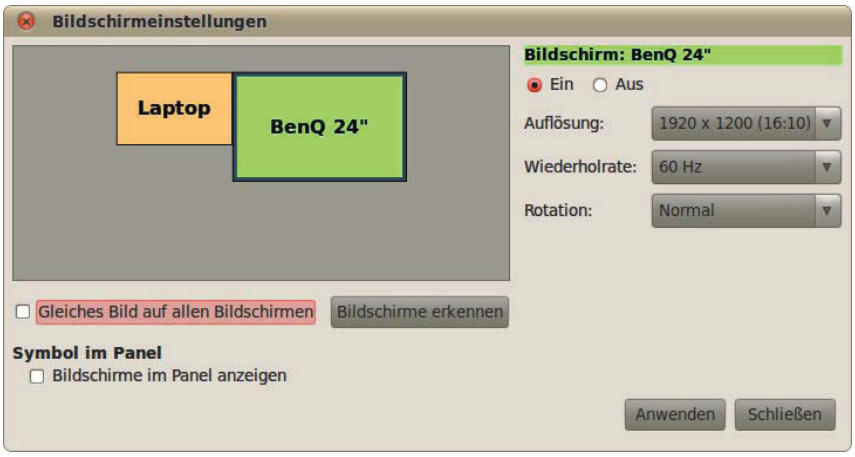


Abbildung 5.14: **Konfiguration mehrerer Monitore**

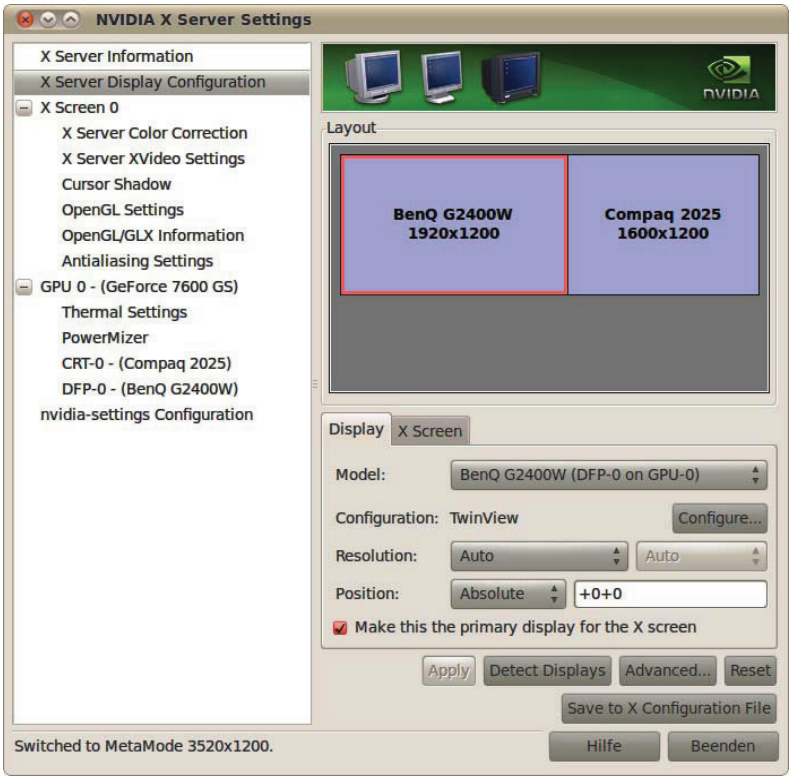


Abbildung 5.15: **Konfiguration von NVIDIA-Grafikkarten**

3D-Desktop

Der Begriff »3D-Desktop« bezeichnet diverse 3D-Effekte, die beim Verschieben von Fenstern, beim Wechsel der Arbeitsfläche etc. sichtbar werden. Sofern der Treiber der Grafikkarte die erforderlichen 3D-Funktionen zur Verfügung stellt, ist der 3D-Desktop unter Ubuntu standardmäßig aktiv. Ubuntu greift dabei auf das Programm Compiz zurück. Die Konfiguration der 3D-Effekte erfolgt durch SYSTEM|EINSTELLUNGEN|ERSCHEINUNGSBILD|VISUELLE EFFEKTE. Dabei gibt es drei Einstellungen:

» KEINE: Die 3D-Effekte sind deaktiviert. Diese Einstellung ist empfehlenswert, wenn im Zusammenhang mit dem 3D-Desktop Probleme auftreten, beispielsweise bei der Anzeige von Videos oder bei der Ausführung von Spielen oder anderen Programmen, die ebenfalls 3D-Funktionen nutzen. Eine Deaktivierung des 3D-Desktops ist auch dann praktisch, wenn Sie Screenshots erstellen möchten, in denen die Fenster ohne Schatten dargestellt werden sollen.

» NORMAL (Standardeinstellung): Bei dieser Einstellung sind die Grundfunktionen des 3D-Desktops aktiv. Dazu zählen die Darstellung von Schatten rund um Fenster, diverse Effekte beim Verschieben, Verkleinern und Vergrößern von Fenstern, beim Fensterwechsel mit Alt+Tab und beim Arbeitsflächenwechsel mit Strg+Alt+←/→. Ausgesprochen praktisch ist die Exposé-Funktion (⊞+A oder ⊞+W), die alle Fenster nebeneinander anordnet und eine sehr komfortable Auswahl des aktiven Fensters erlaubt. ⊞+E zeigt schließlich alle Arbeitsflächen nebeneinander an.

» EXTRA: Neben den Grundfunktionen sind auch diverse Zusatzfunktionen (man könnte auch sagen: Spielereien) aktiv. Der auffälligste Effekt ist beim Verschieben von Fenstern bemerkbar: Diese verändern vorübergehend ihre Form, als wären sie aus Gummi. Zum Fensterwechsel können Sie nun auch das Tastenkürzel ⊞+↹ verwenden (siehe Abbildung 5.16).

3D-Konfiguration für Fortgeschrittene

Wenn Sie weitere 3D-Effekte nutzen und konfigurieren möchten, haben Sie die Wahl zwischen zwei Werkzeugen, die Sie jeweils extra mit SYSTEM|SYSTEMVERWALTUNG|SYNAPTIC installieren müssen: Relativ einfach anzuwenden ist das Programm SYSTEM|EINSTELLUNGEN|EINFACHER COMPIZCONFIG-EINSTELLUNGS-MANAGER (Paket `simple-ccsm`). Noch mehr Einstellmöglichkeiten bietet SYSTEM|EINSTELLUNGEN|COMPIZCONFIG-EINSTELLUNGS-MANAGER (Paket `compizconfig-settings-manager`, siehe Abbildung 5.17).

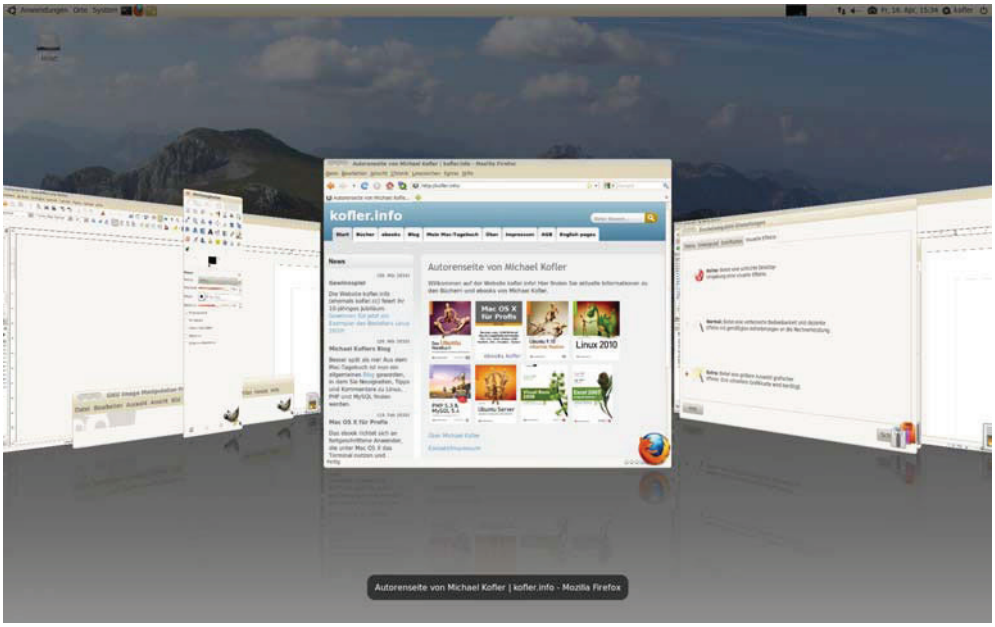


Abbildung 5.16: **Fensterwechsel mit** [⊞]+[⇆]

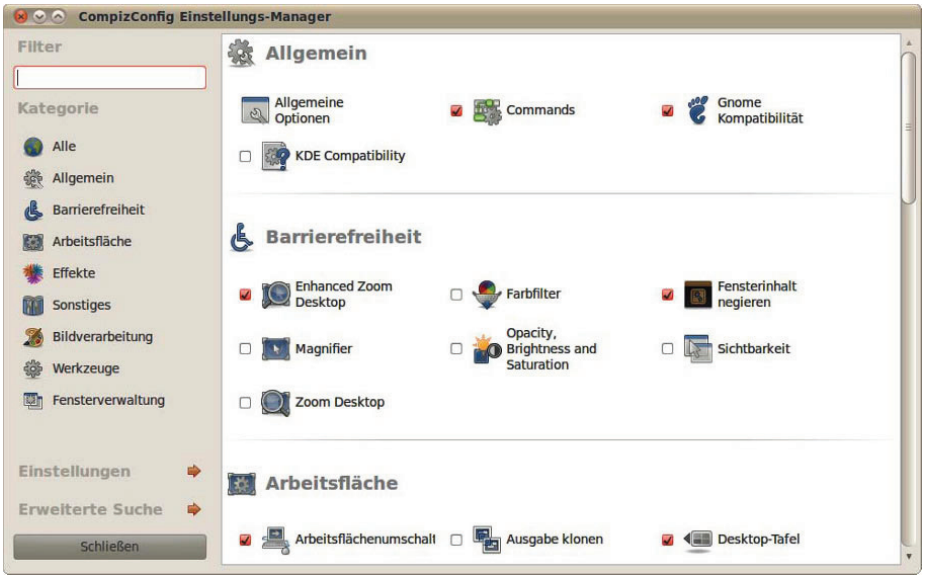


Abbildung 5.17: **Compiz-Konfiguration mit compizconfig-settings-manager**

5.8 Nicht-Open-Source-Treiber (proprietäre Treiber)

Generell besteht Ubuntu fast ausschließlich aus Open-Source-Software (OSS). Es gibt allerdings einige Ausnahmen: Für manche populären Hardware-Komponenten existieren keine bzw. funktionell stark eingeschränkte Open-Source-Treiber. Das liegt in der Regel daran, dass einzelne Hardware-Firmen die Zusammenarbeit mit den Open-Source-Entwicklern verweigern oder starken Restriktionen unterwerfen.

Immerhin bieten einige Firmen (ATI/AMD, NVIDIA etc.) kostenlose Treiber an. Vielleicht fragen Sie sich jetzt, worin dann das Problem besteht. Es gibt gleich mehrere Gründe, warum sich die Linux-Gemeinde gegen derartige Treiber wehrt, obwohl sie kostenlos sind:

» Die meisten Treiber erfordern einen direkten Eingriff in den Kernelcode bzw. eine Erweiterung des Kernelcodes. Viele Linux-Entwickler haben Zweifel daran, dass diese Vorgehensweise mit der Open-Source-Lizenz des Kernels (der GPL) vereinbar ist, und dulden sie nur widerwillig. Zudem bezeichnen sie einen Kernel als *tainted* (makelbehaftet), sobald ein Nicht-GPL-Treiber geladen wird, und verweigern in diesem Fall jegliche Unterstützung bei Stabilitätsproblemen.

» Bei jedem Kernel-Update müssen auch die Treiber aktualisiert werden. In der Vergangenheit hat das wiederholt zu Problemen geführt. Beispielsweise wird durch ein Kernel-Update ein Sicherheitsproblem behoben, aber es gibt tage- oder wochenlang keinen aktualisierten Treiber für die Grafikkarte ...

» Der Code der Treiber ist oft nur wenigen Entwicklern der jeweiligen Hardware-Firma vertraut. Aus diesem Grund haben die Treiber oft eine wesentlich schlechtere Qualität als der Kernel und stellen mitunter sogar ein Sicherheitsproblem dar.

» Die Hardware-Unterstützung hängt allein vom Wohlwollen der Hardware-Hersteller ab. Vielfach werden nur wenige Jahre alte Produkte *nicht* mehr unterstützt.

» Aufgrund von Lizenzproblemen ist es oft unmöglich, die Treiber auf einer CD oder DVD auszuliefern. Daher ist nach der Installation ein mehr oder weniger mühsamer Download der Treiber aus dem Internet erforderlich. (Immerhin bemüht sich Ubuntu, diesen Prozess für die Anwender möglichst einfach zu gestalten.)

» Herstellertreiber stehen dem Ziel eines wirklich *freien* Betriebssystems entgegen.

Kurz und gut, Nicht-Open-Source-Treiber sind ein Ärgernis. Wenn es irgendwie möglich ist, sollten Sie bereits beim Kauf von Hardware-Komponenten darauf achten, dass es geeignete Open-Source-Treiber gibt. Wenn es dafür schon zu spät ist, müssen Sie sich mit Nicht-Open-Source-Treibern aber wohl oder übel abfinden. Im Vergleich zu anderen Distributionen hat sich Ubuntu relativ gut mit Nicht-Open-Source-Treibern arrangiert und macht deren Installation sehr komfortabel.

Bei der Installation oder späteren Deaktivierung proprietärer Hardware-Treiber hilft das Programm SYSTEM|SYSTEMVERWALTUNG|HARDWARE-TREIBER (siehe Abbildung 5.18). Es listet auf, welche proprietären Treiber für Ihren Rechner geeignet sind und welche Treiber momentan aktiv sind.

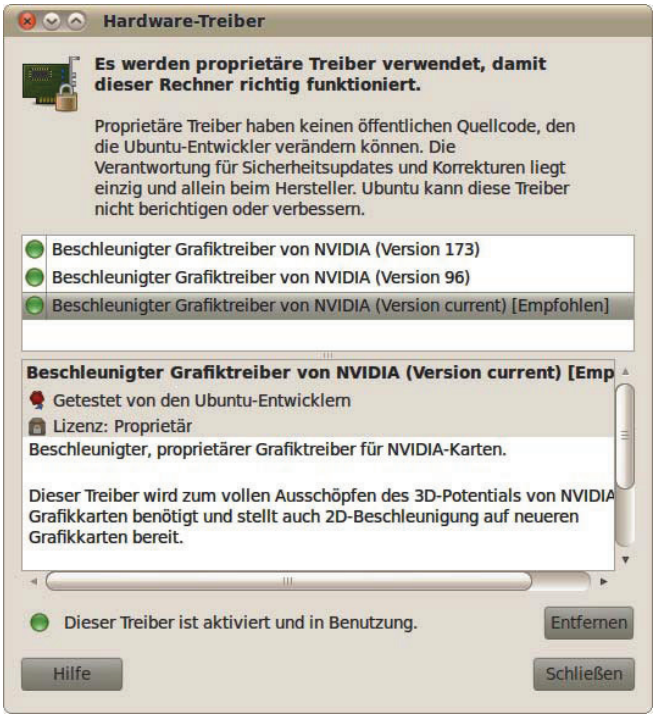


Abbildung 5.18: **Übersicht über alle aktiven Nicht-Open-Source-Treiber**

5.9 Ubuntu One

Ubuntu One ist ein Dienst der Firma Canonical. Damit können Ubuntu-Anwender Dateien auf einem externen Server speichern. Das ermöglicht Backups, vereinfacht die Synchronisation der Daten mehrerer Ubuntu-Installationen und hilft dabei, Dateien mit anderen Benutzern auszutauschen. Ubuntu One kann auch Lesezeichen von Firefox, Kontakte von Evolution und Notizen von Tomboy speichern bzw. zwischen mehreren Ubuntu-Installationen synchronisieren. Ubuntu One ist auch die Basis für den *Ubuntu One Music Store* (siehe Abschnitt 18.3): Dort erworbene Audio-Dateien werden im Ubuntu One-Account gespeichert und können von dort auf Ihren Rechner heruntergeladen werden.

Ubuntu One-Accounts sind bis zu einem Datenvolumen von 2 GByte kostenlos. Danach wird es teuer: 50 GByte kosten zurzeit ca. 8 € monatlich. Insofern eignet sich Ubuntu One eher zur Synchronisation bzw. zum Austausch kleiner Datenmengen.

Hinter den Kulissen arbeitet Ubuntu One in einer sogenannten *Cloud*, also einer Gruppe vernetzter Server. Die Kommunikation zwischen Ubuntu One und den Clients (also Ubuntu-Rechnern) erfolgt auf Basis von CouchDB, eines dokumentenbasierten Datenbankdienstes. Die Datenübertragung zwischen Ihrem Rechner und Ubuntu One erfolgt verschlüsselt, auf Ubuntu One werden Ihre Daten aber unverschlüsselt gespeichert. Für vertrauliche Daten ist Ubuntu One also ungeeignet – es sei denn, Sie verschlüsseln die Dateien vor der Synchronisation selbst.

Bei meinen Tests hat Ubuntu One einen vielversprechenden, aber nach wie vor vollkommen unausgegorenen Eindruck hinterlassen. Der Dienst hat sicherlich viel Potenzial, wichtige oder sensible Daten kann man ihm aber (noch) nicht anvertrauen. Die Synchronisation ist langsam, der Datenaustausch mit anderen Ubuntu One-Benutzern unzuverlässig. Nahezu alle Mängel der 9.10er-Version von Ubuntu bestehen somit weiterhin. Das ist verwunderlich, da Ubuntu One ganz offensichtlich ein Bestandteil des Canonical-Geschäftsmodells werden soll (etwa für den *Ubuntu One Music Store*). So, wie sich Ubuntu One momentan präsentiert, würde es mir nicht im Traum einfallen, dem Dienst irgendwelche wichtigen Daten anzuvertrauen.

Registrierung und erste Nutzung

Die Nutzung von Ubuntu One ist bis zu einem Speichervolumen von 2 GByte kostenlos, erfordert aber eine Registrierung oder einen bereits vorhandenen Account der Ubuntu-Entwicklerplattform `launchpad.net`. Zur Registrierung geben Sie auf `https://one.ubuntu.com` eine gültige E-Mail-Adresse an. Wenig später erhalten Sie eine E-Mail und klicken auf den darin enthaltenen Link. Jetzt müssen Sie Ihrem neuen Account nur noch einen Anzeigenamen zuordnen und ein Passwort angeben. Zuletzt müssen Sie den Ubuntu One-Service noch abonnieren (*subscribe*). Alles in allem ist die Registrierung in zwei Minuten erledigt.

Mit ANWENDUNGEN|EINSTELLUNGEN|UBUNTU ONE starten Sie nun den Ubuntu One-Client. Dieses Programm erzeugt das Verzeichnis `Ubuntu One` in Ihrem Heimatverzeichnis und ist ansonsten unsichtbar. Außerdem startet es den Webbrowser Firefox, in dem Sie Ihrem Computer mit dem Ubuntu One-Account verbinden. (Dieser Schritt mag nach der vorherigen Registrierung überflüssig erscheinen – er ist es aber nicht: Einem Ubuntu One-Account können mehrere Computer zugeordnet werden, um beispielsweise die Synchronisierung von Daten zwischen dem stationären Rechner im Büro und Ihrem Notebook zu Hause zu ermöglichen. Deswegen muss jeder Computer vor der ersten Ubuntu One-Nutzung dem Account hinzugefügt werden.)



Abbildung 5.19: **Ubuntu One-Einstellungen**

Dateien synchronisieren

Von nun an läuft Ubuntu One vollautomatisch. Alle Dateien, die Sie im Verzeichnis `Ubuntu One` speichern, werden automatisch in die Ubuntu One-Cloud übertragen. (Je nachdem, wie schnell Ihr Internetzugang ist, kann das geraume Zeit dauern.)

Wenn Sie zu einem späteren Zeitpunkt einen zweiten Rechner Ihrem Ubuntu One-Account zuordnen, werden alle bereits vorhandenen Dateien auf den lokalen Rechner heruntergeladen, und zwar in das Verzeichnis `Ubuntu One`. Von nun an werden sämtliche Änderungen an den Dateien zwischen beiden Rechnern und dem Ubuntu One-Account synchronisiert, sodass jede Datei nun an drei Orten gespeichert ist.

Sie können auf Ihre Dateien auch über die Webseite `https://one.ubuntu.com` zugreifen. Das ermöglicht einen Datenzugriff auch dann, wenn Sie Ihren Rechner gerade nicht dabei haben, unter Windows, Mac OS X oder einer anderen Linux-Distribution arbeiten etc. (siehe Abbildung 5.20).

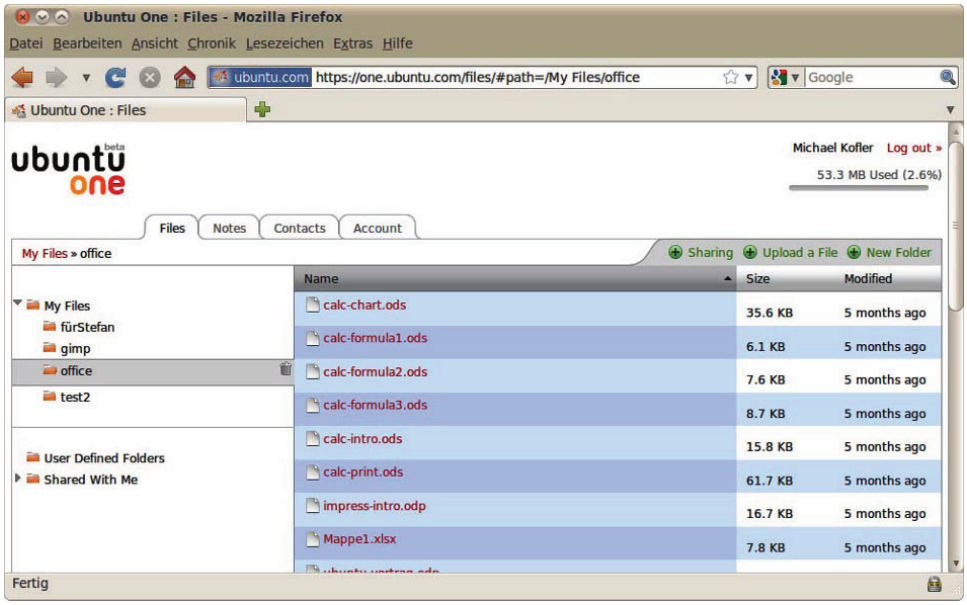


Abbildung 5.20: **Ubuntu One-Webschnittstelle**

Verzeichnisse mit anderen Ubuntu One-Nutzern austauschen

Um ein Verzeichnis zur Nutzung durch einen anderen Ubuntu One-Anwender freizugeben, klicken Sie das Verzeichnis mit der rechten Maustaste an und führen ÜBER UBUNTU ONE FREIGEBEN aus (siehe Abbildung 5.21). Jeder Empfänger von Ubuntu One-Daten muss in der Kontaktdatenbank enthalten sein. Zur Definition eines neuen Kontakts müssen Sie lediglich einen Namen und die E-Mail-Adresse angeben.

Eine zweite Vorgehensweise besteht darin, das Verzeichnis in der Ubuntu One-Webschnittstelle auszuwählen und dann den Button SHARING anzuklicken. Anschließend geben Sie die E-Mail-Adresse des anderen Ubuntu One-Anwenders (also des Empfängers) an. Dieser wird per E-Mail benachrichtigt und muss die Freigabe explizit bestätigen. Anschließend kann er das Verzeichnis über die Webschnittstelle von Ubuntu One nutzen (SHARED WITH ME).

Die Dateien sollten auch auf dem lokalen Rechner im Verzeichnis `Ubuntu One/Shared With Me` auftauchen. Bei meinen Tests hat das aber sehr schlecht funktioniert. Die Verzeichnisse tauchten oft erst mit großer Verzögerung bzw. nach einem expliziten Trennen und Wiederherstellen der Ubuntu One-Verbindung auf.

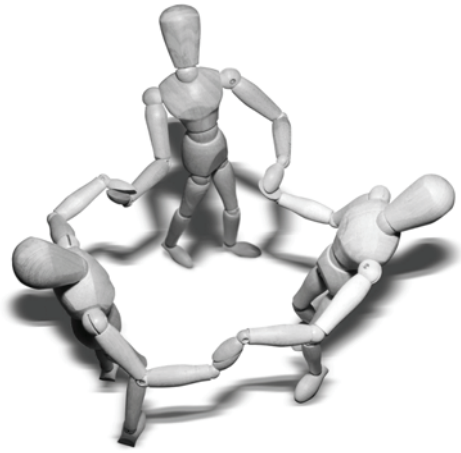


Abbildung 5.21: **Verzeichnis via Ubuntu One freigeben**

Tomboy-Notizen, Firefox-Lesezeichen und Evolution-Kontakte

Sie können Ubuntu One auch zur Speicherung bzw. Synchronisierung Ihrer Tomboy-Notizen einsetzen (siehe Abschnitt 7.10). Tipps, wie Sie mit Ubuntu One Firefox-Lesezeichen bzw. Evolution-Kontakte speichern bzw. synchronisieren, folgen in den Kapiteln 10 und 11.

6. Programme installieren und aktualisieren



Unter Windows installieren Sie neue Programme, indem Sie `setup.exe` ausführen oder eine `*.msi`-Datei durch einen Doppelklick starten. Somit ist jedes Programm selbst für seine Installation verantwortlich.

Einen vollkommen anderen Weg beschreitet Ubuntu: Programme werden in Form von Paketen installiert. Jedes Paket enthält neben den zu installierenden Dateien auch Installationsanweisungen (in Form von kleinen Programmen bzw. Scripts) sowie Zusatzinformationen (Versionsnummer, erforderliche Bibliotheken etc.). Für die Installation, Deinstallation und Verwaltung von Paketen ist damit nicht das jeweilige Programm zuständig, sondern das Paketverwaltungssystem von Ubuntu. Das hat gleich mehrere Vorteile gegenüber Setup-Programmen:

» Das Paketverwaltungssystem stellt sicher, dass alle erforderlichen Voraussetzungen für die Installation eines Programms automatisch erfüllt werden.

» Es warnt vor Konflikten, die durch die Installation miteinander unverträglicher Programme auftreten können.

» Es ist die zentrale Instanz, um das gesamte System inklusive aller Programme auf dem aktuellen Stand zu halten und Sicherheits-Updates einzuspielen. (Im Vergleich dazu kümmert sich die Windows-Update-Funktion nur um das eigentliche Betriebssystem, nicht aber um alle anderen Programme.)

» Für jede installierte Datei kann nachträglich festgestellt werden, aus welchem Paket sie stammt.

In diesem Kapitel lernen Sie die Ubuntu-Paketverwaltung aus Benutzersicht kennen. Ich stelle Ihnen drei Programme vor, um Software-Pakete zu installieren bzw. zu aktualisieren: die Aktualisierungsverwaltung, das neue Software-Center und schließlich Synaptic. Kapitel 25 greift das Thema Pakete nochmals auf: Dort erfahren Sie mehr über die Interna der Ubuntu-Paketverwaltung, über die Konfiguration der Paketquellen und über die Paketinstallation per Kommando (`apt-get`, `aptitude` und `dpkg`).

6.1 Software-Updates

Ubuntu verfügt über ein Update-System, das dabei hilft, alle installierten Programme zu aktualisieren, sobald (Sicherheits-)Updates verfügbar sind. Ubuntu kontaktiert dazu regelmäßig einen Update-Server. Wenn dabei Aktualisierungen entdeckt werden, wird ein Programm zur Aktualisierungsverwaltung automatisch als minimiertes Fenster gestartet, und zwar spätestens einen Tag nach der Verfügbarkeit von Sicherheits-Updates bzw. eine Woche nach der Verfügbarkeit sonstiger Updates. In der Fensterliste taucht also plötzlich ein zusätzliches Programm mit dem Titel AKTUALISIERUNGSVERWALTUNG auf.

Wenn Sie das Programm in der Fensterliste anklicken, zeigt es alle verfügbaren Updates an (siehe Abbildung 6.1). AKTUALISIERUNGEN INSTALLIEREN startet den Update-Prozess. Dabei müssen Sie aus Sicherheitsgründen nochmals Ihr Passwort angeben. Je nach Umfang kann das Update einige Zeit beanspruchen, während der Sie aber mit anderen Programmen weiterarbeiten können. Nach der Aktualisierung des Kernels oder eines Hardware-Treibers erscheint anschließend ein Hinweis, dass der Rechner neu gestartet werden soll.

Wenn Sie momentan keine Lust oder Zeit haben, um die Updates einzuspielen, können Sie das Fenster einfach schließen. In diesem Fall wird das Update-Programm nach einer gewissen Zeit automatisch wieder gestartet.



Abbildung 6.1: **Software-Updates durchführen**

Die herkömmliche Update-Benachrichtigung aktivieren

Bei früheren Ubuntu-Versionen bis einschließlich Ubuntu 9.04 wurde die Aktualisierungsverwaltung nicht automatisch gestartet. Die neue Vorgehensweise und insbesondere der überraschende, automatische Start des Update-Programms missfällt vielen Ubuntu-Anwendern. Die daraus resultierende Diskussion enthält über 450 Kommentare. Selbst der Ubuntu-Gründer und -Finanzier Mark Shuttleworth hat sich persönlich zu Wort gemeldet, Änderungen am neuen System aber vehement abgelehnt:

`https://bugs.launchpad.net/ubuntu/+source/update-notifier/+bug/332945`

Immerhin kann das bisherige Update-Verhalten durch ein Kommando wiederhergestellt werden. Dazu öffnen Sie mit ANWENDUNGEN|ZUBEHÖR|TERMINAL ein Konsolenfenster und führen darin das folgende Kommando aus:

```
user$ gconftool -s --type bool /apps/update-notifier/auto_launch false
```

Die Änderung wird wirksam, wenn Sie sich aus- und dann neu einloggen.

Updates manuell durchführen

Sie können Updates jederzeit auch manuell installieren: Dazu starten Sie das Update-Programm mit SYSTEM|SYSTEMVERWALTUNG|AKTUALISIERUNGSVERWALTUNG.

Kritik

Linux-Einsteiger empfinden die Update-Funktion von Ubuntu bisweilen als irritierend:

» Zum einen gibt es – anders als bei Windows – keinen bestimmten Update-Zyklus. Sicherheits-Updates werden grundsätzlich so schnell wie möglich durchgeführt. Deswegen kann es vorkommen, dass es mehrere Tage hintereinander Updates gibt. Üblicherweise sinkt die Update-Frequenz ein paar Monate nach der Fertigstellung der Ubuntu-Version deutlich. Die meisten offensichtlichen Fehler sind dann behoben.

» Zum anderen ist es für Einsteiger vollkommen unverständlich, *was* eigentlich aktualisiert wird. Der Aktualisierungsmanager zeigt zwar eine oft lange Liste aller zu aktualisierenden Programm- bzw. Paketnamen an; wer mit Linux nicht vertraut ist, versteht hier aber nur Bahnhof.

» Zu guter Letzt ist der Download-Bedarf für die Updates erheblich. Sinnvoll nutzen lässt sich die Update-Funktion nur mit einem guten Internetzugang.

Bei aller berechtigten Kritik sollten Ihnen aber die Vorteile des Update-Systems klar sein: Aktualisiert wird nicht nur das Betriebssystem an sich, sondern sämtliche auf dem Rechner installierten Programme! Die Updates sind kostenlos verfügbar und stellen für zwei Jahre (bei Ubuntu-LTS-Versionen sogar für fünf Jahre) sicher, dass Sie mit Ubuntu ohne Angst vor Viren, Trojanern oder anderen Schädlingen arbeiten können.

Distributions-Updates

Wenn die Aktualisierungsverwaltung feststellt, dass es eine neue Ubuntu-Version gibt, weist das Programm auf diesen Umstand hin und suggeriert, dass durch den simplen Klick auf einen Button ein derartiges Update durchgeführt werden kann. Prinzipiell stimmt das auch, in der Praxis dauern derartige Updates aber recht lange (ca. eine halbe Stunde) und funktionieren oft schlecht. Als besonders problematisch hat sich das Update von Ubuntu 9.04 auf 9.10 erwiesen. Bei vielen Ubuntu-Anwendern endete der Update-Versuch mit einem nicht mehr funktionierenden System, dessen Reparatur selbst für Linux-Profis eine Herausforderung darstellt. Fazit: Vermeiden Sie Distributions-Updates! Wenn Sie auf eine neue Ubuntu-Version umsteigen möchten, führen Sie zuerst ein Backup und dann eine Neuinstallation durch! Am besten gelingt das, wenn Sie bereits bei der Installation eine eigene /home-Partition angelegt haben.

6.2 Das Software-Center

Das Software-Center hilft bei der Installation neuer Programme aus den Ubuntu-Paketquellen. In Zukunft wird das Programm vielleicht auch den Kauf kommerzieller Software für Ubuntu ermöglichen. Nach dem Start durch ANWENDUNGEN|SOFTWARE-CENTER zeigt das Programm einen Überblick über verschiedene Software-Kategorien an (siehe Abbildung 6.2): BILDUNG, BÜRO, GRAFIK, INTERNET etc. Die Auswahl einer Kategorie führt in eine Liste entsprechender Programme, wobei Sie zu jedem Programm eine Detailbeschreibung lesen können.

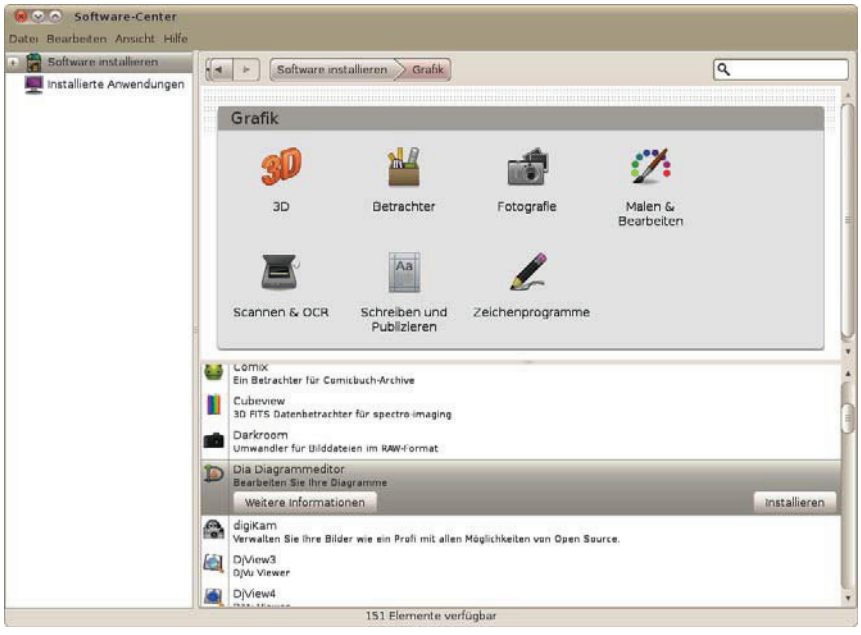


Abbildung 6.2: **Das Software-Center**

Zu vielen Programmen wird außerdem ein Screenshot angezeigt, der per Mausklick vergrößert werden kann. Der Button WEBSITE startet Firefox und führt zur Website des Programms, wo Sie in der Regel eine Menge weiterer Informationen zum Programm finden. INSTALLIEREN startet erwartungsgemäß die Installation des ausgewählten Programms. Aus Sicherheitsgründen müssen Sie dabei Ihr Passwort angeben.

Neue Programmversionen installieren

Die Installation von neuen Programmen unter Ubuntu ist zwar sehr einfach, es gibt aber leider eine große Einschränkung: Es ist nicht ohne Weiteres möglich, eine andere Version zu installieren, als in den Ubuntu-Paketquellen enthalten ist. Auch wer mit seinem Ubuntu-System an sich zufrieden ist und dieses über längere Zeit verwendet, möchte aber bisweilen trotzdem die gerade aktuelle Version von Firefox, OpenOffice oder Gimp installieren.

Unter Windows ist das normalerweise kein Problem: Sie laden einfach die neueste Version des gewünschten Programms herunter und installieren es. Unter Ubuntu sind Sie dagegen an die in den Ubuntu-Paketquellen angebotenen Versionen gebunden. Diese Versionen werden zwar im Rahmen von Updates in kleinen Schritten aktualisiert (etwa von Firefox 3.6.4 auf 3.6.5), große Versionssprünge sind aber nicht vorgesehen. Das liegt daran, dass jedes Programm von diversen Bibliotheken abhängig ist. Würden auch alle erforderlichen Bibliotheken erneuert, könnte das Probleme mit anderen Programmen verursachen. Anders formuliert: Bei der Wartung der Paketquellen genießt maximale Stabilität Vorrang vor neuen Versionen.

Was können Sie also tun, wenn Sie die neuste Version des Programms *xyz* wünschen? Die einfachste Möglichkeit besteht oft darin, auf die gerade aktuellste Ubuntu-Version umzusteigen. Das erfordert aber eine komplette Neuinstallation und ist oft mit viel Arbeit verbunden. Bei manchen Programmen werden Sie auch in den sogenannten *backports*- oder PPA-Paketquellen fündig. Das Einrichten und die Verwendung dieser Paketquellen ist in Kapitel 25 beschrieben.

6.3 Synaptic

Alternativ zum Software-Center können Sie auch das Programm Synaptic zur Installation von Programmen und anderen Paketen verwenden. Die Benutzeroberfläche dieses Programms sieht wesentlich technischer aus und wird manche Linux-Einsteiger überfordern. Fortgeschrittenen Anwendern bietet das Programm aber hervorragende Suchmöglichkeiten. Anders als beim Software-Center werden hier *alle* verfügbaren Pakete angezeigt, nicht nur solche für Anwendungsprogramme. (Es gibt auch Pakete mit Sprachdateien, Bibliotheken, Server-Diensten etc., die im Software-Center nicht angezeigt werden.)

Sie starten Synaptic mit SYSTEM|SYSTEMVERWALTUNG|SYNAPTIC-PAKETVERWALTUNG. Dabei werden Sie zur Passwortangabe aufgefordert, weil das Installieren von Paketen root vorbehalten ist. Wenn das Programm mehr als zwei Tage lang nicht mehr verwendet wurde, nimmt es

(nach einer Rückfrage) Kontakt mit den Paketquellen im Internet auf und aktualisiert die Paketlisten. Damit wird sichergestellt, dass die in Synaptic angezeigte Paketliste auf dem aktuellen Stand ist.

Nach einer Standardinstallation zeigt Synaptic eine alphabetisch geordnete Liste aller verfügbaren Pakete an (siehe Abbildung 6.3). Die Spalten der Paketliste enthalten zu jedem Paket eine Menge Informationen:

» **Paketstatus:** Die erste Spalte gibt an, ob das Paket installiert ist (grün). Rechts unten in Abbildung 6.3 sehen Sie die Liste weiterer Paketzustände.

» **Offizielles Paket:** Wenn die zweite Spalte das orange Ubuntu-Symbol enthält, handelt es sich um ein offiziell unterstütztes Paket aus den Paketquellen *main* und *restricted*.

» **Bereich:** Diese Spalte gibt die Paketkategorie an (*doc* für Dokumentationsdateien, *graphics* für Grafikprogramme etc.).

» **Komponente:** Diese Spalte gibt an, aus welcher Paketquelle das Paket stammt (z. B. *main* für Ubuntu-Stammpakete).

» **Versionsnummern:** In zwei Spalten werden die tatsächlich installierte Version und die neueste in einer Paketquelle verfügbare Version angegeben.

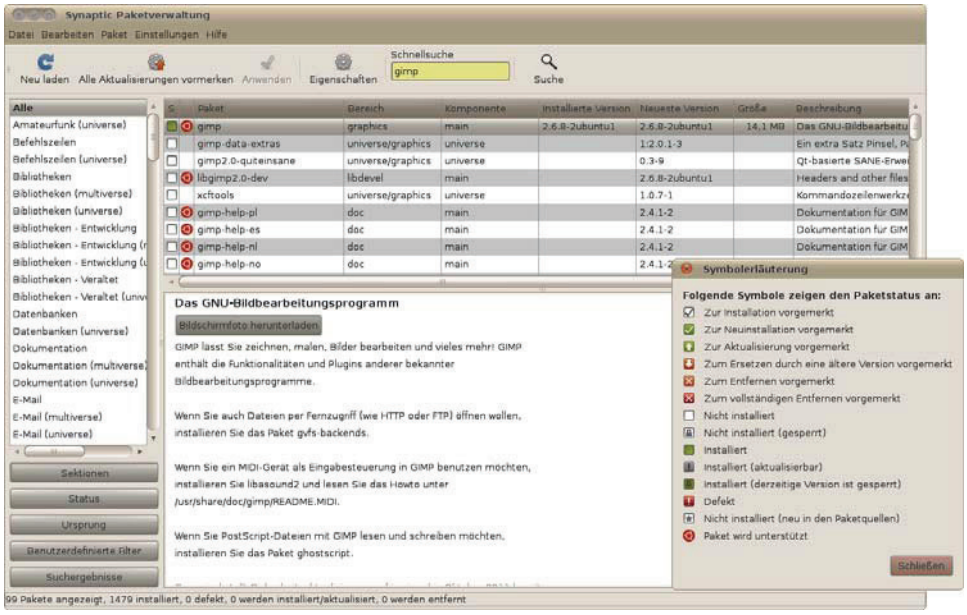


Abbildung 6.3: **Pakete verwalten mit Synaptic**

Die Spalten BEREICH und KOMPONENTE werden standardmäßig nicht angezeigt. Wenn Sie diese Spalten nutzen möchten, führen Sie EINSTELLUNGEN|EINSTELLUNGEN|SPALTEN aus und aktivieren die Optionen SEKTION und KOMPONENTE.

Ein Mausklick auf den Spaltentitel sortiert die Liste nach diesem Kriterium. Noch mehr Informationen zum gerade ausgewählten Paket liefert der Dialog EIGENSCHAFTEN. Er enthält eine ausführliche Paketbeschreibung, eine Liste der Abhängigkeiten und (nur bei installierten Paketen) eine Liste aller Dateien.

Pakete suchen

Synaptic enthält *zwei* Suchfunktionen. Die herkömmliche Suche starten Sie mit dem gleichnamigen Button. Sie können wahlweise nur nach dem Paketnamen suchen (das ist am schnellsten), nach Begriffen im Beschreibungstext, nach abhängigen Paketen etc.

Die Schnellsuche hat den Vorteil, dass die Suche schon während der Eingabe des Suchtexts beginnt und ein eigener Suchdialog entfällt. Allerdings sind die Suchergebnisse bisweilen merkwürdig sortiert.

Beachten Sie, dass die beiden Suchfunktionen kombiniert werden können: Die Schnellsuche bezieht sich dann auf alle Suchergebnisse einer herkömmlichen Suche. Zumeist ist diese Kombination unbeabsichtigt: Löschen Sie entweder den Suchtext im Schnellsuchfeld, oder klicken Sie in der Spalte SUCHERGEBNISSE auf den Eintrag ALLE, um so die herkömmliche Suchfunktion zurückzusetzen!

Ein Paket installieren

Am häufigsten werden Sie Synaptic einsetzen, um ein bestimmtes Paket zu installieren. Dazu suchen Sie das Paket (entweder mit dem Button SUCHE oder direkt in der Liste), klicken es mit der rechten Maustaste an und führen ZUM INSTALLIEREN VORMERKEN aus. Wenn das Paket von anderen Paketen abhängig ist, erscheint ein Dialog mit allen weiteren Paketen, die ebenfalls installiert werden müssen.

Die Liste aller zur Installation vorgemerkten Pakete sehen Sie, wenn Sie zuerst den Button BENUTZERDEFINIERT und dann den Listeneintrag VORGEMERKTE ÄNDERUNGEN anklicken. Die eigentliche Installation beginnt mit dem Button ANWENDEN, wobei Sie noch eine Zusammenfassung aller geplanten Aktionen bestätigen müssen (siehe Abbildung 6.4).

Synaptic merkt sich alle Installationsvorgänge. Sie können diese jederzeit mit DATEI|CHRONIK nachvollziehen.

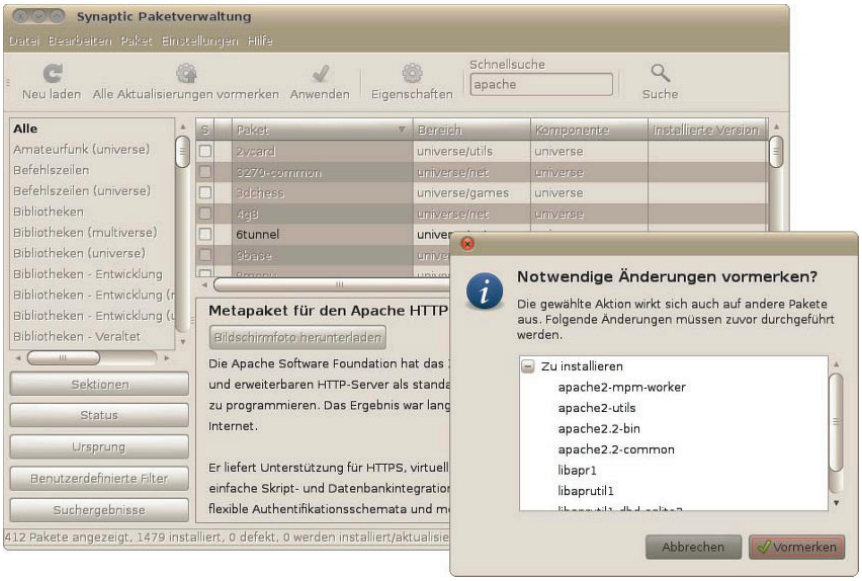


Abbildung 6.4: **Pakete installieren mit Synaptic**

Paketquellen einrichten

Synaptic bezieht die zu installierenden Pakete aus sogenannten Paketquellen. Eine detaillierte Beschreibung, welche Paketquellen es gibt, finden Sie in Kapitel 25. In den meisten Fällen werden die vorkonfigurierten Paketquellen Ihre Bedürfnisse abdecken. Wenn Sie aber zusätzliche Paketquellen einrichten möchten, führen Sie in Synaptic EINSTELLUNGEN| PAKETQUELLEN aus. In einem Dialog werden nun alle bekannten Paketquellen angezeigt. Durch einen Klick auf das Auswahlhäkchen können einzelne Paketquellen rasch aktiviert bzw. deaktiviert werden. Weiters können Sie den gewünschten Download-Server auswählen. Der Server wird während der Installation in Abhängigkeit von der gewählten Sprache eingestellt. Je nachdem, wo sich Ihr Rechner befindet, kann es aber besser erreichbare Server geben.

Nicht-offizielle Paketquellen richten Sie im Dialogblatt SOFTWARE VON DRITTANBIETERN ein. Allerdings müssen Sie die Paketquelle nun in der Syntax der Datei `sources.list` angeben (siehe Abschnitt 25.2). Die folgende Zeile zeigt als Beispiel die Definition der *partner*-Paketquelle.

```
deb http://archive.canonical.com/ubuntu lucid partner
```

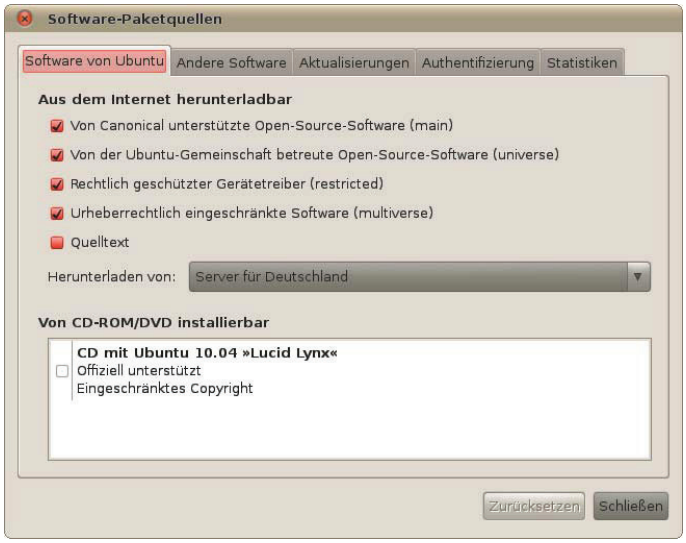


Abbildung 6.5: **Paketquellen einrichten mit Synaptic**

Viele nicht-offizielle Paketquellen verwenden eigene Authentifizierungsschlüssel. Damit Sie beim Download die Authentizität der Pakete sicherstellen können, sollten Sie diesen Schlüssel installieren. Dazu laden Sie von der Website der Paketquelle die Schlüsseldatei (Dateikennung `*.gpg`) herunter, wechseln in das Dialogblatt AUTHENTIFIZIERUNG und klicken dort auf den Button SCHLÜSSELDATEI IMPORTIEREN.

Nach Änderungen an den Paketquellen müssen Sie deren Inhaltsverzeichnisse neu laden. Dazu klicken Sie auf den Button NEU LADEN.

Probleme

Bei der Anwendung von Synaptic können Probleme auftreten (was zum Glück sehr selten ist). Die folgenden Punkte fassen die möglichen Ursachen sowie Auswege zusammen:

» **Lock-Probleme:** Es kann immer nur ein Paketverwaltungsprogramm laufen. Beim Versuch, zwei Paketverwaltungsprogramme gleichzeitig auszuführen, erscheint eine Warnung, die z. B. so lauten kann: *unable to get exclusive lock*. Das bedeutet, dass das Programm nicht allein auf die internen Paketverwaltungsdateien zugreifen kann. Abhilfe: Beenden Sie eines der beiden Programme.

  In seltenen Fällen tritt die *Lock*-Warnung auch dann auf, wenn augenscheinlich kein anderes Paketverwaltungsprogramm mehr läuft. Die Ursache ist zumeist, dass ein Programm die *Locking*-Informationen beim Programmende nicht ordnungsgemäß entfernt hat. Abhilfe schafft ein Logout und dann ein neuerlicher Login. (Sie müssen den Rechner aber nicht herunterfahren!) Wenn Sie sich sicher sind, können Sie die *lock*-Datei auch einfach löschen:

```
user$ sudo rm /var/lib/dpkg/lock
```

In seltenen Fällen muss auch eine zweite *Lock*-Datei gelöscht werden:

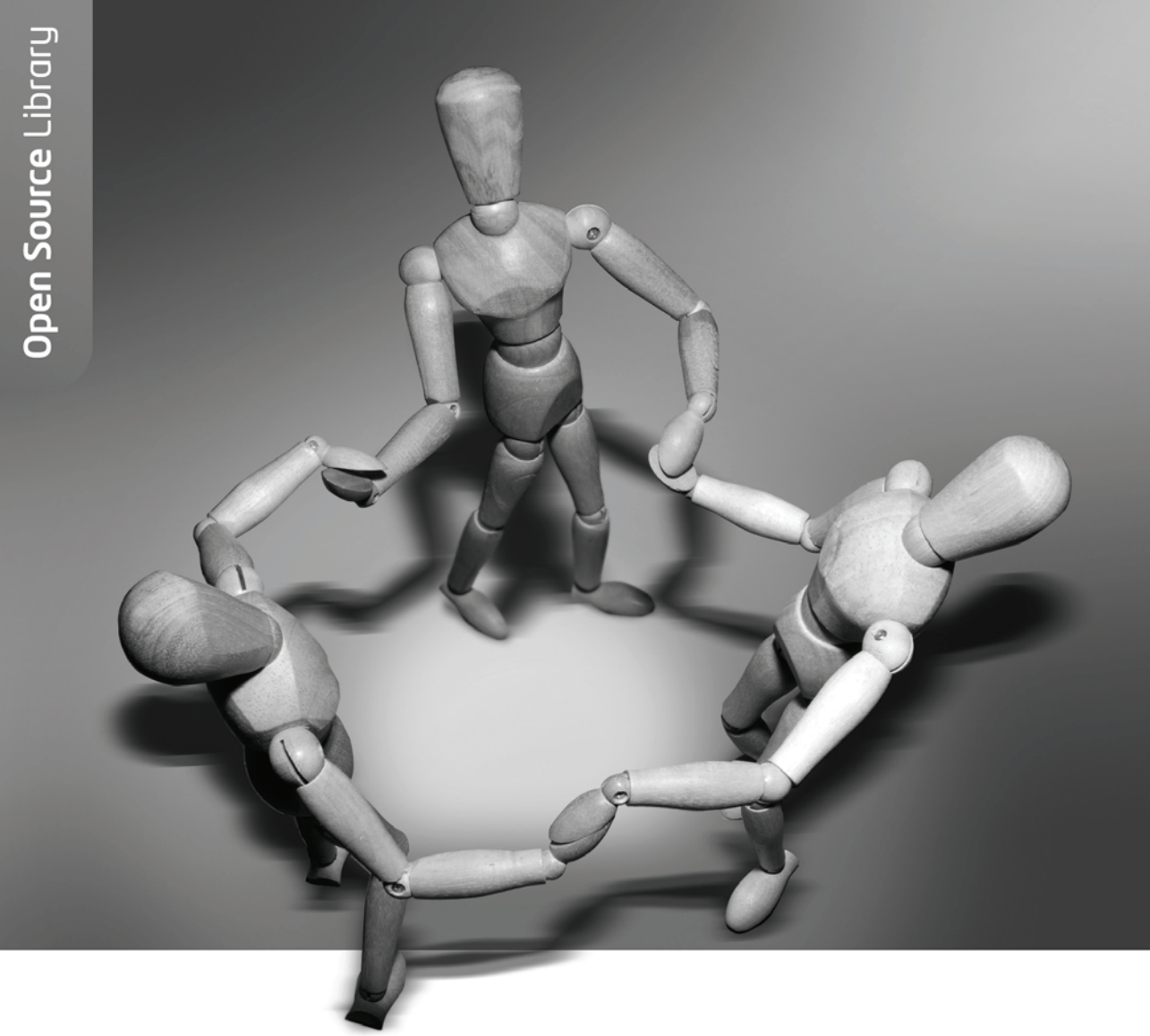
```
user$ sudo rm /var/cache/apt/archives/lock
```

» **Aktualisierungsprobleme:** Synaptic versucht regelmäßig, aktuelle Paketlisten von allen eingerichteten Paketquellen herunterzuladen. Wenn das nicht gelingt, erscheint eine Warnung, dass die Inhaltsverzeichnisse der Paketquellen nicht heruntergeladen werden konnten bzw. dass es Probleme mit den Paketquellen gibt.

Abhilfe: Stellen Sie sicher, dass eine Internetverbindung besteht. Anschließend klicken Sie in Synaptic auf den Button NEU LADEN.

» **Defekte Pakete:** In seltenen Fällen kann es passieren, dass während der Installation oder Deinstallation eines Pakets ein Problem auftritt und der Vorgang nicht korrekt abgeschlossen werden kann. Das Paket wird dann als defekt markiert. Synaptic und andere Paketverwaltungswerkzeuge verweigern ihren Dienst, bis dieses Problem gelöst ist.

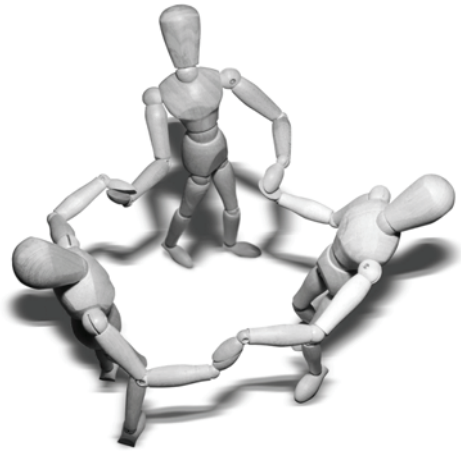
Abhilfe: Klicken Sie in Synaptic in der Seitenliste auf den Button BENUTZERDEFINIERT und dann auf den Eintrag DEFEKT. Synaptic zeigt nun eine Liste aller defekten Pakete an. Markieren Sie alle Pakete durch Strg+A, klicken Sie die Liste mit der rechten Maustaste an, und wählen Sie den Eintrag ZUM ERNEUTEN INSTALLIEREN VORMERKEN. Anschließend führen Sie die Neuinstallation durch ANWENDEN aus. Sollten dabei abermals Probleme auftreten, markieren Sie die betreffenden Pakete zum Entfernen.



Teil 2

Der Ubuntu-Desktop

7. Gnome nutzen



Hinter dem merkwürdigen Namen *Gnome* verbirgt sich die Standardbenutzeroberfläche von Ubuntu.

Gnome besteht aus den folgenden Komponenten:

» der Systemmenüleiste (siehe oben in Abbildung 7.1) zum Start von Programmen

» der Taskleiste (siehe unten in Abbildung 7.1) mit Icons aller laufenden Programme

» einem Hintergrund (Desktop) mit Icons

» dem Dateimanager Nautilus

Diese und eine Menge weiterer Komponenten werden zusammen als »Desktop-System« bezeichnet. Dieses System hilft Ihnen bei elementaren Aufgaben, also etwa beim Start von Programmen, beim Wechsel zwischen mehreren gleichzeitig laufenden Programmen oder bei der Verwaltung von Dateien. In diesem Kapitel lernen Sie die Grundfunktionen von Gnome kennen:

» An- und Abmeldung (Login, Logout)

» Besonderheiten von Tastatur und Maus

» Verwendung der Panels, die das Systemmenü und die Taskleiste enthalten

» Umgang mit dem Dateimanager, Verwaltung von Dateien und Verzeichnissen

» Zugriff auf externe Datenträger und Netzwerkverzeichnisse

» Brennen von CDs und DVDs

» Drucken, Umgang mit PDF-Dateien

Das folgende Kapitel geht dann auf Möglichkeiten zur Konfiguration und Optimierung von Gnome ein. Dort erfahren Sie, wie Sie die optische Gestaltung des Desktops verändern, neue Schriften installieren, die Zusatzprogramme *Gnome Do* und *Avant Window Navigator* nutzen und die neue Gnome-Version 3.0 ausprobieren.

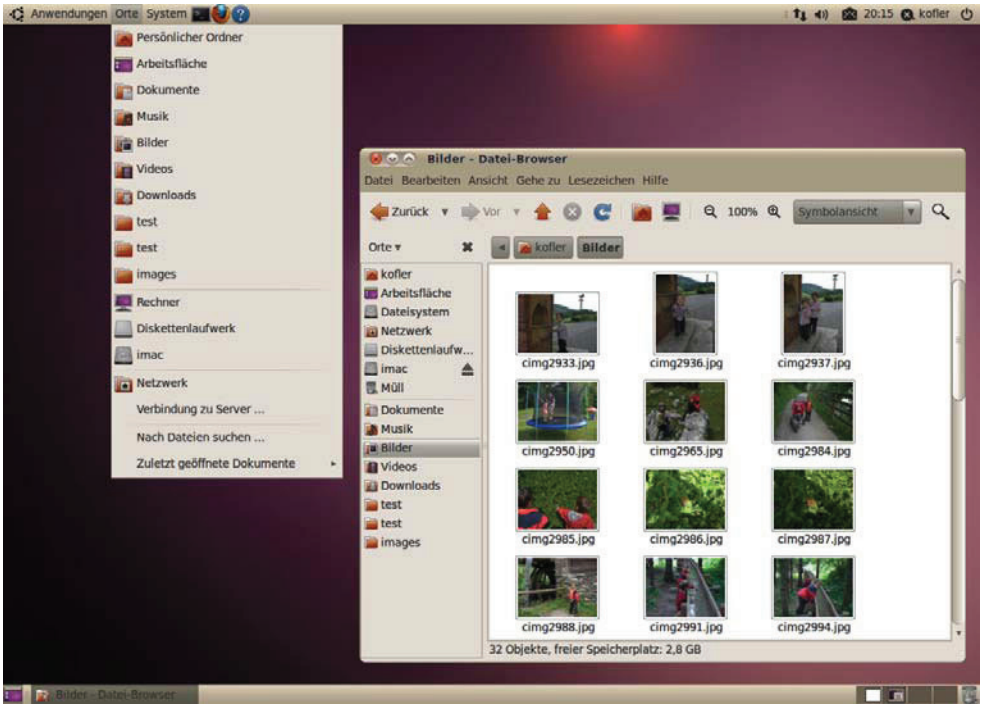


Abbildung 7.1: **Der Gnome-Desktop**

Gnome versus KDE

Unter Linux gibt es nicht wie unter Windows *eine* Benutzeroberfläche, vielmehr stehen mehrere zur Auswahl. Die beiden bekanntesten Oberflächen bzw. Desktop-Systeme sind Gnome und KDE, wobei Ubuntu standardmäßig Gnome unterstützt. Wer KDE vorzieht oder kennenlernen möchte, sollte einen Blick auf Kubuntu werfen (siehe Kapitel 21).

Das Desktop-System bestimmt diverse optische Details (Aussehen der Fenster), einzelne Programme (Dateimanager, manche Konfigurationswerkzeuge), einige Tastenkürzel sowie manche Kommunikationsprotokolle (z. B. bei Drag&Drop-Operationen). Mit anderen Worten: Gnome und KDE erfüllen prinzipiell dieselben Aufgaben, es gibt aber diverse Unterschiede in der Optik und Bedienung.

Die Oberfläche hat keinen Einfluss darauf, welche Anwendungsprogramme Sie ausführen können! Egal, ob Sie nun Gnome oder KDE verwenden – Programme wie OpenOffice, Firefox oder Gimp können in jedem Fall verwendet werden und funktionieren immer gleich. Wenn Sie unter Ubuntu ein KDE-Programm einsetzen möchten, müssen Sie vorher einige Zusatzbibliotheken installieren. Die Paketverwaltungsprogramme von Ubuntu erledigen das automatisch.

Über die Frage, ob nun Gnome oder KDE besser ist, wurde im Internet schon viel diskutiert. Fest steht: Gnome ist übersichtlicher und in vielen Details einfacher zu nutzen, KDE glänzt durch modernere Optik und mehr Konfigurationsmöglichkeiten. Davon abgesehen sind beide Systeme absolut praxistauglich. Dieses Buch beschränkt sich mit der Ausnahme von Kapitel 21 auf Gnome.

7.1 An- und Abmelden (Login, Logout)

Falls auf Ihrem Rechner mehrere Betriebssysteme parallel installiert sind (z. B. Windows und Ubuntu), erscheint unmittelbar nach dem Einschalten des Rechners ein Menü, in dem Sie durch Cursortasten und ↵ das gewünschte Betriebssystem auswählen. Wenn Sie nichts tun, wird nach einigen Sekunden automatisch das Defaultbetriebssystem gestartet. Während des Ubuntu-Startprozesses erscheinen zahllose Statusmeldungen, die Sie getrost ignorieren können.

Bevor Sie tatsächlich mit der Arbeit beginnen können, müssen Sie sich mit Ihrem Passwort anmelden (siehe Abbildung 7.2). Die Anmeldung entfällt, wenn Sie während der Installation die Option für den automatischen Login ausgewählt haben. Mit den Listenfeldern SPRACHE, TASTATUR und SITZUNGEN können Sie bei Bedarf abweichend von den Standardeinstellungen eine andere Sprache, Tastaturbelegung oder ein anderes Desktop-System auswählen, das für die kommende Sitzung gelten soll. Das Menü SITZUNGEN ist nur interessant, wenn Sie zusätzlich zu Gnome auch den KDE-Desktop installiert haben (siehe auch Abschnitt 21.1).

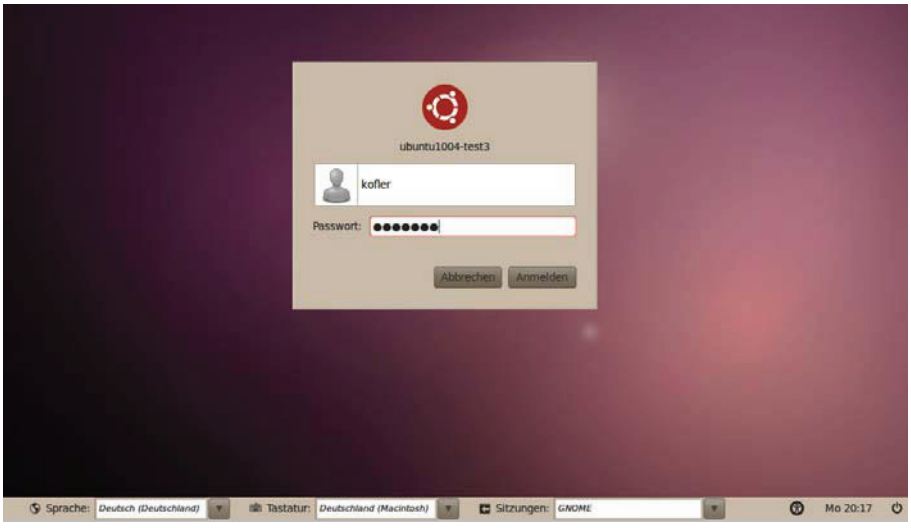


Abbildung 7.2: **Login**

Rechner ausschalten, ausloggen

Um Ubuntu zu beenden, klicken Sie auf den Ein/Aus-Button ganz rechts im oberen Panel. In dem Menü aus Abbildung 7.3 können Sie einen Benutzerwechsel durchführen (mehr dazu folgt etwas weiter unten) oder Ubuntu herunterfahen oder vorübergehend blockieren. Es stehen die folgenden Varianten zur Auswahl:

» BILDSCHIRM SPERREN verdunkelt den Bildschirm. Zum Weiterarbeiten ist die neuerliche Eingabe Ihres Passworts erforderlich. BILDSCHIRM SPERREN ist dann praktisch, wenn Sie vorübergehend Ihren Rechner verlassen und nicht möchten, dass andere Personen den Rechner nutzen bzw. in Ihren Dateien herumschnüffeln.

» GASTSITZUNG startet eine neue Sitzung, in der ein Gast den Computer benutzen kann (siehe unten).

» BENUTZER WECHSELN startet eine neue Sitzung, in der sich ein anderer Benutzer parallel anmelden kann.

» ABMELDEN beendet die aktuelle Sitzung. Anschließend erscheint wieder der Login-Dialog. Sie oder jemand anders kann sich nun neu anmelden.

» BEREITSCHAFT speichert den aktuellen Zustand des Systems im RAM (Standby-Modus bzw. *Suspend to RAM*). Das ist die schnellste Möglichkeit, Ubuntu auf einem Notebook zu beenden und später wieder zu starten. Der Nachteil gegenüber AUSSCHALTEN und RUHEZUSTAND (siehe unten) besteht darin, dass das Notebook in diesem Zustand Strom zur Versorgung des RAMs verbraucht. Der Stromverbrauch ist zwar gering, aber nach einigen Tagen ist der Akku leer, und dann verlieren Sie den Inhalt aller ungesicherten Dateien.

  Leider funktioniert der Bereitschaftsmodus nicht auf jedem Rechner zuverlässig. Selbst dann, wenn der Rechner scheinbar problemlos in den Bereitschaftsmodus wechselt, ist es nicht sicher, ob und in welchem Zustand er aus diesem Modus wieder aufwacht. Probleme bereiten insbesondere manche Grafiktreiber und WLAN-Karten. Speichern Sie vor dem ersten Test alle offenen Dokumente!

» RUHEZUSTAND speichert den aktuellen Zustand des Systems auf der Festplatte (Hibernate-Modus) und schaltet den Rechner aus. Der Vorteil gegenüber AUSSCHALTEN besteht darin, dass nach dem Neustart alle laufenden Programme, Dokumente etc. sofort wieder zur Verfügung stehen.

  Der Modus RUHEZUSTAND kann nur genutzt werden, wenn die Swap-Partition größer ist als der momentan genutzte Teil des RAMs. Bezüglich der Stabilität gelten leider dieselben Einschränkungen wie beim BEREITSCHAFT-Modus. Nach meinen Erfahrungen funktioniert RUHEZUSTAND nur auf wenigen Rechnern zuverlässig.

» NEU STARTEN beendet Ubuntu und startet den Rechner dann neu.

» AUSSCHALTEN beendet Ubuntu und schaltet den Rechner aus.

Die Kommandos zum Abmelden, Ausschalten etc. werden nicht sofort ausgeführt, sondern müssen zuerst bestätigt werden.

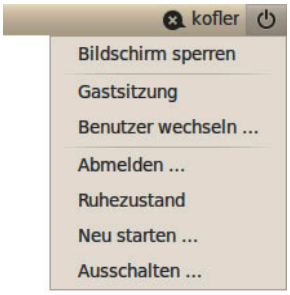


Abbildung 7.3: **Menü zum Benutzerwechsel sowie zum Ausloggen bzw. Ausschalten**

Erfahrene Linux-Anwender empfinden diese Rückfrage möglicherweise als lästig. Zum Glück kann der Sicherheitsdialog einfach deaktiviert werden. Dazu öffnen Sie mit ANWENDUNGEN|ZUBEHÖR|TERMINAL ein Konsolenfenster und führen darin das folgende Kommando aus (das hier nur aus Platzgründen über zwei Zeilen verteilt ist):

```
user$ gconftool -s --type bool
        /apps/indicator-session/suppress_logout_restart_shutdown true
```

Alternativ können Sie die Einstellung auch im Gnome-Konfigurationseditor vornehmen, den Sie mit Alt+F2 `gconf-editor` starten (siehe Abschnitt 8.2). Das minimiert die Gefahr von Tippfehlern.

Benutzerwechsel

Nach einer Neuinstallation kann nur ein Benutzer unter Ubuntu arbeiten. Mit SYSTEM|SYSTEMVERWALTUNG|BENUTZER UND GRUPPEN können Sie aber weitere Benutzer einrichten, die Ubuntu dann ebenfalls verwenden können.

Ubuntu sieht einen »fliegenden Benutzerwechsel« vor, ohne dass sich der aktuelle Benutzer abmelden muss. Dazu klicken Sie auf den EIN/AUS-Button rechts oben im Panel (siehe Abbildung 7.3): Neben dem Button wird der Name des gerade aktiven Benutzers angezeigt. BENUTZER WECHSELN führt in den Login-Dialog. Dort können sich weitere Benutzer anmelden bzw. bereits aktive Benutzer ihre Sitzung durch Angabe ihres Passworts wieder aufnehmen. Beachten Sie, dass mehrere parallele Logins eine Menge Speicher erfordern!

Status für soziale Netzwerke und Chat

Wenn Sie sich viel in sozialen Netzwerken aufhalten oder chatten, können Sie über das Menü, das Ihren Loginname anzeigt (links neben dem Ein/Aus-Button), Ihren aktuellen Status angeben (VERFÜGBAR, BESCHÄFTIGT etc.) und die Programme *Empathy* (Chat) bzw. *Gwibber* (Twitter & Co.) konfigurieren.

Gast-Login

Das Menü zum Benutzerwechsel sieht auch einen Gast-Login vor (GASTSITZUNG). Dieser passwortfreie Login ist eine feine Sache, wenn Sie Ihr Notebook kurz einer fremden Person leihen, die E-Mails lesen oder einen Blick in das Internet werfen möchte: Aus dem Gast-Login heraus sind alle System- und Benutzerdateien unzugänglich. Sie brauchen also keine Angst zu haben, dass der Gast die Gelegenheit nutzt, um sich auf Ihrem Rechner oder in Ihren Dateien umzusehen.

Umgekehrt ist auch die Privatsphäre des Gasts geschützt: Sobald sich der Gast ausloggt, werden alle Sitzungsdaten inklusive des temporären persönlichen Verzeichnisses `/tmp/`*`zufallsname`* gelöscht.

Sitzungsverwaltung

Wenn Sie sich abmelden oder den Rechner herunterfahren, werden alle laufenden Programme beendet. Wenn Sie möchten, dass diese Programme beim nächsten Login automatisch wieder gestartet werden, führen Sie SYSTEM|EINSTELLUNGEN|STARTPROGRAMME|OPTIONEN aus und aktivieren die Option AUTOMATISCH DIE LAUFENDEN PROGRAMME BEIM ABMELDEN MERKEN. Gnome versucht dann, beim nächsten Login alle Programme wieder so zu starten, wie sie zuletzt aktiv waren. In der Praxis funktioniert dies aber leider nur mit vielen Einschränkungen, weswegen die Option standardmäßig nicht aktiv ist.

7.2 Besonderheiten von Tastatur und Maus

Grundsätzlich funktionieren Tastatur und Maus wie unter Windows. Es gibt aber einige Besonderheiten, die Sie kennen sollten.

Tastenkürzel

Im Gnome-Desktop können Sie eine Reihe von Tastenkürzeln verwenden. Beispielsweise gelangen Sie mit Alt+F1 in das Systemmenü bzw. können mit Alt+F2 ein Programm starten, dessen Namen Sie kennen. Weitere gültige Tastenkürzel sind in EINSTELLUNGEN|EINSTELLUNGEN| TASTENKOMBINATIONEN aufgelistet. Dort können Sie für vorgegebene Aktionen auch selbst Kürzel definieren.

Es existieren auch Tastenkürzel, die Sie normalerweise *nicht* verwenden sollten: Strg+Alt+F1 bis Strg+Alt+F7 aktivieren sogenannte Textkonsolen. Linux kann nicht nur im Grafikmodus, sondern auch im Textmodus eingesetzt werden. Der Textmodus ist allerdings nur für die Systemadministration interessant. Wenn Sie versehentlich in eine Textkonsole gelangt sind, führt Alt+F8 in den Grafikmodus zurück.

Eingabe von Sonderzeichen

Sonderzeichen, die nicht direkt auf der Tastatur verfügbar sind, fügen Sie am einfachsten mit dem Programm ANWENDUNGEN|ZUBEHÖR|ZEICHENTABELLE in Ihren Text ein (siehe Abbildung 7.4). Dazu wählen Sie die gewünschten Zeichen zuerst per Doppelklick aus. Die Zeichen werden in die Zeile ZU KOPIERENDER TEXT eingefügt. Zum Schluss klicken Sie auf den Button KOPIEREN, um den Inhalt dieser Zeile in die Zwischenablage einzufügen. Beachten Sie, dass nicht in jeder Schriftart alle Zeichen zur Verfügung stehen.



Abbildung 7.4: **Eingabehilfe für alle Sonderzeichen des Unicode-Zeichensatzes**

Eine effiziente Alternative zur Zeichentabelle ist das Miniprogramm *Zeichenpalette*. Sie starten dieses Programm mit der rechten Maustaste in der Systemmenüleiste. Dort führen Sie ZUM PANEL HINZUFÜGEN aus und wählen das Programm ZEICHENPALETTE aus. In der Systemmenüleiste erscheinen nun einige Sonderzeichen, die Sie einfach per Mausklick in die Zwischenablage kopieren können. Sie können zwischen mehreren Paletten wählen und sogar selbst eine Palette mit den für Sie wichtigsten Zeichen definieren.

Eine dritte Möglichkeit zur Eingabe von Sonderzeichen ist die sogenannte Compose-Taste, die aber standardmäßig nicht zur Verfügung steht. Zur Definition einer Compose-Taste führen Sie SYSTEM|EINSTELLUNGEN|TASTATUR|BELEGUNGEN aus, öffnen mit OPTIONEN einen weiteren Dialog und geben dann an, welche Taste als Compose-Taste dienen soll. Zur Wahl stehen unter anderem die CapsLock-Taste (Feststelltaste), die linke oder die rechte Windows-Taste oder die rechte Strg-Taste.

Nachdem Sie eine Compose-Taste definiert haben, leiten Sie damit die Eingabe eines Sonderzeichens ein. Beispielsweise liefert Compose, A, E den Buchstaben Æ. Eine Liste der zulässigen Kombinationen finden Sie auf der folgenden Wikipedia-Seite:

`http://en.wikipedia.org/wiki/Compose_key`

Zwischen mehreren Tastaturlayouts wählen

Mit SYSTEM|EINSTELLUNGEN|TASTATUR|BELEGUNGEN können Sie mehrere Tastaturlayouts aktivieren. Zur Auswahl des gerade aktiven Tastaturlayouts verwenden Sie am besten den Tastaturindikator. Dieses Miniprogramm starten Sie, indem Sie mit der rechten Maustaste auf die Systemmenüleiste klicken. Dort führen Sie ZUM PANEL HINZUFÜGEN aus und wählen das Programm TASTATURINDIKATOR. In der Systemmenüleiste wird nun die gerade aktive Tastaturbelegung angezeigt und kann per Mausklick geändert werden.

Bedeutung der Maustasten

Unter Linux werden – soweit verfügbar – drei Maustasten genutzt. Bei einer Radmaus kann das Mausrad als mittlere Maustaste verwendet werden. (Drücken Sie auf das Rad, anstatt es zu drehen.)

» Die linke Maustaste dient für normale Mausoperationen.

» Die rechte Maustaste öffnet in der Regel ein Kontextmenü.

» Die mittlere Maustaste fügt den zuletzt markierten Text ein (siehe unten).

  Bei manchen Linux-Programmen erfüllt die mittlere Maustaste darüber hinaus Spezialfunktionen: Beispielsweise bewegt ein Klick mit der mittleren Maustaste auf den Fenstertitel das Fenster unter alle anderen geöffneten Fenster.

Text mit der Maus kopieren und einfügen

Eine Linux-Besonderheit besteht darin, dass durch die Maus markierter Text automatisch in eine spezielle Zwischenablage kopiert wird. Anschließend fügt ein Klick mit der mittleren Maustaste den markierten Text an der aktuellen Cursorposition wieder ein.

Dieses Verfahren ist ungemein praktisch und effizient – probieren Sie es aus! Es gibt kein umständliches Hantieren mit Strg+C und Strg+V – eine Mausbewegung oder ein Doppelklick und dann ein Klick mit der mittleren Maustaste reichen aus, um Text von einem Programm in ein anderes zu kopieren!

Fenster verschieben, vergrößern und verkleinern

Wie üblich verschieben Sie ein Fenster, indem Sie den Titel mit der Maus anklicken und verschieben. Um die Größe zu ändern, klicken Sie den Fensterrand an. Darüber hinaus gibt es zwei sehr komfortable Tastatur/Maus-Kombinationen: Alt+linke Maustaste verschiebt das Fenster, Alt+mittlere Maustaste verändert die Fenstergröße. Bei beiden Varianten können Sie das Fenster an einem beliebigen Ort (auch im Inneren) anklicken! Wenn Sie den Fenstertitel mit der mittleren Maustaste anklicken, wird das Fenster unter allen anderen Fenstern angeordnet.

Leider ist das Vergrößern bzw. Verkleinern von Fenstern mit der Maus und insbesondere mit einem TouchPad mühsam: Sie müssen den Fensterrand auf ein einziges Pixel genau treffen. Das erfordert bei hochauflösenden Monitoren eine ruhige Hand und ist bei der Arbeit auf einem Notebook nahezu unmöglich. Wenn Sie mit einer Maus arbeiten, ist die gerade erwähnte Tastatur/Maus-Kombination Alt+mittlere Maustaste hilfreich. Eine andere Möglichkeit besteht darin, im Einstellungsdialog SYSTEM|EINSTELLUNGEN|ERSCHEINUNGSBILD|THEMA ein Thema mit breiterem Fensterrändern auszuwählen (z. B. *Dust*). Allerdings verlieren Sie so die ansonsten ansprechende Optik des Desktops, die durch das Ubuntu-spezifische Thema *Ambience* oder *Radiance* geprägt ist.

7.3 Grundelemente des Desktops

Hintergrund und Icons

Als Desktop wird eigentlich der Hintergrund der Benutzeroberfläche bezeichnet, also das, was Sie sehen, wenn keine Fenster offen sind. Unter Ubuntu enthält der Desktop normalerweise nur Icons für CD/DVD-Laufwerke und andere externe Datenträger. Wenn Sie möchten, können Sie per Drag&Drop Programme aus dem Systemmenü auf dem Desktop ablegen. Ebenso können Sie Dateien im Dateimanager per Drag&Drop auf den Desktop verschieben. (Physikalisch werden die Dateien im Verzeichnis `Desktop` gespeichert.)

Persönlich bin ich kein großer Freund von Desktop-Icons. Bei mir ist der Desktop zumeist von vielen Fenstern verdeckt, sodass die Desktop-Icons schwer zugänglich sind. Wenn Sie gerne Icons verwenden, sollten Sie sich die Tastenkombination Strg+Alt+D merken: Damit werden alle offenen Fenster minimiert. Wenn Sie diese Tastenkombination nochmals drücken, werden die Fenster wiederhergestellt.

Manchmal passiert es, dass Desktop-Icons übereinander zu liegen kommen bzw. sich gegenseitig überlappen. Sie schaffen wieder Ordnung, indem Sie den Desktop mit der rechten Maustaste anklicken und NACH NAMEN AUFRÄUMEN ausführen.

Panel

Zentrale Steuerungs- und Bedienungselemente des Gnome-Desktops sind sogenannte Panel. Ein Panel ist ein rechteckiger Bereich, der das Systemmenü, die Taskleiste, Icons sowie kleine Programme beinhalten kann. Unter Ubuntu gibt es zwei Panel. Sie befinden sich am oberen bzw. unteren Bildschirmrand und werden in diesem Buch als Systemmenüleiste und als Taskleiste bezeichnet:

» Die **Systemmenüleiste** enthält neben dem Systemmenü Icons zum raschen Start einiger Programme, ein Miniprogramm zur Einstellung der Lautstärke des Audio-Systems und ein Miniprogramm zur Anzeige der Uhrzeit.

» Die **Taskleiste** enthält einen Button zur Minimierung aller Fenster (DESKTOP ANZEIGEN), die Fensterleiste mit Buttons für alle geöffneten Fenster, einen Arbeitsflächenumschalter (mehr dazu folgt im nächsten Abschnitt) und ein Icon für den Mülleimer, der gelöschte Dateien enthält.

Systemmenü

Das Systemmenü ist dreigeteilt:

» Im Menü ANWENDUNGEN starten Sie Programme.

» Im Menü ORTE starten Sie den Dateimanager. Je nach Menüeintrag zeigt dieser dann verschiedene, oft benötigte Verzeichnisse bzw. Datenträger an (z. B. den persönlichen Ordner oder den Inhalt einer CD oder DVD).

» Das Menü SYSTEM führt zu diversen Konfigurationsprogrammen und Systemwerkzeugen. Außerdem können Sie sich hier abmelden und den Rechner herunterfahren.

Per Drag&Drop können Sie die Icons oft benötigter Programme in die Systemmenüleiste verschieben. Das macht den Start dieser Programme noch bequemer. Sie können das Systemmenü auch verändern. Genauere Informationen dazu finden Sie in Abschnitt 8.1.

Konfigurationsmöglichkeiten des Panels

Nahezu alle Aspekte des Panels sind konfigurierbar. Die meisten Einstellungen führen Sie durch, indem Sie das Panel mit der rechten Maustaste anklicken und EIGENSCHAFTEN ausführen. Sie können das Panel nun an einem der vier Fensterränder anordnen, seine Breite und Hintergrundfarbe ändern etc.

Ebenfalls mit der rechten Maustaste können Sie ZUM PANEL HINZUFÜGEN ausführen und dann diverse Zusatzfunktionen (sogenannte Applets) in das Panel integrieren. Dabei stehen eine Menge nützlicher Programme zur Auswahl (siehe Abbildung 7.5). Persönlich finde ich den SYSTEMMONITOR und das Tool ÜBERWACHUNG DER PROZESSORTAKTSTUFEN ausgesprochen nützlich. Die beiden Programme sind ein guter Indikator dafür, wie stark der Computer gerade durch laufende Programme belastet wird.

Nicht nur die Panel, auch die meisten der darin enthaltenen Elemente bzw. Miniprogramme können konfiguriert werden. Mit der rechten Maustaste gelangen Sie in ein Kontextmenü, das zu allen weiteren Einstellungen führt.

Viele Windows-Umsteiger irritiert das Systemmenü am oberen Bildschirmrand. Zudem besteht die Gefahr, das Systemmenü mit dem Menü des gerade laufenden Programms zu verwechseln, wenn dessen Fenster maximiert ist. Wenn Sie mit Platzierung der Panel nicht einverstanden sind, können Sie im Dialog EIGENSCHAFTEN die Ausrichtung auf RECHTS, LINKS oder UNTEN stellen. (Leider ist Gnome vollkommen unzureichend für die vertikale Panel-

Darstellung optimiert.) Außerdem können Sie ein Panel löschen und die darin enthaltenen Elemente in das andere Panel einfügen.

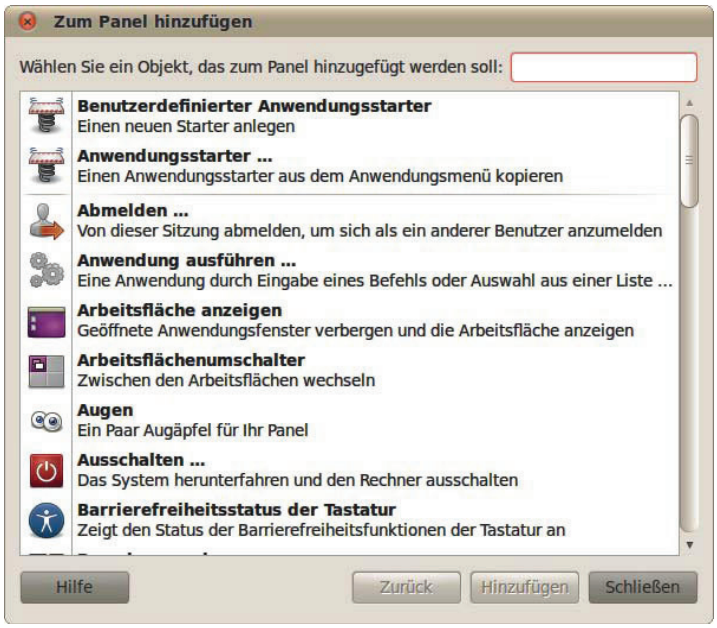


Abbildung 7.5: **Applets in das Panel einfügen**

Panel-Ärger

Wenn Sie unter Gnome häufig die Bildschirmauflösung verändern, kommt regelmäßig die Reihenfolge der Panel-Applets durcheinander. Das ist lästig, aber an sich kein großes Problem: Um die Applets wieder in die richtige Reihenfolge zu bringen, deaktivieren Sie zuerst mit der rechten Maustaste die Option AUF DEM PANEL SPERREN. Anschließend können Sie dem Applet mit VERSCHIEBEN eine neue Position geben.

Probleme bereitet in diesem Zusammenhang das Applet zur Anzeige von Benachrichtigungen, in dem unter anderem der Status der Netzwerkverbindungen angezeigt wird. Zu diesem Applet steht kein Kontextmenü zur Verfügung. Damit Sie auch dieses Applet verschieben können, führen Sie Alt+F2 `gconf-editor` aus, suchen nach dem Eintrag `/apps/panel/applets/notification_area_screen0` und deaktivieren dessen Option LOCKED.

Obwohl die Ubuntu-Entwickler mehrfach ihre Absicht bekundet haben, die Nutzung des Panels auf ein Minimum zu reduzieren, ist in letzter Zeit genau das Gegenteil passiert: Immer mehr überflüssige Panel-Anwendungen buhlen um den wenigen dort vorhandenen Platz. Etwas Platz gewinnen Sie, wenn Sie die Datumsanzeige im Applet UHR abstellen (Kontextmenükommando EINSTELLUNGEN). Falls Sie auf das »Me-Menü« verzichten können (das ist das Menü, in dem Ihr Login-Name angezeigt wird), starten Sie SYSTEM|SYSTEMVERWAL-

TUNG|SYNAPTIC und deinstallieren das Paket `indicator-me`. Auf dieselbe Weise können Sie das »Messaging-Menü« in Form einer Mailbox eliminieren: Deinstallieren Sie das Paket `indicator-messages`.

Die Ubuntu-Entwickler und allen voran Mark Shuttleworth sind übrigens mächtig stolz auf die neuen Applets und glauben, damit die Nutzung sozialer Netzwerke unter Ubuntu stark vereinfacht zu haben. Sie können die Details hier nachlesen:

`https://wiki.ubuntu.com/MessagingMenu`
`https://wiki.ubuntu.com/MeMenu`

Arbeitsflächen

Eine Besonderheit der Linux-Desktop-Systeme besteht darin, dass Sie nicht wie unter Windows nur über eine Arbeitsfläche verfügen, sondern über mehrere. Eine Arbeitsfläche ist eine Art virtueller Bildschirm.

Beispielsweise können Sie die eine Arbeitsfläche für den Webbrowser, das E-Mail-Programm und das Office-Paket nutzen und die zweite für das Bildbearbeitungsprogramm Gimp. Der Vorteil: Die Anzahl der Fenster pro Arbeitsfläche ist kleiner, und jede Arbeitsfläche für sich ist übersichtlicher. Zwischen diesen Arbeitsflächen wechseln Sie einfach durch einen Klick auf den Arbeitsflächenumschalter, der sich standardmäßig rechts in der Taskleiste befindet. Eine zweite Möglichkeit bieten die Tastenkürzel Strg+Alt+← und +→.

Bei Ubuntu gibt es standardmäßig zwei Arbeitsflächen. Sie können deren Anzahl mühelos verändern: Dazu klicken Sie den Umschalter mit der rechten Maustaste an und wählen EINSTELLUNGEN.

Um ein Fenster von einer Arbeitsfläche in eine andere zu bewegen, klicken Sie den Fenstertitel mit der rechten Maustaste an und führen das Menükommando AUF ANDERE ARBEITSFLÄCHE VERSCHIEBEN aus. Fenster, die Sie ständig benötigen, können auf allen Arbeitsflächen gleichzeitig präsent sein (IMMER AUF DER SICHTBAREN ARBEITSFLÄCHE).

Hilfesystem

Zu nahezu allen Gnome-Komponenten steht eine Online-Hilfe zur Verfügung, die über das HILFE-Menü oder mit F1 gestartet wird. Die Hilfetexte sind wie Webseiten organisiert und verlinkt. Das Hilfesystem hat allerdings ein Manko: Viele Texte stehen nur auf Englisch zur Verfügung.

7.4 Dateien und Verzeichnisse

Den Dateimanager Nautilus starten Sie üblicherweise im Systemmenü mit ORTE| PERSÖNLICHER ORDNER (siehe Abbildung 7.6). Der *persönliche Ordner* enthält Ihre Dateien und Verzeichnisse und entspricht den *Eigenen Dateien* unter Windows. In vielen Unix/Linux-Büchern wird dieses Verzeichnis auch als Heimatverzeichnis bezeichnet und mit dem Zeichen ~ abgekürzt.

Das Heimatverzeichnis ist nur ein winziger Teil des Linux-Dateisystems. Einen kurzen Überblick über die Linux-Verzeichnishierarchie gibt Abschnitt 22.5 Das Heimatverzeichnis befindet sich darin am Ort `/home/`*`loginname`*. Beachten Sie, dass das Trennzeichen zwischen Verzeichnissen unter Linux / lautet, nicht \ wie unter Windows!

Der Dateimanager zeigt den Inhalt des ausgewählten Verzeichnisses standardmäßig in der Symbolansicht an. Jede Datei wird durch ein Icon dargestellt, das bei einigen Dateitypen (insbesondere bei Bildern) gleichzeitig eine Vorschau auf den Inhalt gibt. Wenn Sie Detailinformationen zu den einzelnen Dateien wünschen, wechseln Sie in die LISTENANSICHT. Wenn Sie sehr viele Dateien gleichzeitig bearbeiten möchten, bietet sich schließlich die KOMPAKTE ANSICHT an. Dabei werden die Dateien in mehreren Spalten nebeneinander (statt untereinander) angezeigt.

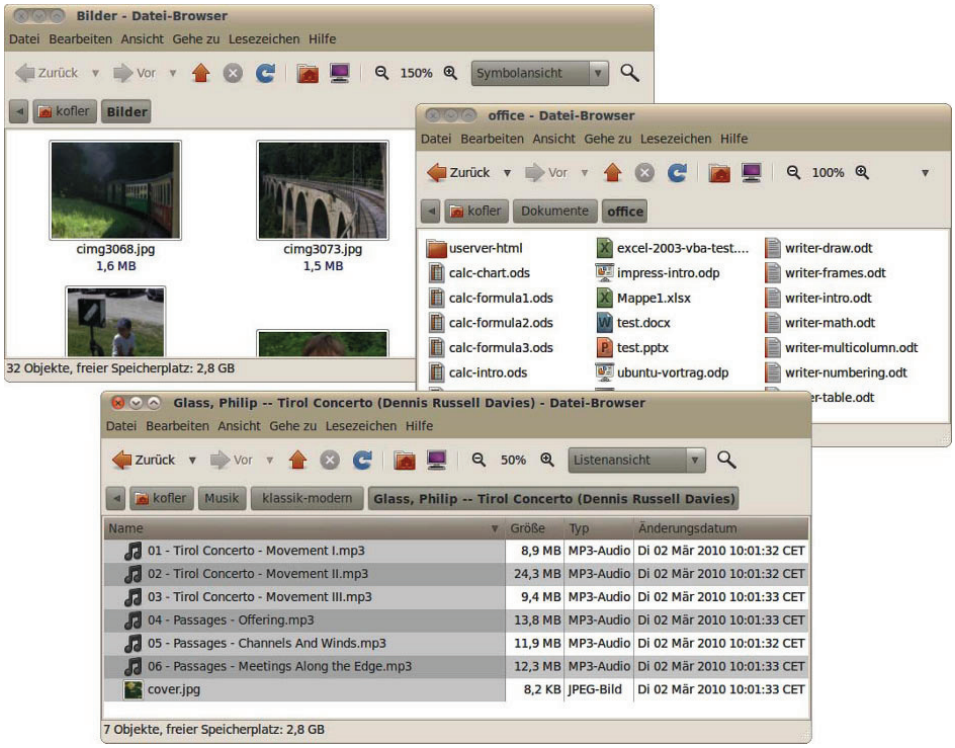


Abbildung 7.6: **Symbolansicht, kompaktere Ansicht und Listenansicht im Dateimanager Nautilus**

Besonderheiten des Dateimanagers

Der Gnome-Dateimanager verhält sich in manchen Details anders, als Sie dies vom Windows Explorer oder von anderen Dateimanagern gewohnt sind.

Seitenleiste: Der linke Fensterrand enthält normalerweise eine Seitenleiste, die einen raschen Wechsel zu wichtigen Verzeichnissen ermöglicht (ORTE-Ansicht). Sie können in der Seitenleiste aber auch einen Verzeichnisbaum (siehe Abbildung 7.7), Informationen zum gerade aktuellen Verzeichnis oder eine Liste der zuletzt besuchten Verzeichnisse (Chronik) anzeigen. F9 schaltet die Seitenleiste aus bzw. wieder ein.

Buttons zum Verzeichniswechsel: Unterhalb der Symbolleiste befinden sich einige Buttons, mit denen Sie rasch in übergeordnete Verzeichnisse wechseln können. Aus den Buttons geht auch der aktuelle Verzeichnispfad hervor (in Abbildung 7.7 ist das `/data/audio/cds/klassik/Bach -- Sonaten ...`). Wenn Sie den Verzeichnispfad lieber per Tastatur eingeben, drücken Sie Strg+L.

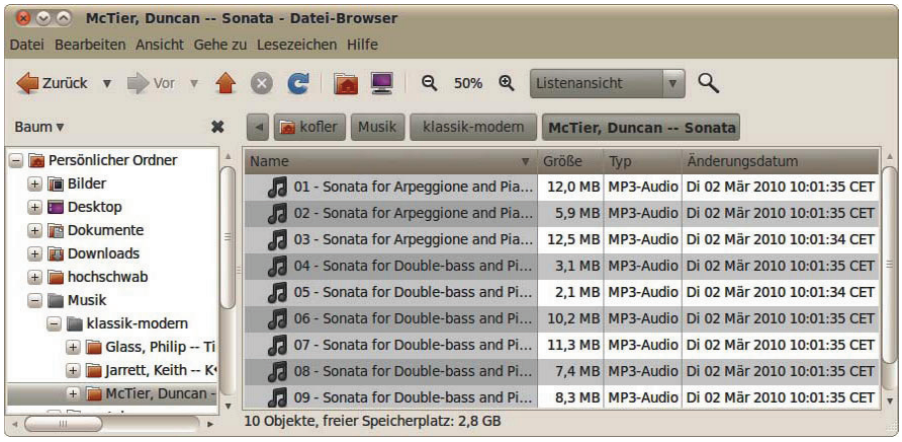


Abbildung 7.7: **Verzeichnisbaumansicht in der Seitenleiste**

Reiter: Mit DATEI|NEUER REITER oder Strg+T öffnen Sie ein neues Dialogblatt. Besonders praktisch sind Dialogblätter, wenn Sie Dateien von einem Verzeichnis in ein anderes kopieren oder verschieben möchten: Während Drag&Drop-Operationen können Sie das aktive Dialogblatt wechseln. Beachten Sie aber, dass Sie die Dateien im Dialogblatt, nicht aber in dessen Beschriftung (also im Reiter) fallen lassen!

Dateien öffnen

Bei den meisten Dateitypen wird die Datei durch einen Doppelklick geöffnet. Der Dateimanager startet automatisch das geeignete Programm. Wenn der Dateityp dem Dateimanager nicht bekannt oder nicht erkennbar ist, klicken Sie die Datei mit der rechten Maustaste

an und führen MIT ANDERER ANWENDUNG ÖFFNEN aus. Damit gelangen Sie in einen Dialog, der die meisten auf dem Rechner installierten Programme zur Auswahl anbietet.

Bei manchen Dateien sind mehrere Programme zur Bearbeitung geeignet. Beispielsweise können Sie Bilddateien wahlweise mit dem Bildbetrachter *Eye of Gnome* (kurz eog), mit dem Webbrowser Firefox, mit dem Bildverwaltungsprogramm F-Spot oder mit dem Bildbearbeitungsprogramm Gimp öffnen. Eines dieser Programme gilt als Standardprogramm und wird per Doppelklick gestartet. Wenn Sie das Standardprogramm ändern möchten, klicken Sie die Datei mit der rechten Maustaste an, führen EIGENSCHAFTEN|ÖFFNEN MIT aus und wählen das gewünschte Programm (siehe Abbildung 7.8). Die Einstellung gilt in Zukunft für alle Dateien mit derselben Endung, also beispielsweise für alle `*.jpg`-Dateien.



Abbildung 7.8: **Defaultprogramm für einen Dateityp ändern**

Dateien verschieben und kopieren, Drag&Drop-Operationen

Zuvor markierte Dateien kopieren Sie mit Strg+C bzw. schneiden Sie mit Strg+X aus. Anschließend fügen Sie die betreffenden Dateien mit Strg+V am neuen Ort wieder ein. Ausgeschnittene Dateien werden erst jetzt am Ursprungsort gelöscht.

Deutlich einfacher ist es, wenn Sie statt der Tastatur die Maus einsetzen und Dateien per Drag&Drop von einem Dateimanagerfenster in ein zweites verschieben. Dabei werden die Dateien normalerweise verschoben, nicht kopiert. Eine Ausnahme von dieser Regel sind Drag&Drop-Operationen zwischen unterschiedlichen Datenträgern, also beispielsweise von der CD oder von einem Netzwerkverzeichnis in das lokale Dateisystem. Im Mauszeiger wird

in solchen Fällen ein Plus-Symbol eingeblendet, sodass die Wirkung der Operation klar sein sollte.

Wenn Sie eine Datei gezielt kopieren statt verschieben möchten, drücken Sie während der Drag&Drop-Operation die Strg-Taste. Wenn Sie den Verschiebemodus selbst angeben möchten, drücken Sie die Alt-Taste. Nach dem Loslassen der Maus haben Sie die Möglichkeit, die Datei zu kopieren, zu verschieben oder eine Verknüpfung (einen Link) einzurichten.

Beachten Sie, dass die Seitenleiste ORTE sowie die Buttons zum Wechseln in übergeordnete Verzeichnisse (also die Buttons unterhalb der Symbolleiste des Dateimanagers) nicht das Ziel von Drag&Drop-Operationen sein können. Es ist aber immerhin möglich, Dateien in ein anderes Verzeichnis der Baumansicht zu verschieben bzw. zu kopieren.

Wichtige Verzeichnisse öffnen (Orte-Menü)

Das Menü ORTE im Systemmenü hilft dabei, im Dateimanager rasch wichtige Verzeichnisse zu öffnen:

» PERSÖNLICHER ORDNER öffnet das Heimatverzeichnis (also `/home/`*`loginname`*).

» DESKTOP öffnet das Verzeichnis `Desktop` im Heimatverzeichnis.

» DOKUMENTE, MUSIK, BILDER, VIDEOS und DOWNLOADS öffnet vordefinierte Verzeichnisse für verschiedene Dateitypen. Es bleibt natürlich Ihnen überlassen, ob Sie Bilder, Audio-Dateien etc. tatsächlich in diesen Verzeichnissen oder irgendwo anders speichern!

» RECHNER öffnet ein Fenster, das Icons für alle Laufwerke (Festplatte, Diskette, CD/DVD) und Netzwerkverzeichnisse enthält.

» WECHSELMEDIUM zeigt den Inhalt eines CD/DVD-Laufwerks, eines externen Datenträgers, einer lokalen (Windows-)Festplattenpartition oder eines zuvor angemeldeten Netzwerkverzeichnisses an.

» NETZWERK öffnet ein Fenster, das bei der Suche nach Netzwerk-Servern hilft (siehe Abschnitt 7.8).

» VERBINDUNG ZUM SERVER öffnet einen Dialog, um eine Art Lesezeichen auf ein Netzwerkverzeichnis zu definieren (siehe ebenfalls Abschnitt 7.8).

» NACH DATEIEN SUCHEN öffnet einen Dialog zur Suche nach Dateien.

» ZULETZT GEÖFFNETE DATEIEN führt in eine Liste mit Dateien, die Sie zuletzt mit Gnome-Programmen bearbeitet haben.

Das Menü GEHE ZU im Dateimanager hat eine ähnliche Funktion wie das ORTE-Systemmenü. Es enthält zwei zusätzliche Einträge:

» MÜLL öffnet den Papierkorb.

» VORLAGEN öffnet das Verzeichnis `Vorlagen` im Heimatverzeichnis. Darin enthaltene Dateien dienen als Vorlagen für das Kontextmenükommando DOKUMENT ANLEGEN.

Verborgene Dateien

Unter Linux gelten alle Dateien und Verzeichnisse, deren Namen mit einem Punkt beginnen, als *verborgen*. Das bedeutet, dass sie im Dateimanager bzw. in Dateiauswahldialogen normalerweise nicht angezeigt werden. Damit solche Dateien und Verzeichnisse im Dateimanager sichtbar werden, führen Sie ANSICHT|VERBORGENE DATEIEN ANZEIGEN aus oder drücken Strg+H.

Derartige Dateien bzw. Verzeichnisse enthalten zumeist Konfigurationseinstellungen oder andere Daten, die nicht direkt verändert werden sollen. Zwei Beispiele: Das Verzeichnis `.evolution` enthält Einstellungen des E-Mail-Programms Evolution, und `.gimp-2.6` enthält Konfigurationsdateien des Bildverarbeitungsprogramms Gimp. Diese Verzeichnisse werden jeweils beim ersten Start des jeweiligen Programms erzeugt. Je mehr Programme Sie nutzen, desto mehr derartige Dateien und Verzeichnisse gibt es.

Eine direkte Bearbeitung versteckter Dateien und Verzeichnisse ist nur in Ausnahmefällen zweckmäßig (z. B. dann, wenn Sie ein Backup Ihrer E-Mail-Verzeichnisse in `.thunderbird` durchführen möchten).

Komprimierte Dateien und Dateiarchive

Zur Weitergabe von Dateien per E-Mail bzw. zum Anlegen von Sicherungskopien ist es oft zweckmäßig, mehrere Dateien oder den gesamten Inhalt eines Verzeichnisses zu komprimieren. Unter Windows hat sich für derartige Aufgaben das ZIP-Format durchgesetzt (Programm WinZip). Unter Ubuntu verwenden Sie stattdessen den sogenannten Archivmanager. Das Programm starten Sie üblicherweise durch einen Doppelklick auf die Archivdatei. Wenn Sie ein neues Archiv erstellen möchten, führen Sie Alt+F2 `file-roller` ↵ aus.

Der Archivmanager hat gegenüber WinZip den Vorteil, dass er auch mit diversen Linux-typischen Formaten zurechtkommt. Das populärste derartige Format heißt TAR. Eine TAR-Datei ist einfach ein Archiv mehrerer Dateien. Um Platz zu sparen, werden TAR-Dateien zudem fast immer komprimiert. Je nach Komprimierverfahren ergeben sich dann die Dateikennungen `*.tar.gz` oder kurz `*.tgz` bzw. `*.tar.bz2`. Das GZ-Komprimierverfahren hat den Vorteil, dass es auch von WinZip unterstützt wird. Die BZ2-Komprimierung spart noch mehr Platz, ist aber viel langsamer und kann Probleme verursachen, wenn Sie solche Dateien außerhalb der Linux-Welt weitergeben.

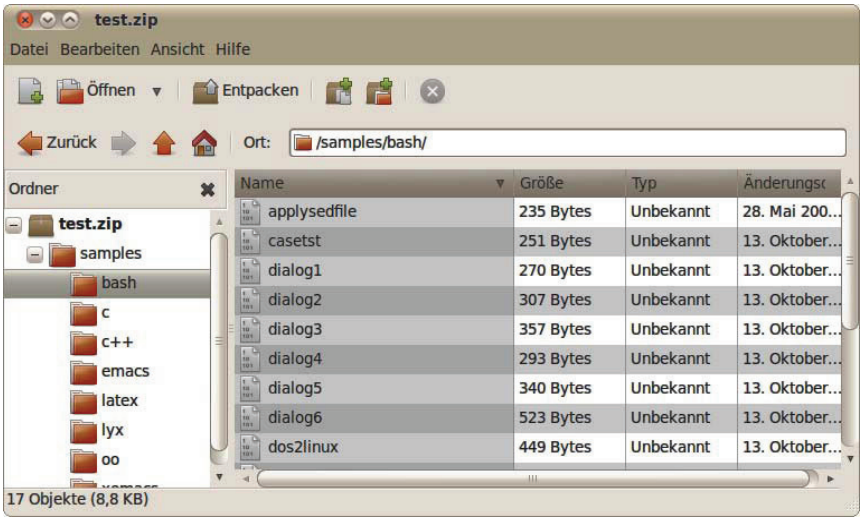


Abbildung 7.9: **Komprimierte Dateiarchive mit dem Archivmanager bearbeiten**

Wenn Sie einfach in ein `*.zip`- oder `*.tar.gz`- oder `*.tar.bz2`-Archiv hineinsehen möchten, öffnen Sie das Archiv durch einen Doppelklick im Dateimanager. Der Archivmanager zeigt das Archiv so an, als wäre es ein ganz gewöhnliches Verzeichnis. Wenn Sie rasch einen Überblick über alle Dateien bekommen möchten, führen Sie ANSICHT|ALLE DATEIEN ANZEIGEN aus. Sie können einfach per Drag&Drop Dateien aus dem Archiv an einen anderen Ort kopieren. Um das gesamte Archiv auszupacken, klicken Sie auf den Button ENTPACKEN.

Wenn Sie aus mehreren markierten Dateien oder einem Verzeichnis selbst ein neues Archiv erstellen möchten, starten Sie den Archivmanager, führen ARCHIV| NEU aus und fügen die Dateien oder Verzeichnisse per Drag&Drop in das neue Archiv ein.

Zugriffsrechte

Standardmäßig ist unter Ubuntu nur ein Benutzer vorgesehen. Solange Sie daran nichts ändern, können Sie die folgenden Absätze getrost überspringen. Die in diesem Abschnitt vorgestellten Zugriffsrechte werden erst relevant, wenn Ubuntu so konfiguriert wird, dass sich mehrere Benutzer anmelden können (siehe Abschnitt 24.1).

Dazu ein paar Grundlageninformationen: Das Schutzsystem für Dateien ist dreistufig und unterscheidet zwischen dem Besitzer einer Datei, Benutzern derselben Gruppe und allen anderen Computerbenutzern. Jeder Benutzer (d. h. jeder, der sich auf dem Computer durch einen Login anmelden kann) ist mehreren sogenannten Gruppen zugeordnet. Unter Ubuntu ist jedem Benutzer eine eigene Defaultgruppe zugeordnet, die denselben Namen hat wie der Benutzer. (Dateien der Benutzerin *kathrin* sind also gleichzeitig auch der Gruppe *kathrin* zugeordnet.)

Zusammen mit jeder Datei bzw. mit jedem Verzeichnis werden einige Zusatzinformationen gespeichert, die angeben, wem die Datei gehört (Besitzer), welcher Benutzergruppe die Datei zugeordnet ist und wer was mit der Datei tun darf (lesen, ändern, ausführen).

Abbildung 7.10 zeigt die Berechtigungseigenschaften einer komprimierten Gimp-Datei. In diesen Dialog gelangen Sie, indem Sie die Datei mit der rechten Maustaste anklicken und EIGENSCHAFTEN| ZUGRIFFSRECHTE ausführen. Aus dem Dialog geht hervor, dass die Datei dem Benutzer *kofler* gehört und der Gruppe *kofler* zugeordnet ist.

» Der Besitzer (also der Benutzer *kofler*) darf die Datei lesen, verändern und löschen.

» Alle Mitglieder der Gruppe *kofler* dürfen die Datei lesen, aber nicht verändern.

» Auch alle anderen Benutzer des Rechners dürfen die Datei lesen.

Das sind gleichzeitig die Standardzugriffsrechte für Dateien, wobei Sie *kofler* durch den jeweiligen Login-Namen ersetzen. Wenn Sie die Zugriffsrechte einschränken oder erweitern möchten, wählen Sie einfach einen entsprechenden Listeneintrag aus.

Für Verzeichnisse gelten im Prinzip dieselben Schutzmechanismen wie bei Dateien. Der einzig wesentliche Unterschied betrifft das Zugriffsrecht AUSFÜHREN. Es regelt, wer in das Verzeichnis wechseln (es also nutzen) darf. Unter Ubuntu haben standardmäßig der Besitzer und alle Gruppenmitglieder dieses Recht. Einzig die Zugriffsrechte für das persönliche Verzeichnis neuer Benutzer sind restriktiver: Nur der Besitzer darf das Verzeichnis lesen bzw. in das Verzeichnis wechseln. Wenn auf dem Computer also mehrere Benutzer eingerichtet wurden und diese Dateien austauschen möchten, muss jeder Benutzer die Lese- und Ausführrechte für sein persönliches Verzeichnis erweitern.

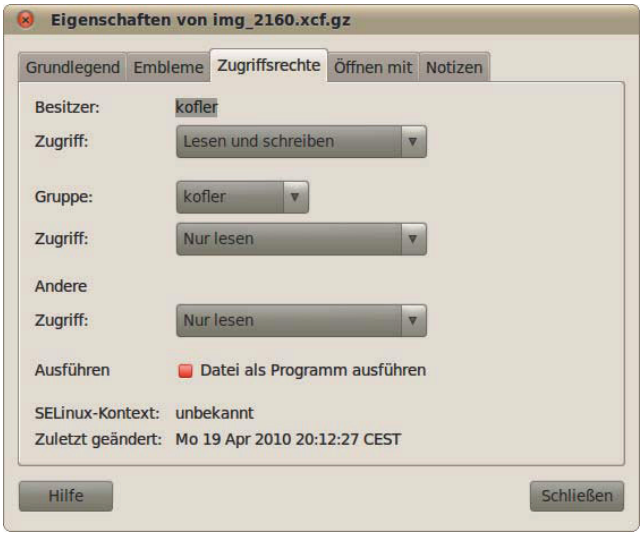


Abbildung 7.10: **Zugriffsrechte einer Datei**

Nutzung der Festplatte feststellen

Wenn Sie wissen möchten, in welchen Ihrer Verzeichnisse sich die größten Datenmengen befinden, ist ANWENDUNGEN|ZUBEHÖR|FESTPLATTENBELEGUNG ANALYSIEREN eine wertvolle Hilfe. Das Programm zeigt in einer anschaulichen Grafik an, welche Verzeichnisse und Unterverzeichnisse wie viele Daten enthalten. Zur Erzeugung dieser Grafik müssen alle Unterverzeichnisse eingelesen werden. Dazu klicken Sie auf den Button PERSÖNLICHEN ORDNER EINLESEN oder DATEISYSTEM EINLESEN, wenn Sie das gesamte Dateisystem analysieren möchten (das kann eine ganze Weile dauern!).

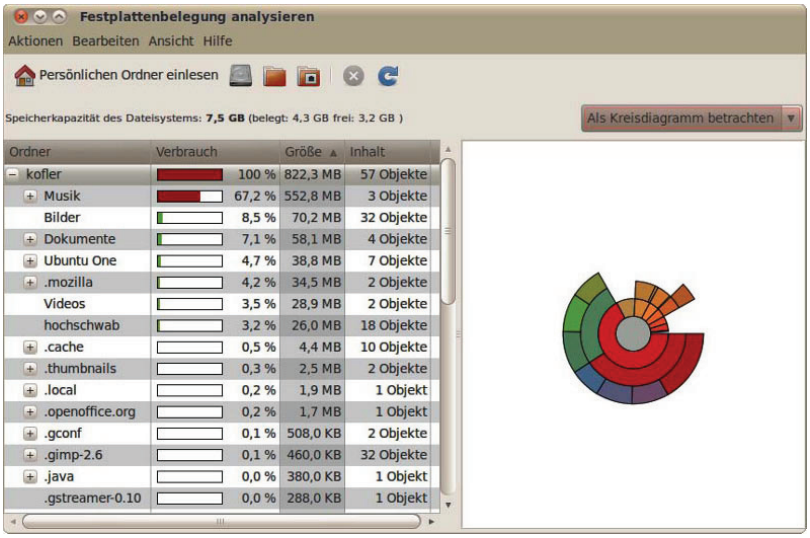


Abbildung 7.11: **Platzbedarf einzelner Verzeichnisse grafisch darstellen**

Papierkorb

Wenn Sie Dateien und Verzeichnisse im Dateimanager löschen, landen diese vorerst im Papierkorb. Den Inhalt des Papierkorbs sehen Sie im Dateimanager mit GEHE ZU|MÜLL oder durch einen Klick auf das Müll-Icon (rechts unten in der Taskleiste). Erst wenn Sie dort alle Objekte markieren und Entf drücken, werden die Dateien endgültig gelöscht. Wenn Sie Dateien sofort endgültig löschen möchten, verwenden Sie im Dateimanager das Tastenkürzel ⇧+Entf.

7.5 Dateien suchen

Ein Ziel von Ubuntu ist es, für eine Aufgabe immer nur ein Werkzeug anzubieten, das möglichst einfach zu bedienen ist. Bei der Dateisuche ist man von diesem Ziel allerdings weiter entfernt als je zuvor – es gibt momentan gleich drei Werkzeuge: den Gnome-Suchdialog, die Suchfunktion des Dateimanagers Nautilus und die Desktop-Suche Tracker.

Gnome-Suchdialog

Den Gnome-Suchdialog bzw. das Programm `gnome-search-tool` starten Sie im Systemmenü mit ORTE|NACH DATEIEN SUCHEN (siehe Abbildung 7.12). Im einfachsten Fall geben Sie lediglich im Eingabefeld NAME ENTHÄLT einen Suchbegriff an. Dabei sind auch Muster in der Art `*.pdf` erlaubt. Sie erhalten dann eine Liste aller Dateien, deren Namen den Suchbegriff enthalten bzw. dem Suchmuster entsprechen. Optional können Sie in WEITEREN EINSTELLUNGEN einen Suchbegriff im Inhalt der Datei (also nicht im Dateinamen) angeben, die Suche auf Dateien beschränken, die sich in einem bestimmten Zeitraum geändert haben, etc.

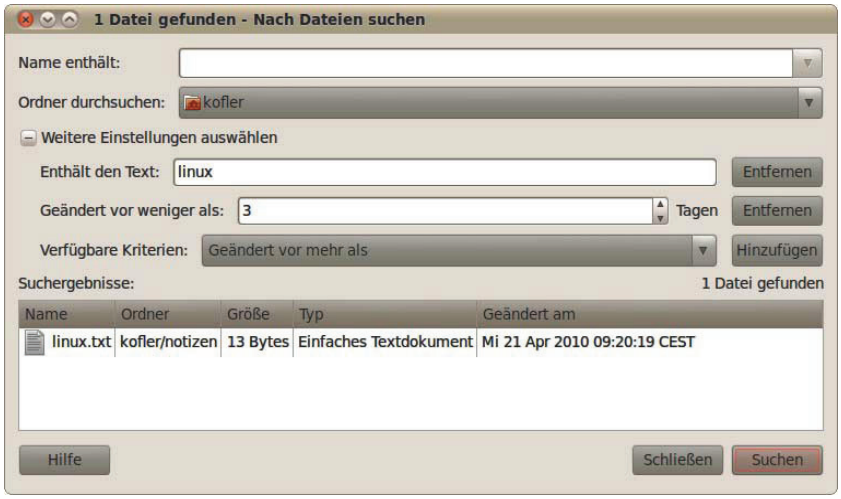


Abbildung 7.12: **Traditionelle Dateisuche mit dem Gnome-Suchdialog**

Der Gnome-Suchdialog hat einen grundlegenden Nachteil: Die Suche ist ziemlich langsam, weil Ihr Heimatverzeichnis bzw. das Dateisystem ad hoc durchsucht wird. Das Programm verwendet keinen im Voraus erzeugten Index.

Dateisuche im Dateimanager Nautilus

Wenn Sie im Dateimanager auf den SUCHEN-Button klicken bzw. das Kommando GEHE ZU| NACH DATEIEN SUCHEN ausführen, können Sie im Adressfeld einen Suchbegriff eingeben. Nautilus liefert dann eine Liste aller Dateien, die den Suchbegriff im Dateinamen enthalten. Dabei wird die Suche im gerade aktuellen Verzeichnis durchgeführt.

Im Anschluss an die Suche können Sie die Suchergebnisse auf einen bestimmten Dokumenttyp oder ein Verzeichnis einschränken. Anschließend müssen Sie den Button AKTUALISIEREN anklicken (siehe Abbildung 7.13). Eine Suche nach dem *Inhalt* der Dateien ist in Nautilus nicht möglich – dazu müssen Sie den Gnome-Suchdialog oder Tracker verwenden (siehe unten).



Abbildung 7.13: **Dateisuche in Nautilus**

Desktop-Suche mit Tracker

Bei Desktop-Suchsystemen findet die Suche schon im Vorfeld statt: Ein Hintergrundprogramm durchsucht alle Dateien im Heimatverzeichnis und erstellt einen Index mit Schlüsselwörtern. Sobald sich eine Datei ändert, wird der Index aktualisiert. Die meisten Desktop-Suchsysteme interpretieren dabei auch komplexe Dateiformate korrekt und sind somit in der Lage, E-Mails, PDF- und (Open)Office-Dateien etc. zu durchsuchen. Aufgrund des bereits vorhandenen Index führt die eigentliche Suche nach einem Schlüsselwort dann blitzschnell zum Ergebnis.

Ubuntu sieht zur Desktop-Suche das Programm *Tracker* vor. Das Programm ist allerdings nicht standardmäßig installiert – vermutlich deswegen, weil das Programm nach wie vor nur mäßig gut funktioniert. In Ubuntu 10.04 ist zudem die gesamte deutsche Lokalisierung (wieder einmal) verloren gegangen: Alle Menuüs und Dialogelemente erscheinen deswegen ausschließlich in englischer Sprache.

Wenn Sie Tracker dennoch ausprobieren möchten, führen Sie SYSTEM|SYSTEMVERWALTUNG|SYNAPTIC aus, suchen nach dem Paket `tracker` und installieren es. Anschließend führen Sie SYSTEM|EINSTELLUNGEN|SEARCH AND INDEXING aus und aktivieren die Indizierung im Einstellungsdialog. Zuletzt müssen Sie sich noch ab- und neu anmelden.

Nach dem Login beginnt die Indizierung nach einer Wartezeit von 45 Sekunden. Diese Wartezeit verhindert, dass Tracker den Start anderer Programme bremst. Wenn Sie die Maus über das Tracker-Icon rechts oben im Panel bewegen, verrät ein kleiner Hilfetext den Status der Indexerstellung. Der Text IDLE deutet darauf hin, dass der Index komplett ist. (Wenn Ihr Heimatverzeichnis viele Dateien enthält, dauert die erstmalige Indexerstellung ziemlich lange.) Das Kontextmenükommando STATISTICS führt in einen Dialog, der verrät, wie viele Dateien welchen Typs von der Suche erfasst wurden.

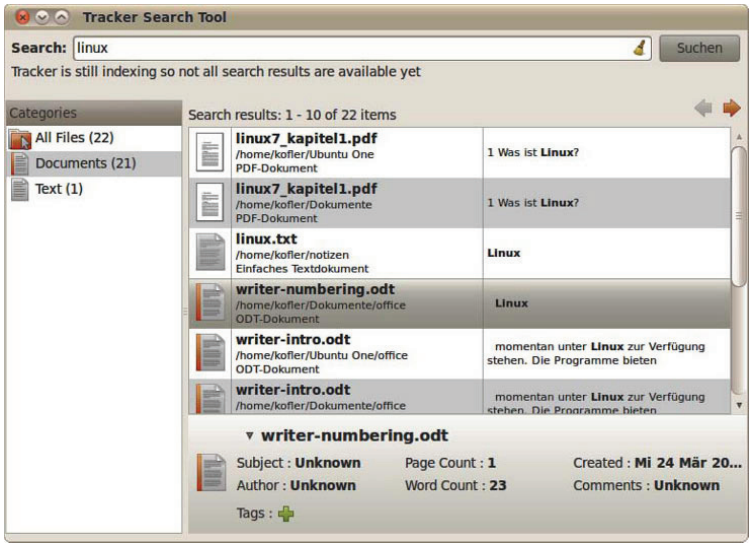


Abbildung 7.14: **Desktop-Suche mit Tracker**

Im Einstellungsdialog können Sie Tracker nicht nur aktivieren, sondern durch eine Menge Optionen auch steuern, unter welchen Bedingungen Tracker aktiv sein soll (z. B. nicht im Batteriebetrieb), welche Verzeichnisse oder Dateien berücksichtigt werden sollen (standardmäßig alle Dateien im Heimatverzeichnis) etc.

Die eigentliche Suche starten Sie durch einen Mausklick auf das Tracker-Icon oder im Systemmenü mit ANWENDUNGEN|ZUBEHÖR|TRACKER SEARCH TOOL. Wenn es mehrere Suchergebnisse gibt, können Sie diese anhand des Dateityps eingrenzen. Der Suchdialog zeigt zu jedem Suchergebnis eine Vorschau bzw. einen Textausschnitt an (siehe Abbildung 7.14). Nach meinen Erfahrungen sind die Suchergebnisse allerdings nur eingeschränkt brauchbar.

Intern speichert Tracker seine Indexdateien im Verzeichnis `.cache/tracker`. Fortgeschrittene Benutzer können in einer Konsole mit den Kommandos `tracker-status` und `tracker-`

`stats` den Status der Indizierung und die Menge der erfassten Dateien ermitteln. `tracker-query` ermöglicht eine Suche ohne grafische Benutzeroberfläche.

Falls Sie Tracker bereits in einer älteren Version genutzt haben (z. B. nach einem Update von einer früheren Ubuntu-Version), sollten Sie den Suchindex neu erstellen. Dazu klicken Sie das Tracker-Applet mit der rechten Maustaste an und führen NEU INDIZIEREN aus.

7.6 CDs, DVDs und externe Datenträger

In diesem Abschnitt lernen Sie, wie Sie unter Linux externe Datenträger nutzen. Dazu zählen unter anderem Disketten, CDs, DVDs, USB-Memory-Sticks, Speicherkarten von Digitalkameras und PDAs sowie USB- und Firewire-Festplatten.

Während es unter Windows Laufwerksbuchstaben gibt (`C:`, `D:` etc.), werden unter Linux sämtliche Daten aller Datenträger über Verzeichnisse angesprochen. Tabelle 7.1 fasst die Namen dieser Verzeichnisse zusammen. Wenn es mehrere Laufwerke eines Typs gibt, werden diese einfach durchnummeriert.

VERZEICHNIS	FUNKTION
`/media/cdrom0, -1, -2`	CD- und DVD-Laufwerke
`/media/disk, /media/disk-1` etc.	Windows- und Linux-Partitionen der lokalen Festplatte, externe USB- und Firewire-Laufwerke, Memory-Stick
`/host`	Windows-Partition, die das Linux-Dateisystem enthält (nur bei WUBI-Installationen)

Tabelle 7.1: **Verzeichnisse für interne und externe Datenträger**

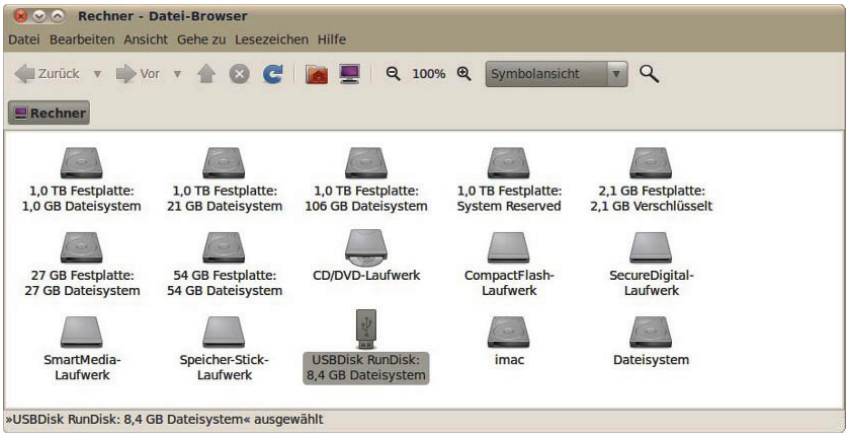


Abbildung 7.15: **Überblick über alle Datenträger**

Grundsätzlich erscheint wenige Sekunden nach dem Einlegen einer CD/DVD oder nach dem Anstecken eines externen Datenträgers ein Dateimanager-Fenster mit dem Inhaltsverzeichnis des Datenträgers. Gleichzeitig erscheint auch auf dem Desktop ein neues Icon, und das Systemmenü ORTE wird um einen Eintrag mit dem Namen des Datenträgers erweitert. Einen Überblick über alle Datenträger erhalten Sie, wenn Sie ORTE|COMPUTER ausführen. Dort werden auch alle Partitionen aller Festplatten sowie alle aktiven Netzwerkverzeichnisse aufgezählt, was die Ansicht auf meinem Testrechner ein wenig unübersichtlich macht (siehe Abbildung 7.15).

Zugriff auf Daten-CDs und -DVDs

Nach dem Einlegen einer Daten-CD oder -DVD erscheint automatisch der Dateimanager mit dem Inhalt des Datenträgers – so weit nichts Neues also. Ungewohnt im Vergleich zu Windows ist dagegen das Auswerfen einer CD/DVD: Wenn Sie auf den betreffenden Knopf des CD/DVD-Laufwerks drücken, passiert oft gar nichts! Um die CD/DVD auszuwerfen, klicken Sie das Icon mit der rechten Maustaste an und führen AUSWERFEN aus. Dadurch werden gleichzeitig alle offenen Dateimanager-Fenster geschlossen, die Verzeichnisse der CD/DVD anzeigen.

Abschnitt 7.7 beschreibt, wie Sie CDs und DVDs brennen. Wenn Sie Audio-CDs anhören oder Video-DVDs ansehen möchten, finden Sie in Kapitel 18 entsprechende Informationen.

Zugriff auf externe Festplatten und Memory-Sticks

Sobald Sie einen externen Datenträger über ein USB- oder Firewire-Kabel mit dem Computer verbinden, erscheinen für jede Partition des Datenträgers ein Icon und ein Dateimanager-Fenster. (Eine Partition ist ein Datenbereich. Die meisten Memory-Sticks und Festplatten haben nur eine Partition, grundsätzlich sind aber beliebig viele Partitionen möglich.)

Sie müssen sämtliche Partitionen aus dem Linux-Dateisystem lösen, bevor Sie das Kabel zum Datenträger abziehen! Dazu klicken Sie das Datenträgersymbol mit der rechten Maustaste an und führen DATENTRÄGER AUSHÄNGEN aus. Wenn Sie das nicht tun, riskieren Sie ein beschädigtes Dateisystem und fehlerhafte Dateien!

Zugriff auf Windows- und Linux-Partitionen der lokalen Festplatte

Wenn Sie auf Ihrem Computer neben Ubuntu auch Windows oder andere Linux-Distributionen installiert haben, können Sie auch auf deren Daten zugreifen. Aus Sicherheitsgründen sind lokale Windows- und Linux-Partitionen aber standardmäßig nicht aktiv (nicht in das Dateisystem eingebunden). Bevor Sie auf die dort enthaltenen Daten zugreifen können, führen Sie im Systemmenü ORTE|WECHSELMEDIUM|NAME bzw. aktivieren das Dateisystem per Doppelklick in der Ansicht ORTE|COMPUTER.

ACHTUNG

Der Schreibzugriff auf ein Dateisystem durch zwei Betriebssysteme kann nur dann zuverlässig funktionieren, wenn jedes Betriebssystem für sich richtig heruntergefahren wird!

Wenn Sie ein Betriebssystem in den Ruhezustand oder Standby-Modus versetzen, anschließend im zweiten Betriebssystem Änderungen am Dateisystem durchführen und schließlich wieder in das erste Betriebssystem wechseln, stimmt das Dateisystem nicht mehr mit den Daten überein, die bei der Aktivierung des Ruhezustands vorlagen. Das führt zu inkonsistenten Dateisystemen und Datenverlusten! Sie dürfen unter Ubuntu also nur dann Dateien einer Windows-Partition verändern, wenn Sie vor dem Start von Ubuntu Windows vollständig heruntergefahren haben (nicht nur in den Ruhezustand)!

7.7 CDs und DVDs brennen

Nichts ist einfacher, als einige Dateien oder ganze Verzeichnisse auf eine CD oder DVD zu brennen: Sobald Sie eine leere CD oder DVD einlegen, erscheint ein Icon LEERE CD oder LEERE DVD sowie ein Dialog zum Starten des Programms CD/DVD-ERSTELLER. Anschließend erscheint ein neues Nautilus-Fenster. Bei Bedarf können Sie dieses Fenster auch manuell mit ANWENDUNGEN|ZUBEHÖR|CD/DVD-ERSTELLER öffnen.

In das Fenster CD/DVD-ERSTELLER verschieben Sie nun von einem zweiten Dateimanager-Fenster aus die zu sichernden Dateien und Verzeichnisse per Drag&Drop. Anschließend führen Sie DATEI|AUF CD/DVD SCHREIBEN aus, stellen bei Bedarf noch einige weitere Optionen ein, und los geht's (siehe Abbildung 7.16)!



Abbildung 7.16: **Daten-CD mit dem Dateimanager brennen**

Nach dem Brennvorgang gibt es leider keine Verify-Funktion, um sicherzustellen, dass die soeben gebrannte CD/DVD fehlerfrei ist. Dafür können Sie sogleich eine weitere Kopie der CD erstellen. Wenn Sie stattdessen eine weitere CD/DVD mit anderen Daten brennen möchten, löschen Sie die Dateien und Verzeichnisse im Fenster CD/DVD-ERSTELLER. (Dadurch werden keine realen Daten gelöscht, sondern lediglich die Liste der zum Brennen vorgemerkten Objekte.)

ISO-Dateien brennen

Als ISO-Dateien oder ISO-Images werden zumeist sehr große Dateien bezeichnet, die den gesamten Inhalt einer Daten-CD/DVD in einem speziellen Format enthalten. Beispielsweise stehen die Ubuntu-Installations-CDs im Internet als ISO-Images zum Download zur Verfügung. Indem Sie ein derartiges ISO-Image herunterladen und auf eine CD brennen, können Sie selbst eine Installations-CDs herstellen. Das Brennen ist denkbar einfach: Sie klicken die `*.iso`-Datei mit der rechten Maustaste an und führen AUF CD/DVD SCHREIBEN aus.

Übrigens können Sie vorher auch den Inhalt der ISO-Datei ansehen. Ein Doppelklick auf die Datei öffnet den Archivmanager, der die ISO-Datei ähnlich wie eine ZIP-Datei behandelt. Sie können den Inhalt der ISO-Datei allerdings nicht verändern.

ISO-Dateien selbst herstellen

Mit dem Dateimanager können Sie ISO-Dateien auch selbst herstellen: Dazu gehen Sie wie beim Brennen von Daten-CDs bzw. -DVDs vor, aber geben im EIGENSCHAFTEN-Dialog an, dass Sie eine ISO-Datei erzeugen möchten.

Daten-CDs/DVDs kopieren

Um eine Daten-CD/DVD zu kopieren, legen Sie diese in das Laufwerk und führen im Systemmenü ORTE|COMPUTER aus. Im Datei-Manager klicken Sie nun das CD-Symbol mit der rechten Maustaste an und führen CD|DVD KOPIEREN aus. Je nach Inhalt der CD/DVD erstellt das Programm nun eine ISO-Datei (für Daten-CDs) oder ein Abbild und eine `*.toc`-Datei (für Audio-CDs) in Ihrem persönlichen Verzeichnis. Wenn dieser Vorgang abgeschlossen ist, müssen Sie die `*.iso-` oder `*.toc`-Datei mit der rechten Maustaste anklicken und AUF CD/DVD SCHREIBEN ausführen.

Audio-CDs brennen

Wenn Sie aus MP3- oder Ogg-Dateien eine Audio-CD machen möchten, die mit einem gewöhnlichen CD-Player angehört werden kann, starten Sie ANWENDUNGEN|UNTERHALTUNGSMEDIEN|BRASERO CD/DVD-BRENNPROGRAMM. Dort beginnen Sie ein neues AUDIO-PROJEKT und fügen die gewünschten Audio-Dateien wahlweise per Drag&Drop, mit dem EINFÜGE-Button oder aus dem in die Seitenleiste (F7) integrierten Dateibrowser ein (siehe Abbildung 7.17).

Der Button BRENNEN startet den Brennvorgang. Der eigentliche Brennvorgang dauert nun ein wenig länger als üblich, weil die Audio-Dateien zuerst in das WAV-Format umgewandelt werden müssen. MP3-Dateien können Sie nur dann verarbeiten, wenn Sie vorher das Paket `ubuntu-restricted-extras` installiert haben.

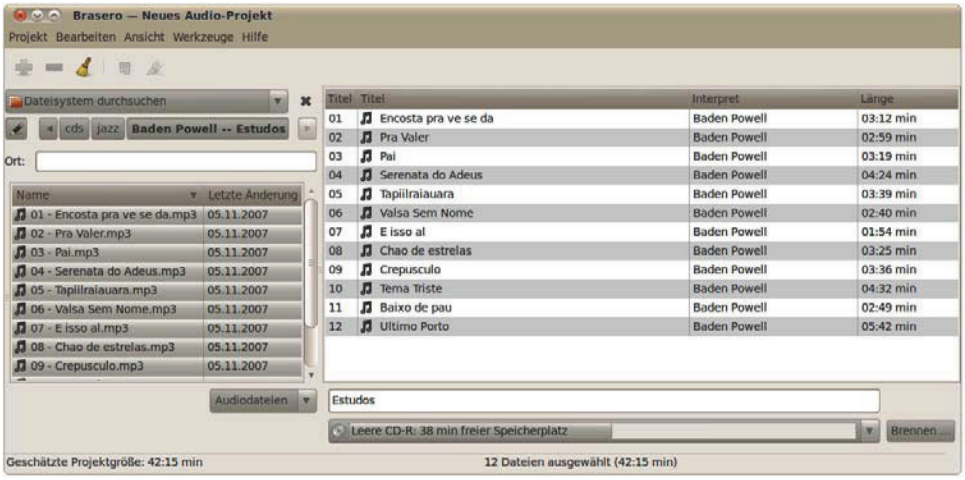


Abbildung 7.17: **Audio-CDs brennen mit Brasero**

Audio-CDs kopieren

Ähnlich unkompliziert ist das Kopieren von Audio-CDs: Sie legen die zu kopierende CD ein, klicken auf dem Desktop das CD-Symbol mit der rechten Maustaste an und führen CD/DVD KOPIEREN aus. Wenn es nur ein CD-Laufwerk gibt, erstellt Brasero eine Abbilddatei der CD (Dateiname `brasero`) und das dazugehörende Inhaltsverzeichnis (`brasero.toc`) und speichert beide Dateien in Ihrem persönlichen Verzeichnis. Anschließend legen Sie einen CD-Rohling in das Laufwerk, klicken die `*.toc`-Datei mit der rechten Maustaste an und führen AUF CD/DVD SCHREIBEN aus.

7.8 Zugriff auf Windows-Netzwerkverzeichnisse

Das Kommando ORTE|NETZWERK führt in ein Fenster des Dateimanagers, in dem nach einigen Sekunden Icons für alle erkannten Netzwerke angezeigt werden. In der Praxis ist das meist nur ein WINDOWS-NETZWERK. Ein Doppelklick führt zur nächsten Ansicht mit allen erkannten Windows-Netzwerken. Ein weiterer Doppelklick zeigt alle in diesem Netz sichtbaren Rechner an. Noch ein Doppelklick, und Sie wissen, welche Ressourcen dieser Rechner anbietet (sogenannte *Windows-Freigaben*). Ein letzter Doppelklick führt in eines der dort verfügbaren Verzeichnisse (siehe Abbildung 7.18). Wenn das Netzwerkverzeichnis durch ein Passwort geschützt ist, müssen Sie den Login-Namen und das Passwort angeben.

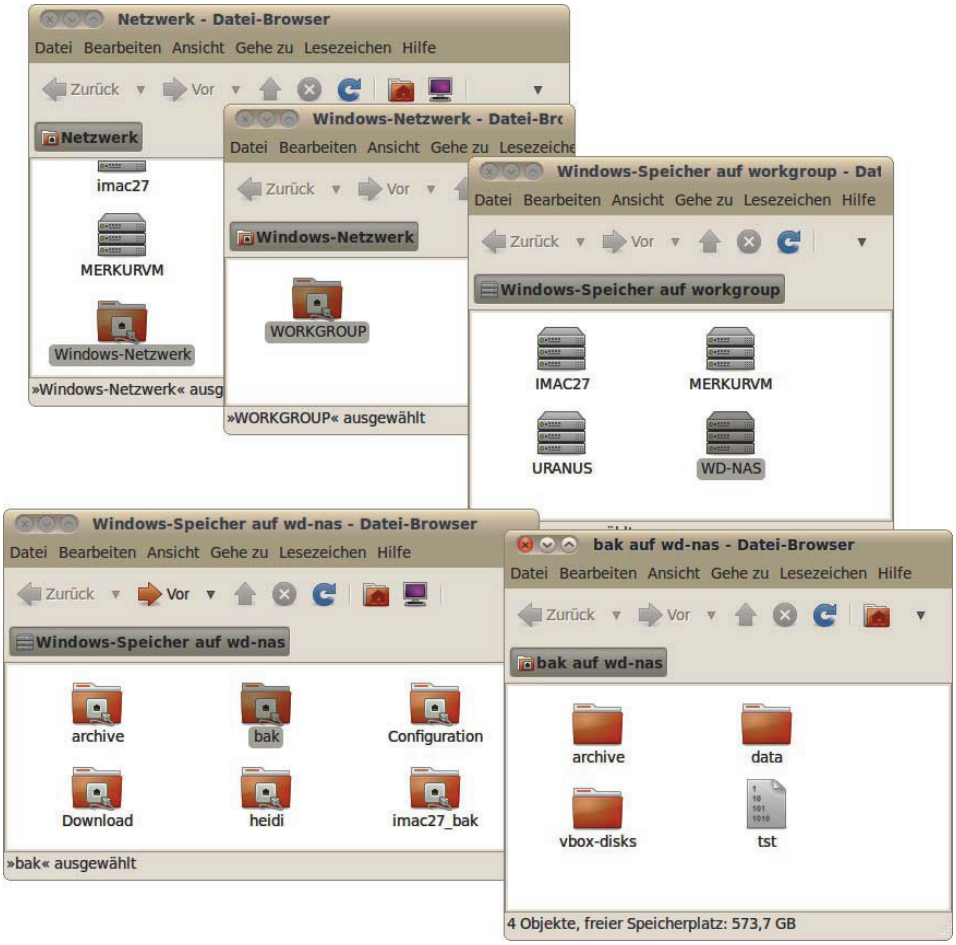


Abbildung 7.18: **Der Weg in ein Windows-Verzeichnis führt über fünf Stationen.**

Netzwerkverbindungen bleibend einrichten

Damit Sie sich nicht jedes Mal durch mehrere Fenster zu Ihrem Netzwerkverzeichnis hindurchklicken müssen, können Sie Lesezeichen für Netzwerkverzeichnis definieren. Dazu führen Sie ORTE|VERBINDUNG ZU SERVER aus, wählen als Diensttyp WINDOWS-FREIGABE und geben den Namen des Servers, den Namen der Freigabe, bei Bedarf auch den Namen eines darin enthaltenen Ordners, den Login-Namen und schließlich den Namen für das Lesezeichen an (siehe Abbildung 7.19). Sobald Sie auf VERBINDEN klicken, müssen Sie bei abgesicherten Netzwerkverzeichnissen das Passwort angeben. Je nach Wunsch merkt sich Gnome das Passwort nur vorübergehend oder speichert es (natürlich in verschlüsselter Form).

Wenn der Verbindungsaufbau klappt, wird der Inhalt des Verzeichnisses in einem Nautilus-Fenster angezeigt. Außerdem erscheint auf dem Desktop ein neues Icon, das auf das Netzwerkverzeichnis verweist.



Abbildung 7.19: **Verbindung zu einem Windows-Netzwerkverzeichnis bleibend einrichten**

Im Gegensatz zu früheren Ubuntu-Versionen geht die Verbindung zum Netzwerkverzeichnis beim Logout verloren. Mit ORTE|*LESEZEICHENNAME* können Sie die Verbindung aber rasch wieder aktivieren. Wenn Sie ein Netzwerkverzeichnis so einrichten möchten, dass es nach dem Rechnerstart sofort zur Verfügung steht, ist leider etwas Handarbeit erforderlich. Die Vorgehensweise ist in den Abschnitten 9.4 (speziell für NAS-Geräte) und 27.3 (allgemein für Windows-Netzwerkverzeichnisse) beschrieben.

Der Dialog ORTE|VERBINDUNG ZU SERVER unterstützt neben Windows-Freigaben auch noch einige andere Netzwerkprotokolle, z. B. FTP, WebDAV und SSH. Diese Protokolle sind vor allem unter Unix/Linux üblich. Sie ermöglichen einen bequemen und zudem sicheren Zugang zu Dateien und Verzeichnissen eines anderen Rechners.

Selbst Netzwerkverzeichnisse anbieten (Samba, NFS)

Ubuntu bietet auch die Möglichkeit, selbst Windows-Netzwerkverzeichnisse anzubieten. Dazu müssen Sie das Programm Samba installieren. Abschnitt 27.1 zeigt, wie Sie vorgehen müssen.

NFS ist eine Unix-spezifische Alternative zu den Windows-Netzwerkverzeichnissen. Wie Sie NFS unter Ubuntu nutzen können, erklärt Abschnitt 27.5.

FTP

Nautilus ist grundsätzlich in der Lage, direkt mit FTP-Servern zu kommunizieren – Sie brauchen dazu also keinen eigenen FTP-Client. Am schnellsten gelingt der FTP-Zugang, wenn Sie die Adresse direkt im Adressfeld eintippen (beispielsweise `ftp://benutzername@servername`).

Leider ist Nautilus zu manchen FTP-Servern inkompatibel. Wenn Sie Problem mit Nautilus haben oder aus anderen Gründen einen speziellen FTP-Client verwenden möchten, installieren Sie am besten mit SYSTEM|SYSTEMVERWALTUNG|SYNAPTIC das Paket `gftp`. Den darin enthaltenen FTP-Client starten Sie anschließend mit ANWENDUNGEN|INTERNET|GFTP.

7.9 Drucken und der Umgang mit PDF-Dateien

Wenn die Konfiguration des Druckers einmal gelungen ist (siehe Abschnitt 5.6), bereitet der Druck von Dokumenten selten Probleme. Bei den meisten Programmen führen Sie einfach DATEI|DRUCKEN aus, wählen den gewünschten Drucker aus, und los geht's.

Sobald es aktive Druckjobs gibt, erscheint im Panel ein Drucker-Icon. Ein Klick auf dieses Icon führt zu einem Fenster, in dem Sie Druckjobs löschen bzw. vorübergehend unterbrechen können.

PDF-Dateien anzeigen

Zur Weitergabe von ausdruckbaren Dokumenten im Internet hat sich das *Portable Document Format* (kurz PDF) von Adobe durchgesetzt. PDF-Dateien haben im Vergleich zu Office-Dateien mehrere Vorteile: Sie sind relativ klein und können auf beinahe jedem Rechner angesehen und in optimaler Qualität ausgedruckt werden (Windows, Linux, Apple Mac OS X).

Unter Ubuntu werden PDF-Dateien standardmäßig mit dem Programm *Evince* dargestellt. Das Programm wird automatisch vom Dateimanager oder vom Webbrowser gestartet, wenn Sie eine PDF-Datei anklicken. Beachten Sie, dass Evince aufgrund von Sicherheitseinstellungen in AppArmor nur funktioniert, wenn Ihr Heimatverzeichnis den üblichen Pfad `/home/`*`loginname`* aufweist. Sollte das nicht der Fall sein, finden Sie auf der folgenden Seite eine Anleitung, wie Sie die Datei `/etc/apparmor.d/tunables/home` modifzieren müssen:

`https://wiki.ubuntu.com/DebuggingApparmor#Adjusting Tunables`

Statt mit Evince können Sie PDF-Dateien auch mit dem *Adobe Reader* darstellen. Dieses Programm bietet wesentlich mehr Funktionen, muss allerdings extra installiert werden (siehe Abschnitt 10.5).

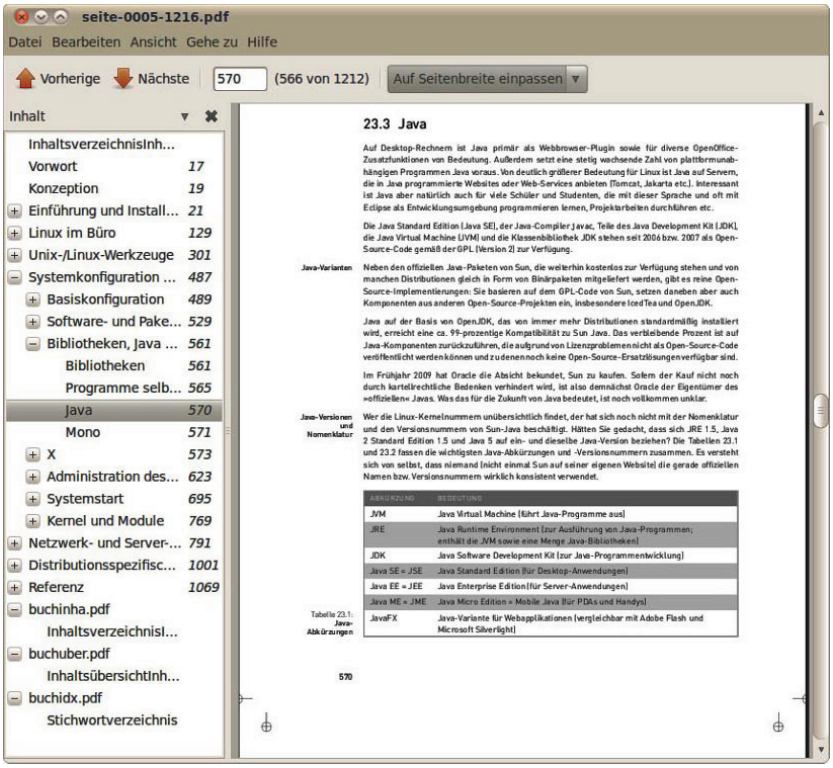


Abbildung 7.20: **PDF-Dateien mit Evince lesen**

PDF-Dateien erzeugen

Grundsätzlich können Sie unter Ubuntu mit jedem Programm PDF-Dateien erstellen! Dazu wählen Sie im Druckdialog den Eintrag IN DATEI DRUCKEN aus. Anschließend haben Sie die Wahl zwischen den Ausgabeformaten PDF und Postscript. Einige Programme wie OpenOffice bieten darüber hinaus spezielle PDF-Exportkommandos, bei denen Sie diverse PDF-Optionen einstellen können.

7.10 Notizen (Tomboy)

Mit ANWENDUNGEN|ZUBEHÖR|NOTIZEN starten Sie das Programm *Tomboy*. Damit können Sie Notizen verfassen, verwalten, unterschiedlichen Notizbüchern zuordnen und am Bildschirm anzeigen. Das funktioniert einfach und unkompliziert. Wie weit das Programm herkömmliche Notizzettel ersetzen kann, hängt aber von persönlichen Vorlieben und Arbeitsabläufen ab. Was nützt der schönste elektronische Notizzettel mit einer Einkaufsliste, wenn Sie ohne Computer im Geschäft stehen?

Wenn Sie Ihre Tomboy-Notizen mit Ubuntu One über mehrere Rechner synchronisieren möchten, führen Sie in Tomboy BEARBEITEN|EINSTELLUNGEN|ABGLEICHEN aus und wählen als Dienst TOMBOY IM INTERNET aus. Wenn Sie MIT SERVER VERBINDEN anklicken, erscheint in Firefox die Ubuntu One-Seite, auf der Sie Tomboy den Zugriff explizit gewähren müssen. (Lassen Sie sich nicht davon beirren, dass als Computername *none* angezeigt wird.)

7.11 Social Networking (Gwibber)

Die Social-Networking-Funktionen zählen zu den Neuerungen in Ubuntu 10.04, über die in den ersten Testberichten am meisten zu lesen war. Dabei sind diese Funktionen weder besonders genial noch wirklich ausgereift. Sie deuten aber schon jetzt an, wie in Zukunft der Zugriff auf Facebook, Twitter & Co. direkt in den Desktop integriert wird.

Me-Menü und Messages-Menü

Das Messages-Menü wird im Panel als Brief-Icon angezeigt (siehe Abbildung 7.21). Es ermöglicht den Start der Programme *Empathy* (CHAT), *Evolution* (E-MAIL) und des Micro-Blogging-Clients *Gwibber* (NACHRICHT VERSENDEN). Wenn diese Programme laufen, macht die Farbe des Icons auf eintreffende E-Mails oder Chat-Anrufe aufmerksam. Das Messages-Menü ist gegenwärtig inkompatibel zu allen E-Mail-Programmen außer Evolution. Thunderbird-Fans finden auf dieser Seite Tipps, wie sie ihren E-Mail-Client behelfsmäßig in das Messages-Menü integrieren können:

`https://bugs.launchpad.net/indicator-applet/+bug/540953`



Abbildung 7.21: **Rechts das Messages-Menü, links das Me-Menü**

Das Me-Menü befindet sich links neben dem EIN/AUS-Button und zeigt den Namen des eingeloggten Benutzers an. Mit dem Menüeintrag *LOGIN-NAME* können Sie persönliche Einstellungen ändern (Passwort, Bild etc.) Das Menükommando CHATKONTEN startet das Chat-Programm *Empathy*. Wenn Sie in diesem Programm zumindest ein Chat-Konto einrichten, können Sie im Me-Menü Ihren Chat-Status verändern (z. B. auf BESCHÄFTIGT).

Das Menükommando NACHRICHTENKONTEN startet *Gwibber*. Wenn Sie darin zumindest ein Konto eines Nachrichtendienstes (Twitter, Facebook etc.) einrichten, können Sie im Texteingabefeld des Me-Menüs unmittelbar Nachrichten versenden (also ohne Gwibber explizit zu starten). Ich habe allerdings keine Möglichkeit gefunden, wie Sie bei mehreren Konten angeben, welcher Nachrichtendienst verwendet werden soll. UBUNTU ONE führt schließlich in den Ubuntu One-Einstellungsdialog.

Beachten Sie, dass Sie das Me- bzw. das Messages-Menü nur durch die Deinstallation der Pakete `indicator-me` bzw. `indicator-messages` aus dem Panel entfernen können. Weitere Details zu den ME- und MESSAGES-Menüs können Sie hier nachlesen:

`https://wiki.ubuntu.com/MeMenu`
`https://wiki.ubuntu.com/MessagingMenu`

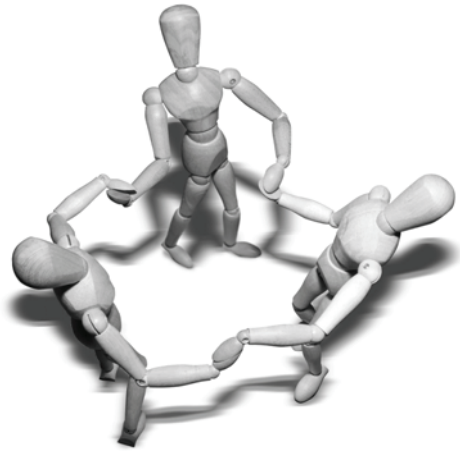
Gwibber (Micro-Blogging-Client)

ANWENDUNGEN|INTERNET|GWIBBER startet das gleichnamige neue Gnome-Programm (siehe Abbildung 7.22). Es hilft dabei, Nachrichtenkanäle unterschiedlicher Micro-Blogging-Dienste gemeinsam zu lesen und neue Nachrichten zu versenden. Gwibber unterstützt die Nachrichtendienste von Twitter, Facebook, Flickr, StatusNet, Qaiku, FriendFeed, Digg und Identi.ca. Wenn Sie mehrere Konten eingerichtet haben, können Sie mit den Icons in der Statusleiste angeben, an welche Konten eine neue Nachricht gesendet werden soll. Leider ist die optische Kennzeichnung, welche Konten gerade aktiv sind, nicht besonders gut. Bei der Eingabe von Nachrichten werden Links (URLs) automatisch verkürzt, wobei Sie mit BEARBEITEN|EINSTELLUNGEN|MELDUNGEN zwischen verschiedenen Link-Verkürzdiensten wählen können (`tinyurl.com`, `tr.im` etc.)



Abbildung 7.22: **Gwibber**

8. Gnome konfigurieren und optimieren



Die Arbeit unter Ubuntu macht viel mehr Spaß, wenn der Desktop persönlich gestaltet ist. Nicht jeder ist von dem neu gestalteten, violett-stichigen Gnome-Desktop so begeistert wie Mark Shuttleworth oder andere Ubuntu-Entwickler ...

Neben vielen Tipps zur Gestaltung des Gnome-Desktops finden Sie in diesem Kapitel auch Anleitungen zur Installation zusätzlicher Schriften (Fonts) und zur Verwendung der Fernwartungsfunktionen. Außerdem erfahren Sie hier, wie Sie Ihren Desktop umfassend neu gestalten können: wahlweise durch die Installation der Programme *Avant Window Navigator* und *Gnome Do* oder im Testbetrieb von Gnome 3.0.

8.1 Basiskonfiguration

Gnome-Themen

Die Optik und das Layout von Gnome werden stark durch sogenannte *Themen* geprägt. Das aktive Thema bestimmt die Gestaltung der Fenstertitel und -rahmen, das Aussehen von Symbolen und Icons sowie diverse Farben im Panel, in den Menüs und im Fensterrahmen. Unter Ubuntu 10.04 kommt standardmäßig das neue Thema *Ambiance* zum Einsatz. Das Panel, die Fensterrahmen sowie alle Menüs werden damit mit dunkelgrauem Hintergrund dargestellt, die Schriftfarbe ist hellgrau. Das sieht sehr modern aus, aber in Kombination mit den stark spiegelenden Displays, die momentan ja ebenfalls populär sind, kann man eigentlich nur in einem abgedunkelten Raum vernünftig arbeiten.

Als Alternative zum neuen *Ambiance*-Thema haben die Ubuntu-Entwickler deswegen ein zweites neues Thema geschaffen: *Radiance* verwendet die gleichen Gestaltungselemente wie *Ambiance*, zeichnet sich aber durch hellere Farben aus. Daraus ergeben sich auch besser lesbare Screenshots, weswegen die meisten Bildschirmabbildungen in diesem Buch mit dem *Radiance*-Thema erstellt wurden.

Neben *Ambiance* und *Radiance* stehen einige weitere Themen zur Wahl, zwischen denen Sie mit SYSTEM|EINSTELLUNGEN|ERSCHEINUNGSBILD|THEMA wechseln können. Die Themenauswahl wird noch größer, wenn Sie die Pakete `gnome-themes`, `gnome-themes-extras`, `gnome-themes-more`, `human-theme`, `huma-netbook-theme` und `ubuntustudio-theme` installieren. (`human-theme` enthält das in den früheren Ubuntu-Versionen eingesetze Thema *Human*).

Zu meinen persönlichen Favoriten zählen *New Wave* und *Dust*. Das *Dust*-Thema hat den Vorteil, dass es verhältnismäßig breite Fensterrahmen vorsieht und so die Veränderung der Fenstergröße sehr vereinfacht. (Bei *Ambiance* und *Radiance* müssen Sie den Mauscursor auf ein Pixel genau positionieren – mit einem Trackpad ist das nahezu unmöglich. Dieser schon seit Jahren kritisierte Mangel vieler Gnome-Themen beweist einmal mehr, dass den Ubuntu-Designern das optische Erscheinungsbild wichtiger ist als die Ergonomie.)

Und wenn Sie auch nach der Installation der diversen `xxx-theme`-Pakete kein passendes Thema finden, stehen auf der folgenden Website unzählige weitere Themendateien zum Download zur Verfügung. Sie können diese Dateien im Dialogblatt THEMEN installieren.

`http://art.gnome.org/themes`

Mit ANPASSEN können Sie anschließend diverse Details des Themas variieren: Die Gestaltung der Dialogelemente, die Farben, das Aussehen des Fensterrahmens, die in Menüs und Buttons eingesetzte Icon-Kollektion und die Form des Mauscursors.

Ihre eigenen Einstellungen werden als Thema mit dem Namen BENUTZERDEFINIERT gespeichert. Denken Sie daran, dieses Thema unter einem anderen Namen zu speichern, wenn Sie mit dem Ergebnis zufrieden sind. Andernfalls geht das Thema verloren, sobald Sie ein anderes Standardthema auswählen!

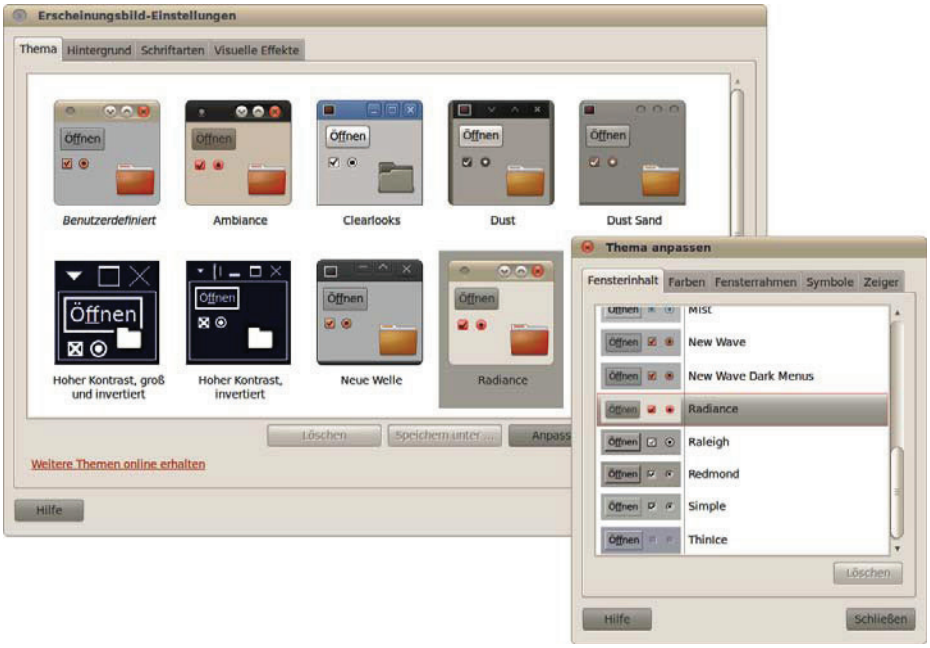


Abbildung 8.1: **Gnome-Thema auswählen**

Bildschirmhintergrund und Bildschirmschoner

Den Bildschirmhintergrund richten Sie mit SYSTEM|EINSTELLUNGEN|ERSCHEINUNGSBILD|HINTERGRUND ein. Sie haben dabei die Wahl zwischen diversen vorgegebenen Bildern oder können mit HINZUFÜGEN ein eigenes Bild bzw. Foto als Hintergrund einrichten. Dabei sollten Sie den Stil ZOOM auswählen, damit das Foto ohne Verzerrungen den gesamten Bildschirm abdeckt. (Das Foto wird dadurch allerdings seitlich beschnitten.)

SYSTEM|EINSTELLUNGEN|BILDSCHIRMSCHONER gibt Ihnen die Möglichkeit, diverse Bildschirmschoner auszuwählen. (Vorsicht: Einige Bildschirmschoner beanspruchen eine Menge CPU-Leistung, was auf Notebooks nicht zweckmäßig ist.)

Halbtransparente Panels

Noch eleganter sieht der Desktop aus, wenn das Hintergrundfoto durch die Panels scheint. Dazu klicken Sie die Panels mit der rechten Maustaste an, führen EIGENSCHAFTEN|HINTERGRUND aus, wählen die Option EINFÄRBEN aus und stellen den dazugehörenden Regler so ein, dass das Panel noch gut lesbar bleibt. Am besten funktionieren transparente Panels bei Fotos mit einem hellen Hintergrund.

Leider sind transparente Panels nicht zu allen Themen kompatibel. Während die Transparenz bei Ubuntus früherem Standardthema *Human* ausgezeichnet funktioniert, sind die neuen Themen *Ambiance* und *Radiance* nicht im Hinblick auf Transparenz optimiert. Schade!

Fensterfarbe

Die Titelleiste von Fenstern wird durch das Thema definiert. Bei manchen Themen (aber leider abermals nicht bei *Ambiance* und *Radiance*!) können Sie die Fensterfarbe frei einstellen. Dazu führen Sie SYSTEM|EINSTELLUNGEN|ERSCHEINUNGSBILD|THEMA aus, öffnen mit ANPASSEN|FARBE einen Konfigurationsdialog und verändern die Hintergrundfarbe für GEWÄHLTE EINTRÄGE. Diese Farbe gilt sowohl für den Fenstertitel als auch für gerade ausgewählte Steuerelemente.

Ort der Fensterbuttons

Zu den am meisten umstrittenen Details während der Entwicklungsphase von Ubuntu 10.04 zählte die Entscheidung, die Buttons zum Schließen, Minimieren und Maximieren links statt wie bisher rechts anzuordnen. Das kommt sicherlich den Umsteigern von Mac OS X auf Ubuntu zugute – aber deren Anzahl wird wohl bescheiden sein. Alle anderen Ubuntu-Anwender, egal, ob sie bisher eine frühere Ubuntu-Version, eine andere Linux-Distribution oder aber Windows eingesetzt haben, werden konsterniert den Kopf schütteln. Welchen Sinn macht es, mit seit Langem bewährten Traditionen zu brechen? Mark Shuttleworth hat im Rahmen der Diskussion versprochen, dass der nun freie Platz am rechten Rand der

Fensterleiste in zukünftigen Ubuntu-Versionen zur Anzeige des Programmstatus zu nutzen – aber bis diese Funktion realisiert ist, wird es wohl noch einige Zeit dauern.

Ganz verschwunden ist übrigens der Button des Fenstermenüs, der sich früher im linken Rand der Fensterleiste befand. Die Funktionen des Fenstermenüs sind aber weiterhin verfügbar – Sie müssen nur die Titelleiste mit der rechten Maustaste anklicken.

Wenn Sie keine Lust haben, sich an die neue Anordnung der Fensterbuttons zu gewöhnen, haben Sie zwei Optionen:

» Sie wählen ein anderes Thema als *Ambiance*, *Radiance* oder *Dust*. Nur bei diesen drei Themen sind die Buttons links ausgerichtet, bei allen anderen Themen befinden sie sich rechts.

» Oder Sie führen in einem Terminal-Fenster (ANWENDUNGEN|ZUBEHÖR|TERMINAL) das folgende Kommando aus:

```
user$ gconftool-2 --set /apps/metacity/general/button_layout \
        --type string "menu:minimize,maximize,close"
```

Wenn Sie das gesamte Kommando in einer Zeile eingeben, lassen Sie das \-Zeichen weg. Mit dem Kommando fixieren Sie die Reihenfolge der Fensterbuttons: Links steht das Fenstermenü, dann folgt der Fenstertitel, und schließlich stehen rechts die Buttons zum Minimieren, Maximieren und Schließen. Dieses Kommando gibt Ihnen natürlich auch die Möglichkeit, eine beliebige andere Reihenfolge festzulegen.

Automatischer Login

Nach jedem Neustart des Rechners müssen Sie sich einloggen. Wenn Sie der einzige Benutzer des Rechners sind und keine Gefahr besteht, dass andere Personen Zugang zum Rechner haben, können Sie den ersten Login beim Rechnerstart automatisieren. Dazu führen Sie SYSTEM|SYSTEMVERWALTUNG|ANMELDEBILDSCHIRM aus, klicken auf ENTSPERREN, geben Ihr Passwort an und stellen dann ein, welcher Benutzer automatisch angemeldet werden soll.

Beachten Sie aber, dass ein expliziter Login unbedingt erforderlich ist, wenn Ihr Heimatverzeichnis verschlüsselt ist! Die Passwortangabe während des Logins erlaubt auch die Nutzung aller von Gnome verwalteten Passwörter, z. B. für den Network Manager (WLAN), für die E-Mail-Konfiguration sowie für andere Netzwerkdienste. Wenn Sie den Auto-Login aktivieren, müssen Sie bei der Nutzung des ersten derartigen Programms doch Ihr Passwort angeben. Generell wurde Ubuntu in den letzten Jahren um immer mehr Funktionen erweitert, die eine explizite Passwortangabe während des Logins erfordern. Deswegen empfehle ich Ihnen, auf den Auto-Login zu verzichten.

Sitzung wiederherstellen

Jedes Mal, wenn Sie sich abmelden, werden alle laufenden Programme beendet. Wenn Sie möchten, dass diese Programme beim nächsten Login automatisch wieder gestartet werden, führen Sie System|Einstellungen|Startprogramme|Optionen aus und aktivieren die Option Automatisch die laufenden Programme beim Abmelden merken.

Beim nächsten Anmeldeprozess werden alle Programme wieder gestartet, die zuletzt gelaufen sind. Bei einigen Programmen werden sogar alle zuletzt offenen Dokumente wieder geladen. Dieser Mechanismus funktioniert leider nur für Gnome-Programme. Firefox, Thunderbird, OpenOffice sowie diverse andere Programme, die nicht auf Gnome-Bibliotheken basieren, sind von dieser Wiederherstellung des bisherigen Zustands ausgeschlossen. Gnome-intern werden die Sitzungsinformationen in der Datei `.gnome2/session` gespeichert.

Programme automatisch starten

Unabhängig vom gerade beschriebenen Mechanismus zur Wiederherstellung des Zustands vor der Abmeldung können Sie mit System|Einstellungen|Startprogramme beliebige Programme angeben, die nach jedem Login gestartet werden sollen. Ich habe dieser Liste z. B. Firefox hinzugefügt, weil ich den Webbrowser immer benötige. Dabei müssen Sie im Eingabefeld Befehl den exakten Programmnamen angeben, z. B. `/usr/bin/firefox`.

Das Gnome-Kontrollzentrum

Einstellungs- und Konfigurationswerkzeuge starten Sie in Ubuntu mit den Menüs System|Einstellungen bzw. System|Systemverwaltung. Alternativ können Sie stattdessen ein sogenanntes Kontrollzentrum verwenden, das ähnlich wie unter Windows oder in KDE einen Überblick über alle derartigen Werkzeuge gibt (siehe Abbildung 8.2). Das Kontrollzentrum kommt momentan nicht standardmäßig zum Einsatz, weil viele Tester es als zu umständlich empfanden. Aber urteilen Sie selbst! Das Kontrollzentrum lässt sich mit Alt+F2 `gnome-control-center` starten.

Wenn Sie das Kontrollzentrum standardmäßig aktivieren möchten, starten Sie System|Einstellungen|Hauptmenü. Dort deaktivieren Sie das gesamte Menü System|Administration sowie alle aktiven Einträge im Menü System|Einstellungen. Anschließend aktivieren Sie den bereits vorgesehenen Menüeintrag System|Einstellungen|Kontrollzentrum.



Abbildung 8.2: **Das Gnome-Kontrollzentrum**

8.2 Gnome-Konfigurationsinterna ändern

Die Einstellungsdialoge von Gnome-Programmen (BEARBEITEN|EINSTELLEN) enthalten in der Regel nur Einstellmöglichkeiten für die wichtigsten Optionen. Für die große Mehrheit aller Anwender gibt das ausreichend Konfigurationsspielraum, und gleichzeitig sind die Einstellungsdialoge übersichtlich und einfach zu bedienen.

Profis, die Zusatzoptionen verändern möchten, müssen mit Alt+F2 `gconf-editor` den Gnome-Konfigurationseditor starten. Dieses Programm sieht so ähnlich aus wie der Registrierungseditor unter Windows und gewährt Zugang zu beinahe unendlich vielen Optionen. Das Programm ist einfach zu bedienen, das Problem besteht allerdings darin, die richtige Option in der baumartigen Struktur zu finden.

Abbildung 8.3 zeigt ein Beispiel für die Anwendung des Konfigurationseditors: Wenn Sie sich ohne lästige Rückfragen ausloggen möchten, suchen Sie den Eintrag `/apps/indicator-session` und aktivieren dessen Option `suppress_logout_restart_shutdown`.

Fortgeschrittene Linux-Anwender können die Gnome-Konfiguration auch ohne Benutzeroberfläche mit dem Kommando `gconftool-2` verändern. Das folgende Kommando ist nur aus Platzgründen über zwei Zeilen verteilt. Achten Sie darauf, dass Ihnen keine Tippfehler unterlaufen – sonst bleibt Ihre Einstellung wirkungslos!

```
user$ gconftool-2 --type bool --set
        /apps/indicator-session/suppress_logout_restart_shutdown true
```

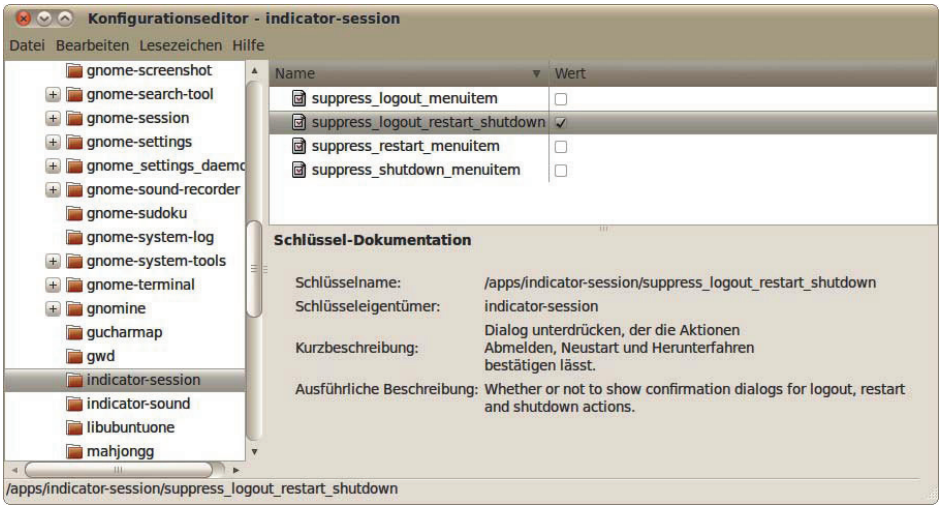


Abbildung 8.3: **Der Gnome-Konfigurationseditor**

Symbolleisten ohne Text

In früheren Ubuntu- bzw. Gnome-Versionen konnten Sie mit SYSTEM|EINSTELLUNGEN|ERSCHEINUNGSBILD|OBERFLÄCHE einstellen, ob Symbolleisten nur Icons, nur Text oder beide Informationen enthalten sollen. Persönlich stört mich die standardmäßige Beschriftung aller Icons, weil sie viel Platz kostet. In Ubuntu 10.04 fehlt das Dialogblatt OBERFLÄCHE im ERSCHEINUNGSBILD-Dialog, sodass eine einfache Änderung dieser Einstellung nicht mehr möglich ist. Zum Glück können Sie die entsprechende Option weiterhin mit dem Konfigurationseditor bzw. mit `gconctool-2` verändern:

```
user$ gconftool-2 --set /desktop/gnome/interface/toolbar_style \
        --type string "icons"
```

Wenn Sie die ursprüngliche Darstellungsweise wiederherstellen möchten, stellen Sie `toolbar_style` auf both-horiz. (Es sollen also sowohl das Icon als auch der Beschriftungstext horizontal nebeneinander dargestellt werden.)

Individuelle Tastenkürzel

Eine Gnome-Spezialität ist die Möglichkeit, den Menüeinträgen aller Gnome-Programme jederzeit neue Tastenkombinationen zuzuweisen. Standardmäßig ist diese Funktion deaktiviert, wohl um unnötige Support-Anfragen der Art »Strg+W funktioniert bei mir nicht mehr« zu vermeiden. Abhilfe schafft das folgende Kommando:

```
user$ gconftool-2 --set /desktop/gnome/interface/can_change_accels \
        --type bool true
```

Von nun an können Sie die Maus über das Menükommando bewegen (ohne die Auswahl durch einen Mausklick abzuschließen) und dann die gewünschte Tastenkombination drücken. Das Tastenkürzel wird sofort in das Menükommando eingetragen.

8.3 Zusätzliche Schriften installieren

Zur Installation eigener Schriften kopieren Sie die Font-Dateien einfach in das Verzeichnis /usr/share/fonts (gilt für alle Benutzer) oder in das lokale Verzeichnis .fonts (gilt nur für den aktiven Benutzer). Das funktioniert für OpenType-Fonts (*.otf), TrueType-Fonts (*.ttf-Dateien) und Type-1-Fonts (PostScript, *.pfa oder *.pfb sowie *.afm). OpenOffice berücksichtigt Type-1-Schriften nur, wenn auch *.afm-Dateien mit den metrischen Informationen zur Verfügung stehen. Die *.afm-Dateien müssen in dasselbe Verzeichnis wie die *.pfa- bzw. *.pfb-Dateien kopiert werden.

```
user$ sudo cp font-verzeichnis/*.ttf /usr/share/fonts
```

Da die Schriftenverwaltung während des Logins initialisiert wird, erkennen viele Programme neu installierte Schriften erst, wenn Sie sich ab- und neu anmelden. Eine Referenz aller verfügbaren Schriften erhalten Sie, wenn Sie das Kommando fc-list in einer Konsole ausführen. In früheren Ubuntu-Versionen war es auch möglich, alle Schriften im Dateimanager anzusehen. Das funktioniert in aktuellen Versionen aber nicht mehr.

Freie Font-Pakete

Die meisten Schriften sind kommerzielle Produkte, die nicht frei kopiert werden dürfen. Daneben gibt es aber ein immer größeres Angebot freier Fonts, von denen viele in Form fertiger Ubuntu-Pakete zur Verfügung stehen. Zur Installation führen Sie SYSTEM|SYSTEMVERWALTUNG|SYNAPTIC aus und suchen nach *ttf*. Empfehlenswert sind beispielsweise die Pakete ttf-liberation (enthält Schriften mit derselben Metrik wie Arial, Courier und Times) und ttf-unifont (enthält eine Schrift mit sehr vielen Unicode-Zeichen).

Microsoft-Schriften installieren

Mit dem Paket ttf-mscorefonts-installer können Sie einige Microsoft-Schriften (Andale, Arial, Georgia etc.) installieren. Das Paket enthält nicht direkt die Font-Dateien, sondern ein kleines Programm, das die Schriften aus dem Internet herunterlädt. Diese umständliche Vorgehensweise ist erforderlich, weil die Lizenzbedingungen zwar den kostenlosen Download erlauben, die direkte Mitlieferung mit Linux-Distributionen aber verbieten.

Schriftgröße und -darstellung

Wenn Ihnen die Schrift generell zu groß oder zu klein erscheint, schaffen ein paar Mausklicks in System|Einstellungen|Erscheinungsbild|Schriftarten rasch Abhilfe. In dem Dialog können Sie auch die Textdarstellung optimieren (siehe Abbildung 8.4).

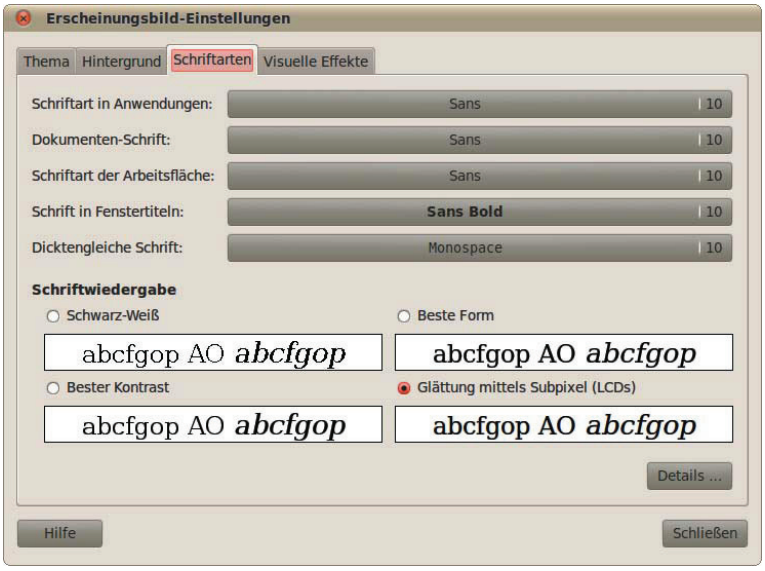


Abbildung 8.4: **Einstellung der Standardschriftart, Schriftgröße und Schriftdarstellung**

8.4 Fernwartung

Wenn Sie auf Ihrem Rechner ein Problem haben, z. B. weil ein Programm nicht richtig funktioniert, werden Sie üblicherweise per Telefon oder E-Mail Hilfe anfordern. Erfahrungsgemäß sind derartige Hilfsversuche aber recht umständlich: *Klick einfach auf den Button xy! – Wo ist dieser Button? – Du kannst auch das Menükommando abc|efg verwenden! – Bei welchem Programm?*

Für solche Fälle gibt es ein viel eleganteres Hilfsmittel namens *Fernwartung*. Es gibt dem Helfer für einige Zeit volle Kontrolle über Ihren Computer. Der Helfer sieht auf seinem Rechner in einem Fenster den gesamten Inhalt Ihres Bildschirms und kann per Maus und Tastatur alle Programme bedienen. Sie können auf Ihrem Bildschirm mitverfolgen, welche Menükommandos der Helfer ausführt, welche Programme er aktiviert etc. Die einzige Voraussetzung besteht darin, dass es im lokalen Netz einen Administrator oder computerkundigen Freund gibt, der gerade etwas Zeit für Sie hat.

Desktop freigeben (Hilfesuchender)

Bevor die Fernwartung möglich ist, müssen Sie mit System|Einstellungen|Entfernter Bildschirm Ihren Desktop freigeben. Dazu aktivieren Sie die beiden Freigabe-Optionen (siehe Abbildung 8.5). Sobald Ihr Helfer versucht, tatsächlich auf Ihren Desktop zuzugreifen, erscheint eine Sicherheitsabfrage. Erst wenn Sie den Zugriff explizit erlauben, hat Ihr Helfer vollen Zugriff auf Ihren Rechner.

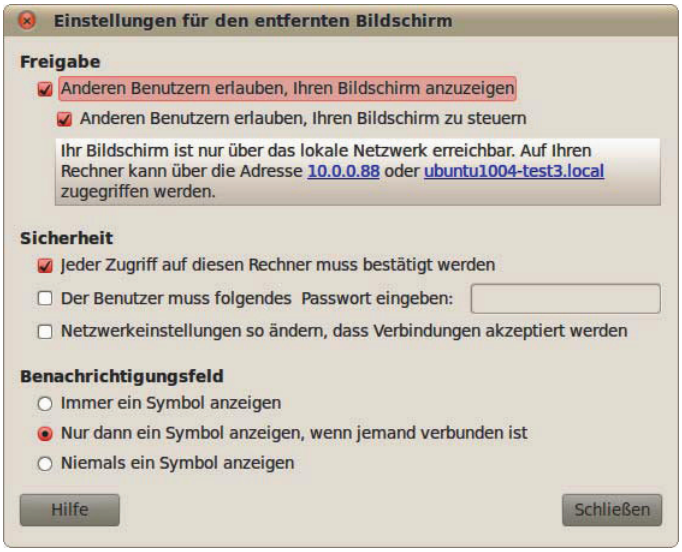


Abbildung 8.5: **Desktop zur Fernwartung freigeben**

Fernwartung durchführen (Helfer)

Der Helfer führt auf seinem Rechner mit Alt+F2 das Kommando `vinagre` *`hostname`* bzw. `vinagre` *`ipadresse`* aus. Dabei ist *`hostname`* der Netzwerkname des Rechners des Hilfesuchenden. Auf dem Rechner des Helfers erscheint nun ein Fenster, in dem der Desktop des Hilfesuchenden dargestellt wird. Der Helfer kann so alle Fenster, Menüs und Dialoge auf dem Rechner des Hilfesuchenden bedienen, Tastatureingaben ausführen etc. Hinter den Kulissen kümmert sich *Virtual Network Computing* (kurz VNC) um die technische Realisierung.

Wenn der Netzwerkname nicht bekannt ist, kann stattdessen auch die IP-Nummer verwendet werden. Der Hilfesuchende kann seine IP-Nummer mit System|Systemverwaltung|Netzwerkdiagnose feststellen. Dort wählt er im Dialogblatt Geräte die Ethernet-Schnittstelle aus. Die aktuelle Adresse wird nun in der Liste IP Informationen angezeigt.

Die Fernwartung funktioniert in lokalen Netzwerken ausgezeichnet. Via Internet gibt es aber oft Probleme: In der Regel erfolgt die Internetverbindung über einen Router. Das führt dazu, dass der Rechner keine öffentliche IP-Adresse hat, sondern eine IP-Adresse in einem privaten IP-Adressraum. Eine Fernwartung via VNC ist dann leider unmöglich.

Abhilfe schaffen in solchen Fällen kommerzielle Werkzeuge, die andere Kommunikationsmechanismen verwenden. Das populärste derartige Programm ist *Teamviewer*, das seit Kurzem auch für Linux zur Verfügung steht. Die private Nutzung ist kostenlos.

`http://teamviewer.com`

8.5 Systemmenü ändern

Im Vergleich zu anderen Linux-Distributionen ist das Ubuntu-Systemmenü sehr übersichtlich. Das liegt unter anderem daran, dass es für diverse selten benötigte Programme keinen Menüeintrag gibt. Mit SYSTEM|EINSTELLUNGEN|HAUPTMENÜ schaffen Sie bei Bedarf Abhilfe. Das Programm zeigt alle Einträge des Menüs als ausklappbare Liste an (siehe Abbildung 8.6).

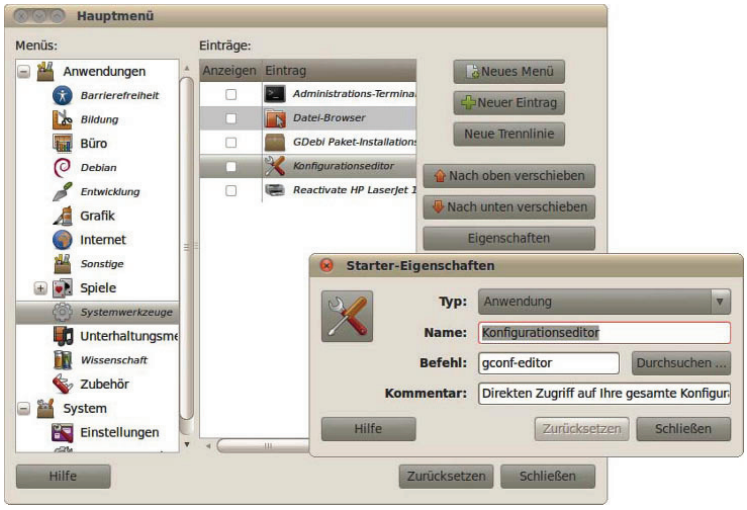


Abbildung 8.6: **Der Menüeditor**

Per Doppelklick öffnen Sie den Dialog zur Bearbeitung vorhandener Menüeinträge. Sie werden eine Menge bereits vorgesehener Menüs bzw. Menüeinträge finden, die Sie nur noch aktivieren müssen. Mit dem Button NEUER EINTRAG können Sie einen vollkommen neuen Eintrag definieren. Dazu geben Sie den Programmnamen, eine Beschreibung und den Startbefehl an.

Zentralmenü

Eine spezifische Eigenschaft von Mac OS X besteht darin, dass nicht jedes Programm sein eigenes Menü im Programmfenster anzeigt, sondern dass es nur eine zentrale Menüposition gibt (links oben im Bildschirm), an der das Menü des gerade aktiven Programms eingeblendet wird. Auf kleinen Bildschirmen spart das Platz. Außerdem argumentiert Apple, dass nur eine Menüposition die Bedienung vereinfacht. Persönlich bin ich kein Fan des Zentralmenüs: Besonders auf einem großen Monitor (oder gar beim Arbeiten mit mehreren Monitoren) ist es total unpraktisch, die Maus für jedes Menükommando quer über den ganzen Monitor zu bewegen.

Wie auch immer: Apple-Fans können ein kleines Zusatzprogramm installieren, mit dem auch Gnome das Menü des gerade aktiven Programms in das Hauptmenü integriert. Eine Beschreibung des `gnome2-globalmenu`-Projekts finden Sie hier:

`http://code.google.com/p/gnome2-globalmenu/`

Zur Installation führen Sie in einem Terminalfenster (ANWENDUNGEN|ZUBEHÖR|TERMINAL) die folgenden Kommandos aus:

```
user$ sudo add-apt-repository ppa:globalmenu-team
user$ apt-get update
user$ apt-get install gnome2-globalmenu
```

Anschließend klicken Sie das Panel mit der rechten Maustaste an, führen ZUM APPLET HINZUFÜGEN aus und wählen das GLOBALMENÜ-PANEL-APPLET aus. Außerdem sollten Sie das reguläre Menü durch das platzsparendere Applet HAUPTMENÜ ersetzen. In Abbildung 8.7 sehen Sie das Grafikprogramm Gimp, dessen Menü im Panel angezeigt wird.



Abbildung 8.7: **Gimp mit Zentralmenü**

Leider funktioniert das Gnome-Zentralmenü nur für reine Gnome-Programme, nicht aber für Firefox oder OpenOffice. Deren Menüs werden weiterhin im Programmfenster angezeigt. Wenn Sie das Zentralmenü wieder deaktivieren möchten, entfernen Sie einfach das GLOBALMENÜ-PANEL-APPLET aus dem Panel.

Es gibt übrigens Pläne, in der kommenden Version 10.10 der Ubuntu Netbook Edition standardmäßig ein Zentralmenü einzusetzen, um mit dem bei Netbooks besonders kostbaren Platz sparsamer umzugehen. Die Realisierung des Menüs erfolgt aber voraussichtlich nicht mit dem hier vorgestellten Programm `gnome2-globalmenu`, sondern mit einer Ubuntu-Eigenentwicklung. Weitere Informationen können Sie hier nachlesen:

`http://www.markshuttleworth.com/archives/359`

8.6 Avant Window Navigator (awn)

Das Gnome-Menü zum Start von Programmen ist zwar intuitiv zu bedienen, mit der Eleganz und der Funktionalität des Mac-OS-X-Docks kann es aber nicht einmal ansatzweise mithalten. Diverse Open-Source-Projekte versuchen, hier Abhilfe zu schaffen. Populär sind der *Avant Window Navigator* (*awn*), *Cairo Dock* und *wbar*:

`https://launchpad.net/awn`	(Paket `awn-manager`)
`http://developer.berlios.de/projects/cairo-dock/`	(Paket `cairo-dock`)
`http://code.google.com/p/wbar/`	(Paket `wbar`)

Den besten Eindruck hat bei meinen Tests *awn* hinterlassen. Als einziges der oben aufgezählten Programme ersetzt es bei entsprechender Konfiguration sowohl das Gnome-Menü als auch die Taskleiste.

awn ist allerdings noch in der Entwicklung, und die mit Ubuntu mitgelieferte Version ist bei Weitem nicht so stabil wie das Gnome-Panel. Der Einsatz von *awn* ist nur für fortgeschrittene Linux-Anwender empfehlenswert, die bereit sind, einige Zeit in die Konfiguration zu investieren! Zudem setzt *awn* die 3D-Desktop-Funktionen voraus (SYSTEM|EINSTELLUNGEN|ERSCHEINUNGSBILD|VISUELLE EFFEKTE). Wenn Ihre Grafikkarte bzw. deren Treiber keine 3D-Funktionen unterstützt, ist ein Einsatz von *awn* nicht möglich!

Installation und Konfiguration

Um das Programm auszuprobieren, installieren Sie das Paket `awn-settings` und alle davon abhängigen Pakete. Sie starten awn mit ANWENDUNGEN|ZUBEHÖR|AVANT WINDOW NAVIGATOR. Anschließend müssen Sie das Programm konfigurieren. Dabei hilft der AWN MANAGER, den Sie entweder direkt im Dock mit dem Kontextmenükommando DOCK PREFERENCES oder mit SYSTEM|EINSTELLUNGEN|AWN MANAGER starten. Im Dialogblatt APPLETS fügen Sie dem Dock die gewünschten Miniprogramme hinzu (z. B. eine Uhr, einen Arbeitsflächenumschalter, das Hauptmenü etc., siehe Abbildung 8.8).

Die Auswahl ist etwas kleiner als beim Gnome-Panel, aber für die meisten Zwecke ausreichend. Wenn Sie mehr Applets wünschen, installieren Sie die Pakete `awn-applets-c-extra` und `awn-applets-python-extras`.

Außerdem fügen Sie per Drag&Drop oft benötigte Programme aus dem Hauptmenü in das Dock ein. Sie müssen die Programme über den bereits vorhandenen Starter-Icons fallenlassen. Die Icons dienen nicht nur zum Start des Programms, sondern signalisieren durch ein kleines Dreieck auch, ob das Programm schon läuft. In diesem Fall aktiviert ein Klick auf das Icon das Programm (ganz wie in Mac OS X). Um dasselbe Programm noch einmal zu starten (z. B. ein weiteres Terminal-Fenster), müssen Sie das Icon mit der mittleren Maustaste anklicken. Damit das Dock in Zukunft automatisch startet, aktivieren Sie im AWN MANAGER im Dialogblatt GENERAL die Option AUTOMATICALLY START AWN ON LOGIN.



Abbildung 8.8: **Individueller Desktop mit dem Avant Window Manager (awn)**

Gnome-Panel deaktivieren

Anfänglich werden Sie *awn* parallel zu einem herkömmlichen Gnome-Panel einsetzen. Wenn Sie *awn* zu Ihrer Zufriedenheit konfiguriert haben, können Sie ganz auf die Gnome-Panels verzichten. Das ist freilich leichter gesagt als getan: Wenn nur ein Panel aktiv ist, steht das Kommando DIESES PANEL LÖSCHEN nicht mehr zur Verfügung.

Um das Panel zu löschen, entfernen Sie zuerst alle darin enthaltenen Miniprogramme. Anschließend starten Sie `gconf-editor`, suchen den Eintrag `/desktop/gnome/session` und entfernen aus der Variablen `required_components_list` den Eintrag `panel`. `killall gnome-panel` beendet schließlich das noch laufende Panel. Leider verlieren Sie mit dem Gnome-

Panel auch die Tastenkombination Alt+F2 zum Start von Programmen. Abhilfe: Installieren Sie *Gnome Do* (siehe den nächsten Abschnitt), und ordnen Sie diesem Programm Alt+F2 zu.

8.7 Gnome Do

Das unscheinbare Programm *Gnome Do* hilft dabei, mit kurzen Tastatureingaben Programme zu starten, Dateien, Verzeichnisse oder Firefox-Bookmarks zu öffnen, eine Internetsuche durchzuführen etc. Nach der Installation des Pakets `gnome-do` starten Sie das Programm erstmals mit Alt+F2 `gnome-do` oder aus einem Konsolenfenster heraus. Im kleinen Programmfenster führt der Pfeil in den Konfigurationsdialog. Dort geben Sie an, dass das Programm in Zukunft automatisch gestartet werden soll, und welche Plugins aktiviert werden sollen.

Wenn Gnome Do einmal läuft, drücken Sie zur Aktivierung die magische Tastenkombination ⊞+Leertaste (oder ein anderes Tastenkürzel, das Sie im Konfigurationsdialog eingestellt haben – z. B. Alt+F2, wenn Sie den Avant Window Navigator nutzen). Anschließend geben Sie den Suchbegriff ein, wählen gegebenenfalls mit ↓ aus mehreren Alternativen und bestätigen die Auswahl bzw. das Suchergebnis mit ↵ (siehe Abbildung 8.9). Es dauert ein wenig, bis man sich an den Umgang mit Gnome Do gewöhnt – aber dann möchte man dieses kleine Werkzeug nie mehr missen! Weitere Möglichkeiten von Gnome Do sowie eine Beschreibung der unzähligen Plugins finden Sie hier:

`http://do.davebsd.com`



Abbildung 8.9: **Gnome Do**

8.8 Gnome 3.0 ausprobieren

Im Herbst 2010 möchten die Gnome-Entwickler die grundlegend neue Version 3.0 fertigstellen. Gnome 3.0 basiert zwar zu einem Gutteil auf den herkömmlichen Gnome-Fundamenten, sieht aber zwei revolutionäre Neuerungen vor:

» **Gnome Shell und Mutter:** Die herkömmlichen Panel mit dem Startmenü, der Fensterleiste und diversen Miniprogrammen werden beinahe ersatzlos gestrichen. Übrig bleibt ein neues Panel am oberen Bildschirmrand, das nach aktuellem Planungsstand weitgehend leer bleibt: Es soll in der Standardkonfiguration lediglich den Button AKTIVITÄTEN enthalten, außerdem ein Icon für das gerade aktive Programm, die Uhrzeit, ein Benachrichtigungsfeld sowie ein Miniprogramm, das den Namen des eingeloggten Benutzers anzeigt. Über die Menüeinträge dieses Miniprogramms kann sich der Benutzer abmelden, den Rechner herunterfahren und diverse Konfigurationsprogramme ausführen.

  Hinter den Kulissen ist für diese Funktionen das Programm *Gnome Shell* (Kommando `gnome-shell`) verantwortlich, das wiederum auf den neuen Window Manager *Mutter* zurückgreift. Mutter ist eine Weiterentwicklung des Window Managers *Metacity*, wobei die wichtigste Neuerung die Unterstützung von 3D-Effekten ist.

» **Zeitgeist:** Das größte Problem, das viele (nicht professionelle) Computeranwender haben, ist das fehlende Verständnis für Verzeichnisse und Dateien. Viele Anwender sind nicht in der Lage, eine mit Firefox heruntergeladene Datei in Nautilus wiederzufinden, verzweifeln, wenn sie ein von der Digitalkamera in ein Verzeichnis importiertes Bild per E-Mail versenden möchten (weil sie nicht wissen, in welchem Verzeichnis die Bilddatei gelandet ist) etc.

  Zeitgeist verspricht Abhilfe: Ein Dämon protokolliert, wann und wie oft welche Dateien bearbeitet werden. Die dazugehörende Benutzeroberfläche ermöglicht es nun, diese Dateien relativ einfach wiederzufinden. Dazu müssen Sie nicht wissen, wo die Dateien physikalisch gespeichert wurden, sondern wann Sie das letzte Mal damit gearbeitet haben. Zeitgeist soll herkömmliche Dateimanager nicht ablösen, sondern ergänzen.

Gnome 3.0 installieren

Wenn Sie Gnome 3.0 jetzt schon ausprobieren möchten, installieren Sie die Pakete `gnome-shell`, `gnome-activity-journal` und `zeitgeist`. Stellen Sie sicher, dass die 3D-Desktop-Funktionen aktiviert sind (SYSTEM|EINSTELLUNGEN|ERSCHEINUNGSBILD|VISUELLE EFFEKTE). Mit ANWENDUNGEN|ZUBEHÖR|TERMINAL starten Sie ein Konsolenfenster. Dort führen Sie das folgende Kommando aus:

```
user$ gnome-shell --replace
```

Die herkömmlichen Panel werden nun durch die Gnome Shell ersetzt, der laufende Window Manager durch Mutter. Ansonsten laufen alle Programme weiter. Sobald Sie im Terminal-Fenster Strg+C drücken und so das Programm `gnome-shell` beenden, erscheint der herkömmliche Gnome-Desktop wieder.

Bedienung von Gnome Shell

Von zentraler Bedeutung für die Bedienung des Desktops ist der neue Button AKTIVITÄTEN. Sobald er angeklickt oder die Windows-Taste gedrückt wird, erscheint am linken Bildschirmrand eine Art Menü, über das Sie auf alle Programme sowie auf die zuletzt benutzten Dokumente zugreifen können. Gleichzeitig wird der Desktop bzw. werden die Arbeitsflächen des Desktops in einer verkleinerten Ansicht angezeigt, wobei alle Programme ähnlich der Exposé-Funktion von Mac OS X nebeneinander angezeigt werden (siehe Abbildung 8.10).

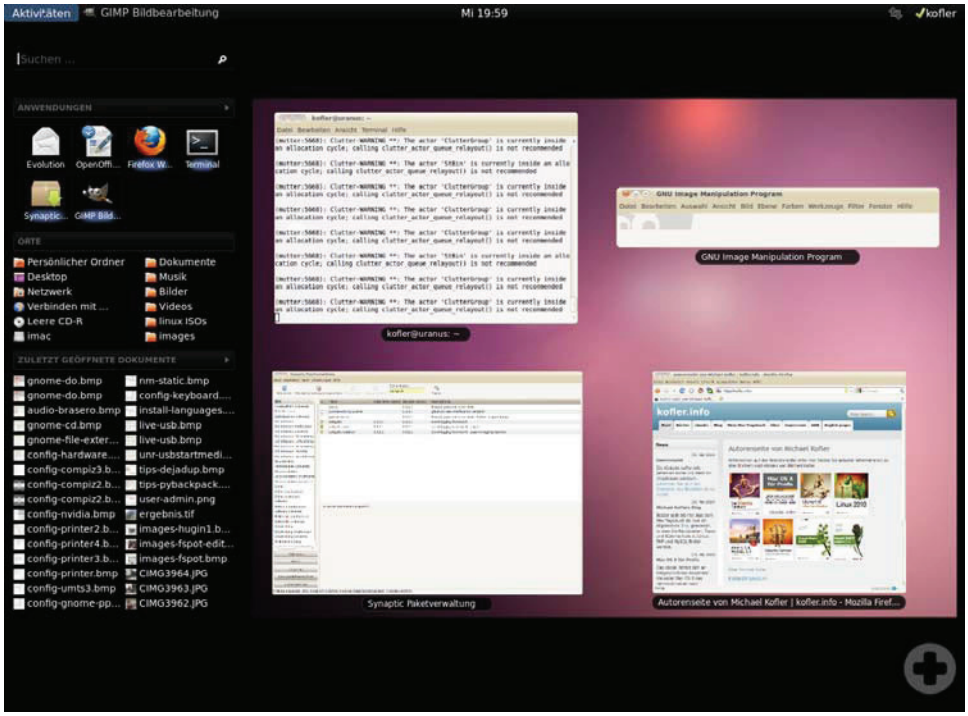


Abbildung 8.10: **Die Gnome Shell von Gnome 3.0**

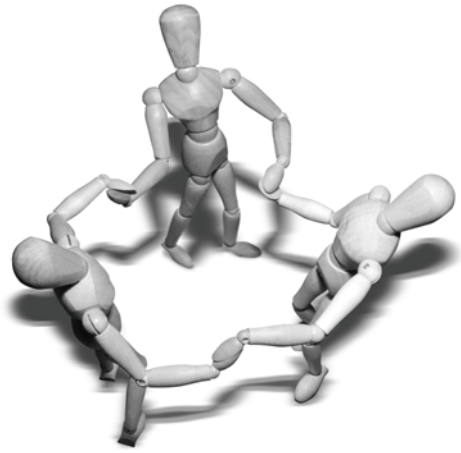
In dieser Ansicht können neue Arbeitsflächen erzeugt und leere Arbeitsflächen gelöscht werden, Programme von einer Arbeitsfläche in eine andere verschoben werden, Programme durch Anklicken aktiviert werden und neue Programme gestartet und vorhandene Dokumente geöffnet werden. Der Programmstart bzw. das Öffnen kann traditionell durch einen Mausklick im rechten Desktop-Bereich erfolgen oder durch Verschieben per Drag&Drop.

Das hat den Vorteil, dass ein Programm ganz gezielt in einer bestimmten Arbeitsfläche gestartet wird.

Ergänzend zur AKTIVITÄTEN-Leiste kann über das Benutzermenü rechts oben im Panel eine kleine Seitenleiste ständig in den Desktop eingeblendet werden. Auch sie ermöglicht den Start einiger oft benötigter Programme sowie den Zugriff auf die zuletzt geöffneten Dokumente, bietet aber wesentlich weniger Funktionen.

Die Bedienung der Gnome Shell funktioniert bereits erstaunlich flüssig. Persönlich habe ich am meisten die Fensterleiste vermisst, aber vermutlich kann man lernen, auch ohne sie auszukommen. Weit weniger ausgereift ist momentan die Benutzeroberfläche zu *Zeitgeist*, die Sie mit Alt+F2 `gnome-activity-journal` starten. Insgesamt erscheint es mir eher zweifelhaft, dass die Gnome Shell und Zeitgeist die Computer-Bedienung für Einsteiger oder Laien einfacher machen werden.

9. Backups



Apple hat mit der TimeMachine bewiesen, dass selbst ein Backup-Programm originell aussehen und intuitiv bedienbar sein kann. Ubuntu ist in dieser Hinsicht leider noch nicht so weit: Es gibt kein offizielles Backup-Werkzeug, das standardmäßig mitgeliefert wird. Glauben Sie aber nicht, dass ein Mangel an Backup-Werkzeugen für Ubuntu herrscht!

Vielmehr gibt es Programme für nahezu jedes erdenkliche Backup-Verfahren: automatisch, manuell, inkrementell, auf CDs/DVDs, auf externen Festplatten, auf externen Servern, per Script oder mit grafischer Benutzeroberfläche etc. Das Problem besteht eher darin, das für die persönlichen Anforderungen am besten geeignete Programm zu finden. Die folgenden Seiten geben einen guten Überblick über einige der verfügbaren Programme:

`https://help.ubuntu.com/community/BackupYourSystem`
`http://tribulaciones.org/2009/04/backup-your-system-for-a-desktop-user/`
`http://wiki.ubuntuusers.de/Sicherheit`

Bei der Entscheidung für ein Backup-Programm ist freilich Vorsicht geboten: Gerade unter den Benutzeroberflächen zur Durchführung von Backups gibt es viele verwaiste Projekte, die seit Jahren nicht mehr aktualisiert wurden. Dieses Kapitel stellt Ihnen drei Programme vor, die gut funktionieren, einfach zu bedienen sind und aktiv gewartet bzw. weiterentwickelt werden: *Grsync*, *PyBackPack* und *Déjà Dup*.

Am Ende des Kapitels finden Sie schließlich einige Tipps zur Durchführung von Backups auf NAS-Geräten. NAS steht für *Network Attached Storage*. NAS-Geräte reichen von sehr preisgünstigen Festplatten mit Netzwerkanschluss bis hin zu großen Backup-Servern mit mehreren Festplatten, die via RAID miteinander verbunden sind und im laufenden Betrieb ersetzt werden können. Der Zugriff erfolgt in der Regel über Windows-Netzwerkverzeichnisse – und genau hier liegt auch das Problem: Von den hier vorgestellten Programmen akzeptiert kein Programm ein Windows-Netzwerkverzeichnis als Zielort für das Backup. Daher muss das Netzwerkverzeichnis zuerst in das Linux-Dateisystem eingebunden werden.

9.1 Grsync

Eigentlich ist es übertrieben, Grsync als Backup-Programm zu bezeichnen. In Wirklichkeit handelt es sich um eine simple Benutzeroberfläche zum Kommando rsync (siehe auch Seite 471). Dieses Kommando hilft dabei, zwei Verzeichnisse miteinander zu synchronisieren – und genau das ist die einfachste Form eines Backups: Sie verbinden eine externe Festplatte oder einen USB-Stick mit Ihrem Computer, führen ANWENDUNGEN|SYSTEMWERKZEUGE|GRSYNC aus und kopieren den Inhalt Ihres Heimatverzeichnisses in ein Verzeichnis der externen Festplatte. Beim ersten Mal müssen dabei alle Dateien kopiert werden, in der Folge nur noch geänderte oder neue Dateien.

Bevor Sie das Programm zum ersten Mal einsetzen können, müssen Sie das Paket grsync installieren. Nach dem Start des Programms stellen Sie ein Quell- und ein Zielverzeichnis ein und starten die Synchronisation mit AUSFÜHREN. Die zahlreichen Optionen können Sie im Wesentlichen so lassen, wie sie voreingestellt sind. Einige Optionen bedürfen aber einer genaueren Erläuterung:

» ZEITSTEMPEL ERHALTEN bewirkt, dass der Zeitpunkt der letzten Änderung der Datei im Backup erhalten bleibt. Diese Option sollten Sie auf keinen Fall entfernen, weil Grsync bei wiederholten Backups anhand des Datums und der Dateigröße entscheidet, ob eine bereits gesicherte Datei nochmals übertragen wird oder nicht.

» RECHTE ERHALTEN bewirkt, dass Grsync versucht, die Zugriffsrechte der Datei zu erhalten (also die Bits rwx für den Dateieigentümer, die Gruppe und alle anderen Benutzer, siehe Seite 156). Das funktioniert allerdings nur, wenn Sie Ihr Backup in einem Unix-kompatiblen Dateisystem durchführen! Diese Option sollten Sie aktivieren, wenn Sie die Zugriffsrechte Ihrer Dateien individuell eingestellt haben oder wenn sich unter den zu sichernden Dateien auch Programme oder Scripts mit aktivem *execute*-Bit befinden.

» Mit BESITZER ERHALTEN und GRUPPE ERHALTEN speichert Grsync beim Backup auch, wem die Datei gehört und welcher Gruppe die Datei zugeordnet ist. Das ist nur zweckmäßig, wenn Sie ein Backup von Dateien mehrerer Benutzer durchführen.

» IM ZIELVERZEICHNIS LÖSCHEN gibt an, ob Grsync auch Löschvorgänge synchronisieren soll. Wenn Sie nach dem ersten Backup im Ihrem Heimatverzeichnis eine Datei löschen, wird diese Datei beim nächsten Mal auch im Backup-Verzeichnis gelöscht. Wenn Ihr Backup vor versehentlichen Löschvorgängen geschützt sein soll, dürfen Sie diese Option nicht aktivieren. (Das ist auch die Grundeinstellung.) Wenn es Ihnen hingegen wichtig ist, dass das Backup exakt den gleichen Inhalt hat wie das zu sichernde Verzeichnis, sollten Sie die Option aktivieren.

» DATEISYSTEM NICHT VERLASSEN bedeutet, dass Grsync nur solche Dateien synchronisiert, die sich im Dateisystem des Quellverzeichnisses befinden. Zumeist ist es zweckmäßig, diese Option zu aktivieren.

» Der WINDOWS-KOMPATIBILITÄTSMODUS bewirkt, dass Grsync die Zeit zweier Dateien auch dann als gleich betrachtet, wenn sie sich um eine Sekunde unterscheiden. Diese Option erlaubt Backups auf VFAT-formatierten Datenträgern (z. B. USB-Sticks), wo die Zeit nur auf zwei Sekunden genau gespeichert werden kann.



Abbildung 9.1: **Grsync**

Die größten Vorteile von Grsync sind die einfache Bedienung und der Umstand, dass Ihre Dateien 1:1 in ein zweites Verzeichnis kopiert werden. Sollten Sie je auf Ihr Backup zurückgreifen müssen, brauchen Sie dazu keine speziellen Werkzeuge. Jeder Dateimanager kann die Dateien lesen. Grsync hat aber folgende Nachteile:

» Jedes Backup muss manuell durchgeführt werden – und erfahrungsgemäß wird man im Laufe der Zeit nachlässig.

» Das Backup-Verzeichnis bzw. die Backup-Festplatte enthält den Zustand aller Dateien zum Zeitpunkt des letzen Backups. Ältere Versionen Ihrer Dateien stehen nicht zur Verfügung.

» Grsync kann Backups nur in Verzeichnissen des lokalen Dateisystems erstellen. CDs, DVDs und Netzwerkverzeichnisse scheiden als Backup-Medien aus. Die fehlende Netzwerkfähigkeit ist besonders irritierend, weil das zugrunde liegende Kommando rsync gerade für den Netzwerkeinsatz konzipiert ist.

» Grsync und das zugrunde liegende Kommando rsync funktionieren nur dann zuverlässig, wenn das Backup-Ziel ein Unix-kompatibles Dateisystem ist. Der Grund: Grsync bzw. rsync stellt während des Backups die Zugriffsrechte der Dateien wie bei der Quelldatei

ein. Diese Operation setzt aber voraus, dass das Dateisystem das Unix-Konzept von Zugriffsrechten versteht.

Wenn Sie Backups auf einem USB-Stick oder einer externen Festplatte durchführen, sollten Sie auf dem Datenträger nach Möglichkeit ein ext-Dateisystem einrichten (ihn also neu formatieren). Dabei hilft Ihnen das Programm SYSTEM|SYSTEMVERWALTUNG|LAUFWERKSVERWALTUNG (siehe auch Abschnitt 26.2).

9.2 PyBackPack

PyBackPack ist dazu gedacht, das Heimatverzeichnis manuell auf eine CD oder DVD, in ein beliebiges Verzeichnis (z. B. auf einer externen Festplatte) oder auf einem via SSH erreichbaren Server zu sichern. Das Programm befindet sich im Ubuntu-Paket pybackpack. Sie starten das Programm mit SYSTEM|SYSTEMVERWALTUNG|DATEISICHERUNGS-MANAGER. Das Programm wird normalerweise mit gewöhnlichen Benutzerrechten gestartet. Wenn Sie Verzeichnisse speichern möchten, auf die Sie als gewöhnlicher Benutzer keinen Zugriff haben, müssen Sie das Programm mit Alt + F2 gksudo pybackpack starten.

Die Benutzeroberfläche besteht aus drei Dialogblättern (siehe Abbildung 9.2). Wenn Sie einfach alle Dateien aus Ihrem Heimatverzeichnis auf eine CD oder DVD sichern möchten, klicken Sie im Dialogblatt PERSÖNLICHER ORDNER auf LOS.



Abbildung 9.2: **PyBackPack**

Wenn Sie nur bestimmte Verzeichnisse sichern möchten oder einen anderen Backup-Ort wünschen, wechseln Sie in das Dialogblatt BACKUP. Mit BEARBEITEN erstellen Sie ein neues Backup-Set. Dabei geben Sie an, welche Verzeichnisse Sie wohin sichern möchten und welche Verzeichnisse Sie vom Backup ausnehmen möchten. BACKUP startet das Backup. Falls PyBackPack einzelne Dateien aufgrund fehlender Zugriffsrechte nicht lesen kann,

zeigt es eine entsprechende Warnung an, setzt das Backup aber für alle anderen Dateien fort.

Um ein Backup aus einem (SSH-)Verzeichnis wieder einzuspielen, aktivieren Sie das Dialogblatt WIEDERHERSTELLEN. Dort geben Sie den Ort des Backups an. Falls das Verzeichnis mehrere Backup-Versionen enthält, können Sie das gewünschte Datum auswählen. RESTORE kopiert anschließend das gesamte Backup in das Verzeichnis `restored_files`.

Hinter den Kulissen greift PyBackPack auf das Kommando `rdiff-backup` zurück. Wenn Sie mehrere Backups in ein- und dasselbe Verzeichnis durchführen, liegt das aktuellste Backup als vollständiger Verzeichnisbaum vor. Bei älteren Backups sind nur die Unterschiede im Vergleich zum jeweils vorigen Backup gespeichert. Das spart viel Platz, macht aber die Rekonstruktion älterer Backups vergleichsweise aufwendig. PyBackPack gibt keine Möglichkeit, ältere Backups zu löschen. Deswegen steigt der Platzbedarf im Backup-Verzeichnis mit jedem Backup weiter an. Die einfachste Lösung besteht darin, hin und wieder ein neues Backup-Verzeichnis einzurichten und das alte Verzeichnis nach einer Weile zu löschen.

9.3 Déjà Dup

Déjà Dup ist wie PyBackPack dazu konzipiert, das Heimatverzeichnis möglichst unkompliziert in einem lokalen oder via SSH erreichbaren Backup-Verzeichnis zu sichern. Als Backup-Ort ist auch der Amazon-S3-Service geeignet. Déjà Dup ist gerade das Standard-Backup-Programm von Fedora geworden und soll diese Funktion in Zukunft auch für Ubuntu übernehmen. Vor dem ersten Einsatz installieren Sie das Paket `deja-dup`. Anschließend starten Sie das Programm mit ANWENDUNGEN|SYSTEMWERKZEUGE| DÉJÀ DUP DATENSICHERUNGS-WERKZEUG.

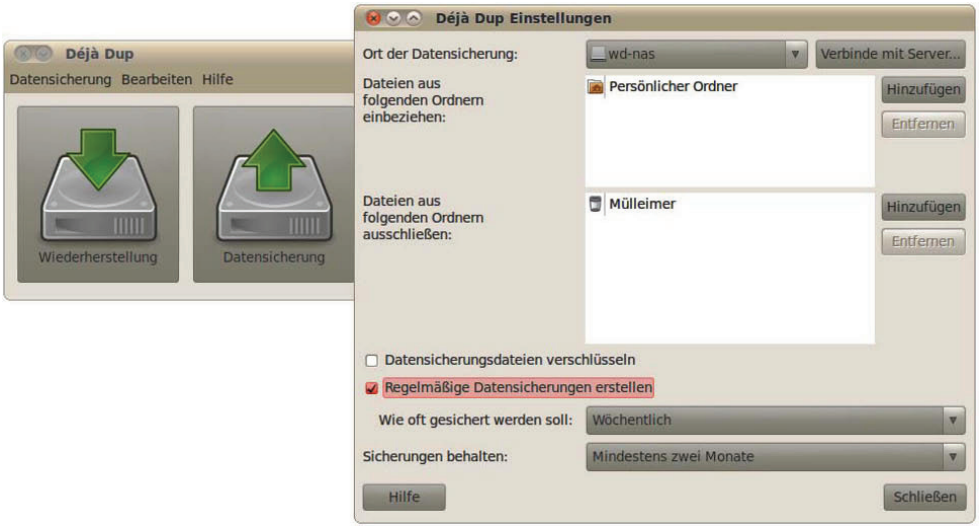


Abbildung 9.3: **Déjà Dup**

Mit BEARBEITEN|EINSTELLUNGEN geben Sie nun an, wo das Backup gespeichert werden soll (ORDNER) und welche Verzeichnisse in das Backup einbezogen bzw. vom Backup ausgeschlossen werden sollen (siehe Abbildung 9.3). Etwas verwirrend ist die Funktion des Buttons VERBINDE MIT SERVER. Damit verbindet sich nicht etwa Déjà Dup mit einem Netzwerkverzeichnis; vielmehr wird der Gnome-Dialog ORTE|VERBINDE MIT SERVER aufgerufen, um ein Netzwerkverzeichnis in das lokale Dateisystem einzubinden (siehe Abbildung 7.19 auf Seite 168). Anschließend können Sie dieses Verzeichnis im Listenfeld ORT DER DATENSICHERUNG auswählen. Wenn Sie die Konfiguration abgeschlossen haben, starten Sie das Backup im Déjà-Dup-Hauptfenster mit dem Button DATENSICHERUNG.

Wenn Sie die Option REGELMÄSSIGE DATENSICHERUNGEN ERSTELLEN aktivieren, erzeugt Déjà Dup wahlweise täglich, wöchentlich, zweiwöchentlich oder monatlich ein Backup. Das Backup wird nur erstellt, wenn Sie in Gnome angemeldet sind. Der Start erfolgt durch ein Hintergrundprogramm, das beim Login gestartet wird.

Im Vergleich zu anderen Backup-Programmen dauert das erste mit Déjà Dup durchgeführte Backup unverhältnismäßig lange. Das liegt daran, dass das Backup komprimiert und standardmäßig auch verschlüsselt wird. Wenn Sie keine Verschlüsselung brauchen, sollten Sie die entsprechende Option deaktivieren, um das Backup so ein wenig zu beschleunigen! Bei weiteren Backups werden nur noch die Änderungen gespeichert, was viel Zeit spart.

Mit dem Button WIEDERHERSTELLUNG stellen Sie ein vollständiges Backup wieder her. Dabei können Sie die gewünschte Backup-Version auswählen und angeben, wohin die Backup-Dateien kopiert werden sollen. Wenn Sie nur eine einzelne Datei oder ein Verzeichnis wiederherstellen möchten, klicken Sie die Datei bzw. das Verzeichnis in Nautilus an und führen das Kontextmenükommando ALTE VERSION WIEDERHERSTELLEN aus.

Déjà Dup basiert auf dem in Python entwickelten Backup-Script *Duplicity*. Das hat den Nachteil, dass die Backup-Dateien in einem sehr speziellen Format vorliegen, sodass die Daten nur mit Déjà Dup selbst oder mit Duplicity wiederhergestellt werden können. Weitere Informationen zu Déjà Dup und Duplicity finden Sie hier:

```
https://launchpad.net/deja-dup
http://duplicity.nongnu.org/
```

9.4 Backups auf NAS-Geräten

Wenn Sie nur einen einzelnen Computer besitzen, ist das ideale Backup-Medium in der Regel eine externe Festplatte oder ein USB-Stick. Für kleine Datenmengen können Sie selbst ein Backup auf einem Online-Speicher wie Ubuntu One in Erwägung ziehen.

Sobald in einem Haushalt oder in einer Firma mehrere Rechner im Einsatz sind, entsteht der Wunsch nach einem zentralen Platz für Backups und nach dem Austausch gemeinsamer Daten. Ideal geeignet für diesen Zweck sind NAS-Geräte. Die Abkürzung NAS steht für *Network Attached Storage* und bezeichnet Datenspeicher, die über das Netzwerk zugänglich

sind. Während zu Hause eine ebenso preisgünstige wie stromsparende NAS-Festplatte ausreicht (also eine Festplatte mit einem kleinen Datei-Server und einem Netzwerkanschluss), kommen in Unternehmen größere und vor allem schnellere NAS-Systeme mit mehreren Festplatten in RAID-Konfiguration zum Einsatz.

Hinter den Kulissen sind sich kleine und großer NAS-Systeme übrigens erstaunlich ähnlich: Auf fast allen Geräten laufen ein abgespecktes Linux-System, der Datei-Server Samba und ein einfacher Webserver, der eine mehr oder weniger komfortable Webschnittstelle zur Konfiguration des Geräts ermöglicht. Je nach Modell laufen außerdem ein NFS-Server, ein FTP-Server, ein AFP-Server (für Apple), ein SSH-Server (zur Konfiguration via SSH bzw. zur Datenübertragung mit `rsync`), Multimedia-Streaming-Clients, Download-Werkzeuge etc.

Große Unterschiede gibt es allerdings bei der Leistungsfähigkeit: Bei NAS-Festplatten ist der limitierende Geschwindigkeitsfaktor oft die CPU! Statt der in PCs üblichen Intel- und AMD-Prozessoren laufen oft wesentlich langsamere (und energiesparendere) CPUs anderer Hersteller.

Backup in Windows-Netzwerkverzeichnissen

Auch wenn NAS-Systeme intern in aller Regel Linux-Rechner sind – nach außen verhalten sie sich dank Samba wie ein Windows-Rechner, der Netzwerkverzeichnisse freigibt. Und genau hier liegt das Problem: Linux-Backup-Werkzeuge setzen in der Regel voraus, dass das Ziel des Backups ein Linux- bzw. Unix-kompatibles Dateisystem ist. In einem Windows-Netzwerkverzeichnis ist es aber unmöglich, die Unix-typischen Zugriffsrechte zu speichern. Außerdem können Linux-Backup-Werkzeuge in der Regel nicht direkt auf ein Windows-Netzwerkverzeichnis zugreifen. (Auf andere NAS-Konfigurationsvarianten, z. B. mit NFS oder SSH + `rsync`, gehe ich hier nicht ein.)

Es gibt verschiedene Wege, diese Probleme zu umgehen:

» Damit Backup-Werkzeuge in ein Windows-Netzwerkverzeichnis schreiben können, muss dieses vorher in das Dateisystem des Ubuntu-Rechners eingebunden werden. Das kann wahlweise über einen Gnome-Dialog oder durch die Veränderung der Systemdatei `/etc/fstab` erfolgen. Details dazu folgen im nächsten Abschnitt.

» Um zu vermeiden, dass Linux-Zugriffsrechte beim Backup verloren gehen, können die zu sichernden Dateien verpackt werden, z. B. in ein komprimiertes tar-Archiv. Nach außen verhält sich ein derartiges Archiv wie eine ganz gewöhnliche Datei, kann also in *jedem* Dateisystem gespeichert werden. Die zu sichernden Dateien befinden sich im Archiv, und zwar zusammen mit allen Metainformationen über die Linux-Zugriffsrechte. Die auf den vorangegangenen Seiten vorgestellten Programme PyBackPack und Déjà Dup gehen auf diese Weise vor.

» Sie können auch versuchen, die zu sichernden Dateien *direkt* im Windows-Netzwerkverzeichnis zu speichern, z. B. mit dem Kommando `rsync` oder dessen Benutzeroberfläche Grsync. Mit etwas Glück bleiben dabei sogar die Zugriffsbits der Dateien erhalten (also z. B. das *execute*-Bit für ausführbare Programme oder Scripts). Das ist dann der Fall, wenn das Netzwerkverzeichnis nicht von einem Windows-Rechner, sondern von einem einigermaßen aktuellen Samba-Server zur Verfügung gestellt wird, der die POSIX-Erweiterungen unterstützt und via CIFS (*Common Internet File System*) weitergibt. Nach meinen Erfahrungen funktioniert das aber leider häufig nicht, weil auf vielen NAS-Geräten uralte Samba-Versionen laufen.

  In der Praxis ist das aber oft weniger schlimm als gedacht: Wenn Sie nur Ihre eigenen Dateien sichern möchten (und nicht die Dateien mehrerer Benutzer), spielen die Besitzverhältnisse und die Gruppenzugehörigkeit der Dateien keine Rolle: Die Dateien gehören ohnedies alle Ihnen. Auch die Zugriffsbits sind in der Regel unwichtig. Einzig bei ausführbaren Programmen und Scripts geht das *execute*-Bit verloren. Das ist primär ein Problem für Programmentwickler, die nach dem Wiedereinspielen der Daten ihre Programme rasch mit `chmod u+x` wieder ausführbar machen können. Kurz und gut: Selbst ein direktes Backup in einem Windows-Netzwerkverzeichnis erfüllt in vielen Fällen seinen Zweck.

Windows-Netzwerkverzeichnis mit Gnome in das Dateisystem einbinden

Bevor Sie mit den oben vorgestellten Programmen Grsync, PyBackPack und Déjà Dup ein Backup in einem Netzwerkverzeichnis eines NAS-Systems durchführen können, müssen Sie dieses Verzeichnis also in das lokale Dateisystem einbinden. Am einfachsten führen Sie dazu im Gnome-Desktop ORTE|VERBINDUNG ZUM SERVER aus, wählen den Diensttyp WINDOWS-FREIGABE und geben dann den Hostnamen des Servers, den Namen der Freigabe, optional ein darin befindliches Verzeichnis, den Login- und den Domainnamen an (siehe auch Abbildung 7.19 auf Seite 168).

Außerdem sollten Sie die Option LESEZEICHEN HINZUFÜGEN aktivieren, damit Sie diese Angaben in Zukunft nicht jedes Mal wiederholen müssen, wenn Sie ein Backup durchführen möchten. Das Lesezeichen wird in Zukunft im ORTE-Menü sowie in Gnome-Dateiauswahldialogen angezeigt. Sobald Sie VERBINDEN anklicken, werden Sie nach dem Passwort für das Windows-Netzwerkverzeichnis gefragt. Gnome kann dieses Passwort bleibend speichern, was die Bequemlichkeit wiederholter Backups steigert.

Hinter den Kulissen verwendet Gnome das GVFS (*Gnome Virtual File System*) für den Zugriff auf Netzwerkverzeichnisse (siehe auch Abschnitt 26.1). In Nautilus sind die eingebundenen Verzeichnisse leicht zu finden und zu nutzen, das gilt aber leider nicht für alle Backup-Programme: Während PyBackPack und Déjà Dup die Netzwerkverzeichnisse direkt im Dateiauswahldialog anzeigen, müssen Sie das Netzwerkverzeichnis bei Grsync explizit als Unterverzeichnis von `.gvfs` öffnen.

`.gvfs` ist ein unsichtbares Verzeichnis, das Gnome verwendet, um Netzwerkverzeichnisse in das Dateisystem zu integrieren. Bei der Auswahl des Zielverzeichnisses führen Sie im Dateiauswahldialog mit der rechten Maustaste VERBORGENE DATEIEN ANZEIGEN aus, bevor Sie dieses Verzeichnis auswählen können. Anschließend finden Sie darin Unterverzeichnisse für alle momentan eingebundenen Netzwerkverzeichnisse.

Windows-Netzwerkverzeichnis mit /etc/fstab in das Dateisystem einbinden

Der entscheidende Nachteil der oben beschriebenen Vorgehensweise besteht darin, dass der Zugang zum Windows-Netzwerkverzeichnis nach jedem Login neu hergestellt werden muss. Wenn Ihr NAS-Gerät ohnedies ständig läuft, ist es zweckmäßiger, das Windows-Netzwerkverzeichnis bleibend in das Dateisystem einzubinden. Dazu ist eine Änderung in der Systemkonfigurationsdatei `/etc/fstab` erforderlich. Die allgemeine Syntax dieser Datei ist in Abschnitt 26.1 beschrieben, spezifische Details zur Integration von Windows-Netzwerkverzeichnissen in das Dateisystem folgen in Abschnitt 27.3. Die hier präsentierte Anleitung setzt voraus, dass Sie sich schon ein wenig mit Linux auskennen.

Bevor Sie Windows-Netzwerkverzeichnisse direkt in das Dateisystem einbinden können, müssen Sie das Paket `smbfs` installieren (entweder mit Synaptic oder in einem Terminal mit dem Kommando `apt-get`).

```
user$ sudo apt-get install smbfs
```

Weiters müssen Sie ein Verzeichnis erstellen, über das Sie in Zukunft auf die Windows-Freigabe zugreifen. Ich verwende hier `/media/nas`. Sie können natürlich auch ein anderes Verzeichnis wählen, es ist aber üblich, für diesen Zweck ein `/media`-Unterverzeichnis zu nutzen.

```
user$ sudo mkdir /media/nas
```

Anschließend öffnen Sie die Datei `/etc/fstab` in einem Editor. Da `fstab` eine Systemdatei ist, müssen Sie den Editor mit root-Rechten starten. Dazu führen Sie das folgende Kommando aus:

```
user$ sudo gedit /etc/fstab
```

Nun fügen Sie am Ende von `/etc/fstab` den folgenden Text hinzu. Alle Informationen müssen in *einer* Zeile angegeben werden, die Trennung über mehrere Zeilen erfolgt hier nur aus Platzgründen! Die Zeile muss mit ↵ abgeschlossen werden. Achten Sie darauf, dass Sie die Optionen in der vierten Spalte (ab `username=...`) nur durch Kommata, nicht durch Leerzeichen trennen.

```
//hostname/freigabe    /media/nas cifs
   username=name,password=geheim,uid=1000,gid=1000,iocharset=utf8 0 0
```

Dabei müssen Sie *hostname* durch den Netzwerknamen oder die IP-Adresse Ihres NAS-Geräts ersetzen, *freigabe* durch den Namen des Windows-Netzwerkverzeichnisses, *name* durch den Login-Namen und *geheim* durch das dazugehörende Passwort. Bei Netzwerkver-

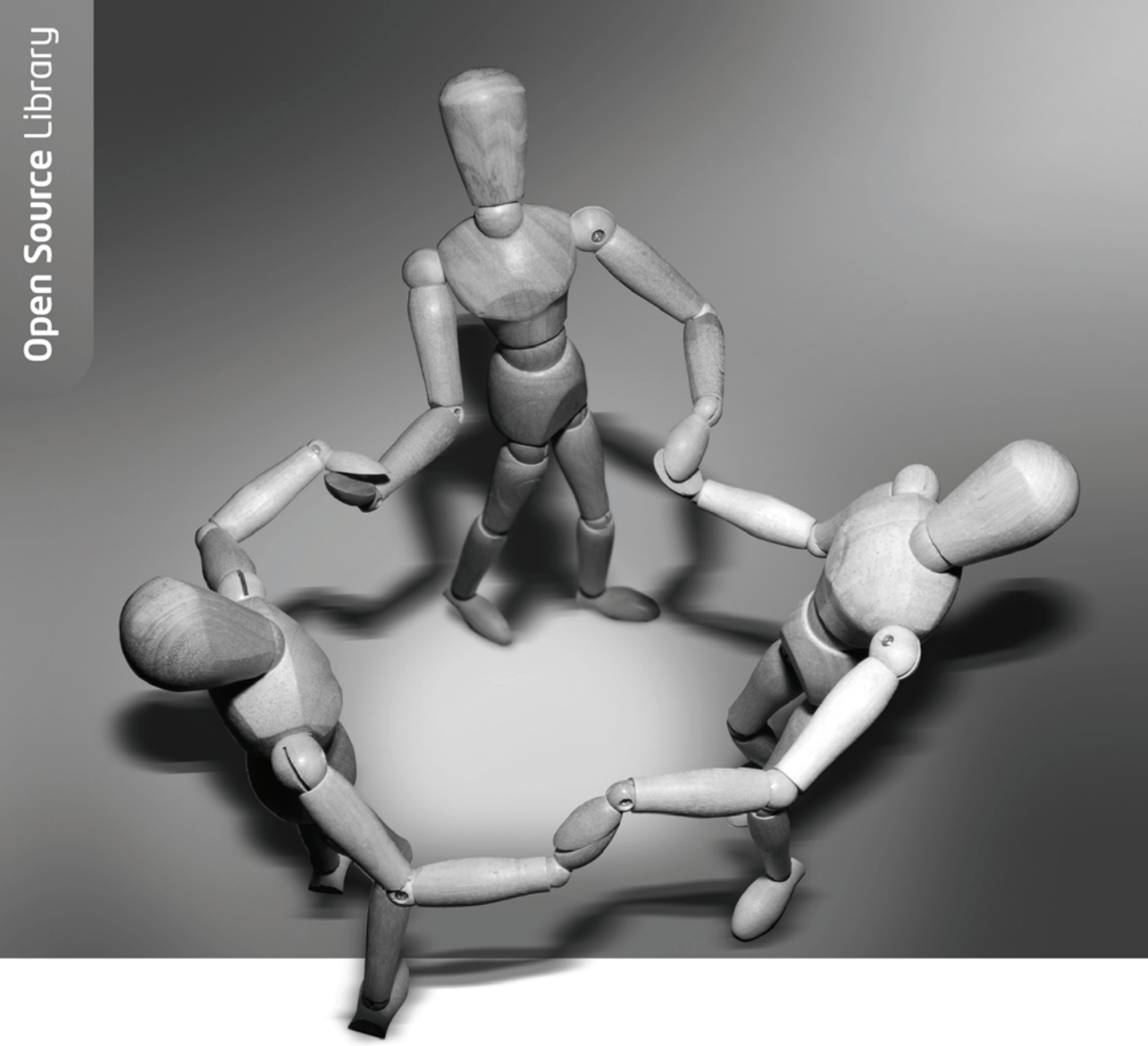
zeichnissen, die nicht durch ein Passwort abgesichert sind, können Sie auf die Parameter `username` und `password` verzichten.

Die direkte Angabe eines Passworts in `/etc/fstab` ist sicherheitstechnisch nicht optimal. Abschnitt 27.3 zeigt, wie Sie das durch eine externe Datei vermeiden können. In seltenen Fällen müssen Sie nach `iocharset=utf8` noch die Option `nodfs` angeben. Das ist dann erforderlich, wenn auf dem NAS-Gerät eine alte Samba-Version läuft, die einen bekannten Fehler in der DFS-Implementierung enthält. Das ist z. B. bei einigen populären Geräten von Western Digital der Fall (*My Book World*).

Nachdem Sie `/etc/fstab` modifiziert haben, können Sie das Netzwerkverzeichnis in das Dateisystem einbinden. (Ab dem nächsten Rechnerstart geschieht das automatisch, sobald eine Netzwerkverbindung besteht.)

```
user$ sudo mount /media/nas
```

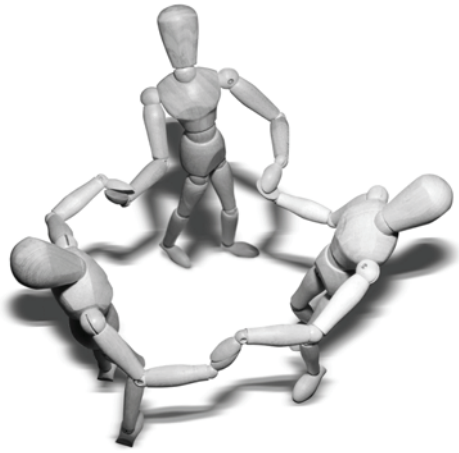
Wenn dabei keine Fehler auftreten, erscheint am Desktop ein Icon für das Netzwerkverzeichnis. Sie können von nun an von allen Linux-Programmen auf das Netzwerkverzeichnis des NAS-Geräts über den Pfad `/media/nas` zugreifen und dort Dateien speichern bzw. Backups durchführen.



Teil 3

Mit Ubuntu arbeiten

10. Firefox und Google Chrome



Firefox ist der Standardbrowser unter Ubuntu. Dieses Kapitel gibt einige Tipps zur Anwendung von Firefox. Dabei setze ich voraus, dass ich Ihnen nicht erklären muss, wie Sie auf einen Link klicken ... Stattdessen konzentriere ich mich auf die Installation von Plugins und andere technische Details, die erfahrungsgemäß oft Probleme verursachen. Das Kapitel endet mit einigen Informationen zu den Firefox-Alternativen Epiphany und Google Chrome.

10.1 Erste Schritte

Sie starten Firefox im Systemmenü mit ANWENDUNGEN|INTERNET|FIREFOX oder einfach durch einen Klick auf das Icon »Orange/Blaue Weltkugel«. Wenn das Programm bereits läuft, können Sie mit Strg+N einfach ein neues Fenster bzw. mit Strg+T ein neues Dialogblatt (*tab*) öffnen.



Abbildung 10.1: **Der Webbrowser Firefox**

Falls Ihr Rechner an das Internet bzw. an das lokale Netzwerk angeschlossen ist, aber dennoch kein Webzugang möglich ist, verwendet Ihr lokales Netzwerk wahrscheinlich einen Proxy-Server. Die notwendige Konfiguration ist in Abschnitt 10.3 beschrieben.

Popup-Fenster

Manche Websites nutzen JavaScript, um Popup-Werbefenster zu öffnen. Firefox verhindert das in den meisten Fällen und zeigt unterhalb der Adressleiste eine Warnung an. Dort können Sie bei Bedarf die unterdrückte Popup-Seite nachträglich öffnen bzw. Popups für die betreffende Website generell erlauben. Beispielsweise funktioniert bei meiner Bank das Online-Banking nur über ein Popup-Fenster. Daher habe ich die Website meiner Bank vom Popup-Schutz ausgenommen. Die aktuellen Popup-Einstellungen sowie die Liste der vom Schutz ausgenommenen Websites können Sie im Dialog BEARBEITEN|EINSTELLUNGEN|INHALT ändern.

Internet-Suche

Die voreingestellte Firefox-Startseite enthält ein Google-Suchformular. Während der Entwicklungsphase von Ubuntu 10.04 war vorübergehend Yahoo als Standardsuchmaschine im Einsatz, diese Änderung wurde aber wieder rückgängig gemacht. Wenn Sie eine andere Suchmaschinen verwenden möchten, reicht dazu ein Mausklick in das Auswahlmenü beim Suchfeld (siehe Abbildung 10.2). Die hier ausgewählte Suchmaschine gilt auch für die Firefox-Startseite. Der Menüeintrag SUCHMASCHINEN VERWALTEN führt in einen Dialog, über den Sie weitere Suchmaschinen in das Suchmenü integrieren können.

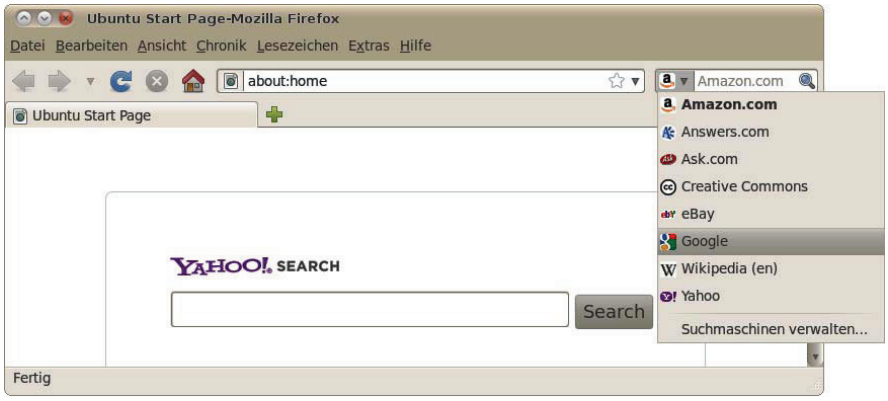


Abbildung 10.2: **Firefox-Suchmaschine ändern**

Passwörter

Wenn Sie Login-Formulare ausfüllen (z. B. um eine Webmail-Seite wie GMX zu nutzen), erscheint eine Rückfrage, ob die Login-Daten gespeichert werden sollen. Das erspart bei einem neuerlichen Besuch der Website ein wiederholtes Ausfüllen.

Diese Bequemlichkeit hat natürlich ihren Preis: Wenn eine fremde Person Zugang zu Ihrem Rechner hat, öffnet Firefox auch den Zugang zu allen möglichen passwort-gesicherten Websites. Deswegen können Sie sämtliche Passwörter selbst wiederum durch ein Master-Passwort schützen. Dieses Master-Passwort wird zur Verschlüsselung der anderen Passwörter eingesetzt. Sie müssen das Master-Passwort in Zukunft jeweils beim ersten Zugriff von Firefox auf die Passwortdatenbank angeben. Um ein Master-Passwort zu definieren, führen Sie BEARBEITEN|EINSTELLUNGEN|SICHERHEIT aus und aktivieren die Option MASTER-PASSWORT VERWENDEN.

Darstellung internationaler Zeichen

Firefox versucht, den Zeichensatz von Webseiten automatisch zu erkennen, was zumeist auch gelingt. In seltenen Fällen scheitert der Webbrowser aber und zeigt dann internationale Zeichen (auch deutsche Umlaute) falsch an. In solchen Fällen müssen Sie bei der Zeichensatzerkennung nachhelfen. Probieren Sie es z. B. mit ANSICHT|ZEICHENKODIERUNG|UNICODE (UTF-8) oder -|WESTLICH (ISO-8859-1).

Textsuche innerhalb eines langen HTML-Dokuments

Mit BEARBEITEN|SEITE DURCHSUCHEN bzw. mit Strg+F bzw. mit / können Sie innerhalb einer Webseite nach einem Text suchen. Strg+G wiederholt diese Suche. Als Variante zu dieser Suchfunktion können Sie mit ' *abc* nach Links suchen, die den Suchtext *abc* enthalten.

Cookies

Cookies sind winzige Dateien, die auf Ihrem Rechner gespeichert werden. Sie ermöglichen es der Website, Sie bei einem späteren Besuch wiederzuerkennen und Kontextinformationen zu speichern. Außerdem sind Cookies oft bei Bestellvorgängen (Anmeldung, Einkaufswagen etc.) erforderlich.

Cookies sind nicht gefährlich und erhöhen in vielen Fällen den Komfort beim Surfen. Firefox akzeptiert deswegen Cookies von den meisten Websites standardmäßig. Cookies können aber zu einem gewissen Grad dazu missbraucht werden, Ihr Surf-Verhalten zu verfolgen. Aus diesem Grund bietet das Dialogblatt BEARBEITEN|EINSTELLUNGEN|DATENSCHUTZ|COOKIES die Möglichkeit, Cookies ganz oder teilweise abzulehnen.

Privates Surfen

Normalerweise hinterlässt der Besuch jeder Website Spuren auf dem Computer: Die verwendeten Adressen erscheinen in der Chronik der besuchten Seiten, Cookies werden auf der Festplatte gespeichert, ebenso Bilder und HTML-Code im Seiten-Cache etc. Wenn Sie das nicht wollen, aktiviert Extras|Privaten Modus starten einen speziellen Modus, in dem Firefox diese Spuren beim Programmende bzw. bei der Deaktivierung des Modus löscht.

Spötter bezeichnen diese Funktion als »Porno-Modus«. Es gibt aber auch ernsthafte Anwendungen, etwa wenn Sie auf einem fremden Rechner Online-Banking durchführen oder auf andere vertrauliche Daten zugreifen möchten. Beachten Sie, dass Sie selbstverständlich auch im Privaten Modus Spuren im Netz hinterlassen – zwar nicht auf dem lokalen Rechner, wohl aber auf dem Proxy-Server Ihres Internet-Providers sowie auf den Webservern der Seiten, die Sie besuchen.

Webseiten ausdrucken

Vor dem Ausdruck können Sie mit Datei|Seite einrichten zwischen Hoch- und Querformat wählen und die gewünschte Skalierung der Seite angeben (standardmäßig: Skalierung auf Seitenbreite).

Datei|Druckvorschau liefert eine Seitenansicht des Drucks. Datei|Drucken startet den tatsächlichen Ausdruck, wobei Sie den gewünschten Drucker und die Papiergröße auswählen können.

Per Voreinstellung verwendet Firefox die amerikanische Papiergröße `letter`, was in Europa je nach Drucker zu Problemen führen kann. Um die Standardgröße auf A4 umzustellen, öffnen Sie in Firefox die Seite `about:config`, suchen nach der Option `print.postscript.paper_size` und stellen diese per Doppelklick auf `A4`. Die neue Einstellung wird erst nach einem Neustart von Firefox wirksam.

Downloads

Wenn Sie eine Datei auf Ihren Rechner herunterladen möchten, reicht in vielen Fällen ein einfacher Klick auf den Link aus. Firefox fragt, ob Sie die Datei mit einem Programm öffnen oder auf der Festplatte speichern möchten.

» Datei öffnen: Bei den meisten Dateitypen schlägt Firefox ein oder mehrere geeignete Programme vor. Wenn das nicht der Fall ist oder wenn Sie ein anderes Programm einsetzen möchten, müssen Sie das gewünschte Programm im Dateisystem suchen.

  Das ist leider relativ umständlich und setzt voraus, dass Sie wissen, wo das Programm gespeichert ist (im Regelfall im Verzeichnis `/usr/bin`). Andernfalls ist es einfacher, die Datei zu speichern, das betreffende Programm über das Systemmenü zu starten und die Datei dann zu öffnen.

» DATEI SPEICHERN: Wenn Sie sich für diese Option entscheiden, speichert Firefox die Datei standardmäßig im Verzeichnis `Downloads`. Wenn Sie den Speicherort jedes Mal manuell angeben möchten, führen Sie BEARBEITEN|EINSTELLUNGEN|ALLGEMEIN aus und aktivieren die Option JEDES MAL NACHFRAGEN, WO EINE DATEI GESPEICHERT WERDEN SOLL.

Bei manchen Dateitypen versucht Firefox, die Datei ohne Rückfrage zu öffnen. Wenn Sie das nicht möchten, müssen Sie den Link mit der rechten Maustaste anklicken und ZIEL SPEICHERN UNTER ausführen.

PDF-Dateien anzeigen

Wenn Sie einen Link zu einer PDF-Datei anzeigen, wird die Datei mit dem Programm Evince angezeigt. Wenn Sie statt Evince den Adobe Reader einsetzen möchten, finden Sie in Abschnitt 10.5 eine Installationsanleitung.

10.2 Lesezeichen (Bookmarks)

Die Adresse einer Webseite speichern Sie mit LESEZEICHEN|LESEZEICHEN HINZUFÜGEN bzw. Strg+D. Alternativ können Sie die Adresse oder einen Link auf der aktuellen Webseite einfach per Drag&Drop in die Lesezeichen-Symbolleiste oder -Sidebar verschieben. Der Zugriff auf die gespeicherten Lesezeichen kann auf unterschiedliche Arten erfolgen:

» **Menü:** Das LESEZEICHEN-Menü enthält alle Lesezeichen.

» **Symbolleiste:** In der Lesezeichen-Symbolleiste wird nur ein Teil aller Lesezeichen dargestellt (nämlich die, die im Verzeichnis *Lesezeichen-Symbolleiste* gespeichert wurden). Die Symbolleiste wird mit ANSICHT|SYMBOLLEISTEN ein- bzw. wieder ausgeblendet.

» **Sidebar:** Die Lesezeichen-Sidebar enthält alle Lesezeichen. Sie wird mit Strg+B oder über das Menü ANSICHT|SIDEBAR ein- bzw. wieder ausgeblendet. Das SUCHEN-Feld innerhalb der LESEZEICHEN-Sidebar ist nicht für eine allgemeine Internet-Suche gedacht, sondern durchsucht alle Lesezeichen nach diesem Begriff.

» **Manager:** Der Lesezeichen-Manager hilft Ihnen dabei, Ihre Lesezeichen neu zu organisieren, zu importieren oder zu exportieren. Der Manager befindet sich in einem eigenen Fenster, das Sie mit LESEZEICHEN|LESEZEICHEN VERWALTEN öffnen.

Wenn Sie Ihre Internet-Explorer-Lesezeichen unter Linux weiternutzen möchten, führen Sie im Internet Explorer (also noch unter Windows) DATEI|IMPORTIEREN UND EXPORTIEREN aus. Im nun erscheinenden Assistenten können Sie die Lesezeichen, die der Internet Explorer als Favoriten bezeichnet, in eine HTML-Datei speichern, die üblicherweise `bookmark.htm` heißt. Verwenden Sie zum Speichern einen Ort, der anschließend auch unter Linux zugänglich ist (z. B. ein Netzwerkverzeichnis). In Firefox öffnen Sie den Lesezeichen-Manager und lesen die Bookmark-Datei dann mit IMPORTIEREN UND SICHERN.

Dynamische Lesezeichen (RSS-Feeds)

Viele Websites, die regelmäßig Neuigkeiten präsentieren (News-Ticker), stellen Links zu den aktuellen Artikeln auch in Form von RSS-Feeds zur Verfügung. Dabei handelt es sich um speziell formatierte XML-Dateien, die zu jeder neuen Meldung eine Kurzbeschreibung und den Link enthalten.

Firefox ist in der Lage, einen derartigen RSS-Feed als dynamisches Lesezeichen darzustellen. Der Inhalt des Lesezeichens ändert sich automatisch, wenn neue Meldungen zur Verfügung stehen. In der Defaultkonfiguration enthält Firefox ein Lesezeichen, das auf den News-Ticker von BBC-News verlinkt.

Bei Websites, die einen RSS-Feed anbieten, zeigt Firefox am rechten Rand der Adresszeile ein orangefarbenes Symbol an (»Diese Seite abonnieren ...«). Dieses Symbol klicken Sie an und bestätigen dann den Konfigurationsdialog. Das dynamische Lesezeichen erscheint nun wie eine ganze Gruppe von Lesezeichen, die auf die aktuellen Beiträge verweisen (siehe Abbildung 10.3).



Abbildung 10.3: **Dynamisches Lesezeichen nutzen**

Bookmarks mit Xmarks zwischen verschiedenen Rechnern synchronisieren

Viele Computer-Anwender benutzen mehrere Rechner bzw. arbeiten wechselweise unter Windows und Ubuntu. In solchen Fällen ist es praktisch, wenn alle Firefox-Installationen dieselben Bookmarks kennen. Das lässt sich am einfachsten mit dem Firefox-Plugin Xmarks (ehemals Foxmarks) bewerkstelligen.

Dieses Plugin installieren Sie mit einem einfachen Mausklick von der folgenden Seite auf allen Ihren Firefox-Installationen. (Was Plugins sind und wie Sie mit Plugins umgehen, erfahren Sie in Abschnitt 10.3.)

```
https://addons.mozilla.org/de/firefox/addon/2410
```

Nach der Installation hilft Ihnen ein Assistent dabei, ein Xmark-Konto einzurichten. Dabei müssen Sie einen Account-Namen, Ihre E-Mail-Adresse und ein Passwort angeben. Wenn der Assistent nicht automatisch erscheint, starten Sie ihn mit EXTRAS|XMARKS|XMARKS-EINSTELLUNGEN. Sobald der Account erstellt ist, übertragen Sie Ihre Bookmarks zum Xmarks-Server. (Optional können Sie auch Ihre Passwörter dort speichern. Davon rate ich Ihnen aus Sicherheitsgründen jedoch ab, auch wenn es den Arbeitskomfort weiter erhöht.)

Bei allen weiteren Firefox-Installationen müssen Sie Xmark ebenfalls konfigurieren. Dabei müssen Sie nur noch die bereits vorhandenen Account-Informationen angeben. Außerdem fragt Xmarks, auf welche Weise es bei der ersten Synchronisation die lokalen Bookmarks mit den bereits gespeicherten Bookmarks zusammenführen soll. Sobald Xmarks auf allen Rechnern installiert ist, funktioniert die Bookmark-Synchronisation automatisch und wie von Zauberhand.

Xmarks enthält neben der Bookmark-Synchronisation einige Zusatzfunktionen: Beispielsweise kann es – ausgehend von Ihren Bookmarks – weitere interessante Seiten vorschlagen. Dahinter verbirgt sich offensichtlich das Geschäftsmodell von Xmarks. Persönlich habe ich keinen Bedarf an derartigen Empfehlungen und habe daher die entsprechenden Optionen im Konfigurationsdialog EXTRAS|XMARKS|EINSTELLUNGEN|ENTDECKEN deaktiviert.

Bookmarks mit Weave zwischen verschiedenen Rechnern synchronisieren

Wenn Sie Ihre Bookmarks ungern in fremde Hände geben, ist das Mozilla-Projekt *Weave* eine interessante Alternative zu Xmarks. *Weave* gilt zwar noch nicht als ganz ausgereift, hat bei meinen Tests aber ausgezeichnet funktioniert. Da die Daten verschlüsselt übertragen und gespeichert werden, können Sie Weave auch Ihre Passwörter anvertrauen. Sie finden Weave auf dieser Seite als Firefox-Add-on zum Download:

```
https://mozillalabs.com/weave/
```

Zur ersten Nutzung müssen Sie einen Account einrichten, wobei Sie sowohl ein Passwort als auch eine *pass phrase*, also ein üblicherweise aus mehreren Wörtern bestehendes Passwort angeben müssen. Die Konfiguration erfolgt in einem zusätzlichen Dialogblatt der Firefox-Einstellungen (siehe Abbildung 10.4).

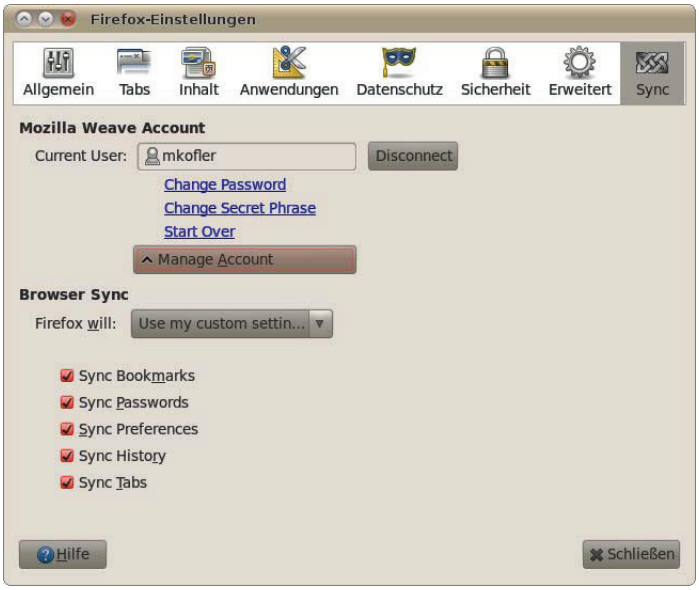


Abbildung 10.4: **Lesezeichen mit Weave synchronisieren**

Bookmarks mit Ubuntu One zwischen verschiedenen Rechnern synchronisieren

Ubuntu One bietet eine dritte Möglichkeit, um Lesezeichen zwischen verschiedenen Ubuntu-Rechnern zu synchronisieren. Diese Variante setzt voraus, dass Sie bereits einen Ubuntu One-Account haben (siehe Abschnitt 5.9), dass alle Ihre Rechner unter Ubuntu laufen und dass Sie mit SYSTEM|SYSTEMVERWALTUNG|SYNAPTIC das Paket xul-ext-bindwood mit dem gleichnamigen Firefox-Add-on installieren. Anschließend müssen Sie Firefox neu starten und dem neuen Add-on Zugriff auf den Gnome-Schlüsselbund gewähren.

Meine Experimente auf einem Rechner mit relativ vielen Bookmarks (ca. 500) endeten an dieser Stelle damit, dass Firefox eine Weile die gesamten CPU-Ressourcen beanspruchte und dann abstürzte. Bei einem weiteren Test Ende April zeigte das Add-on dann überhaupt keine Reaktion mehr. Auf der Ubuntu One-Website gibt es momentan keine Möglichkeit, synchronisierte Bookmarks anzusehen, einem entsprechenden Bug-Bericht zufolge soll sich das aber demnächst ändern. Fazit: Offensichtlich ist das Bindwood-Add-on noch weniger ausgereift als der Rest des Ubuntu One-Systems. Warten Sie auf Ubuntu 10.10, bevor Sie Ubuntu One Ihre Lesezeichen anvertrauen.

Zugriff auf zuletzt verwendete Seiten (History)

Die HISTORY-Sidebar führt zu einer chronologischen Liste aller Websites, die Sie in letzter Zeit besucht haben. Die Sidebar wird mit Strg+H oder über das Menü ANSICHT|SIDEBAR ein- bzw. wieder ausgeblendet. Am schnellsten finden Sie die gewünschte Webseite zu-

meist, wenn Sie die Ordnung der Ansicht auf NACH DATUM UND WEBSITE stellen. Im Dialog BEARBEITEN|EINSTELLUNGEN|DATENSCHUTZ können Sie dort die als Chronik bezeichnete History-Liste löschen bzw. den Speicherzeitraum einstellen (standardmäßig neunzig Tage).

10.3 Einstellungen, Optionen und Erweiterungen

Proxy-Server

Bei manchen Firmen ist ein Internet-Zugang nur über einen sogenannten Proxy-Server möglich. Das ist ein Rechner, der zwischen Ihrem PC und dem Internet steht. Er dient als Zwischenspeicher und kann so den Zugriff auf häufig benötigte Seiten beschleunigen. Der Proxy kann aber auch dazu dienen, bestimmte Webseiten zu blockieren oder alle Webzugriffe zu protokollieren.

Falls Ihr Rechner also an das Internet angeschlossen ist, aber dennoch kein Webzugang möglich ist, liegt dies wahrscheinlich an der fehlenden Proxy-Konfiguration. Öffnen Sie das Dialogblatt BEARBEITEN|EINSTELLUNGEN|ERWEITERT|NETZWERK, klicken Sie auf den Button EINSTELLUNGEN, und geben Sie die erforderliche(n) Proxy-Adresse(n) an. Im Regelfall reicht es aus, die Felder für den HTTP- und FTP-Proxy auszufüllen. Die richtige Port-Nummer lautet zumeist 8080. (Fragen Sie Ihren Systemadministrator, wenn Sie die Proxy-Adresse nicht kennen.)

Schriftgröße einstellen

Wenn Ihnen auf einzelnen Seiten die Schrift zu klein oder zu groß ist, können Sie mit Strg++ bzw. Strg+- den Zoomfaktor rasch ändern. Alternativ können Sie auch das Mausrad drehen und dabei gleichzeitig Strg drücken. Um die Standardschriftgröße dauerhaft zu verändern, öffnen Sie den Dialog BEARBEITEN|EINSTELLUNGEN|INHALT|ERWEITERT und erhöhen die minimale Schriftgröße.

Die Konfiguration mit about:config ändern

Die wichtigsten Konfigurationseinstellungen ändern Sie ganz komfortabel in den Dialogen von BEARBEITEN|EINSTELLUNGEN. Daneben gibt es unzählige weitere Optionen, die seltener benötigt werden. Eine alphabetische Liste dieser Optionen sowie deren aktuelle Einstellungen erhalten Sie, wenn Sie als Adresse `about:config` eingeben und dann ↵ drücken (siehe Abbildung 10.5). Mit dem Textfeld FILTER können Sie die Optionsliste auf alle Einträge reduzieren, die den angegebenen Suchtext enthalten. Um eine Option zu verändern, führen Sie einen Doppelklick aus.

Webadressen mit der mittleren Maustaste direkt öffnen

Firefox enthält eine ausgesprochen nützliche Funktion, mit der Sie in Textform (also nicht als Links) angegebene Webadressen besonders schnell öffnen können. Dazu markieren Sie die Webadresse mit der Maus. Anschließend reicht ein einfacher Klick mit der mittleren Maustaste, um die in der Zwischenablage enthaltene Adresse direkt zu öffnen.

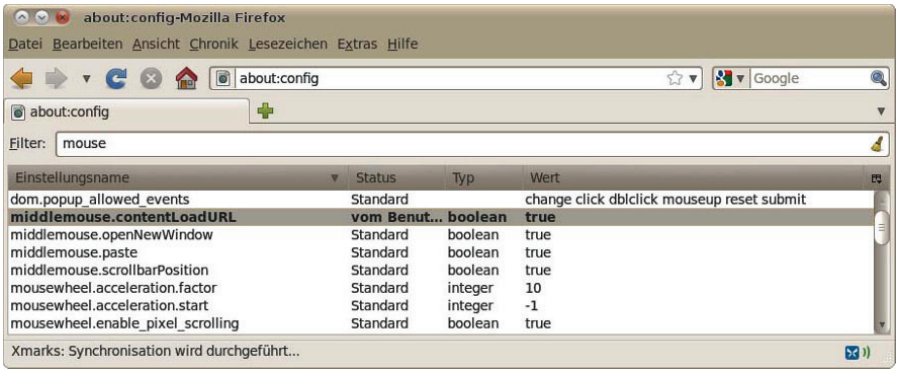


Abbildung 10.5: **Mittlere Maustaste zum Einfügen von Webadressen aktivieren**

Unter Ubuntu ist diese Funktion leider deaktiviert. Zur Aktivierung geben Sie als Adresse `about:config` ein und suchen dann nach der Option `middlemouse.contentLoadURL`. Durch einen Doppelklick stellen Sie diese Option von `false` auf `true` (siehe Abbildung 10.5).

Java und JavaScript

Standardmäßig sind Java und JavaScript aktiv. Sie finden die entsprechenden Optionen im Dialog BEARBEITEN|EINSTELLUNGEN|WEB-FEATURES. Java funktioniert allerdings nur, wenn auch eine Java-Umgebung installiert ist (siehe Abschnitt 10.6).

Extensions (XPI-Dateien)

Eine Möglichkeit zur Erweiterung und gleichzeitig ein wesentlicher Grund für die Popularität von Firefox sind in XPI-Dateien verpackte *Extensions*. XPI steht für *Cross Platform Installation*. XPI-Dateien enthalten ein Archiv mit den Installationsdateien sowie JavaScript-Installationscode. Die Bandbreite der verfügbaren Erweiterungen reicht von Werbeblockern über Erweiterungen der Benutzeroberfläche und Download-Hilfen bis hin zu Werkzeugen für HTML-Entwickler (etwa zum Testen von CSS-Dateien).

Das Dialogblatt EXTRAS|ADD-ONS|ADD-ONS HERUNTERLADEN zeigt einige besonders beliebte Erweiterungen an (siehe Abbildung 10.6). Zur Installation reicht ein einziger Mausklick auf den Link zur betreffenden XPI-Datei aus. Die meisten Erweiterungen werden erst nach einem Neustart von Firefox wirksam. EXTRAS|ADD-ONS|ERWEITERUNGEN gibt einen Überblick über

bereits installierte Extensions sowie die Möglichkeit zur Deinstallation. Eine reichhaltige Auswahl derartiger Erweiterungen finden Sie auf der folgenden Website:

`https://addons.mozilla.org/`

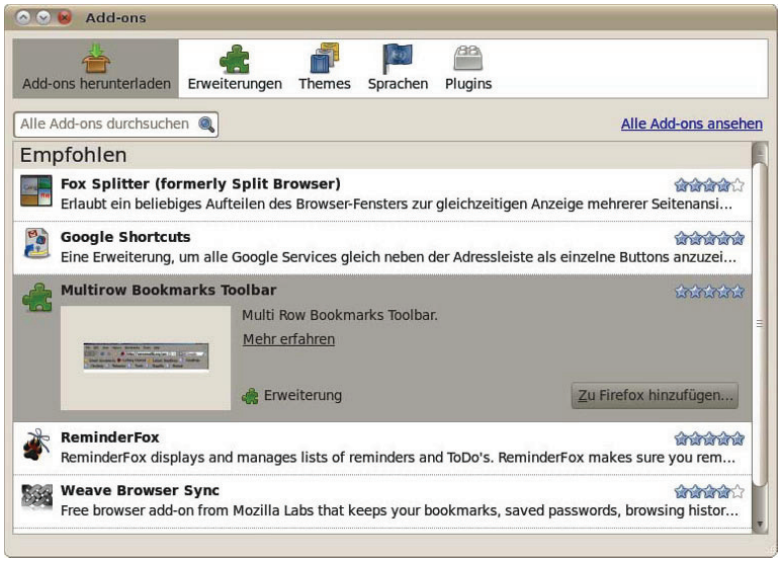


Abbildung 10.6: **Installation ausgewählter Firefox-Extensions**

ACHTUNG

Bevor der XPI-Installationscode ausgeführt wird, warnt Firefox davor, dass XPI-Dateien auch bösartigen Code enthalten können. Nehmen Sie diese Warnung ernst. Von Firefox-Extensions können ähnliche Risiken ausgehen wie von ActiveX-Dateien für den Microsoft Internet Explorer! Installieren Sie keine Erweiterungen, von deren Notwendigkeit und Sicherheit Sie nicht überzeugt sind!

Standardmäßig lässt Firefox die Installation von XPI-Dateien nur von den Websites `addons.mozilla.org` und `getpersonas.com` zu. Wenn Sie zusätzliche Websites akzeptieren oder andererseits XPI-Installationen ganz unterbinden möchten, finden Sie die entsprechenden Einstellungen im Dialogblatt BEARBEITEN|EINSTELLUNGEN|SICHERHEIT beim Punkt WARNEN, WENN WEBSITES VERSUCHEN, ADD-ONS ZU INSTALLIEREN.

Personas

Personas sind Firefox-Themen, die den Hintergrund der Symbol- und Statusleiste des Webbrowsers verändern. Eine große Auswahl von Personas finden Sie auf der folgenden Website:

`http://www.getpersonas.com/`

Zur Installation von Personas reicht ein einziger Mausklick. Im Dialogblatt EXTRAS|ADD-ONS|THEMES können Sie zwischen verschiedenen installierten Personas auswählen oder Ihrem Webbrowser wieder sein Standard-Aussehen geben.

Plugins

Plugins sind Erweiterungsprogramme für Zusatzfunktionen zum Webbrowser. Firefox gibt eine Übersicht über alle installierten Plugins, wenn Sie als Adresse `about:plugins` eingeben und ↵ drücken. Im Konfigurationsdialog EXTRAS|ADD-ONS|PLUGINS können Sie einzelne Plugins explizit deaktivieren.

Übliche und für Linux verfügbare Plugins sind Adobe Reader, Adobe Flash und Java. Im Ubuntu-Grundsystem ist allerdings keines dieser Plugins standardmäßig installiert. Immerhin ist die Installation von (kompatiblen) Plugins ausgesprochen einfach: Wenn Firefox feststellt, dass ein Plugin fehlt, zeigt es am Seitenanfang eine gelbe Warnzeile an. Der dort enthaltene Button FEHLENDE PLUGINS INSTALLIEREN startet nach einer Rückfrage das Paketverwaltungsprogramm Synaptic, das die Installation durchführt. Weitere Tipps zur Installation und Nutzung diverser Firefox-Plugins geben die folgenden Abschnitte.

10.4 Adobe Flash Player

Wenn Sie bei früheren Ubuntu-Versionen auf eine Website mit Flash-Inhalten stießen, blendete Firefox automatisch einen Hinweis auf das fehlende Plugin ein. Sobald Sie den Installations-Button anklickten, hatten Sie die Wahl zwischen dem originalen Adobe Flash Player und den Open-Source-Varianten Swfdec und Gnash.

In Ubuntu 10.04 funktioniert das leider nicht mehr. Damit Sie Flash-Inhalte ansehen können, müssen Sie vorher eines der drei folgenden Pakete installieren (entweder mit SYSTEM|SYSTEMVERWALTUNG|SYNAPTIC oder in einem Terminalfenster mit dem Kommando `sudo apt-get install` *name* oder):

» `flashplugin-installer`: Damit wird ein kleines Script installiert, das nach der Installation das Original-Adobe-Flash-Plugin installiert. Dieses Plugin wird von Adobe kostenlos zur Verfügung gestellt. Es handelt sich aber nicht um Open-Source-Code.

  Bei 64-Bit-Installationen kommen eine 32-Bit-Version des Flash-Players und der sogenannte `nspluginwrapper` zum Einsatz. Dieses Programm ermöglicht es, 32-Bit-Plugins im 64-Bit-Programm Firefox auszuführen.

» gnash: Gnash ist eine Open-Source-Variante zu Adobe Flash. Sie ist allerdings nur zu Flash-Version 7 kompatibel (aktuell ist Version 10).

» `swfdev-mozilla`: Swfdec ist eine zweite Open-Source-Variante zu Adobe Flash. Wie Gnash leidet auch Swfdec unter Kompatibilitätsproblemen, wenn aktuelle Flash-Features genutzt werden.

Für viele Webseiten, die auf Flash aufbauen, führt am Original-Plugin kein Weg vorbei.

Flash testen

Um Flash zu testen, besuchen Sie die folgende Seite:

`http://www.adobe.com/software/flash/about/`

Wenn alles funktioniert, zeigt die Testseite eine Animation, die installierte Flash-Version sowie eine Liste mit den aktuellen Flash-Versionen für verschiedene Betriebssysteme (siehe Abbildung 10.7). Wenn Flash trotz korrekter Installation plötzlich nicht mehr funktioniert, hilft oft ein Neustart des Webbrowsers.



Abbildung 10.7: **Flash-Installation testen**

Flash deaktivieren

So toll Flash-Animationen sein können, so lästig ist ihre allgegenwärtige Präsenz für Werbezwecke. Die Firefox-Erweiterung *FlashBlock* schafft Abhilfe. Alle Flash-Objekte einer Seite erscheinen nun als *f*-Buttons. Die Animation beginnt erst, wenn dieser Button angeklickt wird. Zur Installation führen Sie in Firefox EXTRAS|ADD-ONS aus, suchen nach `flashblock` und klicken dann auf den Button ZU FIREFOX HINZUFÜGEN.

10.5 Adobe Reader

Der Adobe Reader ist ein Programm zur Darstellung von PDF-Seiten. Unter Ubuntu erledigt standardmäßig das Programm Evince diese Aufgabe. Demgegenüber bietet der Adobe Reader aber mehrere Vorteile:

» bessere Darstellungsqualität

» ausgereiftere Druckfunktionen

» komfortablere Bedienung

Wenn Sie sich mit der englischen Version des Adobe Readers begnügen, können Sie auf die *partner*-Paketquelle von Canonical zurückgreifen. Sobald Sie diese Paketquelle in Synaptic mit EINSTELLUNGEN|PAKETQUELLEN|SOFTWARE VON DRITTANBIETERN aktivieren, können Sie das Paket acroread mühelos installieren.

Manuelle Installation

Ein wenig mehr Arbeit bereitet die Installation der deutschen Version des Adobe Readers: Sie müssen das Paket von der Adobe-Website herunterladen und manuell installieren. Dazu wählen Sie auf der Adobe-Website die richtige Version des Adobe Readers aus – *Operating-System = Linux x86 (.deb)* und *Sprache = Deutsch* –, laden das Debian-Paket herunter und speichern es in einer Datei. Die Datei ist ca. 70 MByte groß.

`http://get.adobe.com/de/reader/otherversions/`

Zur Installation führen Sie in einer Konsole (in einem Terminal-Fenster) die folgenden Kommandos aus. Das Programm wird in das Menü ANWENDUNGEN eingefügt.

```
user$ cd downloadverzeichnis
user$ sudo dpkg -i AdobeRdrn.n_i386linux_deu.deb
[sudo] password for user: ******
```

Falls Sie mit der 64-Bit-Version von Ubuntu arbeiten, sehen die Kommandos zur Installation so aus:

```
user$ sudo apt-get install ia32-libs
user$ sudo dpkg -i --force-architecture AdobeRdrn.n_i386linux_deu.deb
[sudo] password for user: ******
```

Die Option `--force-architecture` ist erforderlich, weil Adobe nicht in der Lage ist, eine 64-Bit-Version des Adobe Readers anzubieten. Das Paket `ia32-libs` enthält diverse 32-Bit-Bibliotheken, die zur Ausführung von 32-Bit-Programmen in der 64-Bit-Version von Ubuntu erforderlich sind.

Java Script im Adobe Reader

Adobe Reader unterstützt JavaScript. Diese Scripting-Sprache kann zwar für diverse nützliche Funktionen eingesetzt werden, sie stellt aber gleichzeitig ein potenzielles Sicherheitsrisiko dar und kann dazu genutzt werden, Informationen über das Lesen einer PDF-Datei an den Autor zu senden. Das ist ein oft ungewollter Eingriff in Ihre Privatsphäre. Nähere Informationen können Sie hier nachlesen:

`http://www.pro-linux.de/news/2005/7974.html`
`http://lwn.net/Articles/129729/`

Um JavaScript im Adobe Reader auszuschalten, führen Sie BEARBEITEN|VOREINSTELLUNGEN|JAVASCRIPT aus und deaktivieren die entsprechende Option.

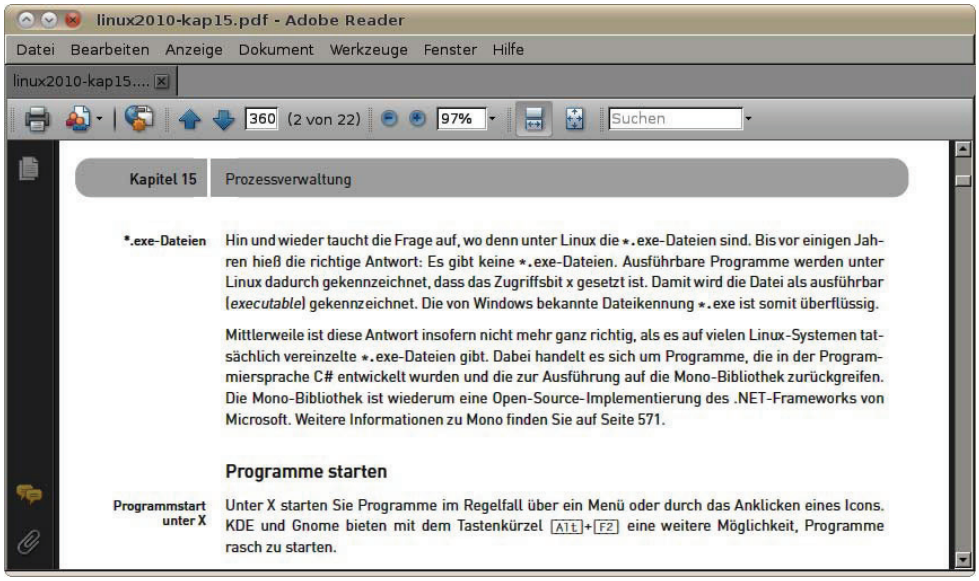


Abbildung 10.8: **Adobe Reader**

Verwendung als Firefox-Plugin

Es gibt zwei Varianten, den Adobe Reader von Firefox aus zu nutzen: entweder als Plugin (nur bei 32-Bit-Installationen!) oder als externes Programm. Vielen Anwendern ist die erste Variante vertraut, weswegen sie nach der Acrobat-Installation standardmäßig gilt. Persönlich ziehe ich die zweite Variante vor: Mir ist es lieber, die Bedienungselemente des Adobe Readers in einem eigenen Fenster zu nutzen.

Um PDF-Dokumente in einem eigenen Fenster zu lesen, führen Sie in Firefox EXTRAS|ADD-ONS|PLUGINS aus, suchen in der Plugin-Liste den Adobe Reader und deaktivieren ihn. Wenn Sie das nächste Mal eine PDF-Datei anklicken, fragt Firefox, mit welchem Programm die

Datei dargestellt werden soll (standardmäßig wird sie mit Evince angezeigt, dem Linux-PDF-Viewer). Wählen Sie ANDERE, und geben Sie dann den exakten Pfad des Adobe Readers an: `/usr/bin/acroread`.

10.6 Java

Unter Ubuntu 10.04 ist Java standardmäßig installiert. Bevor Sie Java-Applets im Webbrowser ausführen möchten, müssen Sie eines der folgenden Pakete installieren (entweder mit `sudo apt-get install` *name*, oder mit SYSTEM|SYSTEMVERWALTUNG|SYNAPTIC):

» sun-java6-plugin (funktioniert jetzt auch bei 64-Bit-Systemen): Damit installieren Sie das Original-Java 1.6 von Sun bzw. Oracle. Das Paket befindet sich in der *partner*-Paketquelle, die von Canonical gewartet wird. Sie müssen diese Paketquelle zuerst in Synaptics mit EINSTELLUNGEN|PAKETQUELLEN|SOFTWARE VON DRITTANBIETERN aktivieren.

» `icedtea6-plugin`: Hierbei handelt es sich um eine Open-Source-Implementierung von Java. Sie ist zu 99 Prozent kompatibel zum Original und funktioniert im Regelfall ausgezeichnet.

Um die Installation zu testen, laden Sie die folgende Seite:

`http://www.java.com/de/download/help/testvm.xml`

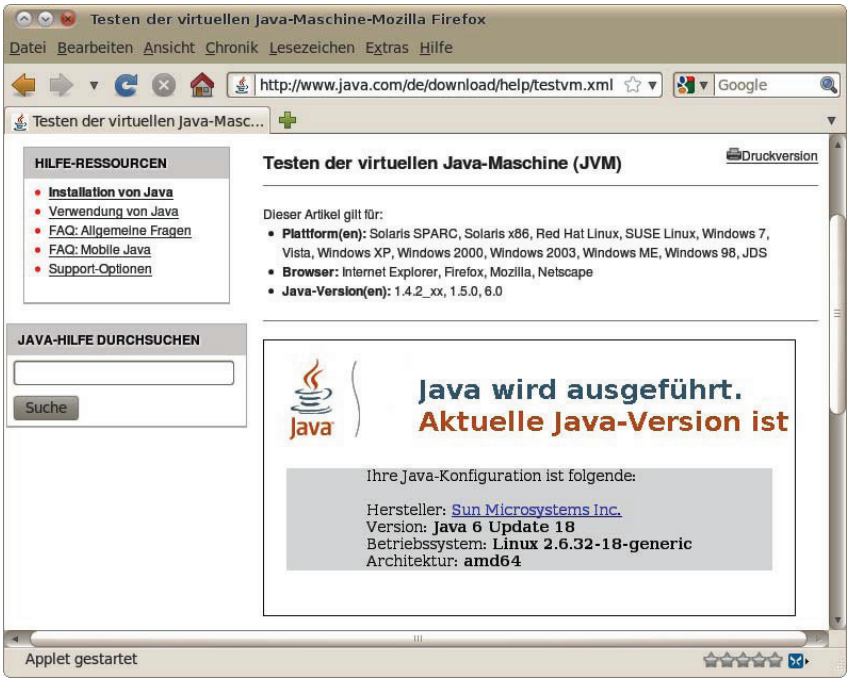


Abbildung 10.9: **Java-Plugin testen**

Parallelinstallation mehrerer Java-Umgebungen

Es ist möglich, mehrere Java-Umgebung parallel zu installieren. Es darf allerdings nur *ein* Webplugin installiert sein (icedtea6-plugin oder sun-java6-plugin). Welches die gerade aktive Java-Umgebung ist, stellen Sie für die meisten Programme mit dem folgenden Kommando ein:

```
user$ sudo update-alternatives --config java
```

Firefox und OpenOffice ignorieren diese Einstellung allerdings. Für Firefox entscheidet einzig das Plugin über die Java-Umgebung. In OpenOffice führen Sie EXTRAS|OPTIONEN aus, aktivieren das Dialogblatt OPENOFFICE|JAVA und wählen dort aus allen installierten Java-Umgebungen die gewünschte Variante aus. Die geänderten Einstellungen werden nach einem Neustart von Firefox bzw. OpenOffice wirksam.

10.7 Multimedia-Plugins

Firefox kann Ogg-Vorbis-Audio- und Ogg-Theora-Video-Dateien ohne die Installation irgendwelcher Plugins abspielen. Leider sind diese Open-Source-Formate im Internet relativ selten zu finden – am ehesten bei der Wikipedia-Tochterseite `wikimedia.org`.

Die Wiedergabe sonstiger Multimedia-Inhalte erfordert je nach Website entweder Flash oder die Installation eines Multimedia-Plugins. Damit können Sie Audio-Dateien und -Streams im Windows-Media- oder im RealAudio-Format anhören, QuickTime-Videos ansehen etc. Ubuntu stellt eine beachtliche Anzahl von Multimedia-Plugins für Firefox zur Auswahl (siehe Tabelle 10.1). Eine Beschreibung der zugrunde liegenden Multimedia-Player folgt in Kapitel 18.

PAKET	BESCHREIBUNG
gecko-mediaplayer	Plugin auf der Basis von MPlayer (löst mozilla-mplayer ab)
kaffeine-mozilla	Plugin auf der Basis von Kaffeine (KDE)
`mozilla-plugin-vlc`	Plugin auf der Basis von VLC
totem-mozilla	Plugin auf der Basis von Totem (Gnome)
xine-plugin	Plugin auf der Basis von Xine

Tabelle 10.1: **Multimedia-Plugins für Firefox**

Standardmäßig ist `totem-mozilla` auf der Basis des Gnome-Multimedia-Players Totem installiert. Dieses Plugin greift auf die GStreamer-Bibliotheken zurück. Welche Audio- und Video-Formate tatsächlich abgespielt werden können, hängt davon ab, welche GStreamer-Codecs installiert sind (standardmäßig nur ganz wenige). Der erste Schritt zur Verbesserung der Multimedia-Fähigkeiten in Firefox besteht deswegen darin, das Paket `ubuntu-restricted-extras` zu installieren. Damit werden Bibliotheken für nahezu alle gängigen Audio- und Video-Codecs installiert.

Weitere Multimedia-Plugins sollten Sie hingegen nur installieren, wenn Sie auf Multimedia-Inhalte stoßen, die `totem-mozilla` nicht wiedergeben kann (z. B. RealAudio-Dateien und -Streams). Es ist keine gute Idee, einfach alle Multimedia-Plugins zu installieren! Firefox hat dann für ein Audio- oder Video-Format mehrere Plugins zur Wahl, und es ist keineswegs sicher, dass er sich für das beste Plugin entscheidet. Um Firefox bei der Entscheidung für ein bestimmtes Plugin zu helfen, können Sie mit EXTRAS|ADD-ONS|PLUGINS einzelne Plugins explizit deaktivieren.

RealPlayer

Bis vor ein paar Jahren zählte zu einer vollständigen Plugin-Kollektion auch der RealPlayer. Dieses kostenlose Programm, das in der Regel als Browser-Plugin genutzt wird, spielt MP3-Dateien sowie diverse Audio- und Video-Dateien in Real-eigenen Formaten ab. Der RealPlayer ist allerdings kein Open-Source-Programm.

Mittlerweile ist eine RealPlayer-Installation im Regelfall überflüssig. Um RealAudio-Streams anzuhören, installieren Sie wahlweise das Paket `gecko-mediaplayer` (das ist mein persönlicher Favorit) oder `xine-plugin`. Im Vergleich zum RealPlayer haben diese Open-Source-Plugins den Vorteil, dass sie einfacher zu installiern sind und besser mit dem Linux-Audio-System koopieren. Von der Installation des schlecht gewarteten Real-Players rate ich ab.

10.8 Epiphany

Firefox ist der Standard-Webbrowser für Ubuntu, nicht zuletzt deswegen, weil das Programm so gut durch Add-ons und Plugins erweitert werden kann. Allerdings droht Firefox ein Opfer seines Erfolgs zu werden: Die ständig wachsende Funktionsfülle hat dazu geführt, dass Firefox sehr viel Speicher beansprucht, vergleichsweise lange zum Start braucht und oft unverhältnismäßig viel CPU-Kapazitäten für sich beansprucht. Wer einen schlanken, schnellen Webbrowser sucht, der sollte einen Blick auf die zwei im Folgenden vorgestellten Programme Epiphany und Google Chrome werfen.

Epiphany ist der offizielle Webbrowser des Gnome-Projekts. Dennoch ist das Programm kaum bekannt, weil die meisten Gnome-basierten Distributionen standardmäßig Firefox statt Epiphany installieren. In der aktuellen Gnome-Version basiert Epiphany auf der *Rendering Engine* WebKit, die unter anderem auch von Apple im Webbrowser Safari eingesetzt wird. Epiphany kommt mit Firefox-kompatiblen Plugins inklusive Flash zurecht. Die Benutzeroberfläche ist einfach und bietet nur wenige Konfigurationsmöglichkeiten.

Epiphany kann durch *Extensions* erweitert werden. Epiphany verwendet hierfür ein eigenes Format, weswegen das Angebot der Erweiterungen viel kleiner ist als bei Firefox. Zu den verfügbaren Erweiterungen zählen ein Werbeblocker, Mausgesten, ein eigener Download-Manager etc.

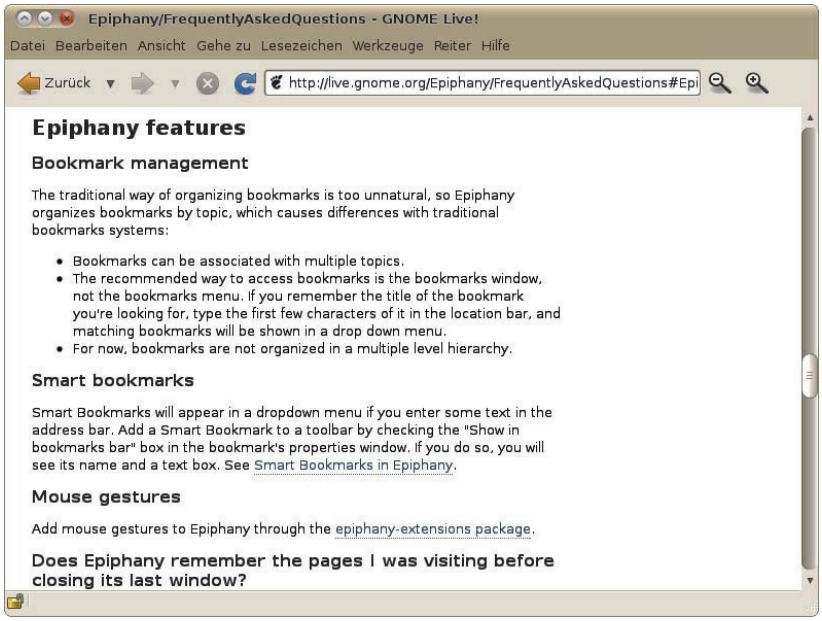


Abbildung 10.10: **Der Webbrowser Epiphany**

Wenn Sie Epiphany ausprobieren möchten, installieren Sie die Pakete `epiphany-browser` und `epiphany-extensions`. Wenn Sie alle Erweiterungen ausprobieren möchten, müssen Sie auch `epiphany-extensions-more` und `epiphany-extension-gwget` installieren. Anschließend starten Sie das Programm mit ANWENDUNGEN|INTERNET|EPIPHANY WEBBROWSER.

Die Bedienung des Programms ist intuitiv und bereitet keine Probleme. Beachten Sie, dass es für Internetsuchen kein eigenes Eingabefeld gibt. Stattdessen geben Sie den Suchbegriff direkt in der Adressleiste an. Standardmäßig verwendet Epiphany Google zur Websuche. Ich habe allerdings keine Möglichkeit gefunden, den Suchanbieter zu wechseln.

10.9 Google Chrome

Der von Google entwickelte Webbrowser Chrome soll in erster Linie schneller sein als die Konkurrenzprodukte. Die wichtigste technische Neuerung besteht darin, dass jede Webseite in einem eigenen Prozess ausgeführt wird. Sollte eine Seite einen Absturz verursachen, so ist davon nur das betreffende Dialogblatt betroffen. Der Webbrowser an sich läuft mit den anderen Seiten weiter.

Installation

Bis zum April 2010 hat Google zwar vier Versionen für Windows zustande gebracht, aber keine einzige offizielle Version für Linux oder Mac OS X. Immerhin gibt es schon eine Beta-Version 5.0.*n*, die zumindest in meinen Tests zuverlässig und schnell lief. Wenn Sie Google

Chrome ausprobieren möchten, klicken Sie auf der folgenden Webseite den Download-Link für das zu Ihrer Ubuntu-Version passende Debian-Paket an (32- oder 64-Bit):

`http://www.google.com/chrome`

Während der Installation wird automatisch eine eigene Paketquelle eingerichtet (in der Datei `/etc/apt/sources.list.d/google-chrome.list`), sodass Sie in Zukunft über das Update-System neue Google-Chrome-Versionen erhalten.

Google Chrome versus Chromium

Google Chrome ist zwar kostenlos, die Binärpakete von `google.com` stehen aber nicht unter einer Open-Source-Lizenz zur Verfügung! Wenn Sie auf reinen Open-Source-Code Wert legen, müssen Sie statt Google Chrome dessen Open-Source-Basis Chromium installieren. Chromium steht als Ubuntu-*universe*-Paket zur Verfügung (Paketname `chromium-browser`) und kann ohne Einrichtung zusätzlicher Paketquellen sofort installiert werden.

Es gibt nur wenige Unterschiede zwischen Google Chrome und Chromium: Bei Chromium fehlen das Google-Logo und die Chrome-Paketverwaltung GoogleUpdate. Auch auf die geplante Integration des Flash-Plugins (siehe unten) müssen Sie verzichten. Der größte Nachteil von Chromium gegenüber Google Chrome besteht aber wohl darin, dass nur Google Chrome bei jedem Update aktualisiert wird. Das `chromium-browser`-Paket wird hingegen während der ganzen Lebenszeit von Ubuntu 10.04 bei Version 5.0 stehen bleiben.

Bedienung

Sie starten Google Chrome mit ANWENDUNGEN|INTERNET|GOOGLE CHROME. Die Benutzeroberfläche ist minimalistisch: Es gibt kein reguläres Menü. Dafür führen die beiden Buttons AKTUELLE SEITE BEARBEITEN und GOOGLE CHROME ANPASSEN ganz rechts in der Symbolleiste zu zwei kleinen Menüs mit diversen Einträgen, um die aktuelle Seite auszudrucken, diverse Google-Chrome-Optionen einzustellen etc. Ebenso fehlt in Google Chrome ein eigenes Suchfeld. Stattdessen geben Sie die Suchbegriffe direkt im Adressfeld an. Die Suche wird standardmäßig (natürlich) mit Google durchgeführt, Sie können im Optionsdialog aber auch eine andere Suchmaschine einstellen.

Die Dialogblätter der Webseiten werden direkt in der Titelzeile des Fensters angezeigt. Dieses Verfahren ist allerdings inkompatibel mit der üblichen Darstellung von Fenstern durch das Desktop-System. Deswegen sieht die Google-Fensterdekoration anders aus als bei anderen Fenstern und hat in der Regel auch eine andere Farbe. Damit der Webbrower optisch besser zum restlichen Desktop-System passt, können Sie im Dialog OPTIONEN|PRIVATES die Option USE GTK+ THEME einstellen oder eines von vielen vordefinierten Designs auswählen.

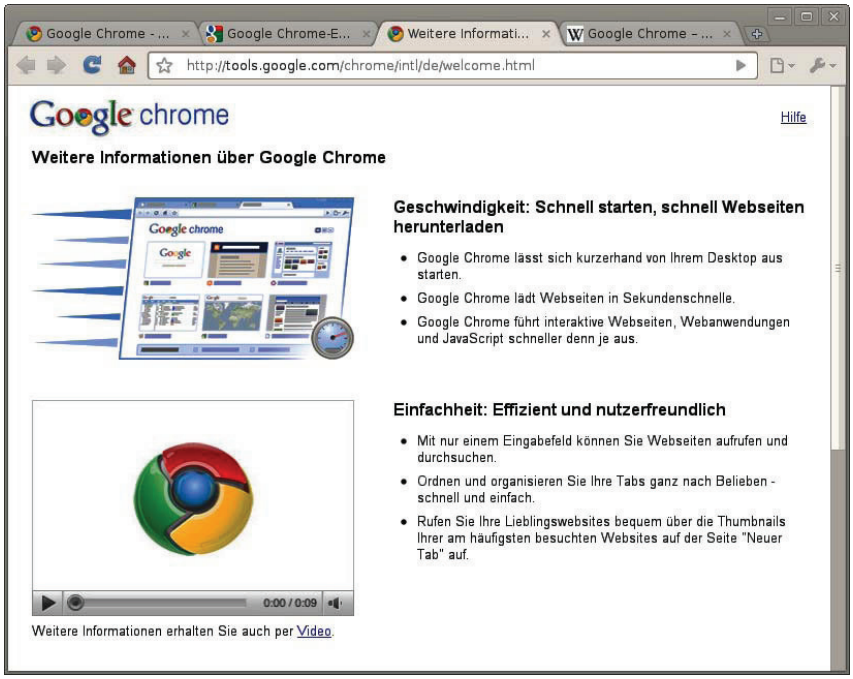


Abbildung 10.11: **Google Chrome**

Wenn Sie mit Strg+T eine Browserseite öffnen, zeigt Google Chrome Icons von den am häufigsten genutzten Seiten bzw. Links zu gerade geschlossenen Webseiten an. Um im Web zu browsen, ohne Spuren auf dem lokalen Rechner zu hinterlassen, können Sie im Werkzeugmenü ein INKOGNITO-Fenster öffnen.

Lesezeichen

Recht inflexibel im Vergleich zu Firefox verhält sich Google Chrome bei der Verwaltung von Lesezeichen: Lesezeichen können nur in einer Symbolleiste dargestellt werden (nicht in einer vertikalen Lesezeichenleiste), dynamische Lesezeichen für RSS-Feeds werden überhaupt nicht unterstützt. Eine Alternative besteht darin, RSS-Feeds im Dienst *Google Reader* einzutragen. Das ermöglicht es, alle abonnierten Seiten zentral abzurufen. Die Konfiguration und Nutzung ist aber relativ umständlich.

Immerhin enthält Google Chrome eine eingebaute Synchronisationsfunktion für Lesezeichen. Diese Funktion setzt voraus, dass Sie ein (kostenloses) Google-Konto einrichten bzw. ein vorhandenes Konto angeben. Die Synchronisation erfolgt zwischen allen Google-Chrome-Installationen, die Sie mit dem Google-Konto verknüpft haben. Die Synchronisationsfunktion ist allerdings nicht kompatibel zu anderen Webbrowsern. Wenn Sie Bookmarks zwischen Firefox und Google Chrome synchronisieren möchten, verwenden Sie am besten Xmarks. Dieses Erweiterung steht sowohl für Firefox als auch für Google zur Verfügung.

Plugins und Erweiterungen

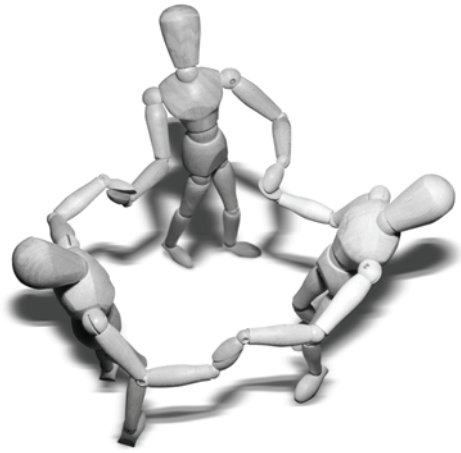
Google Chrome ist kompatibel zu den Plugins von Firefox. Insbesondere funktioniert der Flash Player auch unter Google Chrome problemlos. (Installieren Sie gegebenenfalls das Paket `flash-installer` und starten Sie dann Google Chrome neu.) In zukünftige Chrome-Versionen soll der Flash Player sogar integriert werden. Als ich meine Tests Mitte April 2010 durchgeführt habe, war das aber noch nicht der Fall.

Wie Firefox kann auch Google Chrome um zusätzliche Funktionen erweitert werden. Das Erweiterungssystem von Google Chrome ist allerdings inkompatibel zu dem von Firefox, das Angebot dementsprechend noch viel kleiner. Einen Überblick über die verfügbaren Erweiterungen gibt die folgende Website:

`https://chrome.google.com/extensions?hl=de`

Das Werkzeugmenü ERWEITERUNGEN listet alle installierten Erweiterungen auf und gibt die Möglichkeit, einzelne Erweiterungen zu deaktivieren oder ganz zu entfernen.

11. Evolution



Das Programm Evolution ist als Alternative zu Microsoft Outlook konzipiert. Evolution kann somit nicht nur zum Lesen und Schreiben von E-Mails verwendet werden, sondern enthält auch Funktionen zur Adress- und Terminverwaltung und zur Synchronisation dieser Daten mit einem Palm-kompatiblen PDA sowie mit dem Microsoft Exchange Server. Evolution ist das Standard-E-Mail-Programm von Ubuntu.

Ubuntu 10.04 basiert zwar auf Gnome 2.30, dennoch kommt die ältere Evolution-Version 2.28 zum Einsatz. Aufgrund der vielen grundlegenden Änderungen in Evolution 2.30 hatten die Ubuntu-Entwickler Angst, dass die neue Evolution-Version nicht ausreichend stabil laufen würde.

11.1 E-Mail-Account einrichten

Sie starten Evolution im Systemmenü mit ANWENDUNGEN|INTERNET|EVOLUTION oder einfach durch einen Klick auf das Icon mit dem gelben Evolution-Logo. Beim ersten Start von Evolution erscheint ein Assistent zur Einrichtung des E-Mail-Accounts. Der Assistent muss vollständig ausgeführt werden, bevor Evolution genutzt werden kann.

E-Mail-Account-Daten

Für die Konfiguration benötigen Sie die in Tabelle 11.1 zusammengefassten Informationen. Die zweite Spalte enthält jeweils zwei Beispiele, einmal für einen firmeneigenen E-Mail-Account und einmal für einen externen Account (z. B. bei GMX oder bei einem Internet-Provider).

Die Abkürzungen POP = *Post Office Protocol*, IMAP = *Internet Message Access Protocol* und SMTP = *Simple Mail Transfer Protocol* bezeichnen dabei verschiedene Methoden, E-Mails abzuholen bzw. zu versenden. Der wesentliche Unterschied zwischen POP und IMAP besteht darin, dass die E-Mails bei POP auf den lokalen Rechner heruntergeladen werden, während sie bei IMAP auf dem E-Mail-Server bleiben. Das ist vor allem dann praktisch, wenn Sie auf Ihre E-Mails von mehreren Rechnern aus zugreifen möchten.

Oft wird als Login-Name für das Postfach einfach die E-Mail-Adresse verwendet. Bei vielen Accounts gelten für SMTP derselbe Login-Name und dasselbe Passwort wie beim Postfach. Manchmal ist für SMTP auch gar keine Authentifizierung erforderlich: In diesem Fall reicht die vorherige Postfach-Authentifizierung aus, um E-Mails zu versenden.

GMX und diverse andere Firmen stellen kostenlose E-Mail-Accounts zur Verfügung, die häufig mit einem Webbrowser bedient werden (daher die Bezeichnung Webmail). Viele derartige Accounts können auch in Kombination mit einem externen E-Mail-Programm wie Evolution oder Thunderbird genutzt werden. Je nach Account müssen Sie vorher aber Sicherheitsoptionen ändern, etwa um eine POP- oder IMAP-Nutzung überhaupt zu erlauben.

DATEN	BEISPIEL
E-Mail-Adresse	`kathrin.hofer@firma.de` oder `kathrin.hofer@gmx.de`
Postfach-Adresse für eingehende E-Mail (POP oder IMAP):	`imap.firma.de` oder `pop.gmx.net`
Login-/Benutzername für das Postfach:	`khofer` oder `12345678`
Passwort für das Postfach:	`xxxxxxxx`
Server-Adresse für ausgehende E-Mail (SMTP):	`smtp.firma.de` oder `mail.gmx.net`
Login-/Benutzername für SMTP:	`khofer` oder `12345678`
Passwort für SMTP:	`xxxxxxxx`

Tabelle 11.1: **E-Mail-Konfigurationsdaten**

Evolution einrichten

Name, E-Mail-Adresse: Die Konfiguration beginnt mit der Angabe Ihres Namens und Ihrer E-Mail-Adresse.

E-Mails abrufen: Es folgen die Daten des Mail-Servers, von dem Sie Ihre E-Mail holen (siehe Abbildung 11.1). Sie müssen den Server-Typ (POP oder IMAP), dessen Rechnernamen sowie Ihren POP-Login-Namen (Benutzernamen) angeben. Als Legitimationstyp wählen Sie PASSWORT aus und aktivieren dann die Option PASSWORT SPEICHERN. Nach dem Passwort werden Sie erst beim ersten Verbindungsaufbau gefragt. Im nächsten Dialog können Sie diverse Optionen einstellen, z. B. ob Evolution regelmäßig nach neuen E-Mails nachschauen soll.

E-Mails versenden: In einem weiteren Schritt konfigurieren Sie den Mail-Server (SMTP), an den Sie E-Mail senden. Sie müssen nicht nur den SMTP-Rechnernamen eingeben, sondern auch die Authentifizierungsoptionen einstellen. In den meisten Fällen geben Sie als Legitimationstyp ANMELDEN an. BENUTZERNAME bezeichnet nun den Login-Namen für SMTP. Nach dem Passwort werden Sie erst gefragt, wenn Sie zum ersten Mal E-Mails versenden.



Abbildung 11.1: **E-Mail-Account-Konfiguration, Teil 1**



Abbildung 11.2: **E-Mail-Account-Konfiguration, Teil 2**

Manche E-Mail-Provider verlangen den Legitimationstyp POP VOR SMTP. In diesem Fall ist kein eigenes SMTP-Passwort erforderlich.

Zuletzt müssen Sie dem Account noch einen Namen geben (standardmäßig einfach Ihre E-Mail-Adresse) und Ihre Zeitzone angeben, damit Evolution die Sendezeit korrekt eintragen kann.

Weitere Optionen: Falls Sie die Konfiguration nachträglich ändern oder weitere Einstellungen vornehmen möchten, können Sie dies im Konfigurationsdialog erledigen. Sie gelangen mit BEARBEITEN|EINSTELLUNGEN in diesen Dialog.

Wenn Ihre E-Mails am Schluss immer denselben Text enthalten (z. B. *Mit freundlichen Grüßen*), können Sie hierfür mit BEARBEITEN|EINSTELLUNGEN|EDITOREINSTELLUNGEN|SIGNATUR eine Signatur erzeugen. Im Fenster zum Verfassen neuer E-Mails können Sie die Signatur dann mit einem Button einfügen. Evolution ist aber leider nicht in der Lage, eine Standardsignatur automatisch einzufügen.

11.2 E-Mails lesen, verfassen und bearbeiten

E-Mails empfangen und lesen

Wenn Sie zum ersten Mal den Button VERSCHICKEN/ABRUFEN anklicken oder F9 drücken, um neue E-Mails zu laden, müssen Sie das Passwort für Ihr Postfach angeben.

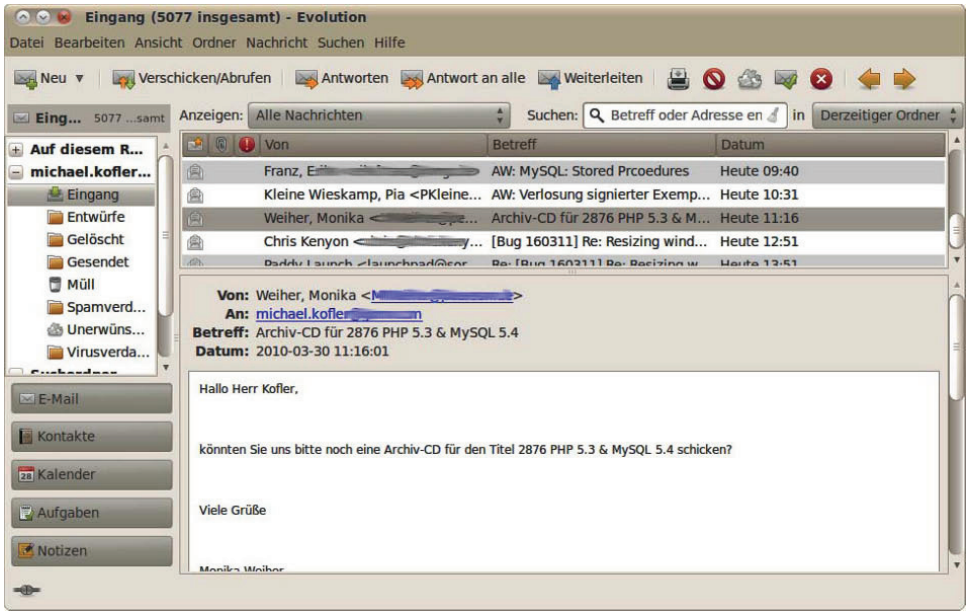


Abbildung 11.3: **Posteingang**

Neue E-Mails werden im lokalen Ordner *Eingang* gesammelt (siehe Abbildung 11.3). Unterhalb der Nachrichtenliste wird der Text der gerade ausgewählten E-Mail angezeigt. Mit einem Doppelklick innerhalb der Nachrichtenliste öffnen Sie ein eigenes E-Mail-Fenster, das mehr Komfort (und Platz) zum Lesen umfangreicher E-Mails bietet.

Wenn sich in einem Ordner mehrere zusammengehörende E-Mails befinden (also z. B. die ursprüngliche Nachricht sowie Antworten und Reaktionen von anderen Personen), dann bewirkt ANSICHT|NACH THREADS GRUPPIEREN, dass die E-Mails in einer baumartigen Struktur zusammengefasst werden. Diese Ansicht erleichtert es, den Nachrichtenfluss nachzuvollziehen (also zu sehen, wann wer wem geantwortet hat).

Anlagen werden in der Nachrichtenliste durch eine Büroklammer symbolisiert. Innerhalb der E-Mail werden die Anlagen am Ende der E-Mail angezeigt. Wenn Sie das Anlagensymbol anklicken, können Sie die Dateien speichern oder in manchen Fällen auch direkt öffnen.

E-Mails verfassen

Um selbst eine E-Mail zu verfassen, klicken Sie auf den Button NEU bzw. drücken Strg+N. Nun geben Sie die Empfängeradresse und den Betreff (*Subject*) an und schreiben die Nachricht. Mit Strg+↵ versenden Sie schließlich die fertige Nachricht.

Beim ersten Versenden fragt Evolution nach dem Passwort für den SMTP-Server, der ausgehende Nachrichten entgegennimmt. (In vielen Fällen handelt es sich hier um dasselbe Passwort wie beim Abholen von E-Mails – aber das kann Evolution ja nicht wissen.)

Vorhandene E-Mails beantworten Sie mit Strg+R (*Reply*) oder mit ⇧+Strg+R (*Reply all*) bzw. mit den entsprechenden Kommandos des AKTIONEN-Menüs. Der Unterschied zwischen den beiden Varianten besteht darin, dass die Antwort im ersten Fall nur an den Versender geht, aber im zweiten Fall auch an alle Personen, die die ursprüngliche E-Mail ebenfalls empfangen haben. Strg+F (*Forward*) leitet eine E-Mail weiter. Die ursprüngliche E-Mail wird dabei als Anlage beigefügt.

Alle versandten Nachrichten werden im Ordner *Verschickt* gespeichert. NACHRICHT|ALS NEUE NACHRICHT BEARBEITEN öffnet die Nachricht im VERFASSEN-Fenster. Auf diese Weise ist es ganz einfach, die Nachricht erneut zu versenden.

HTML-Mail

Es gibt zwei grundsätzliche Typen von E-Mails: reine Text-Mails ohne Formatierung und HTML-Mails mit allen Formatierungsmöglichkeiten, die HTML bietet (verschiedene Schriftgrößen, -farben etc.). HTML-Mails haben allerdings in der Vergangenheit bei vielen E-Mail-Programmen zu Sicherheitsproblemen geführt (besonders häufig bei Microsoft Outlook). Viele Anwender verabscheuen deswegen HTML-Mails bzw. betrachten sie als Sicherheitsrisiko.

Evolution behandelt empfangene HTML-Mails wie ganz gewöhnliche E-Mails und zeigt sie sofort an. Allerdings werden aus Sicherheitsgründen keine Dateien (auch keine Bilder) geladen, auf die die HTML-Nachricht verweist. Sie können dieses Verhalten im Konfigurationsdialog BEARBEITEN|EINSTELLUNGEN|E-MAIL-EINSTELLUNGEN|HTML-NACHRICHTEN ändern.

Standardmäßig können Sie in Evolution nur reine Text-Mails verfassen. Um eine HTML-Mail zu schreiben, führen Sie im VERFASSEN-Fenster FORMAT|HTML aus. Anschließend bieten die Buttons des VERFASSEN-Fensters und die Menüs EINFÜGEN und FORMAT eine Menge Formatierungsmöglichkeiten. Wenn Sie E-Mails grundsätzlich als HTML-Mails schreiben möchten, führen Sie BEARBEITEN|EINSTELLUNGEN aus und aktivieren im Dialogblatt EDITOREINSTELLUNGEN|ALLGEMEIN die Option NACHRICHTEN IN HTML FORMATIEREN.

E-Mails speichern und verwalten, Suchordner

Alle neuen E-Mails landen im Ordner *Eingang*. Dieser wird nach ein paar Tagen unübersichtlich. Deswegen sollten Sie alle E-Mails, die Sie gelesen haben, aber nicht löschen möchten, in Ordnern archivieren. Dazu führen Sie zuerst DATEI|NEU|E-MAIL-ORDNER aus, um einen eigenen Ordner zu erstellen. Anschließend können Sie markierte E-Mails per Drag&Drop in den gewünschten Ordner verschieben.

Eine Besonderheit von Evolution sind sogenannte Suchordner. Darin werden alle E-Mails angezeigt, die bestimmten Suchkriterien entsprechen. Sie erstellen derartige Ordner mit BEARBEITEN|SUCHORDNER|HINZUFÜGEN, wobei Sie den neuen Ordner in der Gruppe SUCHORDNER anlegen müssen.

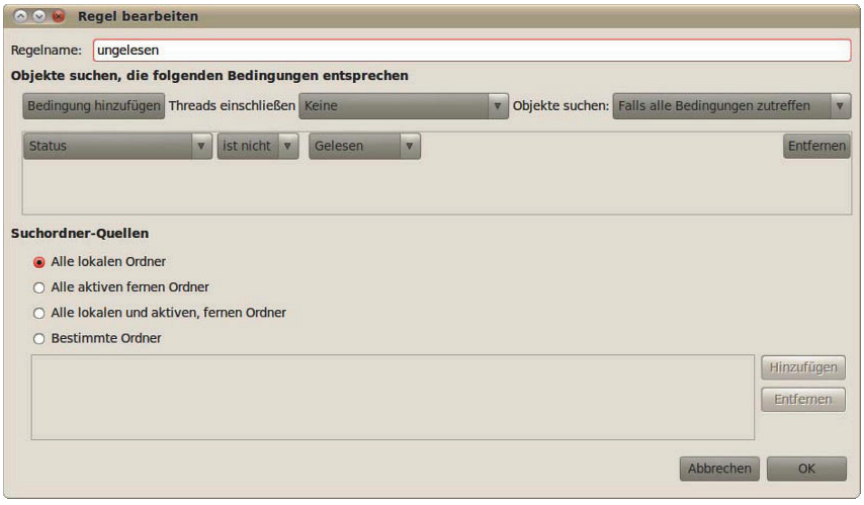


Abbildung 11.4: **Definition eines Suchordners**

Abbildung 11.4 zeigt ein einfaches Beispiel: Der Ordner *ungelesen* zeigt alle noch ungelesenen E-Mails an, unabhängig davon, in welchen realen Ordnern diese E-Mails gespeichert sind. Virtuelle Ordner bieten also die Möglichkeit, zusammenfassende Listen über konventionelle Ordner hinweg zu bilden.

E-Mails suchen

Einfache Suchkriterien können Sie direkt im Evolution-Hauptfenster oberhalb der Nachrichtenliste formulieren (z. B. BETREFF ENTHÄLT *xxx*). Evolution zeigt in der Nachrichtenliste nun nur noch die E-Mails, die dem Suchkriterium entsprechen.

Wenn ein einziges Suchkriterium nicht ausreichend ist, können Sie mit SUCHEN|ERWEITERTE SUCHE mehrere Kriterien kombinieren. Anschließend können Sie dem gesamten Suchmuster einen Namen geben, sodass Sie es später jederzeit wieder nutzen können (Kommando SUCHEN|SUCHMUSTERNAME).

Mit SUCHEN|SUCHORDNER AUS SUCHE ANLEGEN erzeugen Sie aus der Suche einen neuen Suchordner. Wenn Sie dabei für SUCHORDNER-QUELLEN die Einstellung MIT ALLEN LOKALEN ORDNERN wählen, gilt die Suche für alle Ordner. (Das ist die einzige Möglichkeit, um mit Evolution Nachrichten aus mehreren Ordnern gleichzeitig zu suchen.)

E-Mails löschen

Wenn Sie E-Mails löschen, werden diese in den Ordner *Müll* verschoben. Um E-Mails endgültig zu löschen, führen Sie DATEI|MÜLL LEEREN aus. Das können Sie beim Programmende auch automatisch erledigen. Dazu aktivieren Sie die Option MÜLLORDNER BEIM BEENDEN LEEREN im Dialogblatt BEARBEITEN|EINSTELLUNGEN|E-MAIL-EINSTELLUNGEN|ALLGEMEIN.

11.3 (Spam-)Filter

Evolution versucht, unerwünschte Mails automatisch zu erkennen, und verschiebt diese in den Ordner *Unerwünscht*. Evolution greift dazu auf das externe Programm `bogofilter` zurück.

Wenn Sie möchten, können Sie statt `bogofilter` auch das Programm `spamassassin` verwenden. Dazu müssen Sie das gleichnamige Paket installieren. Anschließend führen Sie in Evolution BEARBEITEN|EINSTELLUNGEN|E-MAIL-EINSTELLUNGEN|UNERWÜNSCHT aus und stellen als Vorgabe-Plugin BOGOFILTER ein.

Der Spamfilter ist anfangs ziemlich vorsichtig, um zu vermeiden, dass richtige E-Mails irrtümlich als Spam klassifiziert werden. Deswegen ist es in den ersten Wochen oft erforderlich, Nachrichten manuell als Spam zu kennzeichnen. Dazu markieren Sie die Nachrichten und klicken auf den Button UNERWÜNSCHT bzw. drücken Strg+J. Damit werden die Nachrichten in den Ordner *Unerwünscht* verschoben. Gleichzeitig versucht der Spam-

filter, Muster in den so markierten Nachrichten zu entdecken, die in der Folge bei der richtigen Klassifizierung weiterer E-Mails helfen. Der Spamfilter wird also nach und nach immer besser.

Leider kommt es hin und wieder vor, dass Nachrichten irrtümlich als Spam klassifiziert werden. Werfen Sie daher gelegentlich einen Blick in den Ordner *Unerwünscht*, um sicherzustellen, dass Sie keine falsch klassifizierten Nachrichten übersehen. Um zu vermeiden, dass sich die Falsch-Klassifizierung wiederholt, klicken Sie für die betroffenen Nachrichten auf den Button ERWÜNSCHT.

Eigene Filterregeln

Neben dem Spamfilter kann Evolution mit sogenannten Filterregeln eintreffende E-Mails automatisch in bestimmte Verzeichnisse verschieben oder auch gleich löschen. Das ist praktisch, wenn Sie sehr viele E-Mails erhalten und diese mit Mustern (z. B. anhand bestimmter Wörter in der Betreffzeile) eindeutig zuzuordnen sind. Das ist typischerweise der Fall, wenn Sie in mehreren Mailing-Listen eingetragen sind.

Der einfachste Weg zur Definition einer neuen Filterregel besteht darin, die Nachricht zu markieren und dann NACHRICHT|REGEL ANLEGEN|FILTER ÜBER MAILINGLISTE auszuführen. Wenn Evolution die Filterregel nicht selbst richtig erkennt, können Sie sie mit BEARBEITEN|NACHRICHTENREGEL ändern bzw. weitere Kriterien hinzufügen (siehe auch Abbildung 11.5).



Abbildung 11.5: **Filterregel definieren**

11.4 Adress- und Kontaktverwaltung

In das Adressbuch gelangen Sie mit ANSICHT|FENSTER|KONTAKTE oder einfach mit Strg+F2. Die Kontakte können in drei verschiedenen Formaten dargestellt werden. Die übersichtlichste Variante aktivieren Sie mit ANSICHT|AKTUELLE ANSICHT|ADRESSKARTEN (siehe Abbildung 11.6). In der Adressbuchansicht können Sie auf die gleiche Weise wie in der Nachrichtenansicht Suchkriterien formulieren. Evolution zeigt dann nur die passenden Kontakte an.

Um eine E-Mail-Adresse im Adressbuch zu speichern, klicken Sie die Adresse in der E-Mail mit der rechten Maustaste an und führen das Kommando ZUM ADRESSBUCH HINZUFÜGEN aus. Dabei werden nur der Name und die E-Mail-Adresse übertragen. Wenn Sie möchten, können Sie die Adresse anschließend bearbeiten und weitere Daten hinzufügen.

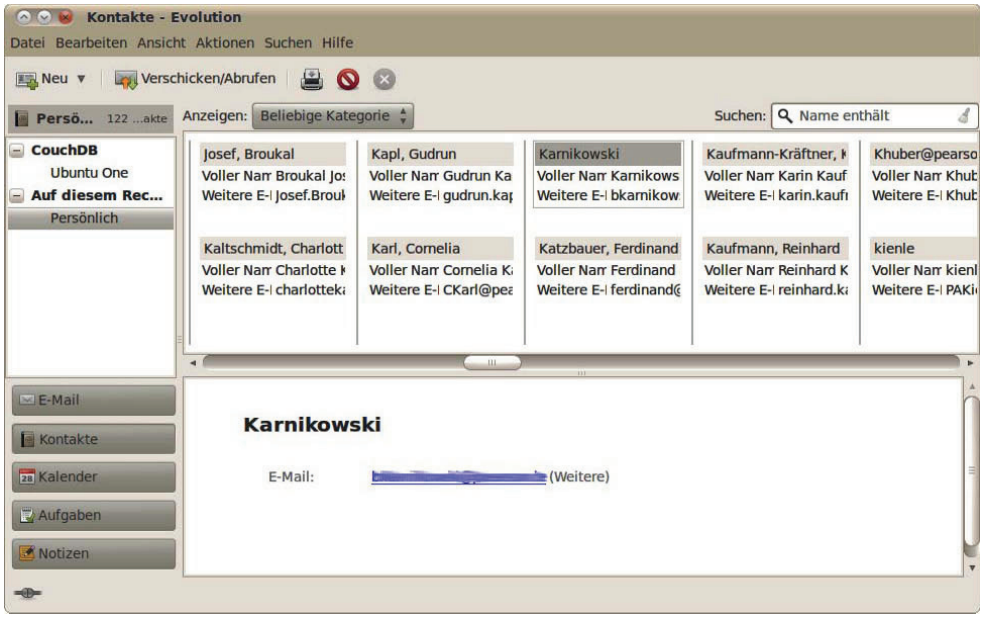


Abbildung 11.6: **Kontaktverwaltung mit Evolution**

Um aus dem Adressbuch heraus eine Nachricht zu verfassen, klicken Sie den Kontakt mit der rechten Maustaste an und führen NACHRICHT AN KONTAKT SCHICKEN aus. Beim Verfassen neuer E-Mails erscheint bei der Eingabe von E-Mail-Adressen automatisch eine Auswahlliste, sobald die Anfangsbuchstaben einer vorhandenen Adresse entsprechen.

Mit DATEI|IMPORTIEREN|EINZELNE DATEI IMPORTIEREN können Sie Adressbuchdateien im Format LDIF importieren (LDIF = *Lightweight Directory Interchange Format*).

Kontakte in Ubuntu One speichern

Wenn Sie einen Ubuntu One-Account haben (siehe Abschnitt 5.9), können Sie Ihre Kontakte auch dort speichern. Dazu ist keine weitere Konfiguration erforderlich. Sie müssen lediglich Ihre Kontakte per Drag&Drop vom Kontaktordner *Persönlich* in den Ordner *Ubuntu One* kopieren. Um den Kontaktordner *Ubuntu One* zum Standardadressbuch zu machen, klicken Sie den Ordner mit der rechten Maustaste an, wählen EIGENSCHAFTEN und aktivieren dann die Option ALS VORGABEADRESSBUCH MARKIEREN. Wenn Sie Evolution auf mehreren Ubuntu-Rechnern mit Ubuntu One-Konfiguration nutzen, sind von nun an alle Evolution-Kontakte ständig synchronisiert.

11.5 Kalender (Terminverwaltung)

In das KALENDER-Modul gelangen Sie mit ANSICHT|FENSTER|KALENDER bzw. mit Strg+F3. Das Modul hilft bei der Verwaltung von Terminen. Vorhandene Termine können in unterschiedlichen Ansichten dargestellt werden: alle Termine eines Tags, einer Arbeitswoche, der gesamten Woche oder eines Monats (siehe Abbildung 11.7). Viele Darstellungsdetails, z. B. die typische Arbeitszeit oder Schriftfarben, können Sie mit BEARBEITEN|EINSTELLUNGEN|KALENDER Ihren persönlichen Vorlieben anpassen.

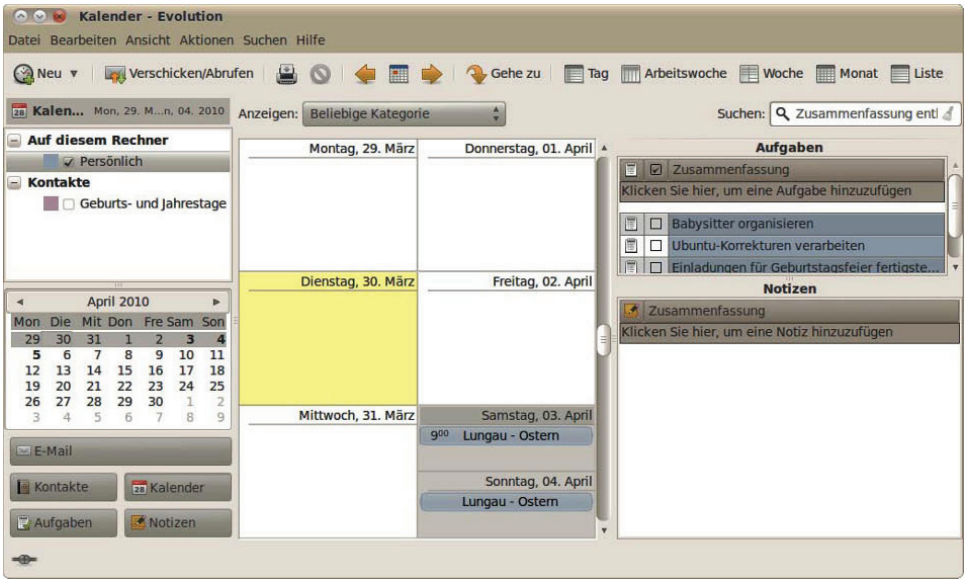


Abbildung 11.7: **Terminverwaltung**

Zur Eingabe neuer Termine führen Sie DATEI|NEU|TERMIN aus oder doppelklicken an der entsprechenden Stelle im Zeitplan. Bei Terminen, die sich regelmäßig wiederholen (jede Woche, jeden Monat, jedes Jahr etc.), geben Sie im Dialogblatt WIEDERHOLUNG das Intervall und gegebenenfalls einen Endzeitpunkt an.

11.6 Aufgabenliste

Evolution enthält auch ein Modul zur Verwaltung von Aufgaben (also eine Art To-do-Liste). Zur Bearbeitung von Aufgaben führen Sie ANSICHT|FENSTER|AUFGABEN aus bzw. drücken Strg+F4. Die Aufgaben können auch in einem Teilbereich der Kalenderansicht dargestellt werden; die Aufgabenansicht bietet aber mehr Übersicht.

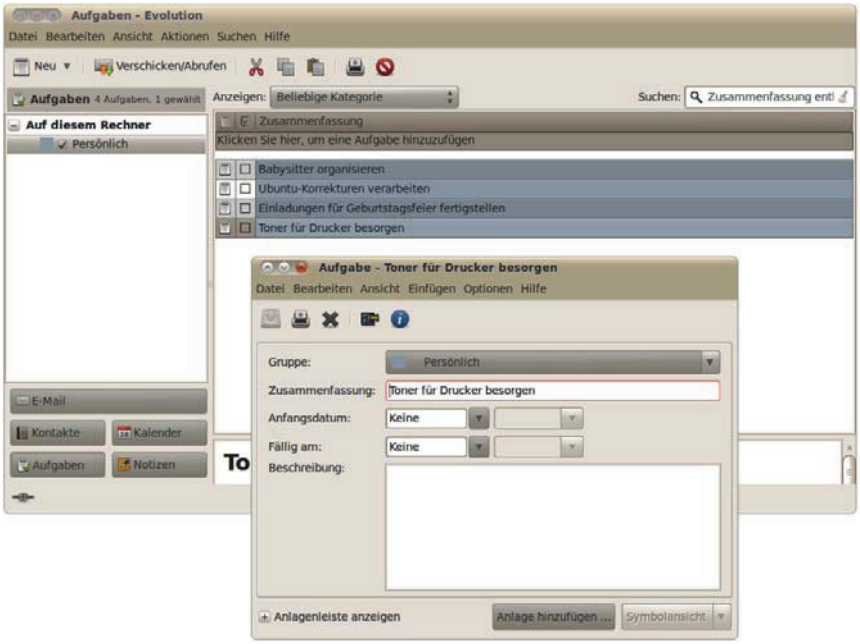
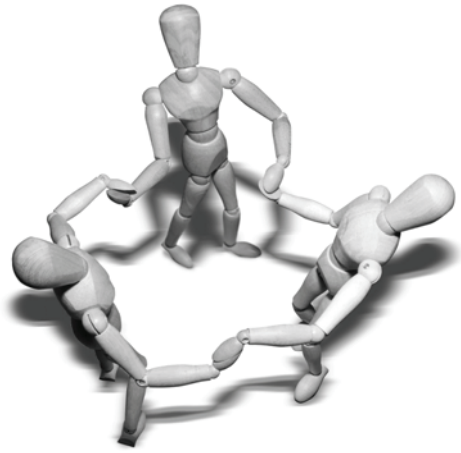


Abbildung 11.8: **Aufgabenverwaltung**

Mit der rechten Maustaste können Sie die Aufgabenliste um zusätzliche Spalten ergänzen. Weiters können Sie mit ANSICHT|AKTUELLE ANSICHT|ANSICHTEN DEFINIEREN eine eigene Ansicht der Aufgabenliste definieren, in der beispielsweise spezielle Auswahlkriterien oder Sortierregeln gelten. Über das ANSICHT-Menü können Sie dann rasch zwischen den definierten Ansichten wechseln.

Eine neue Aufgabe geben Sie am bequemsten im Feld KLICKEN SIE HIER, UM EINE AUFGABE HINZUFÜGEN ein. Alternativ gelangen Sie mit DATEI|NEU|AUFGABE in einen Dialog, in dem Sie mehr Details angeben können, beispielsweise einen Fälligkeitstermin, eine Kategoriezuordnung oder das Ausmaß, iu dem die Aufgabe bereits erledigt ist.

12. Thunderbird



Das E-Mail-Programm Thunderbird ist wie Firefox aus dem Mozilla-Projekt hervorgegangen. Es wird mit Ubuntu mitgeliefert, aber nicht standardmäßig installiert, weil das im vorigen Kapitel beschriebene Programm Evolution als Standard-E-Mail-Client gilt. Dennoch halte ich Thunderbird für das bessere Programm:

» Thunderbird ist ein reines E-Mail-Programm. Das macht die Bedienung übersichtlicher.

» Das Programm steht auch unter Windows zur Verfügung und vereinfacht deswegen die Übertragung eines E-Mail-Archivs von Windows nach Linux erheblich.

Der vielleicht größte Nachteil des Programms ist die fast unübersehbare Fülle von Optionen und möglichen Konfigurationseinstellungen. Wer E-Mail intensiv nutzt und mehrere E-Mail-Konten zentral verwalten möchte, kann Thunderbird sehr weitreichend nach seinen eigenen Vorstellungen optimieren. Wer hingegen einen möglichst simplen E-Mail-Client sucht, der ist eventuell mit Thunderbird überfordert.

Thunderbird 3.0

In Ubuntu 10.04 kommt erstmalig Thunderbird 3.0 zum Einsatz. Diese neue Version wurde grundlegend überarbeitet. An die vielen kleinen Änderungen der Benutzeroberfläche werden Sie sich rasch gewöhnen. Anfänglich irritiert vor allem, dass die Symbolleiste nun zweigeteilt ist: Die zentrale Symbolleiste enthält nur noch Buttons für Operationen, die Thunderbird als Ganzes betreffen (NACHRICHTEN EMPFANGEN, EINE NEUE NACHRICHT SCHREIBEN etc.). Die Buttons zur Bearbeitung der gerade angezeigten Nachricht befinden sich hingegen in der Symbolleiste der Nachrichtenansicht (ANTWORTEN, WEITERLEITEN etc.).

Wenn Sie schon bisher mit Thunderbird gearbeitet haben, beginnt Thunderbird 3.0 nach dem ersten Start damit, Ihr gesamtes Mail-Archiv neu zu indizieren. Das kann geraume Zeit dauern! (Sie können während dieser Zeit Thunderbird nutzen, das Programm läuft aber langsamer als gewohnt.) Sobald die Indizierung abgeschlossen ist, können Sie Ihr E-Mail-Archiv sehr schnell durchsuchen.

12.1 Installation und Account-Konfiguration

Zur Installation von Thunderbird 3.0 führen System|Systemverwaltung|Synaptic aus, markieren die Pakete `thunderbird`, `thunderbird-locale-de` sowie `thunderbird-gnome-support` zur Installation und führen diese mit dem Button Anwenden durch. Damit alle Ubuntu-Anwendungen in Zukunft Thunderbird und nicht Evolution als E-Mail-Programm verwenden, führen Sie im Systemmenü System|Einstellungen|Bevorzugte Anwendungen aus und aktivieren als E-Mail-Betrachter das Programm Thunderbird (siehe Abbildung 12.1).



Abbildung 12.1: **Thunderbird zum Default-E-Mail-Client machen**

Anschließend starten Sie Thunderbird mit Anwendungen|Internet|Mozilla Thunderbird. Beim ersten Start erscheint automatisch der Konten-Assistent, der Ihnen bei der Konfiguration hilft. Sie können den Assistenten bei Bedarf auch selbst starten: Dazu führen Sie im Mail-Fenster Bearbeiten|Konten-Einstellungen aus und klicken auf den Button Konten-Aktionen|Konto hinzufügen.

Zur Konfiguration sollten Sie die in Tabelle 11.1 zusammengefassten Daten Ihres E-Mail-Accounts zur Verfügung haben. Im Idealfall müssen Sie aber nur drei Zeichenketten eingeben: Ihren Namen, die E-Mail-Adresse und das Passwort. Der Kontenassistent versucht dann, alle weiteren Parameter selbstständig zu erkennen, was oft gelingt (insbesondere dann, wenn Sie einen populären E-Mail-Dienst verwenden).

Der Assistent zeigt im zweiten Schritt eine Zusammenfassung der Parameter an (siehe Abbildung 12.2). Beachten Sie, dass sich Thunderbird nach Möglichkeit für das Protokoll IMAP entscheidet. Bei diesem Protokoll bleiben die E-Mails auf dem E-Mail-Server. Das ist dann praktisch, wenn Sie von verschiedenen Rechnern aus auf Ihre E-Mails zugreifen möchten.

Wenn Sie möchten, dass alle E-Mails auf den lokalen Rechner heruntergeladen und später (standardmäßig nach 14 Tagen) vom Mail-Server gelöscht werden sollen, klicken Sie auf BEARBEITEN und wählen für den Posteingang-Server das E-Mail-Protokoll POP. Zahllose Detaileinstellungen können Sie mit BENUTZERDEFINIERTE EINSTELLUNGEN vornehmen. Dieser Button beendet den Assistenten und führt in einen relativ komplexen Dialog zur Einstellung sämtlicher E-Mail-Konten und -Parameter. Beachten Sie, dass Sie sich für POP oder IMAP entscheiden müssen, bevor Sie BENUTZERDEFINIERTE EINSTELLUNGEN anklicken! Das Protokoll kann anschließend nicht mehr geändert werden (bzw. nur, indem ein neuer E-Mail-Account angelegt wird).



Abbildung 12.2: **Der Assistent zur Einrichtung des E-Mail-Kontos**

POP-Konfigurationstipps

Im Dialog BEARBEITEN|KONTEN-EINSTELLUNGEN bietet Thunderbird eine für Einsteiger nahezu unüberschaubare Fülle von Optionen an. Um Ihnen die Orientierung ein wenig zu erleichtern, fasse ich im Folgenden einige Konfigurationstipps zusammen.

Die POP-spezifischen Einstellungen finden Sie im Dialogblatt KONTONAME|SERVEREINSTELLUNGEN. Auf den ersten Blick irritiert in diesem Dialogblatt zumeist die Option SICHERE AUTHENTIFIZIERUNG, die im Regelfall *nicht* aktiv ist und auch nicht aktiviert werden soll. Das bedeutet keineswegs, dass die Authentifizierung unsicher ist. Vielmehr erfolgt die Kommunikation zwischen Thunderbird und dem Mail-Server im Regelfall ohnedies über ein verschlüsseltes Protokoll (SSL oder TSL). In diesem Fall ist die gesamte Kommunikation abhörsicher; zusätzliche Sicherheitsmaßnahmen bei der Übertragung des Passworts sind unnötig und bei vielen Mail-Servern auch gar nicht zulässig. Wichtig ist die Option SICHERE AUTHENTIFIZIERUNG nur bei alten bzw. schlecht konfigurierten Mail-Servern, die als VERBINDUNGSSICHERHEIT einzig die Einstellung KEINE akzeptieren. In diesem Fall bewirkt SICHERE AUTHENTIFIZIERUNG, dass das Passwort nicht im Klartext, sondern als Hash-Code übertragen wird.

Die Option NACHRICHTEN AUF DEM SERVER BELASSEN bewirkt, dass E-Mails nach dem Abrufen nicht gleich vom Server gelöscht werden. Das ist insbesondere in der Testphase zweckmäßig. Bei E-Mail-Servern, die auch über eine Webschnittstelle bedient werden können,

gibt diese Option zudem die Möglichkeit, eine lokal bereits abgerufene E-Mail später auch dann zu lesen, wenn der eigene Rechner oder das Notebook gerade nicht verfügbar ist. Allerdings müssen Sie aufpassen, dass Sie nicht die maximale Postfachgröße Ihres Servers überschreiten. Deswegen ist es zweckmäßig, die Nachrichten nach einer Weile (standardmäßig nach 14 Tagen) doch zu löschen. Alternativ oder in Kombination dazu ist es möglich, auf dem Server alle Nachrichten zu löschen, die auch lokal gelöscht werden.

IMAP-Konfigurationstipps

Ein Großteil der IMAP-spezifischen Einstellungen im Dialogblatt KONTONAME|SERVEREINSTELLUNGEN ähnelt den POP-Einstellungen (siehe oben). Neu ist die Option BEREINIGEN (EXPUNGE) DES POSTEINGANGS BEIM VERLASSEN. Diese Option bewirkt, dass als gelöscht markierte Nachrichten auf dem Server tatsächlich physikalisch gelöscht werden, wenn Thunderbird beendet wird.

Darüber hinaus gibt es im Dialogblatt SYNCHRONISATION & SPEICHERPLATZ eine Menge weiterer Optionen, die steuern, ob und in welchem Ausmaß Thunderbird E-Mails vom Mail-Server auf den lokalen Rechner herunterladen soll (siehe Abbildung 12.3). Die Standardeinstellung lautet, dass sämtliche Nachrichten des Posteingangsordners des Mail-Servers auf den lokalen Computer kopiert werden. Das hat den Vorteil, dass alle Nachrichten verzögerungsfrei gelesen werden können. Bei großen Mail-Archiven kann das erstmalige Herunterladen aller Nachrichten aber schier endlos dauern. Um das zu verhindern, können Sie den Download auf aktuelle Nachrichten (z. B. der letzten 30 Tage) einschränken oder standardmäßig nur solche Nachrichten herunterladen, die kleiner als eine vorgegebene Größe (z. B. 50 kByte) sind.

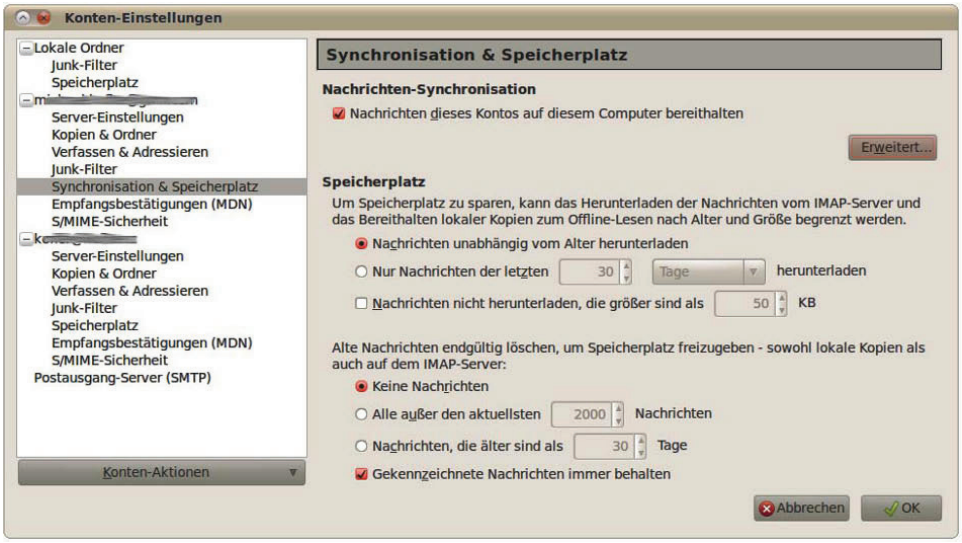


Abbildung 12.3: **Synchronisationseinstellungen für einen IMAP-Mail-Server**

Um Speicherplatz zu sparen – sowohl auf dem lokalen Rechner als auch auf dem externen Mail-Server – können Sie zudem angeben, dass alte Nachrichen (z. B. nach einem Jahr) automatisch gelöscht werden sollen. Eine andere Option besteht darin, die Maximalanzahl der Nachrichten zu limitieren (z. B. auf 2000) und ältere Nachrichten zu löschen.

Normalerweise berücksichtigt Thunderbird nur den IMAP-Ordner *Posteingang* sowie alle IMAP-Ordner, die von Thunderbird selbst angelegt werden (z. B. zur Archivierung von E-Mails). Wenn der Mail-Server weitere Ordner anbietet (bei GMX z. B. den Ordner *Spamverdacht*) und Sie den Inhalt dieser Ordner in Thunderbird ansehen möchten, müssen Sie diese Ordner abonnieren. Dazu klicken Sie im Thunderbird-Hauptfenster den Kontennamen mit der rechten Maustaste an, führen das Kommando ABONNIEREN aus und wählen dann die gewünschten Ordner aus.

Sonstige Konfigurationstipps

Standardmäßig sind alle Buttons in den Symbolleisten beschriftet. Das sieht nicht nur hässlich aus, sondern beansprucht außerdem eine Menge Platz. Im Nachrichtenfenster muss deswegen sogar die Absenderadresse verkürzt werden. Abhilfe: In der zentralen Symbolleiste führen Sie im Kontextmenü ANPASSEN aus und wählen dann im Konfigurationsdialog die Einstellung ZEIGE SYMBOLE. In der Nachrichtensymbolleiste führen Sie einfach NUR SYMBOLE ANZEIGEN aus.

Beim Verfassen neuer E-Mails verwendet Thunderbird automatisch das HTML-Format. Dieses Format bietet zwar viele Formatiermöglichkeiten, ist in technisch versierten Kreisen aber nicht beliebt. Wenn Sie E-Mails als reine Text-Mails verfassen möchten, führen Sie im VERFASSEN-Fenster das Kommando EINSTELLUNGEN|FORMAT|NUR REINTEXT aus oder drücken die ⇧-Taste, während Sie den Button VERFASSEN oder ANTWORTEN anklicken. Und wenn Sie (wie viele fortgeschrittene Benutzer) ausschließlich reine Text-Mails erstellen möchten, stellen Sie die HTML-Mail-Funktionen ganz ab: Deaktivieren Sie im Konfigurationsdialog BEARBEITEN|KONTEN-EINSTELLUNGEN|*KONTONAME*|VERFASSEN die Option NACHRICHTEN IM HTML-FORMAT VERFASSEN.

12.2 E-Mails lesen, verfassen und bearbeiten

Neue E-Mails werden im Ordner *Posteingang* gesammelt (siehe Abbildung 12.4). Unterhalb der Nachrichtenliste wird der Text der gerade ausgewählten E-Mail angezeigt. Mit einem Doppelklick innerhalb der Nachrichtenliste öffnen Sie ein eigenes E-Mail-Dialogblatt (*Tab*), das mehr Komfort (und Platz) zum Lesen umfangreicher E-Mails gibt. Wenn in HTML-Mails enthaltene Dateien und Bilder aus Sicherheitsgründen nicht geladen werden, schafft der Button ZEIGE GRAFIKEN Abhilfe.

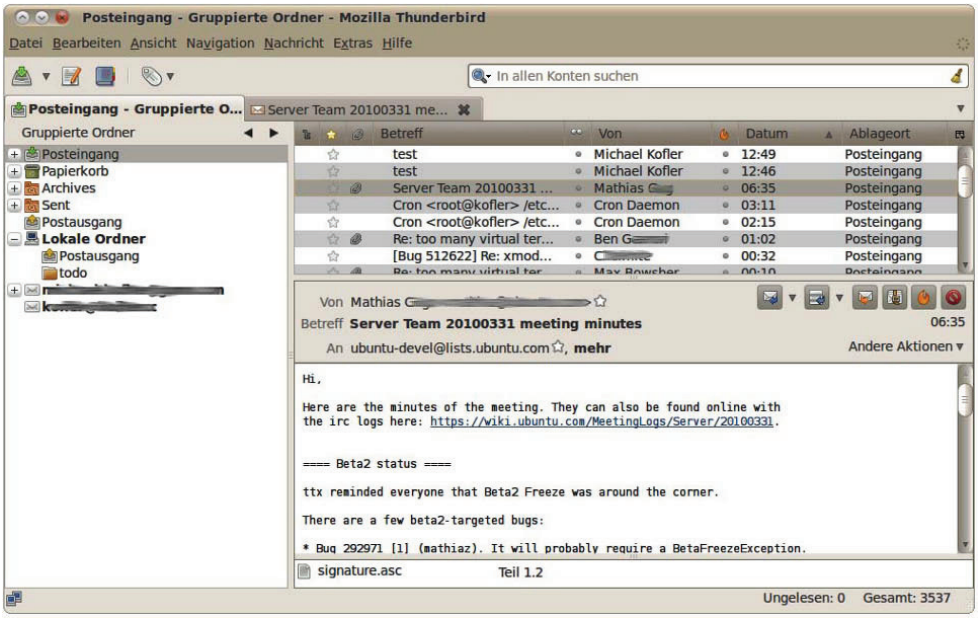


Abbildung 12.4: **Posteingang**

Eine Neuerung in Thunderbird 3 sind die verschiedenen Darstellungsformen der Ordneransicht:

» Standardmäßig ist die Ansicht GRUPPIERTE ORDNER aktiv. Das ist vor allem dann vorteilhaft, wenn Sie mehrere E-Mail-Konten eingerichtet haben. In diesem Fall werden Ordner aus verschiedenen Konten zusammengefasst. Damit sehen Sie alle neuen Nachrichten in einem zentralen Posteingangsordner, alle gelöschten Nachrichten in einem zentralen Papierkorb etc.

» Die Ansicht ALLE ORDNER verzichtet auf diese Gruppierung und ordnet stattdessen alle Ordner dem jeweiligen Konto oder dem LOKALEN ORDNER zu. (Der LOKALE ORDNER ist ein kontounabhängiger Speicherort auf der lokalen Festplatte. Der LOKALE ORDNER wird automatisch eingerichtet.)

» UNGELESENE ORDNER zeigt alle Ordner, die ungelesene E-Mails enthalten.

» FAVORITEN-ORDNER zeigt alle Ordner, die zuvor in einer anderen Ordneransicht per Kontextmenü als FAVORITEN deklariert wurden.

» LETZTE ORDNER zeigt die zuletzt aktiven Ordner.

Alle neuen E-Mails landen im Ordner *Posteingang*. Dieser wird nach ein paar Tagen unübersichtlich. Deswegen sollten Sie E-Mails, die Sie nicht löschen möchten, in eigenen Ordnern archivieren. Am einfachsten drücken Sie dazu [A]. Thunderbird verschiebt die Nachricht dann in einen Ordner, dessen Name sich aus dem Kontonamen, *Archiv* und der aktuellen Jahreszahl ergibt (also z. B. *konto|archive|2010*).

Alternativ können Sie natürlich selbst eigene Unterordner anlegen und E-Mails per Drag&Drop dorthin verschieben. Passen Sie aber auf, wo Sie die Unterordner erzeugen: Wenn Sie mit IMAP arbeiten und möchten, dass die E-Mail in einem neuen Ordner des Mail-Servers archiviert wird, müssen Sie den Ordner dort erzeugen (und nicht innerhalb von LOKALER ORDNER)!

Vorhandene E-Mails beantworten Sie mit Strg+R (*Reply*) bzw. mit ⇧+Strg+R (*Reply all*) bzw. mit den entsprechenden Kommandos des NACHRICHT-Menüs. Der Unterschied zwischen den beiden Varianten besteht darin, dass die Antwort im ersten Fall nur an den Versender geht, aber im zweiten Fall auch an alle Personen, die die ursprüngliche E-Mail ebenfalls empfangen haben.

Beim Beantworten wird automatisch der gesamte Nachrichtentext zitiert (also mit dem Zeichen > oder mit einer Linie eingerückt). Beim Beantworten von Text-Mails müssen Sie manchmal mit BEARBEITEN|NEU UMBRECHEN einen neuen Zeilenumbruch durchführen, damit der Text besser lesbar wird.

Alle versandten Nachrichten werden im Ordner *Gesendet* gespeichert. NACHRICHT|ALS NEU BEARBEITEN öffnet die Nachricht im VERFASSEN-Fenster. Auf diese Weise ist es ganz einfach, die Nachricht neuerlich zu versenden, wahlweise unverändert oder modifiziert.

E-Mails suchen und filtern

Um nach E-Mails zu suchen, geben Sie rechts oben die Suchbegriffe ein und drücken ↵. Nach wenigen Sekunden zeigt Thunderbird in einem Dialogblatt alle Suchergebnisse an. Dabei werden E-Mails aus allen Ordnern berücksichtigt, die Thunderbird indiziert hat. Sie können nun die Suchergebnisse einschränken und nur die E-Mails aus einer bestimmten Zeit, von oder an bestimmte Personen, aus einem bestimmten Ordner etc. anzeigen (siehe Abbildung 12.5). Die Suchfunktion ist ebenso mächtig wie gewöhnungsbedürftig: Auf der einen Seite faszinieren die tolle Aufbereitung der Ergebnisse und die guten Filtermöglichkeiten; auf der anderen Seite ist die Bedienung nicht immer besonders intuitiv und bedarf einiger Übung. Dennoch gilt: Noch nie war das Durchsuchen großer Mail-Archive so einfach.

Den effizientesten Weg zur Filterung großer E-Mail-Listen bietet das Listenfeld ANSICHT in der Hauptsymbolleiste (siehe Abbildung 12.6). Sie müssen dieses Listenfeld selbst einfügen (Kontextmenükommando ANPASSEN). Anschließend können Sie die sichtbaren E-Mails auf die Nachrichten reduzieren, die ein einfaches Kriterium erfüllen (ungelesen, wichtig, maximal fünf Tage alt etc.). Bei Bedarf können Sie mit ANSICHT|NACHRICHTEN|ANPASSEN auch eigene Kriterien definieren.

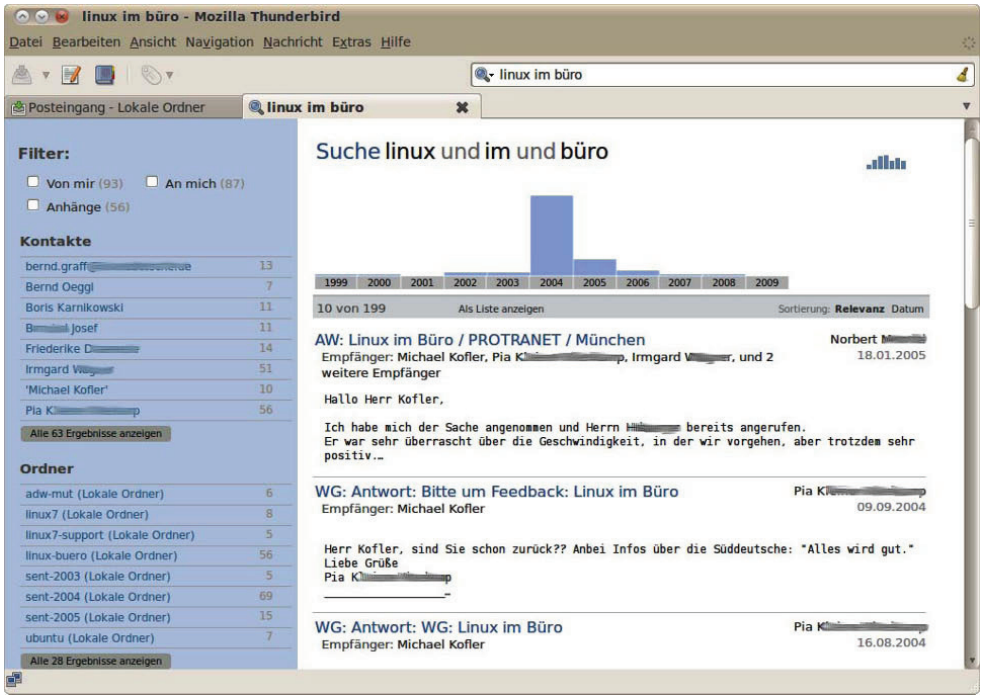


Abbildung 12.5: **E-Mail-Suche**



Abbildung 12.6: **E-Mail-Ansicht filtern**

Eine ganz andere Vorgehensweise bieten virtuelle Ordner. Mit DATEI|NEU|VIRTUELLER ORDNER können Sie Suchkriterien formulieren. Diese Kriterien werden als virtueller Ordner gespeichert. Immer, wenn Sie diesen Ordner auswählen, werden darin alle E-Mails angezeigt, die den Suchkriterien entsprechen.

12.3 Adressbuch

In das Adressbuchfenster gelangen Sie mit dem ADRESSBUCH-Button bzw. einfach mit Strg+2. Dort öffnet ein Mausklick auf die E-Mail-Adresse das Fenster zum Verfassen einer neuen E-Mail. Beim Verfassen neuer E-Mails erscheint bei der Eingabe von E-Mail-Adressen automatisch eine Auswahlliste, sobald die Anfangsbuchstaben einer vorhandenen Adresse entsprechen.

Im Adressbuchfenster können Sie mehrere Adresslisten verwalten. Standardmäßig sind zwei Listen vorgesehen, *Persönliches Adressbuch* und *Gesammelte Adressen*. Wenn Sie möchten, speichert Thunderbird automatisch alle Adressen, an die Sie E-Mails senden, in einem Adressbuch. Die entsprechende Option finden Sie im Dialogblatt BEARBEITEN|EINSTELLUNGEN|VERFASSEN|ADRESSIEREN.

Um E-Mail-Adressen manuell zu speichern, reicht ein einfacher Mausklick auf den Stern, der neben jeder E-Mail-Adresse in der Nachrichtenansicht angezeigt wird. Bei bereits bekannten Adressen wird dieser Stern gefüllt angezeigt, bei unbekannten Adressen als Kontur. Weitere Kontaktdaten können Sie anschließend im Adressbuchfenster hinzufügen. Mit EXTRAS|IMPORTIEREN können Sie zudem bereits vorhandene Adressbuchdateien in den verschiedensten Formaten einlesen.

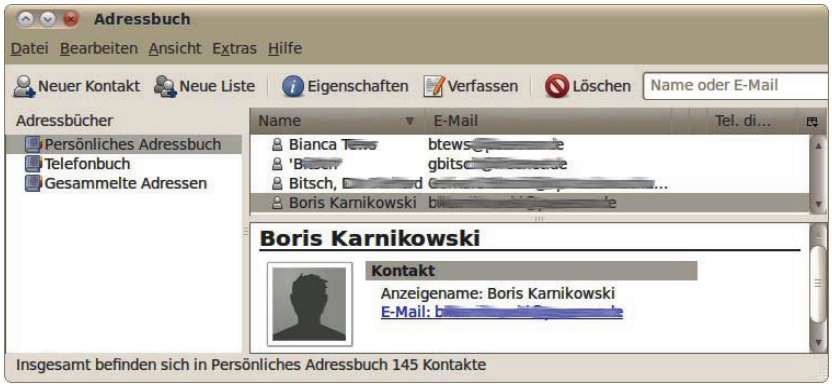


Abbildung 12.7: **Das Thunderbird-Adressbuch**

12.4 Spamfilter

In Thunderbird ist ein Spamfilter integriert, der automatisch aktiv ist. Alle spamverdächtigen E-Mails werden als Junk klassifiziert und in den gleichnamigen Ordner verschoben. Zur Verbesserung der Spamerkennung müssen Sie vor allem in den ersten Tagen eingreifen und falsch klassifizierte E-Mails als Junk bzw. nicht als Junk kennzeichnen. Am effizientesten geht das per Tastatur: J klassifiziert die E-Mail als Spam, ⇧+J hebt eine irrtümliche Spammarkierung auf. Die Kommandos funktionieren auch, wenn Sie vorher

mehrere E-Mails markieren! Weitere Spamoptionen finden Sie im Konfigurationsdialog BEARBEITEN|EINSTELLUNGEN|SICHERHEIT (siehe Abbildung 12.8).



Abbildung 12.8: **Spamfilter-Einstellungen**

Denken Sie aber daran, hin und wieder einen Blick in den *Junk*-Ordner zu werfen, um sicherzustellen, dass Sie keine falsch klassifizierten E-Mails übersehen, die in Wirklichkeit gar kein Spam sind! Das passiert bei mir zwar nur ganz selten (ca. eine E-Mail alle zwei Monate), aber es passiert.

Weitere Filterregeln

Unabhängig vom Spamfilter können Sie mit EXTRAS|FILTER weitere Filterregeln definieren. Auf diese Weise können Sie z. B. alle eintreffenden E-Mails, die ein bestimmtes Kriterium erfüllen, besonders markieren oder automatisch in einen beliebigen Ordner verschieben.

12.5 Windows-E-Mails importieren

Wenn Sie bisher ein anderes E-Mail-Programm genutzt haben (womöglich unter Windows), möchten Sie wahrscheinlich Ihre alten E-Mails importieren. Thunderbird ist dabei leider wenig hilfreich: Das Kommando EXTRAS|IMPORTIEREN führt zwar zu einem Import-Assistenten, dieser unterstützt als einziges Format aber nur E-Mails alter Netscape-Versionen.

Ganz so schlimm, wie es auf den ersten Blick aussieht, ist die Situation aber auch nicht. Thunderbird speichert E-Mail-Ordner im *mbox*-Format, einem unter Linux weit verbreiteten Format. Das ermöglicht es, den Import mit etwas Handarbeit selbst durchzuführen. Sie können zur Umwandlung Ihrer Windows-E-Mails die Windows-Version von Thunderbird einsetzen. Diese enthält nämlich einen Import-Assistenten, der mit den E-Mail-Formaten von Microsoft Outlook, Outlook Express und Eudora zurechtkommt. Nach der E-Mail-Konvertie-

rung unter Windows geht es nur noch darum, die E-Mail-Dateien vom Windows-Verzeichnis in das richtige Linux-Verzeichnis zu kopieren. Diese Verzeichnisse sind leider ein wenig mühsam zu finden:

» Unter **Windows** lautet der Verzeichnisname für Thunderbird-E-Mails wie folgt:

`C:\Dokumente und Einstellungen\`*`Benutzername`*`\ Anwendungsdaten\Thunderbird\ Profiles\Default\ `*`xxxxxx.xxx`*`\Mail\Local Folders\`

Dabei ist *`Benutzername`* Ihr Windows-Login-Name und *`xxxxxx.xxx`* ein von Thunderbird erzeugter Name aus zufälligen Zeichen.

» Unter **Linux** lautet das richtige Verzeichnis so:

`heimatverzeichnis``/.thunderbird/xxxxxx.xxx.default/Mail/Local Folders/`

Dabei ist *`heimatverzeichnis`* Ihr Standardverzeichnis (z. B. `/home/loginname/`).

Bevor Sie die E-Mail-Dateien von einem Verzeichnis in das andere kopieren, sollten Sie Thunderbird beenden.

12.6 Erweiterungen und Zusatzfunktionen

Ähnlich wie bei Firefox können auch bei Thunderbird zusätzliche Funktionen in Form von Erweiterungen realisiert werden. Einen Überblick über bereits installierte Erweiterungen gibt der Dialog EXTRAS|ADD-ONS. Ein umfassendes Verzeichnis verfügbarer Erweiterungen finden Sie hier:

`https://addons.mozilla.org/de/thunderbird`

Thunderbird-Erweiterungen befinden sich wie bei Firefox in XPI-Dateien. Zur Installation verwenden Sie am einfachsten EXTRAS|ADD-ONS|ADD-ONS HERUNTERLADEN. Alternativ können Sie die XPI-Datei mit einem Webbrowser in ein lokales Verzeichnis herunterladen und dann in Thunderbird mit EXTRAS|ADD-ONS|INSTALLIEREN laden. Erweiterungen werden erst nach einem Neustart von Thunderbird wirksam.

E-Mails signieren und verschlüsseln

In Thunderbird sind Kryptografiefunktionen für S/MIME bereits fix integriert. Sie finden alle erforderlichen Einstellungen im Dialogblatt BEARBEITEN|KONTEN|S/MIME-SICHERHEIT. Der Button ZERTIFIKATE führt zu einem weiteren Dialog zur Verwaltung der X.509-Zertifikate, die bei S/MIME als Schlüssel dienen.

Damit Sie in Thunderbird PGP-signierte oder -verschlüsselte E-Mails lesen oder selbst verfassen können, müssen Sie das Add-on *Enigmail* installieren. Alle Verschlüsselungsfunktionen sind über das OPENPGP-Menü im Hauptfenster und im VERFASSEN-Fenster zugänglich. *Enigmail* steht als Ubuntu-Paket zur Verfügung, das Sie mit SYSTEM|SYSTEMVERWALTUNG|SYNAPTIC oder mit `apt-get install enigmail` installieren können.

Zum Einrichten und Verwalten der PGP-Schlüssel verwenden Sie am besten das von Thunderbird unabhängige Programm seahorse, das Sie mit SYSTEM|SYSTEMVERWALTUNG|SYNAPTIC installieren und dann mit ANWENDUNGEN|ZUBEHÖR|PASSWÖRTER UND VERSCHLÜSSELUNG starten.

News lesen und verfassen

Mit Thunderbird können Sie auch Usenet-News-Gruppen lesen und selbst neue Einträge verfassen. Dazu richten Sie mit BEARBEITEN|KONTEN|KONTO HINZUFÜGEN ein neues News-Gruppen-Konto ein. Dabei müssen Sie die Adresse eines für Sie zugänglichen News-Servers angeben. (Die meisten Internet-Provider stellen einen derartigen Server zur Verfügung.) Im Thunderbird-Hauptfenster können Sie nun auf dieses Konto zugreifen und einzelne Gruppen abonnieren. Anschließend können Sie die News-Beiträge wie E-Mails lesen und beantworten (siehe Abbildung 12.9).

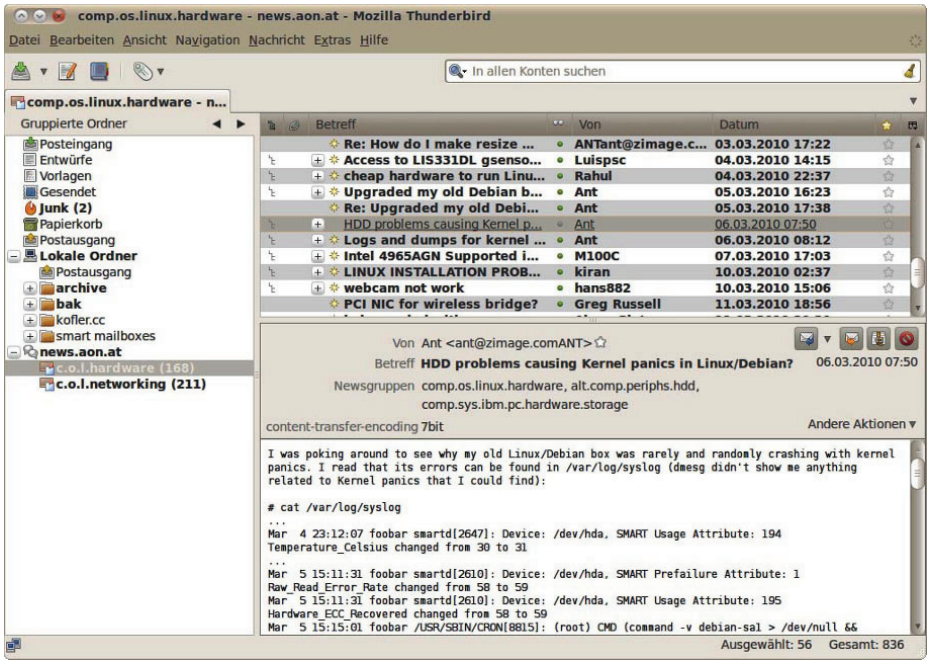


Abbildung 12.9: **News lesen mit Thunderbird**

Wenn Sie News-Beiträge nur lesen bzw. suchen möchten, verwenden Sie dazu besser Google. Der Vorteil von Google besteht darin, dass Sie auch Zugang zu alten News-Beiträgen haben. Auf News-Servern werden die Beiträge aus Platzgründen nur für einige Wochen archiviert.

`http://groups.google.com`

Terminverwaltung

Thunderbird enthält keine Funktionen zur Terminverwaltung. Abhilfe schafft das Add-on *Lightning* (siehe Abbildung 12.10). Es hilft bei der Synchronisation von Terminen mit externen Servern in den Formaten CalDAV oder WCAP und kann Termine im Format iCal importieren und exportieren. Es ist seit Langem geplant, Lightning in Thunderbird zu integrieren, aber es steht in den Sternen, wann dieser Plan Realität wird.

Bei der 32-Bit-Version von Thunderbird funktioniert die Installation im ADD-ONS-Dialog problemlos. Bei der 64-Bit-Version endet der Installationsversuch allerdings mit der Fehlermeldung, dass das Plugin nicht mit dem 64-Bit-Kompilat von Thunderbird kompatibel sei. Abhilfe: Laden Sie mit einem Webbrowser von der folgenden Seite die 64-Bit-Version von *Enigmail* herunter, und installieren Sie die XPI-Datei dann in Thunderbird.

```
http://releases.mozilla.org/pub/mozilla.org/calendar/lightning/releases/1.n/
  contrib/linux-x86_64/lightning.xpi
```

Beachten Sie, dass auch die Ubuntu-Paketquellen ein `lightning`-Paket enthalten. Dieses Paket ist aber veraltet und nur für Thunderbird 2.0 geeignet. Installieren Sie es nicht! Aktuelle Informationen zur Nutzung von Lightning in Thunderbird 3.0 unter Ubuntu sowie Download-Links für die Lightning-Erweiterung finden Sie hier:

```
https://help.ubuntu.com/community/ThunderbirdLightning
```

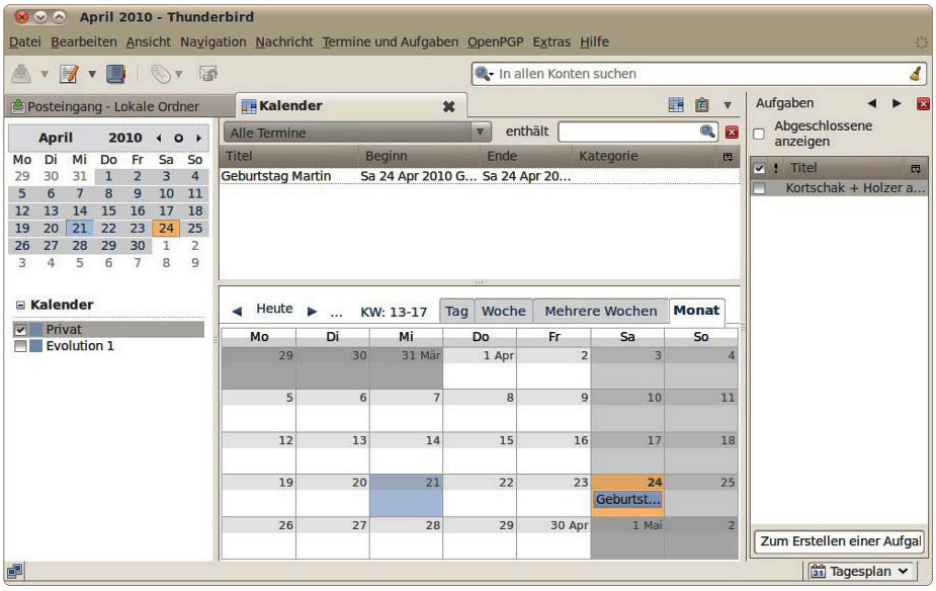
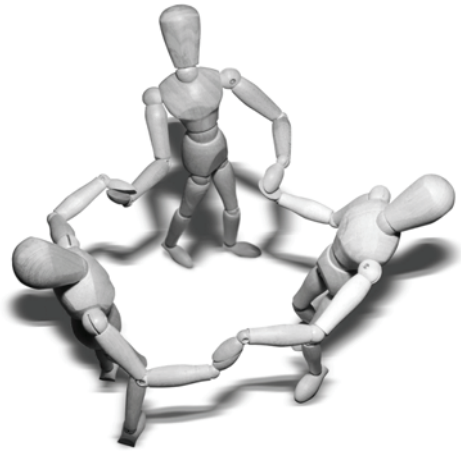


Abbildung 12.10: **Termine verwalten mit dem Lightning-Add-on**

13. OpenOffice Writer



Das Programmpaket OpenOffice und seine kommerzielle Variante Oracle StarOffice sind die leistungsfähigsten Office-Pakete, die unter Linux zur Verfügung stehen. StarOffice bietet gegenüber OpenOffice einige zusätzliche Komponenten (Schriften, Thesaurus, ClipArt etc.) sowie kommerziellen Support.

Davon abgesehen sind die Programme aber gleichwertig. Sie bieten eine riesige Funktionsfülle und eine sehr weitgehende Kompatibilität mit Microsoft Office. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass OpenOffice-Dateien über Betriebssystemgrenzen hinweg einen einfachen Datenaustausch ermöglichen.

Dieses Buch stellt die drei wichtigsten Komponenten von OpenOffice 3.2 kurz vor: in diesem Kapitel das Textverarbeitungssystem *Writer*, im folgenden Kapitel die Tabellenkalkulationskomponente *Calc* und in Kapitel 15 schließlich das Präsentationsmodul *Impress*. Anders als beim Microsoft-Office-Paket sind alle OpenOffice-Komponenten in einem einzigen Programm vereint, das entsprechend groß ist. Dieses Programm wird aber nur einmal geladen, d. h., das Öffnen weiterer OpenOffice-Dateien erfolgt sehr schnell.

Dateiformate

Mit OpenOffice können Sie Dokumente in verschiedenen Dateiformaten laden und speichern. Die wichtigsten Formate sind:

» **OpenDocument- bzw. OASIS-Format** (`*.odt` für Textdateien, `*.ods` für Tabellen (*Spreadsheets*) und `*.odp` für Präsentationen): Das ist das aktuelle Standardformat. Es wurde in OpenOffice 2.0 eingeführt. OASIS steht übrigens für *Organization for the Advancement of Structured Information Standards*.

» **OpenOffice-1.n-Format** (`*sxw`/`*.sxc`/`*.sxi`): Dieses Format war das Standardformat für OpenOffice 1.0 und 1.1 sowie für StarOffice 7 und 8.

» **Microsoft-Office-Format**: OpenOffice kann alle gängigen Formate bis einschließlich Microsoft Office 2007 lesen und schreiben.

Nach Möglichkeit sollten Sie zum Speichern eigener Dokumente das OpenDocument-Format anwenden. Nur dieses Format stellt sicher, dass es beim Laden/Speichern zu keinen Formatänderungen kommt. Sollten Sie beim Speichern ein anderes Format verwenden, erscheint automatisch eine diesbezügliche Sicherheitsabfrage.

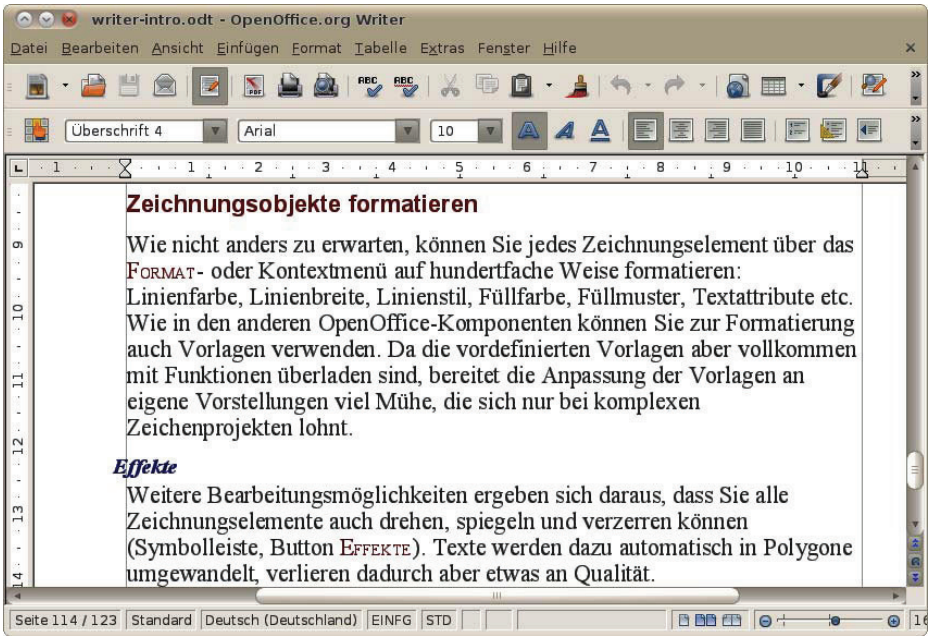


Abbildung 13.1: **OpenOffice Writer**

Makros und VBA-Kompatibilität

OpenOffice verfügt über eine eigene Makroprogrammiersprache, die allerdings relativ schlecht dokumentiert ist und deswegen fast nur von wenigen OpenOffice-Profis eingesetzt wird. Die OpenOffice-Makroprogrammiersprache ist grundsätzlich inkompatibel mit VBA, der Makroprogrammiersprache des Microsoft-Office-Pakets. Speziell für OpenOffice Calc existiert aber eine Erweiterung, die die Ausführung von VBA-Makros erlaubt. Nach meinen Erfahrungen reicht die Kompatibilität mit Microsoft Excel leider nicht sehr weit.

Extensions

OpenOffice kann durch sogenannte *Extensions* erweitert werden. Momentan existieren z. B. Erweiterungen zum Import von PDF-Dateien in Draw oder Impress (aber nicht in Writer!), zur Verkleinerung der Dateigröße von Impress-Präsentationen, zur bequemen Eingabe von internationalen Zeichen, zum Erstellen von Datenbankberichten, mit Zusatzfunktionen für

Autoren umfangreicher Texte (»Writer's Tools«), mit zusätzlichen Dokumentvorlagen, mit diversen Zusatzwörterbüchern, zum SVG-Import und -Export etc.

Einige Erweiterungen stehen als Ubuntu-Pakete zur Verfügung (z. B. `openoffice.org-pdf-import`, `openoffice.org-presentation-minimizer` und `openoffice.org-presenter-console`). Noch mehr Erweiterungen finden Sie auf der folgenden Website:

`http://extensions.services.openoffice.org/`

Die Erweiterungen sind in *.oxt-Dateien verpackt. Zum Laden bzw. Aktivieren führen Sie in OpenOffice EXTRAS|EXTENSIONS MANAGER aus. Bei einigen Erweiterungen muss OpenOffice nach der Installation neu gestartet werden.

13.1 Formatvorlagen

Natürlich können Sie Ihren Text direkt formatieren, indem Sie Schrift- und Absatzattribute über die Symbolleiste oder über das FORMAT-Menü verändern. Bei kurzen Texten funktioniert das auch zufriedenstellend. Aber was tun Sie, wenn Sie bei einem umfangreichen Dokument die Schrift aller Überschriften ändern möchten? Oder das Zeichen am Beginn von Aufzählungen? Oder wenn Sie alle Texte, die Sie fett hervorgehoben haben, in kursiver Schrift darstellen möchten? Solche Wünsche lassen sich in wenigen Sekunden erfüllen, wenn Sie von Anfang an Formatvorlagen einsetzen!

In Formatvorlagen sind zahlreiche Formatdetails gespeichert. Änderungen an Formatvorlagen führen dazu, dass alle Texte im aktuellen Dokument, die mit dieser Vorlage formatiert sind, sofort geändert werden. Writer kennt verschiedene Typen von Formatvorlagen:

- **Absatzvorlagen** beschreiben das Aussehen von Textabsätzen (Schrift, Abstände vor und nach dem Absatz, Einrückung, Ausrichtung etc.). Wichtige Absatzvorlagen sind z. B. *Standard* für gewöhnliche Absätze ohne Abstand, *Textkörper* für Fließtext mit Abstand zwischen den Absätzen, *Textkörper Einrückung* oder *Textkörper Einzug* für eingerückten Text und *Überschrift 1-10* für Überschriften.
- **Zeichenvorlagen** beschreiben das Aussehen von kleineren Textelementen (z. B. einigen Wörtern innerhalb eines Absatzes). Wichtige Vorlagen sind *Standard* (keine Formatierung), *Betont* (kursiv), *Stark betont* (fett) und *Quelltext* (Courier-Schrift).
- **Rahmenvorlagen** gelten für Zusatzobjekte, z. B. für Textrahmen oder Grafiken. Sie steuern, wo und in welcher Größe die Objekte platziert werden und ob bzw. wie der restliche Text um sie herumfließen soll etc.
- **Seitenvorlagen** bestimmen das Layout der aktuellen Seite.
- **Nummerierungsvorlagen** können zusätzlich zu Absatzvorlagen eingesetzt werden, um die Absätze mit Aufzählungssymbolen oder mit Nummern zu versehen.

Formatvorlagen anwenden

Alle verfügbaren Formatvorlagen sind im Formatvorlagenfenster »Stylist« aufgelistet, das mit FORMAT|FORMATVORLAGEN ein- und ausgeblendet wird. Die fünf Symbole am linken oberen Rand des Fensters dienen zur Auswahl des Vorlagentyps. Durch das Listenfeld am unteren Fensterrand können Sie Filter auf die Vorlagen anwenden. Beispielsweise bewirkt der Filter VERWENDETE VORLAGEN, dass nur die Formatvorlagen angezeigt werden, die im aktuellen Dokument bereits eingesetzt werden. Die Einstellung HIERARCHISCH zeigt, wie die Vorlagen aufeinander aufbauen.

Um den markierten Bereich im Text mit einer Vorlage zu formatieren (bzw. den Absatz oder das Wort, in dem sich der Cursor gerade befindet), führen Sie einfach einen Doppelklick auf die gewünschte Vorlage im Formatvorlagenfenster aus. Alle im Text eingesetzten Absatzvorlagen sind außerdem in einem Listenfeld der Objektsymbolleiste enthalten, sodass Sie diese Vorlagen rasch einem Absatz zuweisen können.

Wenn Sie mehrere Textelemente formatieren möchten, aktivieren Sie im Formatvorlagenfenster den Gießkannenmodus. Solange dieser Modus aktiv ist, reicht ein einfacher Mausklick auf ein Textelement, um dieses mit der zuletzt ausgewählten Vorlage zu formatieren.

Um eine einmal durchgeführte Zeichenformatierung wieder aufzuheben, führen Sie einfach FORMAT|STANDARDFORMATIERUNG aus. Um Absatzvorlagen loszuwerden, formatieren Sie den Absatz mit der Vorlage *Standard* neu.

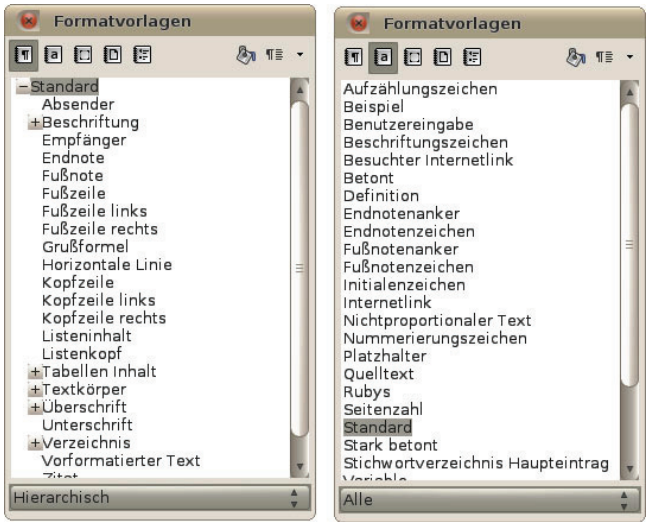


Abbildung 13.2: **Einige Absatz- und Zeichenvorlagen**

Formatvorlagen verändern

Selbstverständlich können Sie vorhandene Vorlagen auch verändern. Dazu gibt es zwei Möglichkeiten:

» Sie klicken die Vorlage mit der rechten Maustaste an und führen das Kontextmenükommando ÄNDERN aus. Damit erscheint ein Dialog mit mehreren Registerkarten, in dem Sie unzählige Formatierungsdetails verändern können. Sobald Sie den Dialog mit OK abschließen, werden die Änderungen gespeichert und gelten nun für alle Textelemente, die mit der Vorlage formatiert sind.

» Intuitiver ist die zweite Variante. Hier formatieren Sie zuerst den gerade markierten Text oder den aktuellen Absatz auf herkömmliche Weise (also per FORMAT-Menü bzw. Symbolleiste). Anschließend klicken Sie auf den Button VORLAGE AKTUALISIEREN (rechts oben im Formatvorlagenfenster). Damit wird die Vorlage entsprechend der aktuellen Formatierung verändert.

Zusätzlich zu den bereits vorhandenen Vorlagen können Sie auch neue definieren. Abermals gibt es zwei Vorgehensweisen: Entweder führen Sie im Formatvorlagenfenster das Kontextmenükommando NEU aus, oder Sie formatieren zuerst ein Textelement und klicken dann den Button NEUE VORLAGE AUS SELEKTION an. Dabei ist aber etwas Vorsicht angebracht: Während beinahe jede Operation in OpenOffice mit Strg+Z rückgängig gemacht werden kann, gilt dies nicht für Änderungen an Formatvorlagen! Speichern Sie regelmäßig!

Dokumentvorlagen

Änderungen an den Formatvorlagen gelten immer nur für das gerade geladene Dokument. Andere bzw. neue Dokumente sind davon nicht betroffen. Wenn Sie für bestimmte Dokumente ein einheitliches Layout wünschen, können Sie hierfür Dokumentvorlagen verwenden. Das sind spezielle Writer-Dateien mit der Dateiendung `*.ott`.

Sie erstellen Dokumentvorlagen ganz einfach dadurch, dass Sie eine Textschablone mit Ihren Formatvorlagen mit DATEI|SPEICHERN UNTER im folgenden Verzeichnis sichern und dabei den Dateityp OPENDOCUMENT TEXTDOKUMENTVORLAGE wählen:

```
~/.openoffice.org/3/user/template
```

Im Speicherdialog müssen Sie im ORDNER-BROWSER mit der rechten Maustaste VERBORGENE DATEIEN ANZEIGEN ausführen, damit Sie das verborgene Verzeichnis `.openoffice` auswählen können.

Um einen neuen Text auf der Basis einer Dokumentvorlage zu erstellen, führen Sie DATEI|NEU|VORLAGEN UND DOKUMENTE aus. Sie finden Ihre eigenen Dokumentvorlagen in der Gruppe MEINE VORLAGEN.

13.2 Formatierungsrezepte

Standardschrift ändern

Auch wenn Sie die Schrift eines ganzen Dokuments ändern (z. B. größer machen) wollen, gibt es mehrere Möglichkeiten:

» Die einfachste besteht darin, mit Strg+A alles zu markieren und dann in der Symbolleiste oder mit FORMAT|ZEICHEN die gewünschten Schriftattribute einzustellen.

» Zweckmäßiger ist es zumeist, im Formatvorlagenfenster die Formatierung der Absatzvorlage *Standard* zu ändern. Da *Standard* die Grundlage für alle anderen Absatzvorlagen ist, gelten diese Änderungen dann auch für alle anderen Vorlagen. Davon ausgenommen sind allerdings Schriftattribute, die fest eingestellt sind (z. B. die Schriftgrößen von Überschriften).

Wenn Sie nur eine bestimmte Gruppe von Absätzen ändern möchten (z. B. alle Überschriften), stellen Sie das Formatvorlagenfenster in den hierarchischen Modus um (Listenfeld ganz unten) und ändern die jeweils übergeordnete Vorlage. Wenn Sie beispielsweise die Schrift der Vorlage *Überschrift* ändern, gilt diese Modifikation auch für *Überschrift 1* bis *10*. Umgekehrt gilt die Vorlage *Textkörper* für diverse Fließtextvorlagen, aber nicht für Überschriften. Natürlich werden die Änderungen an den Formatvorlagen nur dann wirksam, wenn Sie die Vorlagen zur Formatierung Ihrer Absätze eingesetzt haben.

Bei der Veränderung von Absatzvorlagen können Sie die Schriftgröße (den Schriftgrad) wahlweise absolut (z. B. 14 pt) oder relativ (z. B. 120 %) einstellen. Bei der zweiten Variante wird die Schriftgröße aus der hierarchisch übergeordneten Vorlage errechnet. Wenn Sie später vorhaben, die Schriftgröße des gesamten Dokuments zu ändern, ist die relative Größenangabe praktischer.

Wenn Sie vorhaben, Writer-Dokumente weiterzugeben, sollten Sie nur solche Schriften einsetzen, von denen Sie sicher sind, dass sie auch Ihren Kollegen zur Verfügung stehen. Nicht vorhandene Schriften ersetzt Writer automatisch durch vorhandene Schriften, wodurch sich das Erscheinungsbild Ihres Dokuments ändern kann.

Absatzgestaltung für Fließtext

Normalerweise verwendet Writer für gewöhnliche Absätze die Absatzvorlage *Standard*. Diese Vorlage ist für Fließtext allerdings ungeeignet: Es gibt keinen Abstand zwischen den Absätzen, keinen Blocksatz, keine Silbentrennung ... Die folgende Liste zeigt Möglichkeiten, um Textabsätze übersichtlicher zu formatieren:

» Auf keinen Fall sollten Sie den Abstand zwischen zwei Absätzen durch zusätzliche leere Absätze erzwingen. Das macht spätere Formatänderungen schwierig und kann bei mehrseitigen Texten zu ungewollten Abständen am Beginn einer neuen Seite führen.

» Etwas besser ist es, den Abstand zum nächsten Absatz und andere Formatierungsdetails mit FORMAT|ABSATZ einzustellen. Bei längeren Texten ist es allerdings mühsam, diese Einstellungen immer wieder zu wiederholen.

» Eine weitere Lösung besteht darin, im Formatvorlagenfenster (FORMAT|FORMATVORLAGEN) die Absatzvorlage *Standard* zu verändern. Das hat aber den Nachteil, dass Sie dadurch auch eine Menge anderer Absatzvorlagen beeinflussen.

» Die beste Lösung ist es, wenn Sie gewöhnliche Textabsätze (also sogenannten Fließtext) mit der Absatzvorlage *Textkörper* formatieren, die genau für diesen Zweck vorgesehen ist. Falls Sie möchten, dass der gesamte Absatz ein wenig eingerückt ist, verwenden Sie stattdessen *Textkörper Einrückung*. Wenn nur die erste Zeile des Absatzes bzw. alle Zeilen außer der ersten Zeile eingerückt werden sollen, verwenden Sie *Textkörper Einzug* bzw. *Textkörper Einzug negativ*.

  Wenn Sie mit der Defaultformatierung von *Textkörper* nicht zufrieden sind, verändern Sie einfach die Formatierungsdetails dieser Absatzvorlage. Dazu wählen Sie im Formatvorlagenfenster die Absatzvorlage *Textkörper* aus und führen mit der rechten Maustaste das Kommando ÄNDERN aus. Nun können Sie die Schriftart und -größe ändern (Dialogblatt SCHRIFT), den Blocksatz aktivieren (Dialogblatt TEXTAUSRICHTUNG), den Abstand zwischen den Zeilen und zwischen mehreren Absätzen einstellen (Dialogblatt EINZÜGE UND ABSTÄNDE) etc.

Absätze hervorheben

Writer bietet eine Menge Möglichkeiten, um einzelne Absätze hervorzuheben, von denen hier nur die wichtigsten aufgezählt sind:

» Schriftattribute (fette Schrift, andere Schriftart etc.): FORMAT|ZEICHEN|SCHRIFT

» Schriftfarbe: FORMAT|ZEICHEN|SCHRIFTEFFEKT

» Ein- oder beidseitige Einrückung: FORMAT|ABSATZ|EINZÜGE UND ABSTÄNDE

» Rahmen: FORMAT|ABSATZ|UMRANDUNG

» Hintergrundfarbe: FORMAT|ABSATZ|HINTERGRUND

Seitenumbruch

Wenn Sie möchten, dass der folgende Absatz auf einer neuen Seite beginnt, sollten Sie nicht so lange ↵ drücken, bis ein Seitenumbruch stattfindet. Wesentlich einfacher ist es, mit Strg + ↵ einen manuellen Seitenumbruch einzufügen.

Aufzählungen und Nummerierungen

Wenn Sie mehrere Absätze mit Aufzählungspunkten oder Nummern versehen möchten, verwenden Sie am besten die beiden entsprechenden Buttons aus der Symbolleiste. Ein nochmaliges Anklicken dieser Buttons entfernt die Symbole bzw. Nummern wieder. Wenn Sie spezielle Formatierungswünsche haben (z. B. ein bestimmtes Symbol für die Aufzählungspunkte einsetzen möchten), gelangen Sie mit FORMAT|NUMMERIERUNG/AUFZÄHLUNG oder per Kontextmenü in einen mehrblättrigen Dialog, der unzählige Formatierungsmöglichkeiten bietet.

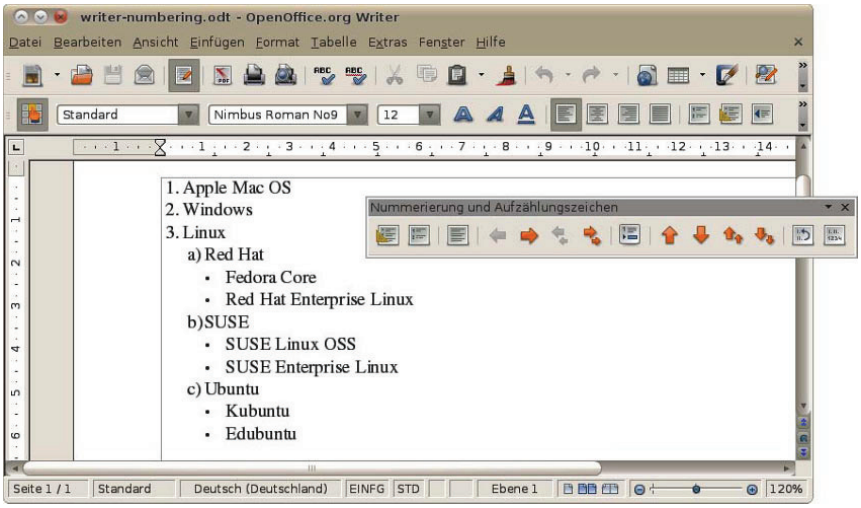


Abbildung 13.3: **Die Nummerierungssymbolleiste**

Sobald sich der Cursor in einem Absatz mit einer Aufzählung oder Nummerierung befindet, steht eine eigene Nummerierungssymbolleiste zur Verfügung (siehe Abbildung 13.3). Sie können die Symbolleiste wie alle anderen Symbolleisten mit der Maus an einen Fensterrand verschieben und dort andocken. Die Nummerierungsbuttons helfen dabei, Absätze ohne Nummerierung einzufügen, die Nummerierung bei einem bestimmten Absatz wieder mit 1 beginnen zu lassen etc.

Mehrstufige Gliederungen

Wenn Sie mehrstufige Gliederungen gestalten möchten (wie in Abbildung 13.3), führen Sie FORMAT|NUMMERIERUNG UND AUFZÄHLUNGSZEICHEN ...|GLIEDERUNG aus und wählen das gewünschte Gliederungsschema aus. Anschließend geben Sie die einzelnen Absätze der Reihe nach ein. Bemerkenswert ist, dass Sie am Beginn jedes Absatzes mit Tab bzw. ⇧+Tab die Hierarchieebene einstellen können. Damit können Sie (auch nachträglich) sehr einfach und effizient die Struktur Ihrer Aufzählung verändern. Wenn Sie mit dem Layout der Aufzählung nicht zufrieden sind, können Sie im Nummerierungsdialog in den Dialogblättern POSITION und OPTIONEN für jede Gliederungsebene die gewünschte Nummerierungsart, Abstände, Einrückungen etc. einstellen.

Wenn Sie innerhalb eines Dokuments mehrere Nummerierungen haben, kann es passieren, dass Writer einfach weiterzählt. Wenn also die letzte Nummerierung mit 5 endet, beginnt die nächste mit 6 statt mit 1. Abhilfe: Sorgen Sie dafür, dass sich zwischen den beiden Nummerierungen zumindest ein Absatz ohne Nummerierung befindet. Anschließend markieren Sie den ersten Absatz der zweiten Aufzählung und drücken dann in der Symbolleiste NUMMERIERUNGS- auf den Button NUMMERIERUNG NEU BEGINNEN.

Grundsätzlich können Aufzählungen bzw. Nummerierungen auch mit den Absatzvorlagen (*Aufzählung* ... und *Nummerierung* ...) formatiert werden. Ergänzend können Sie die gleichnamigen Nummerierungsvorlagen einsetzen. Die Anwendung dieser Vorlagen verspricht zwar ein einheitliches Format in langen Dokumenten, hat sich aber leider als wenig intuitiv erwiesen.

Im Formatvorlagenfenster nur die verwendeten Vorlagen anzeigen

In den meisten Dokumenten kommen nur verhältnismäßig wenige Vorlagen zum Einsatz. Nach dem Verfassen der ersten Seiten empfiehlt es sich daher, im Listenfeld des Formatvorlagenfensters den Filter VERWENDETE VORLAGEN zu aktivieren. Das erleichtert die weitere Formatierung, weil nun nur noch die für das Dokument relevanten Vorlagen angezeigt werden.

Autoformatierung

Writer versucht bei der Formatierung von Text unterstützend einzugreifen. Beispielsweise verändert es die Eingabe *"abc"* in die typografisch korrekte Form *„abc“*, und ein Absatz mit einigen Minus-Zeichen wird zu einer Linie über die gesamte Seitenbreite etc. Wenn Sie das nicht wollen, können Sie einzelne Funktionen im Dialog EXTRAS|AUTOKORREKTUR deaktivieren oder aber sämtliche Auto-Funktionen durch das Menükommando FORMAT|AUTOFORMAT|WÄHREND DER EINGABE abschalten.

13.3 Tabulatoren und Tabellen

Tabulatoren

Normalerweise enthalten die meisten Absatzvorlagen (*Standard*, *Textkörper* etc.) alle 1,25 cm einen linksbündigen Tabulator. Daher können Sie ohne irgendwelche Vorbereitungsarbeiten einfache Tabellen bilden, indem Sie die einzelnen Spalten einfach durch ↹ trennen.

Mit FORMAT|ABSATZ|TABULATOR können Sie selbst die Position von linksbündigen, rechtsbündigen und zentrierten Tabulatoren setzen. Beachten Sie, dass damit alle vorangehenden Defaulttabulatoren (1,25 cm, 2,50 cm etc.) verschwinden.

Tabellen

Wesentlich mehr Gestaltungsmöglichkeiten und insbesondere eine viel einfachere Handhabung bei mehrzeiligem Text bieten Tabellen. Neue Tabellen erzeugen Sie mit EINFÜGEN|TABELLE. Dabei können Sie die gewünschte Zeilen- und Spaltenanzahl sowie einige Optionen angeben. Sehr praktisch sind die Optionen ÜBERSCHRIFT und AUF JEDER SEITE WIEDERHOLEN. Damit gilt die erste Zeile der Tabelle als Überschrift. Wenn die Tabelle über mehrere Seiten reicht, wird diese Zeile am Beginn jeder neuen Seite wiederholt.

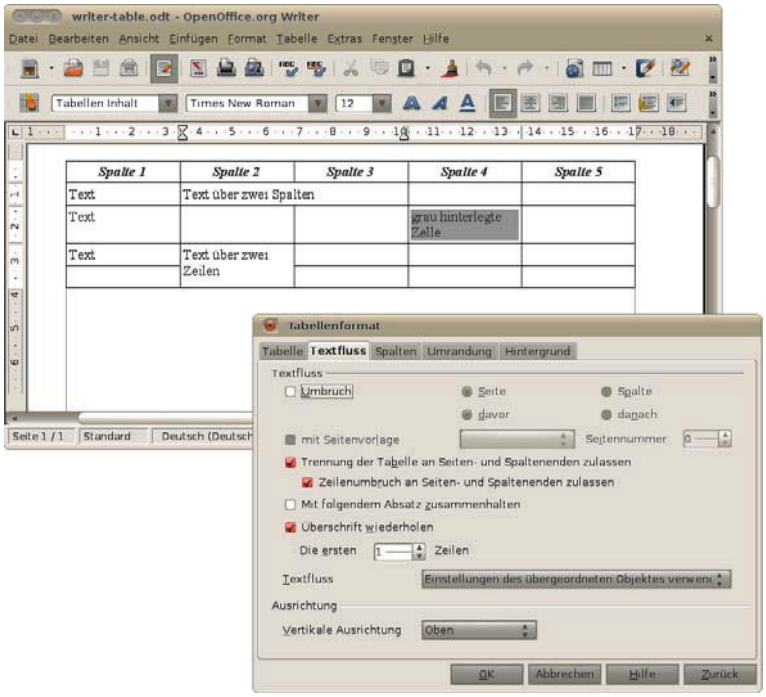


Abbildung 13.4: **Tabellen in Writer**

Jede Zelle der Tabelle kann mit einer Absatzvorlage formatiert werden. Standardmäßig gilt in der ersten Zeile die Vorlage *Tabellen Überschrift*, in den weiteren Zeilen *Tabellen Inhalt*.

Über diverse Buttons der Symbolleiste sowie über das innerhalb der Tabelle verfügbare Kontextmenü können Sie eine Menge Tabellenoperationen durchführen: Zeilen und Spalten einfügen bzw. löschen, die Spaltenbreite und Zeilenhöhe optimieren, die gesamte Tabelle oder einzelne Zellen umranden, mehrere Zellen zu einer größeren Zelle verbinden etc. Wenn diese Buttons nicht angezeigt werden, klicken Sie auf den blauen Pfeil am rechten Ende der Formatierungssymbolleiste.

Innerhalb von Tabellen können Sie einfache Berechnungen durchführen. Dazu geben Sie einfach eine Formel ein, die mit dem Zeichen = beginnt. Die einzelnen Zellen sprechen Sie in der Form *<A1>* (links oben), *<A2>*, *<B5>* etc. an. Dazu reicht es aus, die einzelnen Zellen mit der Maus anzuklicken. Während der Formeleingabe wird eine eigene Symbolleiste angezeigt. Der Formel-Button liefert alle verfügbaren Funktionen. Um eine bereits vorhandene Formel zu verändern, drücken Sie F2.

Tabellen aus der Tabellenkalkulationskomponente Calc kopieren

Wenn Sie einen Zellbereich aus einer Calc-Tabelle in Writer einfügen möchten, kopieren Sie den Zellbereich in Calc mit Strg+C und fügen ihn in Writer mit Strg+V ein. Allerdings entsteht dadurch keine gewöhnliche Tabelle, sondern ein OLE-Objekt, das einen Ausschnitt aus der Calc-Datei anzeigt. Eine derartige Verknüpfung ist aber nur in seltenen Fällen zweckmäßig.

Um die kopierten Daten als Writer-Tabelle einzufügen, führen Sie statt Strg+V das Kommando BEARBEITEN|INHALTE EINFÜGEN|UNFORMATIERTER TEXT aus. Damit werden die Daten als Text mit Tabulator-Zeichen eingefügt. Nun markieren Sie die eingefügten Zeilen in Writer und führen TABELLE|UMWANDELN|TEXT IN TABELLE aus. Im Umwandlungsdialog müssen Sie als Trennzeichen die Option TABULATOR auswählen.

13.4 Text suchen und ersetzen

OpenOffice verfügt über leistungsfähige Funktionen zum Suchen und Ersetzen von Text. Sämtliche Funktionen werden im Dialog BEARBEITEN|SUCHEN & ERSETZEN gesteuert. Dieser Dialog kann auch mit Strg+F geöffnet werden. Sie können im Text weiterarbeiten, ohne den Dialog zu schließen. Aus unerfindlichen Gründen steht dieser Dialog momentan nur in englischer Sprache zur Verfügung. Möglicherweise wird diese Fehler durch ein Update behoben, weswegen ich im Folgenden sowohl die englischen als auch die deutschen Dialogtexte angebe.

» Mit dem Button SUCHE ALLE (FIND ALL) markieren Sie im aktuellen Text alle Stellen, die den Suchbegriff enthalten. Auf diese Weise können Sie sehr rasch ein bestimmtes Wort (z. B. einen Markennamen) im gesamten Text markieren und es anschließend einheitlich formatieren (z. B. kursiv).

» Mit den Buttons ATTRIBUTE und FORMAT können Sie sowohl zum Suchbegriff als auch für den Ersatztext eine Formatierung angeben. Wenn Sie nur Formatierungsoptionen, aber keine Begriffe angeben, können Sie beispielsweise alles, was momentan fett formatiert ist, kursiv formatieren. Der Button KEIN FORMAT (NO FORMAT) löscht die Formatierungsinformationen.

» Falls Sie Formatvorlagen verwenden, können Sie dank der Option SUCHE NACH VORLAGEN (SEARCH FOR STYLES)mühelos nach bestimmten Absatzvorlagen suchen bzw. eine Absatzvorlage durch eine andere ersetzen. (Eine Suche nach Zeichenvorlagen ist leider nicht vorgesehen.)

» Fortgeschrittene Writer-Anwender können dank der Option REGULÄRER AUSDRUCK (REGULAR EXPRESSIONS) Suchbegriffe mit Jokerzeichen formulieren. Der reguläre Suchausdruck *a.*o* findet beispielsweise *Auto* und *Amigo*. Der Suchausdruck ^.* mit einem nachfolgenden Leerzeichen findet das jeweils erste Wort eines Absatzes.

  Wenn Sie zusätzlich die Option EXAKTE SUCHE (MATCH CASE) aktivieren, unterscheidet Writer bei der Suche zwischen Groß- und Kleinschreibung.

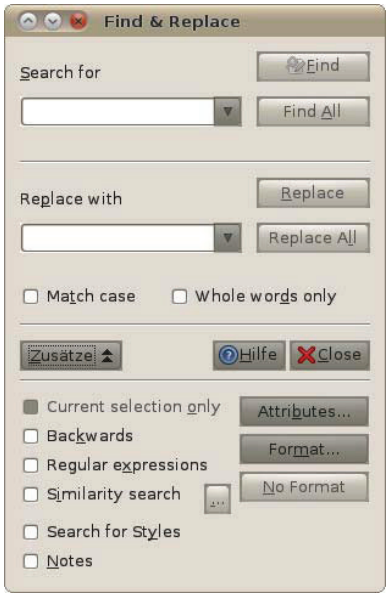


Abbildung 13.5: **Der Dialog zum Suchen und Ersetzen**

Wenn Sie die letzte Suche wiederholen möchten, müssen Sie dazu den Suchen-Dialog nicht neuerlich öffnen. Drücken Sie stattdessen einfach Strg+G bzw. klicken Sie auf die blauen Doppelpfeile innerhalb der Bildlaufleiste (rechts unten im Writer-Fenster).

13.5 Navigationshilfen

Rechts unten im Writer-Fenster befinden sich im Schiebebalken drei Buttons: zwei enthalten Doppelpfeile, der dritte einen runden Knopf (NAVIGATION). Durch das Anklicken der Doppelpfeile können Sie sich rasch und bequem durch längere Texte bewegen.

Der NAVIGATIONS-Button zwischen den Doppelpfeilen führt zu einem kleinen Dialog, in dem Sie den Navigationsmodus ändern. Zur Auswahl stehen unter anderem: Seite, Tabelle, Rahmen, Grafik, Überschrift, Bereich etc.



Abbildung 13.6: **Die OpenOffice-Navigationshilfe**

Navigator-Fenster

Noch mehr Navigationsmöglichkeiten bietet das Navigator-Fenster (F5, siehe Abbildung 13.7). In diesem Fenster können Sie die Struktur des Dokuments (alle Überschriften), die Liste aller Tabellen, Grafiken etc. anzeigen. Ein Doppelklick bewegt den Cursor zum gewünschten Ziel.

Mit den Buttons des Navigator-Fensters können Sie auch die Struktur des Dokuments verändern, also beispielsweise Abschnitte nach oben oder nach unten verschieben oder ihre Hierarchieebene verändern. Auf diese Weise können Sie die sonst übliche Vorgehensweise vermeiden (also den betroffenen Abschnitt markieren, ausschneiden und an einer anderen Stelle neu einfügen).

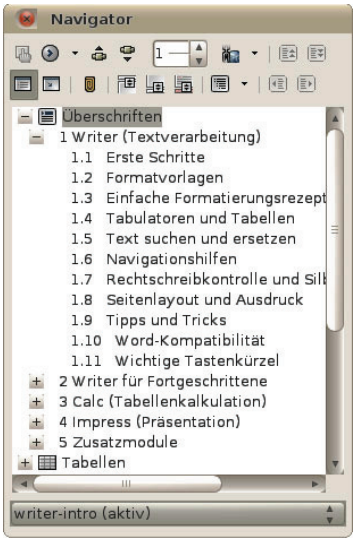


Abbildung 13.7: **Das Navigator-Fenster**

13.6 Seitenlayout und Ausdruck

Seitenlayout

Normalerweise gilt für das gesamte Dokument die Seitenvorlage *Standard*. Im Dialog FORMAT|SEITENEINSTELLUNGEN können Sie zahlreiche Parameter einstellen, die das Seitenlayout beeinflussen: Hoch- oder Querformat, Seitenränder, Gestaltung von Kopf- und Fußzeilen, Hintergrundfarbe, Umrandung etc. Das Layout kann auch gespiegelt werden, sodass die Seitenränder links und rechts bei jeder Seite wechseln (für einen zweiseitigen Druck).

Deutlich komplizierter wird es, wenn das Seitenlayout innerhalb eines Dokuments variieren soll. In diesem Fall müssen Sie mit Seitenvorlagen arbeiten, wobei Sie im Dialogblatt VERWALTEN bei jeder Vorlage die FOLGEVORLAGE angeben können. Diese Vorlage wird für die jeweils nächste Seite angewendet. Auf diese Weise können Sie z. B. die Vorlagen *Erste Seite*, *Linke Seite* und *Rechte Seite* so miteinander verbinden, dass diese automatisch in der richtigen Reihenfolge gelten.

Kopf- und Fußzeilen

Kopf- und Fußzeilen sind mit Seitenvorlagen verknüpft. Sie können die Kopf- und Fußzeilen für jede Seitenvorlage individuell gestalten. Um Kopf- und Fußzeilen für eine bestimmte Seitenvorlage ein- bzw. wieder auszuschalten, führen Sie FORMAT|SEITE|KOPF-/FUSSZEILE aus (siehe Abbildung 13.8). Den Text der Kopf- oder Fußzeile geben Sie anschließend direkt in Writer an.

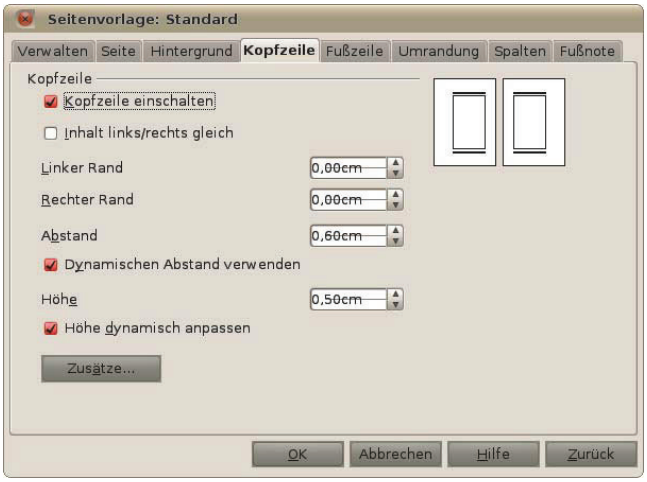


Abbildung 13.8: **Optionen für die Kopfzeile einstellen**

Für Kopf- und Fußzeilen gelten die Absatzvorlagen *Kopf-* bzw. *Fußzeile*. Standardmäßig sind in dieser Vorlage ein mittiger und ein rechtsbündiger Tabulator vorgesehen, sodass es einfach ist, die Zeile in drei Teile zu gliedern (links, mittig, rechts).

Wenn Sie unter der Kopfzeile eine Linie darstellen möchten oder die Kopf- oder Fußzeile anders umrahmen möchten, klicken Sie bei der betreffenden Seitenvorlage im Dialogblatt KOPF- bzw. FUSSZEILE den Button ZUSÄTZE an. Damit gelangen Sie in einen Zusatzdialog zur Einstellung der Rahmen und des Hintergrunds.

Eine automatische Seitennummerierung erreichen Sie, indem Sie in der Kopf- oder Fußzeile EINFÜGEN|FELDBEFEHL|SEITENNUMMER ausführen.

Seitenvorschau

DATEI|SEITENANSICHT führt zur Druckvorschau. (Die Vorschau ist nicht verfügbar, wenn ANSICHT|WEBLAYOUT aktiviert ist.) Der Text kann dort zwar nicht mehr bearbeitet werden, dafür können Sie aber mehrere Seiten gleichzeitig betrachten. Diese Seitenvorschau kann auch ausgedruckt werden, wenn Sie einen Ausdruck mit mehreren Seiten pro Blatt wünschen.

Ausdruck

Der Ausdruck mit DATEI|DRUCKEN gelingt in der Regel problemlos. Im Druckdialog können Sie den gewünschten Seitenbereich und den Drucker auswählen (falls mehrere Drucker konfiguriert sind). Der Button ZUSÄTZE führt zu einem Dialog, in dem Sie diverse Druckoptionen einstellen können: ob Grafiken, Tabellen, Notizen etc. ausgedruckt werden sollen, ob nur alle rechten bzw. linken Seiten gedruckt werden sollen etc.

PDF-Export

Mit DATEI|EXPORTIEREN ALS PDF bzw. durch einen Button in der Symbolleiste können Sie das aktuelle Dokument ganz bequem im PDF-Format speichern. Das Dokument kann dann unter allen Betriebssystemen einheitlich angezeigt und ausgedruckt werden. OpenOffice kennt eine bemerkenswerte Anzahl von Export-Optionen (siehe Abbildung 13.9).

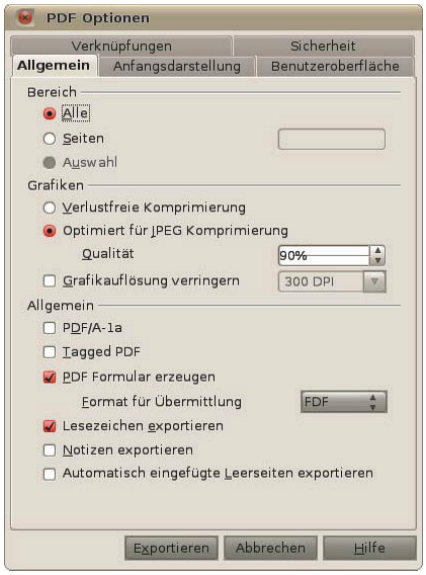


Abbildung 13.9: **PDF-Exportoptionen**

13.7 Grafiken und andere Objekte

Um eine Grafikdatei in den Text einzufügen, führen Sie EINFÜGEN|BILD|AUS DATEI aus. Der Cursor sollte sich dabei am Beginn der Zeile unterhalb der Grafik befinden.

Im EINFÜGEN-Dialog gibt es die unscheinbare Option VERKNÜPFEN. Wenn diese Option aktiv ist, wird in die Textdatei nicht das Bild an sich eingefügt, sondern nur der Dateiname. Der offensichtliche Vorteil besteht darin, dass die Writer-Datei nicht durch die Bilder aufgebläht wird und so jedes Laden bzw. Speichern unnötig langsam wird. Leider gibt es einen gewichtigen Nachteil: Wenn sich der Speicherort der Writer-Datei oder der Bilddateien nachträglich ändert, können Probleme auftreten.

Grafik formatieren

Grafiken werden normalerweise zentriert dargestellt. Weder vor noch nach der Grafik ist ein Abstand vorgesehen. Der Text wird hinter der Grafik fortgesetzt und läuft nicht um sie herum. Die Position der Grafik ist an dem Absatz verankert, der sich unterhalb der Grafik

befindet. (Wenn die Grafik auf der aktuellen Seite keinen Platz mehr findet, rutscht sie auf die folgende Seite.)

Über das FORMAT-Menü bzw. über die Symbolleiste, die nach dem Anklicken der Grafik erscheint, können Sie alle erdenklichen Änderungen vornehmen, Farben verändern, Filter auf das Bild anwenden etc. Falls die Formatänderungen nicht nur für die aktuelle Grafik gelten sollen, sondern für alle bereits eingefügten bzw. in Zukunft einzufügenden Grafiken, führen Sie die gewünschten Änderungen an der Rahmenvorlage *Grafik* aus.

Die Größe der Grafik ändern Sie am einfachsten mit der Maus. Wenn Sie gleichzeitig ⇧ drücken, bleiben die Proportionen des Bilds erhalten (also das Verhältnis zwischen Länge und Breite).

Verankerung von Grafiken

Normalerweise ist die Position einer Grafik mit dem nächstgelegenen Absatz verbunden. Wenn dieser Absatz auf die nächste Seite rutscht, gilt dies auch für die Grafik. Der Verbindungspunkt wird durch ein kleines Ankersymbol dargestellt. Die Grafik kann mit der Maus frei verschoben werden. Writer verschiebt dabei den Anker zum nächstgelegenen Absatz und speichert dann die Position relativ zum Anker.

Solange die Grafik markiert (angeklickt) ist, können Sie über das Kontextmenü oder mit FORMAT|VERANKERUNG zwischen verschiedenen Arten wählen, wie die Grafik positioniert wird. In der Praxis sind die folgenden drei Varianten am wichtigsten:

» AN DER SEITE: Die Grafik kann relativ zur aktuellen Seite platziert werden. Die Position der Grafik ändert sich nicht, wenn Text eingefügt oder gelöscht wird. Diese Verankerung eignet sich insbesondere für Hintergrundgrafiken (UMLAUF| IM HINTERGRUND) bzw. für Grafiken, die von Text umflossen sind (UMLAUF|SEITENUMLAUF).

» AM ABSATZ: Diese Variante gilt standardmäßig (siehe oben).

» ALS ZEICHEN: Bei dieser Variante verhält sich die Grafik wie ein Textzeichen. Wenn Sie also vor der Grafik Text eingeben, verschiebt sich die Position der Grafik nach rechts. Diese Verankerung eignet sich gut für kleine Grafiken, die wie Buchstaben in den Text integriert werden sollen, sowie für Grafiken, die in einem Absatz für sich platziert werden sollen.

Grafiken beschriften

Für die Bildüber- oder Bildunterschrift können Sie natürlich einen eigenen Absatz verwenden, der den gewünschten Beschriftungstext enthält. Falls Sie das Bild in einem eigenen Absatz platziert haben (Verankerung ALS ZEICHEN), aktivieren Sie für den Absatz mit der Bildunterschrift die Formatoption TEXTFLUSS|ABSÄTZE ZUSAMMENHALTEN. Damit erreichen Sie, dass die Beschriftung beim Seitenumbruch nicht vom Bild getrennt wird.

Noch einfacher ist es, die automatische Beschriftungsfunktion von Writer zu verwenden: Dazu klicken Sie die Grafik an und führen dann mit der rechten Maustaste das Kontextmenükommando BESCHRIFTUNG aus. Anschließend geben Sie im Feld BESCHRIFTUNGSTEXT den gewünschten Text an.

Writer stellt Ihrem Text automatisch *Abbildung n:* voran. Die Beschriftungszeile wird gemäß der Formatvorlage *Abbildung* formatiert. Leider ist es unmöglich, die Beschriftung später wieder zu löschen: Sie müssen die ganze Grafik löschen und dann neu einfügen.

Andere Objekte einfügen

» **ClipArt:** Mit EXTRAS|GALLERY öffnen Sie einen eigenen Fensterbereich, der eine ClipArt-Sammlung enthält. Per Drag&Drop können Sie die Objekte als Grafiken in Ihr Dokument einfügen.

» **Geschäftsdiagramme:** Wenn Sie in der Calc-Komponente von OpenOffice ein Diagramm erstellt haben, können Sie dieses einfach über die Zwischenablage (Strg+C, Strg+V) in Ihr Textdokument einfügen. Das Diagramm wird als sogenanntes OLE-Objekt inklusive der zugrunde liegenden Daten eingefügt. Es wird allerdings keine Verknüpfung zur ursprünglichen Calc-Datei hergestellt. Wenn Sie also dort Daten ändern, spiegeln sich diese Änderungen nicht in dem Diagramm wider, das Sie in den Text eingefügt haben. Sie können das Diagramm in Writer durch einen Doppelklick bearbeiten. Dabei stehen Ihnen dieselben Bearbeitungsmöglichkeiten wie unter Calc zur Verfügung.

  Wenn Sie sich den Umweg über Calc ersparen möchten, können Sie mit EINFÜGEN|OBJEKT|DIAGRAMM auch ein vorgefertigtes Balkendiagramm einfügen. Nachdem Sie das Diagramm durch einen Doppelklick aktiviert haben, können Sie per Kontextmenü die zugrunde liegenden Daten sowie den Diagrammtyp ändern. Abermals haben Sie dieselben Bearbeitungsmöglichkeiten wie unter Calc (siehe das folgende Kapitel).

» **Einfache Grafikelemente:** Aus der Symbolleiste ZEICHNEN fügen Sie einfache grafische Elemente direkt in Ihren Text ein – z. B. Linien, Rechtecke, Ellipsen, Linienzüge und Textelemente. Jedes Zeichenelement wird wie eine Grafik am nächstgelegenen Absatz verankert. Die Symbolleiste aktivieren Sie mit ANSICHT|SYMBOLLEISTEN.

» **Zeichnungen (Draw):** Mit den gerade erwähnten Zeichenfunktionen können Sie rasch einfache Grafiken erstellen. Komplexere Projekte scheitern aber an den eingeschränkten Bearbeitungsmöglichkeiten und an dem Problem, die einzelnen Grafikelemente zu positionieren. Wesentlich professionellere Ergebnisse können Sie mit dem Grafikeditor von OpenOffice erzielen.

  Sie starten die Draw-Komponente mit DATEI|NEU|ZEICHNUNG. Die resultierende Grafik speichern Sie im OpenDocument-Format (`*.odg`-Format). Das stellt sicher, dass Sie die Grafik später nochmals verändern können. Überraschenderweise ist es nicht möglich, ODG-Dateien in einen Text einzufügen. Deswegen müssen Sie alle Elemente der Grafik

mit Strg+A markieren und dann mit DATEI|EXPORTIEREN in einem Vektorformat speichern. Geeignete Formate sind EMF (*Enhanced Metafile*) oder EPS (*Encapsulated PostScript*) mit Vorschau. Dateien dieser beiden Formate können Sie anschließend problemlos mit EINFÜGEN|GRAFIK|DATEI in Ihren Text einfügen.

» **Mathematische Formeln:** EINFÜGEN|OBJEKT|FORMEL fügt an der Cursor-Position einen Rahmen ein. Anschließend können Sie über eine eigene Symbolleiste Formelelemente (z. B. einen Bruch oder eine Wurzel) mit Platzhaltern einfügen. In einem Textfeld ersetzen Sie die Platzhalter <?> durch die gewünschten Variablen oder Zahlen. Mit etwas Übung können Sie eigene Formeln vollständig ohne Zuhilfenahme der Symbolleiste sehr effizient eintippen. Beispielsweise wird aus *n over {n +1}* der Bruch *n / n+1*. Formeln werden als Zeichen verankert.

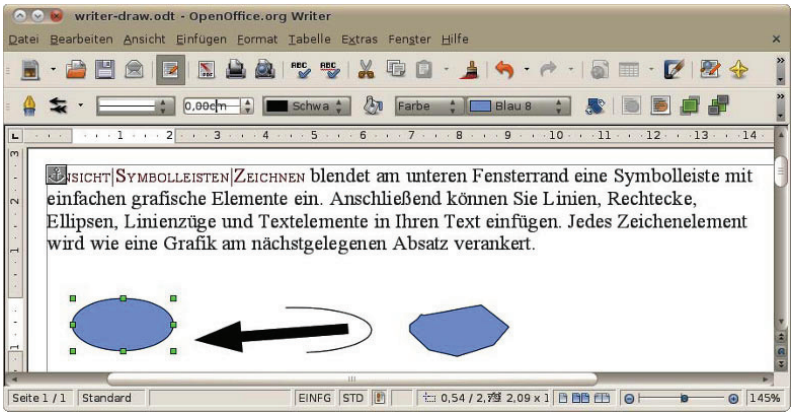


Abbildung 13.10: **Zeichenfunktionen**

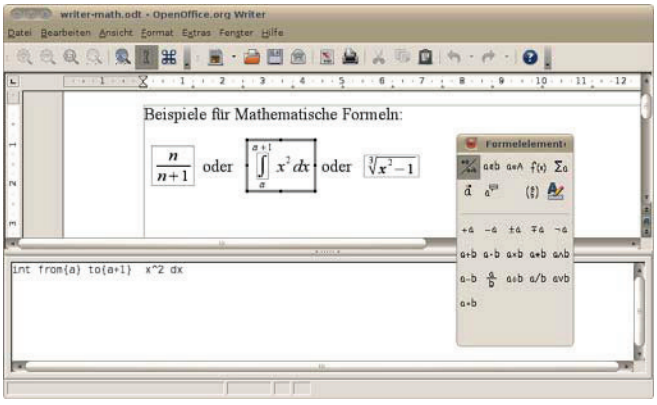


Abbildung 13.11: **Der Formeleditor**

13.8 Mehrspaltiger Text, Textrahmen

Die Anzahl der Textspalten in Ihrem Dokument stellen Sie mit FORMAT|SPALTEN ein. Wenn nicht der gesamte Text mehrspaltig sein soll, sondern nur ein Teil, erzeugen Sie zuerst mit EINFÜGEN|BEREICH einen in sich geschlossenen Textbereich. Anschließend stellen Sie wiederum mit FORMAT|SPALTEN die Anzahl der gewünschten Spalten ein. Achten Sie darauf, dass in diesem Dialog das Listenfeld ANWENDEN AUF den Text AKTUELLEN BEREICH enthält! Wenn Sie im mehrspaltigen Bereich an einer bestimmten Stelle eine neue Spalte beginnen möchten, führen Sie EINFÜGEN|MANUELLER UMBRUCH|SPALTENUMBRUCH aus.

Textrahmen

Wenn Sie Text vollkommen frei auf einer Seite positionieren möchten (z. B. zur Gestaltung einer Werbeseite), setzen Sie am besten Rahmen ein. EINFÜGEN|RAHMEN fügt einen leeren Rahmen nahe der aktuellen Cursorposition ein. Sie können den Rahmen nun frei verschieben und seine Größe ändern. (Bei der Positionierung haben Sie dieselben Möglichkeiten wie bei Bildern.)

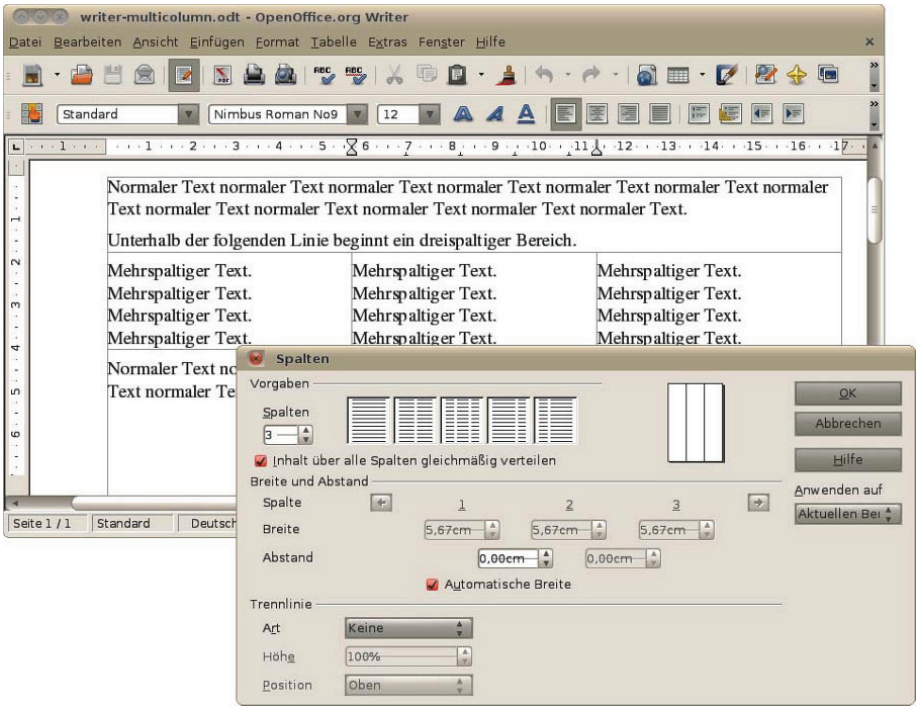


Abbildung 13.12: **Mehrspaltiger Text**

Sie können nur dann Text in den Rahmen eingeben, wenn dieser gerade nicht markiert ist. Klicken Sie also mit der Maus einmal außerhalb des Rahmens, um die aktuelle Markierung aufzuheben, und dann in den Rahmen, um den Eingabecursor dorthin zu setzen. Innerhalb des Rahmens können Sie bei Bedarf mit FORMAT|SPALTEN auch mehrere Spalten Text unterbringen.

Normalerweise passt Writer die Höhe eines Rahmens automatisch an die Textmenge an. Das heißt, je mehr Text Sie innerhalb eines Rahmens eingeben, desto höher wird der Rahmen. Wenn Sie möchten, dass Text, der in einem Rahmen keinen Platz mehr findet, in einen zweiten Rahmen weiterfließt, sind zwei Schritte erforderlich:

» Zuerst deaktivieren Sie für den ersten Rahmen im Dialog FORMAT|RAHMEN|TYP die Option AUTOMATISCHE GRÖSSE. Wenn der Text im Rahmen nicht Platz genug hat, wird am Ende des sichtbaren Texts ein kleines Rechteck angezeigt.

» Anschließend klicken Sie in der Rahmen-Symbolleiste den Button VERKETTEN an. (Diese Symbolleiste ist nur sichtbar, wenn der Rand eines Rahmens markiert ist. Der Button enthält das Symbol einer Kette und befindet sich am Ende der Symbolleiste.) Der Mauscursor nimmt nun ebenfalls das Symbol einer Kette an. Indem Sie dann den zweiten Rahmen anklicken, verbinden Sie die beiden Rahmen.

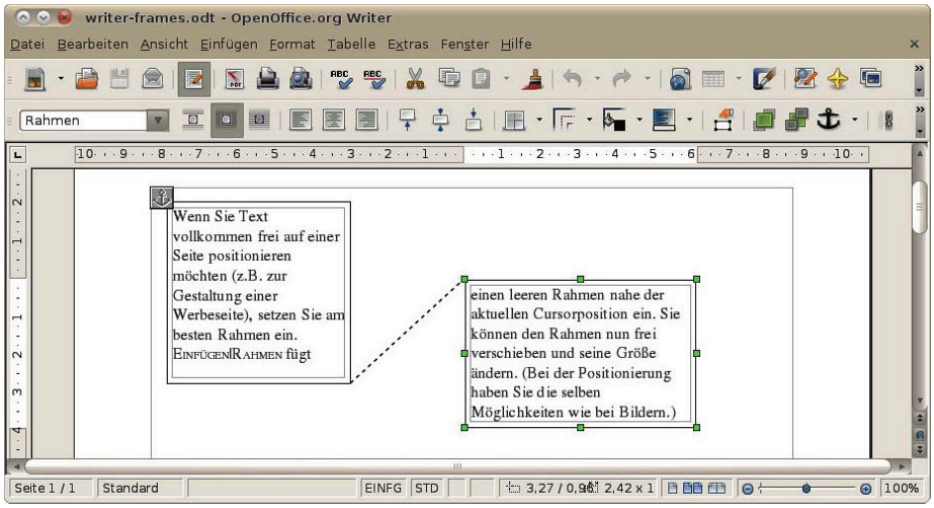


Abbildung 13.13: **Zwei verkettete Textrahmen**

Eine attraktive Anwendung von Rahmen besteht darin, diese transparent über eine Grafik zu legen. Dazu muss die Grafik über das Kontextmenü ANORDNUNG|GANZ NACH HINTEN unter alle anderen Objekte gelegt werden. Anschließend entfernen Sie beim Textrahmen den Rand (Dialogblatt UMRANDUNG), stellen als Hintergrundfarbe Weiß ein und stellen schließlich die Transparenz auf 100 Prozent (jeweils im Dialogblatt HINTERGRUND).

13.9 Feldbefehle

Während sich Writer selbst um die Nummerierung von Überschriften kümmert, müssen Sie bei anderen Objekten (Abbildungen, Tabellen etc.) selbst Hand anlegen. Writer sieht zu diesem Zweck sogenannte Feldbefehle vor. Dabei handelt es sich um Objekte, deren Inhalt dynamisch veränderbar ist. Beispielsweise gibt es Feldbefehle zur Anzeige des aktuellen Datums oder zur Bildung von Querverweisen (*siehe Seite n*).

Sie fügen Feldbefehle mit EINFÜGEN|FELDBEFEHL in den Text ein. Üblicherweise wird der Inhalt des Feldbefehls angezeigt. Während der Bearbeitung von Dokumenten kann es aber manchmal zweckmäßig sein, stattdessen die Funktionsnamen von Feldbefehlen anzuzeigen. Zwischen diesen beiden Modi schalten Sie mit ANSICHT|FELDNAMEN um.

Viele Feldbefehle werden nur bei bestimmten Operationen – z. B. beim Ausdruck – automatisch aktualisiert. Eine manuelle Aktualisierung aller Feldbefehle erreichen Sie mit F9.



Abbildung 13.14: **Feldbefehl einfügen**

Beispiele

EINFÜGEN|FELDBEFEHL|DATUM fügt ein Feld mit dem aktuellen Datum ein. Dieses Feld wird nicht mehr aktualisiert (auch dann nicht, wenn Sie das Dokument in einer Woche ausdrucken). Writer kennt aber auch ein Datumsfeld, das automatisch aktualisiert wird und somit etwa das Ausdruckdatum angibt. Dieses Feld fügen Sie mit EINFÜGEN|FELDBEFEHL|ANDERE ein (Dialogblatt DOKUMENT, FELDTYP = DATUM, AUSWAHL = DATUM). Analog gibt es auch zwei unterschiedliche Feldbefehle für die Uhrzeit.

EINFÜGEN|FELDBEFEHL|SEITENNUMMER fügt ein Feld ein, das die Nummer der aktuellen Seite enthält. Wenn Sie stattdessen die Gesamtzahl der Seiten Ihres Dokuments sehen möchten, müssen Sie EINFÜGEN|FELDBEFEHL|SEITENANZAHL ausführen. Im Dialog EINFÜGEN|FELDBEFEHL|ANDERE finden Sie die beiden unterschiedlichen Seitenfelder im Dialogblatt DOKUMENT, FELDTYP = SEITE bzw. = STATISTIK. Dort können Sie auch zwischen verschiedenen Formatierungsformen wählen (arabisch, römisch in Groß- oder Kleinbuchstaben etc.).

13.10 Tipps und Tricks

Schriftgröße der OpenOffice-Menüs ändern

Wenn Ihnen die Schrift in Menüs, Dialogen, in den Hilfetexten etc. zu groß oder zu klein ist, ändern Sie einfach die Option SKALIERUNG im Dialogblatt EXTRAS|OPTIONEN|OPENOFFICE.ORG|ANSICHT.

Rechtschreibkontrolle und Silbentrennung

Die Rechtschreibkontrolle ist standardmäßig aktiv und kennzeichnet feherhafte und unbekannte Wörter mit einer roten Wellenlinie. Beachten Sie, dass die Rechtschreibprüfung nur dann korrekt funktioniert, wenn alle Sprachpakete installiert sind (siehe Seite 51) und wenn die Sprache des Texts richtig eingestellt ist! Die Standardsprache wird mit EXTRAS|OPTIONEN|SPRACHEINSTELLUNG|SPRACHEN ausgewählt. Davon unabhängig können Sie die Sprache für beliebige Textabschnitte (auch für einzelne Wörter) mit FORMAT|ZEICHEN einstellen. Das ermöglicht die Kontrolle mehrsprachiger Texte.

OpenOffice verfügt selbstverständlich auch über eine automatische Silbentrennung, die aber gut versteckt ist. Automatisch getrennt werden nur Absätze, bei denen die Option AUTOMATISCHE SILBENTRENNUNG aktiviert ist. Sie finden diese Option in FORMAT|ABSATZ|TEXTFLUSS.

Um die Silbentrennung global zu aktivieren, verändern Sie die Option AUTOMATISCHE SILBENTRENNUNG für die Absatzvorlage STANDARD. Sollte OpenOffice ein Wort falsch oder gar nicht trennen, fügen Sie mit Strg+- eine manuelle Trennung ein.

Textbausteine

Wenn Sie *mfg* eintippen und dann F3 drücken, ersetzt Writer das Kürzel durch *Mit freundlichen Grüßen* und fügt eventuell auch Ihren Namen an. (Ihren Namen stellen Sie mit EXTRAS|OPTIONEN|OPENOFFICE.ORG|BENUTZERDATEN ein.) In Writer sind einige weitere Textbausteine vordefiniert – werfen Sie einen Blick in den Dialog BEARBEITEN|AUTOTEXT in der Kategorie STANDARD!

Noch attraktiver als die vordefinierten Bausteine ist aber die Möglichkeit, selbst welche zu definieren: Dazu geben Sie den vollständigen Text in Writer ein und markieren ihn. Anschließend führen Sie BEARBEITEN|AUTOTEXT aus, wählen die Kategorie MY AUTOTEXT aus,

geben dem Baustein einen Namen und ein Buchstabenkürzel und speichern den Eintrag schließlich mit dem Button AUTOTEXT|NEU. Textbausteine können mehrere Absätze Text umfassen. Auch die Textformatierung wird im Baustein gespeichert. Sie können Textbausteine übrigens auch als effiziente Eingabemöglichkeit für Sonderzeichen verwenden.

Falsche Einträge für die automatische Ergänzung löschen

Um die automatische Wortergänzung zu perfektionieren, fügt Writer automatisch neue Wörter aus Ihren Texten in die Wortliste ein. Wenn Ihnen bei der Eingabe eines neuen Worts ein Tippfehler unterläuft, wird das Wort allerdings in falscher Schreibweise in die Wortliste aufgenommen. Um solche Fehler zu korrigieren, führen Sie EXTRAS|AUTOKORREKTUR|WORTERGÄNZUNG aus und löschen den betreffenden Eintrag.

Schreiben im Weblayout-Modus

Mit ANSICHT|WEBLAYOUT wechselt Writer in eine Ansicht, die den Text so anzeigt, wie er nach einem HTML-Export aussehen würde. Auch wenn Sie sich gar nicht für einen HTML-Export interessieren, kann dieser Modus sehr praktisch sein: Writer nutzt nun die gesamte Bildschirmbreite und verzichtet auf die Anzeige von Seitengrenzen und Kopf- und Fußzeilen. Gerade während der Texteingabe ist das wesentlich übersichtlicher.

Leider gibt es auch Nachteile: Bei sehr langen Dokumenten wird Writer in diesem Modus recht träge. Auch die Formatierung von Tabellen und das freie Platzieren von Grafiken gelingt in diesem Modus nur schlecht.

Beim Ein- oder Ausschalten des Online-Layout-Modus hat es den Anschein, als ob die Cursorposition verloren geht. Das ist nicht der Fall, allerdings zeigt Writer nach dem Wechsel einen anderen Textausschnitt. Drücken Sie einfach die Cursortasten [→] oder [←], um zurück zur zuletzt sichtbaren Textstelle zu gelangen.

Wortanzahl ermitteln

Writer nimmt Ihnen natürlich das Zählen der Wörter ab, falls Sie diese Information benötigen. Die Wortanzahl und andere statistische Informationen zu Ihrem Dokument erhalten Sie mit DATEI|EIGENSCHAFTEN|STATISTIK.

Formatvorlagen- und Navigator-Fenster andocken

Durch einfaches Verschieben mit der Maus oder durch [Strg] und einen Doppelklick können Sie OpenOffice-Zusatzfenster, also z. B. Formatvorlagen (Stylist), Navigator (Navigationshilfe) oder Gallery (Clipart), an einem Fensterrand andocken.

Texte überarbeiten (Teamfunktionen)

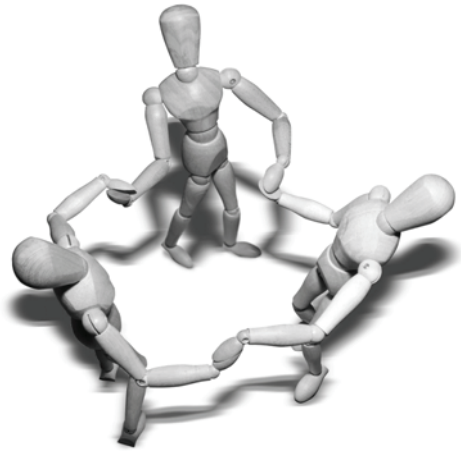
Wenn mehrere Personen an einem Dokument mitarbeiten, ist es oft zweckmäßig, mit BEARBEITEN|ÄNDERUNGEN|AUFZEICHNEN alle Änderungen mitzuprotokollieren. Die Änderungen werden dadurch farbig hervorgehoben und können später mit BEARBEITEN|ÄNDERUNGEN|AKZEPTIEREN ODER VERWERFEN bestätigt oder abgelehnt werden.

Selbst wenn Sie die Änderungsfunktion nicht nutzen, können Sie zwei Versionen einer Datei mit BEARBEITEN|DOKUMENT VERGLEICHEN zusammenführen. Das Menükommando führt in einen Dialog, in dem die Unterschiede zwischen den beiden Dokumenten erkennbar sind. Sie können nun einzelne Änderungen akzeptieren oder verwerfen.

Eigene Tastenkürzel definieren

Mit EXTRAS|ANPASSEN|TASTATUR können Sie nach Belieben eigene Tastenkürzel festlegen. Diese Tastenkürzel können Sie wahlweise nur für Writer oder für alle OpenOffice-Komponenten definieren. Um Formatvorlagen ein Tastenkürzel zuzuweisen, wählen Sie die Vorlage in der Funktionsliste BEREICH aus.

14. OpenOffice Calc



Die Calc-Komponente von OpenOffice ist das Gegenstück zu Microsoft Excel. Damit können Sie Tabellen eingeben und gestalten, Berechnungen durchführen, Ihre Daten durch Diagramme anschaulich darstellen etc. In diesem Kapitel lernen Sie die Grundfunktionen von Calc kennen.

Viele Bedienungsdetails in Calc entsprechen denen in Writer: Auch in Calc gibt es Formatvorlagen zur einheitlichen Formatierung von Tabellen. FORMAT|FORMATVORLAGEN hilft bei der Vorlagenverwaltung, das Navigator-Fenster ermöglicht die rasche Orientierung in großen Tabellen, Bilder werden auf dieselbe Weise eingefügt, es gelten zum Teil dieselben Tastenkürzel etc. Um zahlreiche Wiederholungen zu vermeiden, setze ich in diesem Kapitel voraus, dass Sie die Grundfunktionen von Writer kennen.

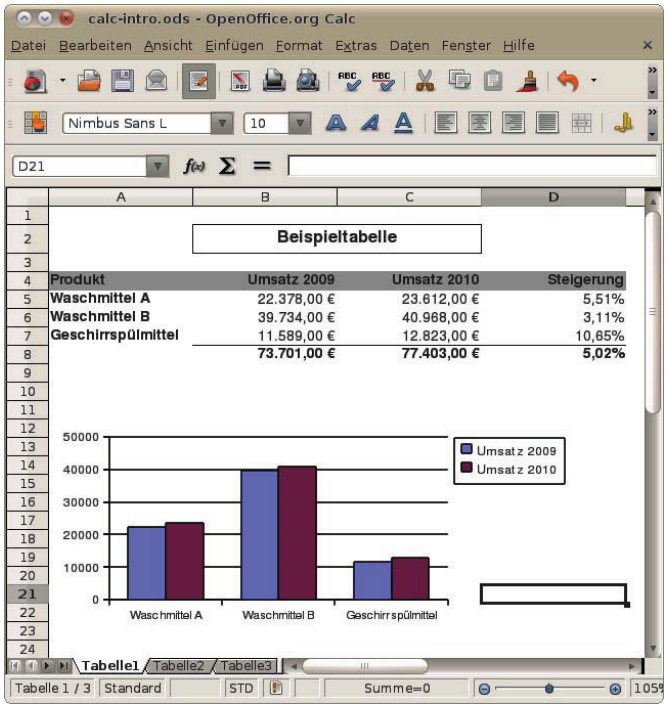


Abbildung 14.1: **Ein einfaches Calc-Tabellenblatt**

14.1 Tabellen eingeben und bearbeiten

Sie starten Calc mit ANWENDUNGEN|BÜRO|OPENOFFICE TABELLENKALKULATION. Falls OpenOffice bereits läuft, erstellen Sie ein neues Calc-Dokument mit DATEI|NEU|TABELLENDOKUMENT.

Zellen und Zellbereiche

Tabellenblätter bestehen aus Zellen mit den Namen A1, A2, B7 etc. Dabei gibt der Buchstabe die Spalte und die Zahl die Zeile an (wie bei einem Schachbrett). Jede Zelle kann wahlweise eine Zahl, eine Zeichenkette oder eine Formel enthalten. (Zellen mit Datum und Uhrzeit enthalten intern ebenfalls eine Zahl, die aber als Datum formatiert wird.) Calc analysiert jede Eingabe und teilt sie einer dieser drei Kategorien zu. (Formeln müssen mit dem Zeichen = beginnen. Mehr Informationen zur Formeleingabe folgen in Abschnitt 14.3.)

Je nach Eingabe weist Calc auch gleich die passende Formatierung zu. Wenn Sie z. B. *10 %* eingeben, speichert Calc den Wert 0,1 in Kombination mit einer Prozentformatierung. Calc erkennt auch die wichtigsten Formate für Datum und Uhrzeit: *31.12.2010*, *31/12/10, 31-12-10* und *31. Dezember 2010* wird jeweils als Datum interpretiert, *13:30* als Uhrzeit.

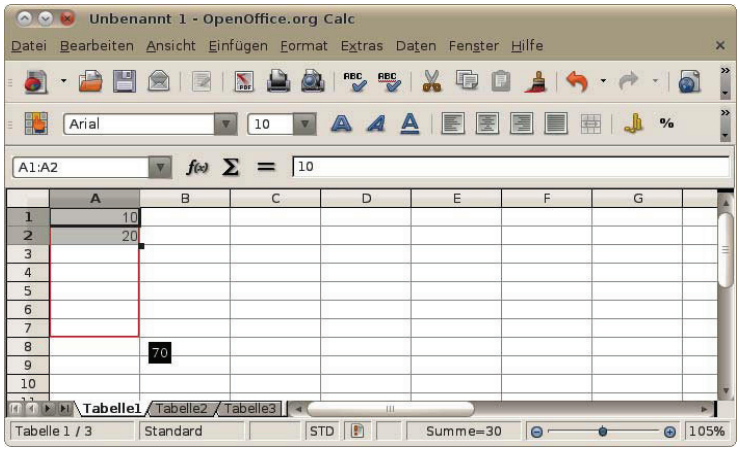


Abbildung 14.2: **Zellbereich automatisch mit Zahlen ausfüllen**

Wenn Sie in die Zellen A1 bis A10 die Zahlen 10, 20, 30 etc. eintragen müssen, können Sie sich dabei von Calc helfen lassen. Tragen Sie in A1 den Wert 10 und in A2 den Wert 20 ein. Dann markieren Sie beide Zellen. Am rechten unteren Ende der Markierung erscheint nun kleiner quadratischer Knopf. An diesem ziehen Sie mit der Maus und erweitern die Markierung bis zur Zelle A10. Calc fügt in die Zellen A3–A10 automatisch die richtigen Werte ein (siehe Abbildung 14.2).

Dieselbe Vorgehensweise funktioniert auch für Datum und Uhrzeit sowie für einige bekannte Aufzählungen von Zeichenketten (z. B. für die Namen von Wochentagen und Monaten, siehe EXTRAS|OPTIONEN|OPENOFFICE CALC|SORTIERLISTEN). Zellbereiche können auch horizontal

ausgefüllt werden. Kompliziertere Zahlenreihen können Sie mit BEARBEITEN|AUSFÜLLEN|REIHE einfügen.

Notizen

Sie können in jeder Zelle mit EINFÜGEN|NOTIZ einen zusätzlichen Text speichern. Zellen, zu denen eine Notiz verfügbar ist, sind durch einen kleinen roten Punkt gekennzeichnet. Der Notiztext erscheint, sobald Sie die Maus über die Zelle bewegen. Wenn Sie möchten, dass die Notiz ständig sichtbar ist, klicken Sie die Zelle an und führen dann den Kontextmenüeintrag NOTIZ ANZEIGEN aus. Es gibt aber keine Möglichkeit, alle Notizen gleichzeitig ein- bzw. wieder auszublenden.

Tabellenblätter

Standardmäßig enthalten neue Calc-Dateien drei Tabellenblätter (*Tabelle 1* bis *3*). Das aktive Tabellenblatt wählen Sie durch einen Mausklick auf den entsprechenden Tabellenreiter am unteren Fensterrand aus. Wesentlich effizienter ist der Tabellenwechsel mit Strg + Bild↑ / Bild↓.

Innerhalb der Tabellenreiter ermöglicht ein Kontextmenü das Umbenennen, Einfügen und Löschen von Tabellenblättern. Sie können ein Tabellenblatt auch kopieren (wahlweise innerhalb der aktuellen Calc-Datei oder in eine andere Datei).

Tabellen sind auf 65.536 Zeilen und 1024 Spalten beschränkt. Pro Datei sind bis zu 255 Tabellenblätter erlaubt.

Zellen löschen, einfügen und verschieben

Zur Markierung mehrerer Zellen verwenden Sie wie üblich ⇧. Nicht zusammenhängende Zellen können Sie mit Strg markieren. Wenn Sie ganze Zeilen oder Spalten markieren möchten, klicken Sie am einfachsten die Zeilen- oder Spaltenköpfe an (also die grauen Zellen mit der Zeilennummer bzw. mit dem Spaltenbuchstaben). Zur Markierung von Zellen können Sie auch den SUCHEN-Dialog verwenden: Der Button SUCHE ALLE markiert alle Zellen, auf die das Suchkriterium zutrifft.

Die Statusleiste enthält ein Feld mit der Summe aller markierten Zellen. Per Kontextmenü können Sie zwischen einigen anderen Berechnungsfunktionen umstellen (Anzahl, Mittelwert, Minimum, Maximum etc.).

Den Inhalt von Zellen löschen Sie einfach mit Entf. Dabei erscheint ein Dialog, in dem Sie angeben müssen, was Sie löschen möchten: Zahlen, Zeichenketten, Formeln, Notizen, die Formatierung der Zellen oder einfach alles. Im Regelfall können Sie den Dialog einfach mit ↵ quittieren.

Eher selten kommt es vor, dass Sie Zellen komplett entfernen möchten, sodass darunter oder daneben stehende Zellen den nun leeren Raum sofort einnehmen. Dazu führen Sie BEARBEITEN|ZELLEN LÖSCHEN aus. Sie können nun angeben, ob darunter liegende Zellen nach oben oder rechts befindliche Zellen nach links nachrücken sollen. Wahlweise können Sie auch die gesamte Zeile bzw. Spalte löschen.

Zellen können wie üblich mit Strg+C kopiert und danach an einer anderen Position mit Strg+V wieder eingefügt werden. Vorsicht ist allerdings bei Formeln geboten: Normalerweise enthalten Formeln relative Zellverweise. Deswegen verweisen die Formeln an der neuen Position auf andere Zellen als an der ursprünglichen Position und liefern daher auch ein anderes Ergebnis. Das kann je nach Anwendung erwünscht sein oder auch nicht. Gegebenenfalls müssen Sie in Ihren Formeln absolute Zellverweise angeben. (Im Detail ist der Unterschied zwischen relativen und absoluten Zellverweisen in Abschnitt 14.3 beschrieben.)

Anders sieht das Verhalten von Calc aus, wenn Sie Zellen mit Strg+X ausschneiden und an einer anderen Position wieder einfügen. In diesem Fall bleiben die Bezüge auf die ursprünglichen Zellen erhalten. Die Formel liefert also an der neuen Position dasselbe Ergebnis wie bisher.

14.2 Formatierung von Zellen

Normalerweise werden Zahlen rechtsbündig und Zeichenketten linksbündig formatiert. Bei Formeln ist die Formatierung vom Ergebnis abhängig (d. h., wenn die Formel eine Zahl liefert, wird diese ebenfalls rechtsbündig dargestellt). Wenn Sie ein davon abweichendes Format wünschen, bieten die Symbolleiste, das FORMAT-Menü und die vordefinierten Vorlagen unzählige Möglichkeiten. Die Anwendung der meisten Effekte (Schrifteffekte, Textausrichtung, Umrandung, Farbe etc.) ist selbsterklärend, weswegen ich hier nur auf einige Besonderheiten eingehe.

Zellen zusammenfassen, optimale Spaltenbreite einstellen

Überschriften sollen oft über mehrere Zellen reichen. Zu diesem Zweck führen Sie für die betroffenen Zellen FORMAT|ZELLEN VERBINDEN aus.

Oft ist es wünschenswert, dass eine Spalte gerade so breit ist wie die längste darin enthaltene Zahl oder Zeichenkette. Am schnellsten erreichen Sie diesen Zustand durch einen Doppelklick auf die Trennlinie zur nächsten Spalte innerhalb des Spaltenkopfs (also in den grauen Zellen *A*, *B*, *C* etc. zur Spaltenbeschriftung).

Zahlenformate

Das Dialogblatt FORMAT|ZELLEN|ZAHLEN bietet eine Menge Möglichkeiten zur Formatierung von Zellen, die Zahlenwerte, Daten oder Uhrzeiten enthalten. In den meisten Fällen werden die vordefinierten Zahlenformate ausreichend sein. Zur Auswahl stehen Formate mit und ohne Tausendertrennung, mit oder ohne Nachkommastellen, mit zusätzlichem Währungszeichen, mit roter Darstellung für negative Werte, in wissenschaftlicher Notation (*12,4E-7*) etc. Auch die Formatierung von Zellen mit Datum und Uhrzeit gelingt zumeist mühelos.

Selbst ausgefallene Formatierungswünsche können erfüllt werden: Dazu müssen Sie im Eingabefeld FORMAT-CODE selbst eine Formatierungszeichenkette eingeben. Beispielsweise bewirkt der Code *#.###,00 €* eine Darstellung mit Tausendertrennzeichen, zwei Nachkommastellen und nachfolgendem Euro-Zeichen (*123456,789* wird zu *123.456,79* €). Die wichtigsten dort zulässigen Platzhalter sind in Tabelle 14.1 zusammengefasst.

FORMATCODE	FUNKTION
#	zeigt eine Ziffer an (soweit vorhanden). # zeigt jede Zahl außer 0 an.
0	zeigt eine Ziffer oder 0 an. #,000 zeigt 3 als 3,000 an.
,	trennt Vor- und Nachkommaanteil.
.	fügt einen Tausenderseparator ein. #.###.### zeigt 12345678 als 12.345.678 an.

Tabelle 14.1: **Codes zur individuellen Zahlenformatierung**

Bedingte Formatierung

OpenOffice bietet gleich mehrere Möglichkeiten, um die Formatierung je nach dem Wert einer Zelle zu variieren:

» Am einfachsten und flexibelsten ist FORMAT|BEDINGTE FORMATIERUNG: Im Einstellungsdialog können Sie bis zu drei Bedingungen formulieren, bei deren Erfüllung eine bestimmte Formatvorlage zur Formatierung eingesetzt wird.

» In FORMAT|ZELLE|ZAHLEN können Sie den Formatcode aus bis zu drei durch Strichpunkte getrennten Teilen zusammensetzen. Bei zweiteiligen Codes gilt der erste Teil für positive Werte und 0, der zweite Teil für negative Werte. Bei dreiteiligen Codes gilt der dritte Teil für den Wert 0. Innerhalb des Codes können Sie in eckigen Klammern die gewünschte Farbe angeben. Der folgende Code stellt positive Prozentwerte grün, negative rot und 0 schwarz dar:

```
[GRÜN]0,0%;[ROT]-0,0%;[SCHWARZ]0,0%
```

» Eine Besonderheit von OpenOffice besteht darin, dass Sie das Zellformat auch durch die Formel verändern können. Dazu fügen Sie der Formel den Ausdruck *+VORLAGE(...)* hinzu. Dieser Ausdruck muss als Ergebnis eine Zeichenkette liefern, die die Formatvorlage angibt. (Der Ausdruck ändert am Ergebnis der Formel nichts!)

  Innerhalb der *VORLAGE*-Funktion können Sie mit *AKTUELL()* auf den Wert der Zelle zugreifen. Die folgende Formel verwendet für positive Zahlen inklusive 0 die Formatvorlage *positiveZahl*, für negative Zahlen die Formatvorlage *negativeZahl*. (Diese beiden Vorlagen müssen vorher definiert werden! Beachten Sie, dass diese Art der Formatierung bei einem Excel-Export verloren geht.)

```
=A2+VORLAGE(WENN(AKTUELL()>=0; "positiveZahl"; "negativeZahl"))
```

14.3 Formeln

Die Besonderheit eines Tabellenkalkulationsprogramms besteht nicht darin, beliebig große Tabellen verwalten zu können, sondern darin, auch Berechnungen durchzuführen. Die Grundidee ist ganz einfach: In jeder Zelle kann eine Formel angegeben werden, die auf andere Zellen verweist. Wenn Sie noch nie mit Formeln gearbeitet haben, öffnen Sie ein neues Tabellenblatt und geben in den Zellen A1 und A2 die Werte 10 und 15 ein. Anschließend geben Sie in der Zelle A3 die Formel *=A2+A1* ein. Sobald Sie ↵ drücken, erscheint in A3 – wie erwartet – der Wert 25.

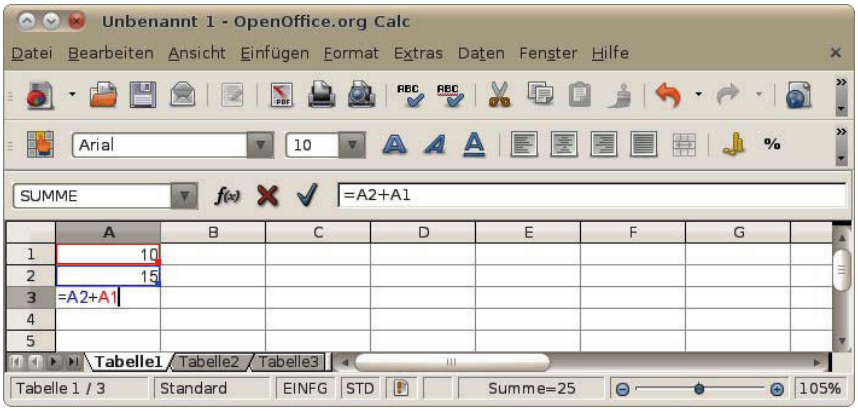


Abbildung 14.3: **Die erste Formel**

Formeleingabe

Bei der Formeleingabe bzw. beim Ändern von Formeln gelten einige Besonderheiten:

» Formeln müssen mit dem Gleichheitszeichen = beginnen.

» Um eine schon vorhandene Formel zu ändern, drücken Sie F2.

» Während der Eingabe einer Formel haben die Cursortasten eine andere Funktion als sonst: Sie schließen damit nicht die aktuelle Eingabe ab, sondern fügen die Adresse einer anderen Zelle ein. Das ist anfangs ungewohnt, erweist sich aber rasch als sehr praktisch. Wenn Sie sich in der Zelle A3 befinden, können Sie die Formel *=A2+A1* so eingeben:

  [=], [↑], [+], [↓], [↵]

  Wenn Sie den Cursor innerhalb der Formel bewegen möchten (z. B., um eine Korrektur durchzuführen), deaktivieren Sie diesen Zelleingabemodus mit [F2]. Drücken Sie nochmals [F2], und der Zelleingabemodus ist wieder aktiv. Sie sehen schon, [F2] ist eine wichtige Taste.

» Während der Formeleingabe hat die Maus dieselbe Funktion wie die Cursortasten: Auch mit der Maus können Sie auf andere Zellen verweisen, deren Adresse in die Formel eingefügt wird. Daher können Sie die Formel *=A2+A1* auch so eingeben:

  [=], Mausklick auf A2, [+], Mausklick auf A1, [↵]

HINWEIS

In großen Tabellen ist nicht auf Anhieb ersichtlich, welche Zellen Zahlen und welche Zellen Formeln enthalten. Mit ANSICHT|WERTE HERVORHEBEN werden alle Zahlen blau und alle Formeln grün angezeigt. Das kann eine ausgezeichnete Orientierungshilfe sein.

Noch weit mehr Möglichkeiten zur Analyse verschachtelter Formeln bietet das Kommando EXTRAS|DETEKTIV. Damit können Sie die Abhängigkeiten von Formeln durch Pfeile darstellen. Das Kommando richtet sich allerdings an fortgeschrittene Calc-Anwender und ist nicht ganz einfach anzuwenden.

Formeln kopieren

Wenn Sie eine bestimmte Formel mehrmals benötigen, können Sie sie kopieren. Betrachten Sie das Beispiel aus Abbildung 14.4: Zelle D2 enthält die Formel *=C2+B2*, berechnet also die Summe der beiden daneben liegenden Zellen. Nun markieren Sie D2, kopieren die Formel mit [Strg]+[C], markieren den Bereich D3:D5 und fügen die Formel mit [Strg]+[V] ein. Damit enthalten nun auch D3, D4 und D5 Summenformeln.

Bemerkenswert ist der Umstand, dass Calc Ihre Formel automatisch korrigiert hat. D2 enthält die Formel *=C2+B2*, D3 enthält aber *=C3+B3*, D4 enthält *=C4+B4* etc. Der Grund für diese wundersame Formelveränderung besteht darin, dass Calc (so wie alle anderen Tabellenkalkulationsprogramme) Zellbezüge als relativ betrachtet. Calc interpretiert die Formel *=C2+B2* in D2 als *addiere den Wert der Zelle links mit dem Wert der Zelle zwei Spalten weiter links*. Da derartige Formeln aber umständlich zu lesen wären, gilt in Formeln stattdessen die Schreibweise *=C2+B2*.

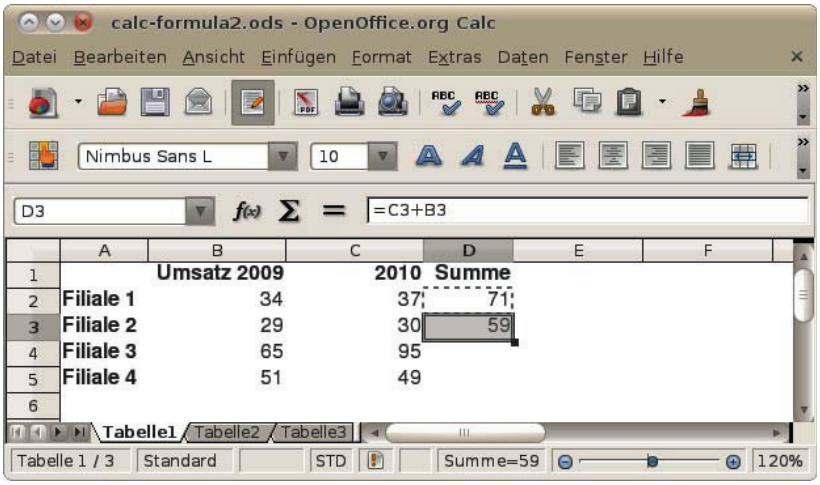


Abbildung 14.4: **Formeln kopieren**

Absolute und relative Adressierung

Nicht immer klappt das Kopieren von Formeln derart problemlos. Betrachten Sie Abbildung 14.5: Hier geht es darum, das 2009 gültige Gehalt um 0,9 Prozent plus 50 € zu erhöhen. (Die Zelle B3 enthält 0,9 Prozent, also den Wert 0,009.) Die entsprechende Formel in C7 lautet:

```
=B7*(1+B3)+B4
```

Wenn Sie diese Formel nun mit Strg+C und Strg+V nach C8 kopieren, werden Sie wahrscheinlich enttäuscht sein. Calc verändert die Formel zu *=B8*(1+B4)+B5*, was natürlich falsch ist. (Das neue Gehalt der Mitarbeiterin 2 würde nach dieser Formel mehr als 88.000 € betragen, was zwar schön wäre, aber vermutlich auch der Ruin für die Firma.) Richtig wäre natürlich *=B8*(1+B3)+B4*.

Warum ist dieser Fehler aufgetreten? Calc hat alle drei Zellbezüge relativ betrachtet: Aus der Sicht der Zelle C7 bedeutet B7 *die Zelle links*, B4 *die Zelle eine Spalte links und drei Zeilen weiter oben* und B4 *die Zelle eine Spalte links und zwei Zeilen weiter oben*. Das Problem ist aber, dass nur B8 eine relative Adresse ist. Die Zellbezüge auf B3 und B4 sollten dagegen absolut sein. Absolut bedeutet, dass die Adresse beim Kopieren *nicht* verändert wird.

Um Calc mitzuteilen, dass ein Zellbezug absolut ist, stellen Sie dem Spaltenbuchstaben und der Zeilennummer jeweils das Zeichen $ voran (also *$B$4* statt *B4*). Die richtige Formel in C7 lautet damit:

```
=B7*(1+$B$3)+$B$4
```

Wenn Sie diese Formel nun mit Strg+C kopieren und mit Strg+V in C8 einfügen, wird daraus korrekt:

```
=B8*(1+$B$3)+$B$4
```

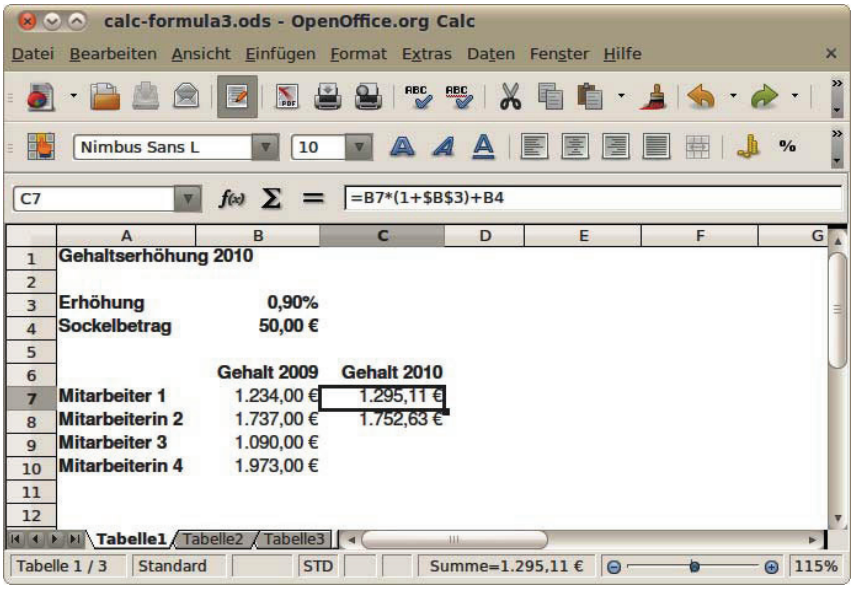


Abbildung 14.5: **Formel mit absoluten Zellverweisen**

Bei der Eingabe absoluter Adressen müssen Sie sich nicht mit dem $-Zeichen plagen. Stattdessen verwenden Sie das Tastenkürzel ⇧+F4, um einen Zellbezug zwischen absoluter und relativer Schreibweise umzustellen. Zur Eingabe der Formel in C7 können Sie somit folgende Tastenkürzel verwenden:

=, ←, *, (, 1, +, ↑, ↑, ↑, ⇧+F4,), +, ↑, ⇧+F4, ↵

Es gibt insgesamt vier Varianten zur Formulierung eines Zellbezugs (also beispielsweise *B3*, *$B3*, *B$3* und *$B$3*). In der Praxis kommen meist nur die erste (relativ) und die letzte Form (absolut) vor. Die beiden anderen Varianten sind Mischformen, bei denen ein Zeilen- oder Spaltenbezug absolut ist, der andere relativ. Entsprechend wird beim Kopieren nur der relative Teil des Zellbezugs verändert, während der absolute Teil konstant bleibt. ⇧+F4 variiert durch alle vier Schreibweisen, d. h., jedes Mal, wenn Sie ⇧+F4 drücken, wird der Zellbezug verändert.

Es gibt nur beim Kopieren einen Unterschied zwischen relativen und absoluten Adressen. Bei allen anderen Operationen sind absolute und relative Adressen gleichwertig!

Funktionen

In Formeln können Sie auch Funktionen verwenden. Die bekannteste und wichtigste derartige Funktion lautet *SUMME*. Anstatt beispielsweise *=B7+B8+B9+B10* einzugeben, verwenden Sie einfach die Formel *=SUMME(B7:B10)*. Summen-Formeln können übrigens besonders bequem mit dem Summen-Button der Symbolleiste eingegeben werden. Calc fügt damit eine Formel ein, die alle Zellen oberhalb bzw. links summiert.

So wie *SUMME* erwarten auch viele andere Funktionen als Parameter einen Zellbereich, also eine ganze Gruppe von Zellen. Zellbereiche werden in der Form *startzelle:endzelle* angegeben, also z. B. als *B7:B10*. Bei der Formeleingabe verwenden Sie einfach ⇧ oder die Maus, um den Zellbereich zu markieren.

Manche Funktionen erwarten mehrere Eingabeparameter. So rundet *=RUNDEN(B3; 2)* den Wert aus der Zelle B3 auf zwei Nachkommastellen auf oder ab. (Aus 1,2345 wird 1,23.) Die Parameter müssen durch das Zeichen ; getrennt werden.

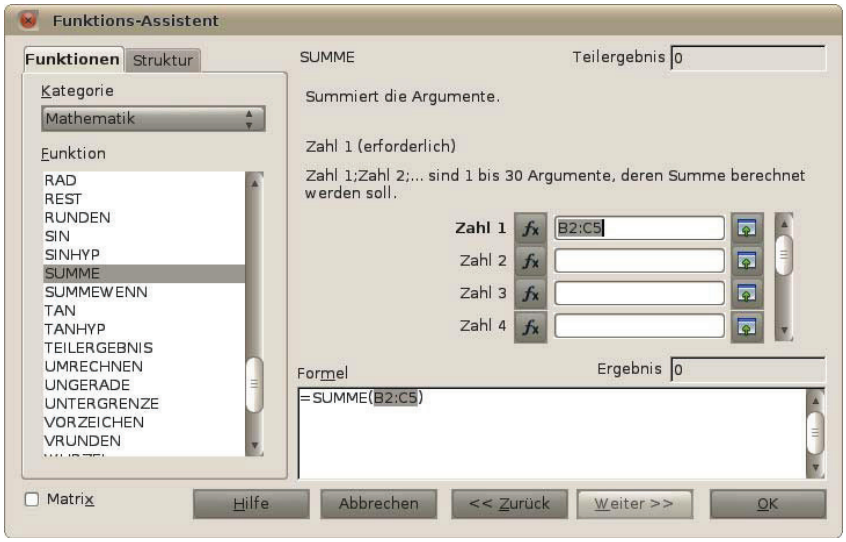


Abbildung 14.6: **Der Funktions-Assistent**



Abbildung 14.7: **Die Funktionsliste**

Bei der Eingabe komplizierter Formeln können Sie sich mit EINFÜGEN|FUNKTION vom Funktions-Assistenten helfen lassen (siehe Abbildung 14.6). Dort wählen Sie im ersten Schritt die gewünschte Funktion aus und stellen im zweiten Schritt die Parameter ein. Dabei können Sie die Zellbereiche mit der Maus auswählen.

Für geübte Anwender von Tabellenkalkulationsprogrammen wird EINFÜGEN| FUNKTIONSLISTE wahrscheinlich die größere Hilfe sein (siehe Abbildung 14.7). Dabei handelt es sich um eine Symbolleiste, aus der alle zur Auswahl stehenden Funktionen rasch per Doppelklick in die aktuelle Zelle bzw. Formel eingefügt werden. Die so eingefügte Formel enthält bereits Platzhalter für die Parameter. Das Funktionslistenfenster ist normalerweise an den rechten Fensterrand angedockt, kann aber wie alle Symbolleisten frei verschoben werden.

FUNKTION	VERWENDUNGSZWECK
`=ANZAHL(zellbereich)`	liefert die Anzahl der Zellen, die einen Zahlenwert enthalten (die also nicht leer sind und auch keine Zeichenkette enthalten).
`=JAHR(datum)`	liefert das Jahr eines Datums.
`=MAX(zellbereich)`	ermittelt den größten Wert.
`=MIN(zellbereich)`	ermittelt den kleinsten Wert.
`=MITTELWERT(zellbereich)`	berechnet den Mittelwert aller Zellen.
`=MONAT(datum)`	liefert den Monat als Zahl (z. B. 12 bei 31.12.2009).
`=POTENZ(n, m)`	berechnet n^m.
`=RUNDEN(wert; n)`	rundet den Zahlenwert auf n Nachkommastellen.
`=SUMME(zellbereich)`	berechnet die Summe.
`=TAG(datum)`	liefert den Tag als Zahl (z. B. 31 bei 31.12.2009).
`=TAGE(datum1; datum2)`	berechnet die Anzahl der Tage zwischen den beiden Daten.
`=TAGEIMMONAT(datum)`	ermittelt, wie viele Tage der durch `datum` angegebene Monat hat.
`=WENN(test; wert1; wert2)`	liefert `wert1` als Ergebnis, wenn `test` zutrifft, sonst `wert2`. Beispielsweise liefert `=WENN(A1>A2; A1; A2)` den Wert A1 oder A2, je nachdem, welcher der beiden Werte größer ist.
`=WURZEL(wert)`	berechnet die Quadratwurzel.
`=ZUFALLSZAHL()`	berechnet eine zufällige Zahl zwischen 0 und 1.

Tabelle 14.2: **Die wichtigsten Calc-Funktionen**

14.4 Diagramme

Ganz nach dem Motto »ein Bild sagt mehr als 1000 Worte (Zahlen)«, bietet Calc vielfältige Möglichkeiten, um endlose Zahlenreihen in schönen Diagrammen darzustellen. Abbildung 14.8 zeigt vier Varianten, um eine relativ einfache Tabelle grafisch abzubilden.

TIPP

Calc zeigt zwischen den Zellen ein graues Gitternetz an. Dieses Netz wird nicht ausgedruckt. Gerade bei Diagrammen stört das Gitternetz aber auch beim Arbeiten. Deaktivieren Sie es einfach mit der Option GITTERLINIEN im Dialogblatt EXTRAS|OPTIONEN|OPENOFFICE CALC|ANSICHT!

Diagramme erstellen

Um selbst Diagramme zu erstellen, markieren Sie den Zellbereich mit den Daten (inklusive der Beschriftungszellen, aber im Regelfall ohne Summenzeilen oder -spalten). Anschließend starten Sie mit EINFÜGEN|DIAGRAMM einen Diagrammassistenten. Dieser Assistent führt Sie in vier Schritten durch die Diagrammgestaltung.

» Das Feld BEREICH enthält bereits den Zellbereich, der grafisch dargestellt werden soll. Manchmal kann Calc nicht erkennen, ob die erste Zeile bzw. Spalte zur Beschriftung dient oder nicht. Werfen Sie daher einen Blick auf ERSTE ZEILE/SPALTE ALS BESCHRIFTUNG, und stellen Sie die Optionen gegebenenfalls richtig. Üblicherweise wird das neue Diagramm in das gerade aktive Tabellenblatt eingefügt. Wenn Sie das nicht möchten, können Sie auch ein anderes Tabellenblatt auswählen.

» Calc unterscheidet zwischen 13 Diagrammtypen: horizontalen und vertikalen Balkendiagrammen, Kreisdiagrammen, Netzdiagrammen, 3D-Diagrammen etc. (siehe Abbildung 14.9). Sobald Sie einen davon anklicken, erscheint im Assistenten sofort eine Vorschau des Diagramms. Mit der Option DATENREIHEN ALS ZEILEN bzw. ALS SPALTEN können Sie die Daten gewissermaßen auf den Kopf stellen. Sie stellen damit ein, ob Ihre Ausgangsdaten zeilen- oder spaltenweise interpretiert werden.

» Bei den meisten Diagrammtypen gibt es wiederum unterschiedliche Gestaltungsvarianten, die Ihnen hier zur Auswahl gestellt werden. Außerdem können Sie angeben, ob das Diagramm mit einem Gitternetz hinterlegt werden soll.

» Im letzten Schritt geht es um die Beschriftung des Diagramms. Sie können einen Gesamttitel angeben, die Legende (de)aktivieren und die Koordinatenachsen beschriften.

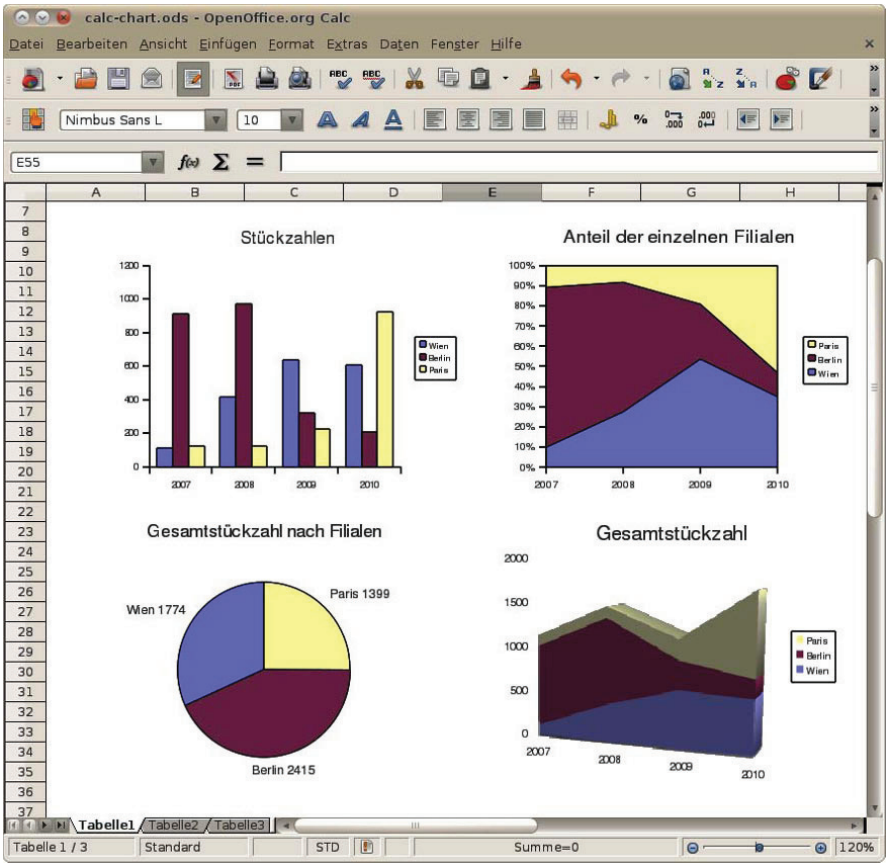


Abbildung 14.8: **Vier verschiedene Diagrammtypen**



Abbildung 14.9: **Der Diagramm-Assistent**

Fertige Diagramme ändern

Das fertige Diagramm können Sie nun auf dem Tabellenblatt verschieben. Sie können auch seine Größe verändern. Wenn Sie den Inhalt des Diagramms ändern möchten, müssen Sie das Diagramm zuerst durch einen Doppelklick aktivieren. Anschließend können Sie einzelne Elemente des Diagramms durch einen einfachen Mausklick auswählen und dann per Kontextmenü formatieren. Dabei stehen Ihnen noch wesentlich mehr Gestaltungsmöglichkeiten zur Auswahl als durch den Assistenten. Beispielsweise können Sie Schriftarten, die Gestaltung der Koordinatenachsen, die Hintergrundfarben verschiedener Diagrammbereiche etc. einstellen.

Calc weist den Balken, Linien bzw. Kreissegmenten automatisch Farben zu (per Default z. B. Hellblau, Dunkelrot und Gelb für die drei ersten Datenreihen). Wenn Sie diese Farben ändern bzw. statt Farben bestimmte Füll- oder Linienmuster einstellen möchten (für einen Schwarz-Weiß-Ausdruck), klicken Sie im Diagramm direkt auf die betreffenden Balken oder Linien. An der Stelle des Mauscursors erscheint dabei der Text *Datenreihe xxx*, und in der Tabelle werden die zugrunde liegenden Daten durch einen farbigen Rahmen hervorgehoben. Nun führen Sie den Kontextmenüeintrag OBJEKTEIGENSCHAFTEN aus und stellen in den Dialogblättern LINIE und FLÄCHE die gewünschten Attribute ein. Diesen Vorgang müssen Sie für jede Datenreihe wiederholen.

Calc bietet leider keine Möglichkeit, ein einzelnes Diagramm in eine Bitmap- oder PostScript-Datei zu exportieren. Diese Einschränkung können Sie zum Glück einfach umgehen. Kopieren Sie das Diagramm mit Strg+C, öffnen Sie mit DATEI|NEU|ZEICHNUNG eine neue Zeichnung, und fügen Sie das Diagramm dort mit Strg+V ein. Anschließend exportieren Sie das markierte Diagramm mit DATEI|EXPORTIEREN im gewünschten Format.

14.5 Ausdruck

Seitenvorschau, Seitenformat einstellen

Calc kennt zwei Formen der Seitenvorschau: DATEI|SEITENVORSCHAU ist die gewöhnliche Seitenvorschau, in der aber immer nur eine Seite sichtbar ist. Wesentlich übersichtlicher ist ANSICHT|SEITENUMBRUCH-VORSCHAU! Hier sehen Sie weiterhin das gesamte Tabellenblatt, die Seitengrenzen sind aber klar markiert. Außerdem wird auf jeder Seite die Seitennummer grau hinterlegt angegeben (siehe Abbildung 14.10).

Zur Umstellung zwischen Hoch- und Querformat sowie zur Einstellung unzähliger anderer Optionen führen Sie FORMAT|SEITE aus. Die Einstellungen gelten für die gesamte Datei (also für alle Tabellenblätter). Wenn Sie eine individuelle Formatierung wünschen, also z. B. eine Tabelle im Hoch-, die andere im Querformat drucken möchten, müssen Sie entsprechende Seitenvorlagen erstellen und mit dem Formatvorlagenfenster zuweisen. (Standardmäßig gilt für alle Tabellen die Seitenvorlage *Standard*.)

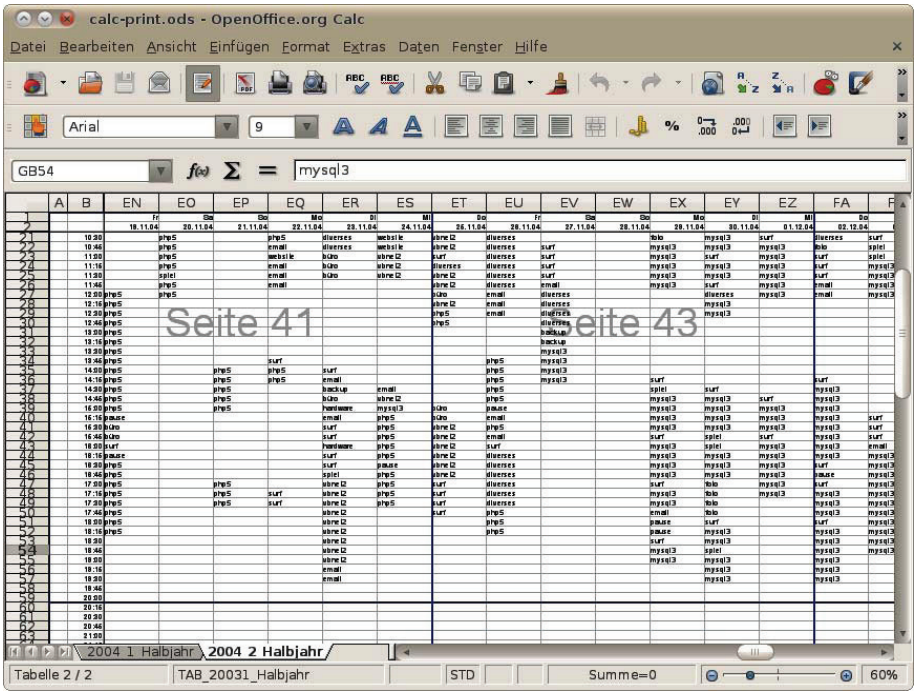


Abbildung 14.10: **Die Seitenumbruch-Vorschau**

Druckoptionen

Normalerweise wird jeweils das gesamte Tabellenblatt ausgedruckt. Wenn Sie das nicht möchten, können Sie den zu druckenden Zellbereich mit FORMAT|DRUCKBEREICHE festlegen. Der aktuell eingestellte Druckbereich geht aus der Druckvorschau hervor (Modus ANSICHT|SEITENUMBRUCH-VORSCHAU).

Calc druckt in der Kopfzeile den Tabellennamen (*Tabelle 1*, *Tabelle 2* etc., wenn Sie Ihre Tabellen nicht anders benennen), in der Fußzeile *Seite n*. Andere Kopf- und Fußzeilen können Sie mit FORMAT|SEITE|KOPF-/FUSSZEILE und dort mit dem Button BEARBEITEN einstellen. Diese Einstellung gilt für alle Tabellen der Datei. Wenn Sie je nach Tabellenblatt individuelle Kopf- oder Fußzeilen benötigen, müssen Sie im Formatvorlagenfenster (FORMAT|FORMATVORLAGEN) neue Seitenvorlagen definieren und diese den jeweiligen Tabellenblättern zuweisen.

Bei mehrseitigen Ausdrucken ist es meist wünschenswert, dass die Zellen zur Beschriftung der Zeilen bzw. Spalten auf jeder Seite des Ausdrucks wiederholt werden. Dazu stellen Sie im Dialog FORMAT|DRUCKBEREICHE die Felder WIEDERHOLUNGSZEILE bzw. WIEDERHOLUNGSSPALTE entsprechend ein.

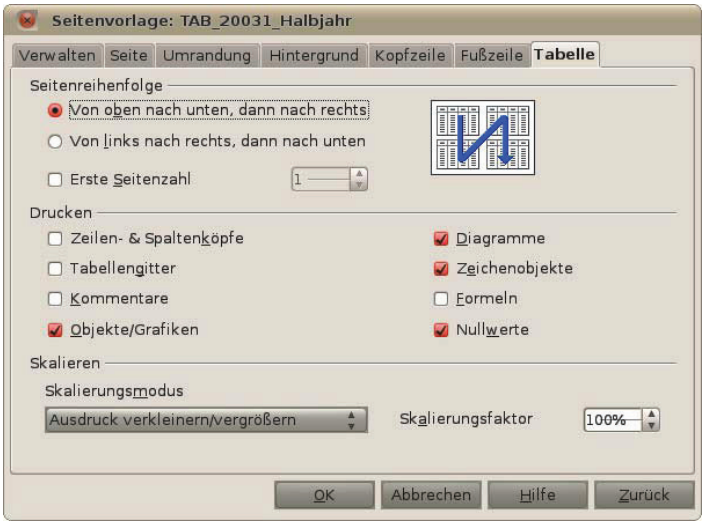
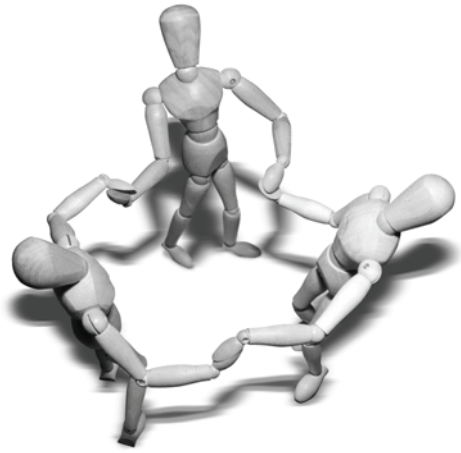


Abbildung 14.11: **Druckoptionen einstellen**

Bei vielen Ausdrucken passiert es, dass gerade eine Spalte oder ein paar Zeilen auf der Seite nicht mehr Platz finden. Calc zerlegt den Ausdruck dann auf mehrere Seiten, was sehr unübersichtlich ist. Abhilfe schafft der Skalierungsmodus DRUCKBEREICH AUF BREITE/HÖHE ANPASSEN im Dialogblatt FORMAT|SEITE|TABELLE. Anschließend können Sie angeben, wie viele Seiten der Ausdruck dieser Tabelle umfassen soll. Calc passt dann automatisch die Schriftgröße entsprechend an. Die restlichen Optionen dieses Dialogblatts steuern, in welcher Reihenfolge mehrseitige Ausdrucke erfolgen, welche Objekte der Tabelle gedruckt werden etc. (siehe Abbildung 14.11). Die Einstellungen gelten nur für das gerade aktuelle Tabellenblatt.

15. OpenOffice Impress



Impress ist das Gegenstück zu Microsoft Powerpoint. Zu den Stärken des Programms zählen die vielen Exportformate (HTML, PDF, Flash etc.). Leider sind die ersten Schritte mit dem Programm wenig intuitiv – aber sobald Sie das Grundkonzept von Impress verstanden haben, geht die Gestaltung eines Vortrags rasch von der Hand.

Tabelle 15.1 beschreibt die wichtigsten Elemente zur Gestaltung und Formatierung einer Präsentation. Leider werden die Bezeichnungen in den Impress-Menüs und -Dialogen inkonsequent eingesetzt. Mal ist von einer *Seite*, dann wieder von einer *Folie* die Rede – gemeint ist immer dasselbe.

BEZEICHNUNG	BEDEUTUNG
Seite = Folie	Eine Seite der Präsentation.
(Seiten-)Layout	Jede Impress-Seite setzt sich aus mehreren Textrahmen und Objekten zusammen, z. B. aus einem Textrahmen für die Überschrift, einem Textrahmen für eine Aufzählung sowie aus einem Bild. Das Seitenlayout bestimmt die Art und den Ort dieser Elemente.
Formatvorlage	Formatvorlagen bestimmen die Schriftart, -größe und -farbe für verschiedene Textelemente, z. B. für einen Aufzählungspunkt dritter Ordnung.
Seitenhintergrund	Hintergrundfarbe, -muster oder -bild der Seite. Der Seitenhintergrund kann individuell pro Seite oder global mit einer Masterseite eingestellt werden.
Master = Masterseite = Folienmaster = Seitenvorlage	Voreinstellungen für den Seitenhintergrund aller oder zumindest mehrerer Seiten einer Präsentation. Die Masterseite enthält Einstellungen für den Seitenhintergrund, für zusätzliche Layoutelemente (z. B. Seitennummer) und für Formatvorlagen.
(Präsentations-)Vorlage	Vorlagendatei zur Erstellung neuer Präsentationen, bestehend aus einer oder mehreren Masterseiten und eventuell einigen Musterseiten.

Tabelle 15.1: **Impress-Glossar**

15.1 Erste Schritte

Sie starten Impress mit ANWENDUNGEN|BÜRO|OPENOFFICE PRÄSENTATION. Falls OpenOffice schon läuft, erstellen Sie eine neue Präsentation einfach durch DATEI|NEU|PRÄSENTATION.

Präsentation mit dem Assistenten erstellen

Je nachdem, wie Impress konfiguriert ist, hilft ein Assistent beim Erstellen neuer Präsentationen. Falls der Assistent nicht automatisch erscheint, können Sie ihn mit DATEI|ASSISTENTEN|PRÄSENTATION starten.

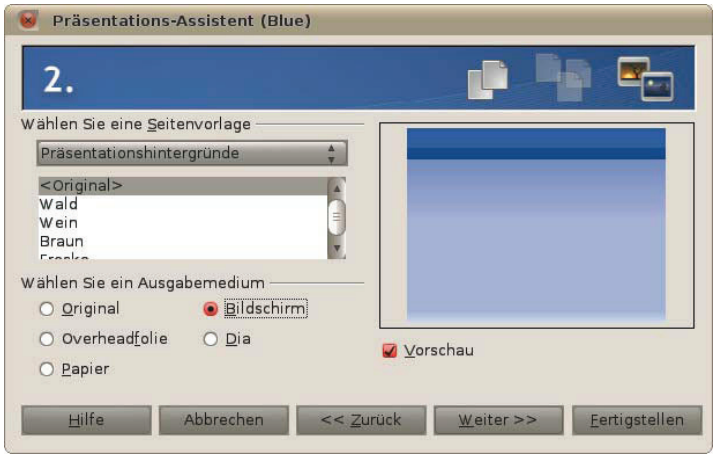


Abbildung 15.1: **Ein Assistent hilft beim Erstellen neuer Präsentationen**.

» Im ersten Schritt können Sie eine vorhandene Datei öffnen oder eine neue Präsentation erstellen, wobei Sie dabei entweder eine Vorlage angeben oder einfach die Option LEERE PRÄSENTATION wählen. Vorlagen enthalten zumeist mehrere Musterseiten, die Sie nur noch ausfüllen müssen. Leider stehen unter OpenOffice nur wenige Vorlagen zur Auswahl.

» Im zweiten Schritt haben Sie die Wahl zwischen verschiedenen Folienhintergründen. (Falls Sie im ersten Schritt eine Präsentationsvorlage ausgewählt haben, enthält diese Vorlage bereits einen Hintergrund. Wenn Sie möchten, können Sie ihn nun durch einen anderen ersetzen.) Außerdem geben Sie hier das gewünschte Ausgabeformat an – im Regelfall BILDSCHIRM, wenn Sie die Präsentation direkt vom Computer aus durchführen möchten.

» Im dritten Schritt legen Sie fest, mit welchem Überblendeffekt Seitenwechsel stattfinden sollen.

» Falls die Präsentation auf einer Vorlage basiert, können Sie in zwei weiteren Schritten Informationen für die Titelseite angeben und die gewünschte Seite aus den Seitenvorlagen auswählen.

Für erste Experimente ist der Assistent durchaus praktisch. Wählen Sie einfach im ersten Schritt KEINE VORLAGE, im zweiten Schritt einen beliebigen Hintergrund, und beenden Sie den Assistenten dann mit FERTIGSTELLEN. Auf die Dauer ist der Assistent aber eher lästig. Zum Glück können Sie sein automatisches Erscheinen unterbinden, indem Sie im Dialogblatt EXTRAS|OPTIONEN|OPENOFFICE IMPRESS|ALLGEMEIN das Häkchen vor der Option MIT ASSISTENT STARTEN entfernen.

Seiten erstellen

Die eigentliche Arbeit beim Erstellen einer neuen Präsentation besteht darin, die Seiten (Folien) der Präsentation zu gestalten und mit Text und Bildern zu füllen. Neue Seiten erstellen Sie mit EINFÜGEN|SEITE oder mit dem entsprechenden Button aus der Präsentationssymbolleiste. Diese Symbolleiste finden Sie per Default oben ganz rechts neben der Standardsymbolleiste. Bei einem kleinen Monitor ist es aber zweckmäßig, die Symbolleiste nach unten in eine eigene Zeile zu verschieben.

Das Layout der neuen Seite stellen Sie einfach durch einen Klick auf die gewünschte Layoutvorlage im Aufgabenbereich ein. Das Layout bestimmt den Seitenaufbau (z. B. oben eine Überschrift, darunter eine Aufzählung).

Der Aufgabenbereich ist eine Seitenleiste, die normalerweise am rechten Fensterrand sichtbar ist. Sollte das nicht der Fall sein, führen Sie ANSICHT|AUFGABENBEREICH aus. Im Aufgabenbereich können Sie nicht nur das Layout der aktuellen Seite einstellen, sondern auch Animations- und Übergangseffekte sowie die Seitenvorlage (den Master) für die gesamte Präsentation.

ACHTUNG

Das Layout von Seiten, die bereits mit Text gefüllt sind, sollte nicht mehr geändert werden. Wenn Sie es dennoch versuchen, geht unter Umständen die Formatierung der bereits eingegebenen Texte verloren. Für Layout-Änderungen gibt es keine Undo-Funktion! (Generell ist die Undo-Funktion in Impress relativ eingeschränkt.)

Im Folienbereich am linken Bildschirmrand können Sie rasch zwischen den Seiten Ihrer Präsentation navigieren. Außerdem können Sie Ihren Seiten hier aussagekräftige Namen geben. Dazu klicken Sie die Seite mit der rechten Maustaste an und führen FOLIE UMBENENNEN aus. Sollte der Folienbereich nicht sichtbar sein, blenden Sie ihn mit ANSICHT|FOLIENBEREICH ein.

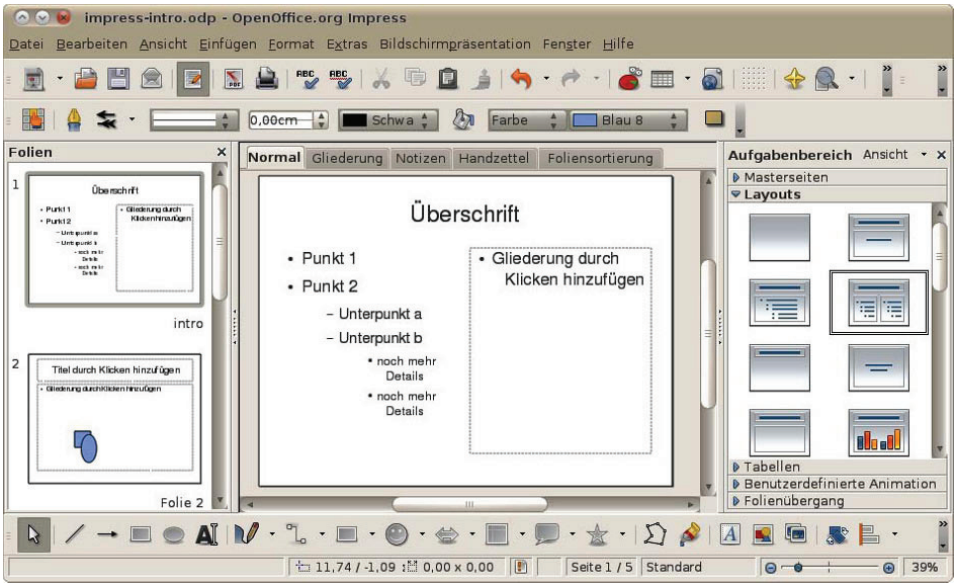


Abbildung 15.2: **Arbeiten in Impress**

Seitenlayout

Die Liste der vordefinierten Seitenlayouts (rechts in Abbildung 15.2) sieht zwar auf ersten Blick beeindruckend aus. Tatsächlich handelt es sich aber um Variationen von lediglich vier verschiedenen Gestaltungselementen:

» **Überschrift** (Formatvorlage *Titel*)

» **Untertitel** (Formatvorlage *Untertitel*)

» **Gliederung** für Aufzählungen (Formatvorlage *Gliederung 1–9*)

» **Objekt** zum Einfügen von Bildern bzw. OpenOffice-Komponenten (z. B. Calc für Tabellen)

Im Folgenden finden Sie zuerst Tipps zur Verwendung der ersten drei Elemente. Informationen zur Verwendung von anderen Gestaltungselementen (Bildern, Grafiken, Tabellen etc.) folgen in Abschnitt 15.3.

Texteingabe, Aufzählungen

Bevor Sie Text in einem der Textrahmen eingeben können, müssen Sie den Rahmen anklicken. Bei der Eingabe von Aufzählungen gibt es eine Besonderheit: Wenn der Cursor am Beginn einer Zeile steht oder wenn mehrere Zeilen markiert sind, dann ändern Tab bzw. ⇧+Tab die Einrückungstiefe des bzw. der Aufzählungspunkte. Dadurch ändern sich auch die Textgröße und andere Formatierungsdetails. Wenn Sie Text ohne Aufzählungspunkte eingeben möchten, klicken Sie auf den Button AUFZÄHLUNGSLISTE AN/AUS in der Symbolleiste.

Seitenverwaltung

Impress bietet vielfältige Möglichkeiten, wenn es darum geht, die aktuelle Seite auszuwählen, Seiten anders zu benennen, ihre Reihenfolge zu ändern, sie zu löschen oder neue Seiten einzufügen.

» **Folienbereich:** Der Folienbereich wird normalerweise am linken Fensterrand dargestellt (ANSICHT|FOLIENBEREICH), kann aber wie eine Symbolleiste an eine andere Position verschoben werden. Sie können dort Seiten verschieben, benennen, neu einfügen und löschen.

» **Navigator:** Wenn Ihre Präsentation zahlreiche Seiten enthält, fehlt im Folienbereich der Überblick. In solchen Fällen bietet das Navigator-Fenster eine praktische Orientierungshilfe (⇧+Strg+F5).

» **Foliensortierung:** In diese Ansicht gelangen Sie durch ANSICHT|FOLIENSORTIERUNG. Sie sehen nun eine verkleinerte Darstellung aller Seiten Ihres Vortrags. Diese Ansicht eignet sich besonders gut, um einzelne Seiten zu verschieben und so die Reihenfolge der Seiten in der Präsentation zu verändern (siehe Abbildung 15.3). Per Doppelklick auf eine Seite gelangen Sie in die Standardansicht zurück.

Präsentation anzeigen

Um die Präsentation zu starten, drücken Sie einfach F5. Sobald die Präsentation läuft, können Sie mit ↵, Leertaste und den Cursortasten vor- und zurückblättern. Ein einfacher Mausklick führt ebenfalls zur nächsten Seite, die rechte Maustaste führt Sie eine Seite zurück. Esc und ← beenden die Präsentation vorzeitig.

⇧+Strg+F5 zeigt auch während einer laufenden Präsentation das Navigator-Fenster an. Das ist praktisch, wenn Sie rasch zu einer anderen Folie wechseln möchten, ohne seitenweise dorthin zu blättern.

Automatische Präsentation

Normalerweise erfolgt der Wechsel zur nächsten Seite per Mausklick oder per Tastatur. Wenn der Seitenwechsel automatisch erfolgen soll, wechseln Sie in die Ansicht FOLIENSORTIERUNG. Im Aufgabenbereich aktivieren Sie das Dialogblatt FOLIENÜBERGANG und aktivieren dort die Option AUTOMATISCH NACH *N* SEKUNDEN (siehe Abbildung 15.3). Gleichzeitig können Sie auch die gewünschte Verweildauer pro Seite einstellen. Mit FÜR ALLE FOLIEN ÜBERNEHMEN speichern Sie die Einstellung für alle Seiten. (Per Default gelten die Einstellungen nur für die gerade ausgewählten Seiten.)

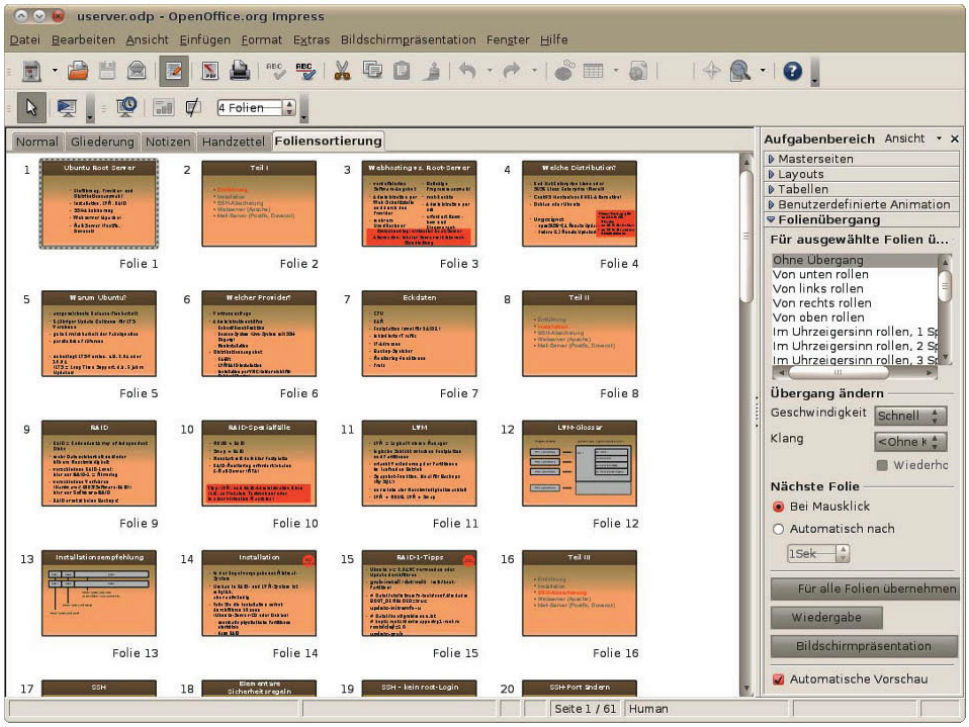


Abbildung 15.3: **Die Ansicht »Foliensortierung«**

Optionen

In BILDSCHIRMPRÄSENTATION|BILDSCHIRMPRÄSENTATIONSEINSTELLUNGEN können Sie einige Optionen einstellen, von denen hier nur die zwei wichtigsten erwähnt sind:

» MAUSZEIGER ALS STIFT ermöglicht es, auf der aktuellen Seite zu zeichnen. Es gibt leider keine Möglichkeit, eine andere Zeichenfarbe als das giftige Grün einzustellen, das standardmäßig gilt. Ihre Zeichnungen werden nicht gespeichert und gehen beim nächsten Seitenwechsel verloren.

» FOLIENWECHSEL MANUELL bewirkt, dass zum Seitenwechsel immer eine Tastatur- oder Mauseingabe erforderlich ist (auch bei Seiten, bei denen ein automatischer Wechsel eingestellt wurde).

15.2 Formatierung

Bei der Formatierung von Texten und bei der Gestaltung des Hintergrunds aller Folien gelten andere Regeln als in Writer und Calc. Insbesondere bei der Nutzung von Formatvorlagen müssen Sie umdenken. Sie ersparen sich wahrscheinlich eine Menge Zeit und Frust, wenn Sie vor Ihren ersten Experimenten diesen Abschnitt in Ruhe lesen.

Die Impress-Formatvorlagen sind starr mit bestimmten Textrahmen verbunden. Beispielsweise werden Überschriften immer mit der Formatvorlage *Titel* formatiert. Es ist nicht möglich, dem Text in einem Rahmen eine andere Formatvorlage zuzuweisen.

Das gilt auch für Gliederungen: Wenn Sie einen Gliederungspunkt mit der Vorlage *Gliederung 3* statt *Gliederung 2* formatieren möchten, müssen Sie die Hierarchieebene des Punkts verändern. Dazu stellen Sie den Cursor an den Beginn der Zeile und drücken Tab. Eine direkte Zuweisung der gewünschten Vorlage ist dagegen nicht möglich. Ebenso wenig besteht die Möglichkeit, selbst neue Formatvorlagen zu definieren.

Master(-Seiten)

Die Masterseite (andere Bezeichnungen sind Folienmaster und Seitenvorlage) bestimmt das Standardaussehen *aller* Seiten einer Präsentation: Seitenhintergrund, Schriftgrößen und -farben etc. Natürlich können Sie diese Details auch für jede Seite individuell einstellen, effizienter ist es aber, die Masterseite zu verändern. Auf diese Weise erzielen Sie mit wenig Aufwand ein einheitliches Layout für den gesamten Vortrag.

Impress kennt einige Default-Masterseiten. Ein einfacher Klick auf eine Masterseite im Aufgabenbereich (Bereich ZUR VERWENDUNG VORHANDEN) macht diese Masterseite zur Vorlage für alle Seiten der Präsentation.

HINWEIS

Grundsätzlich besteht auch die Möglichkeit, in einer Präsentation *mehrere* Masterseiten zu verwenden, beispielsweise eine für Einleitungsseiten und eine zweite für Seiten mit Detailinformationen. Um nur eine Seite der Präsentation mit einer bestimmten Masterseite zu formatieren, klicken Sie die Masterseite im Aufgabenbereich mit der rechten Maustaste an und führen FÜR AUSGEWÄHLTE FOLIEN ÜBERNEHMEN aus.

Achten Sie darauf, dass Sie nicht versehentlich eine Masterseite mit der linken Maustaste anklicken – dann gilt diese Masterseite sofort als Vorlage für alle Seiten! Ärgerlicherweise kann dieser Vorgang (wie fast alle anderen Aktionen mit Masterseiten) nicht rückgängig gemacht werden. Speichern Sie sicherheitshalber Ihre Präsentation, bevor Sie die Zuweisung oder Formatierung von Masterseiten verändern!

Um die Formatierung der Masterseite zu verändern, wechseln Sie mit ANSICHT|MASTER|FOLIENMASTER in einen speziellen Berarbeitungsmodus: Darin werden im Folienbereich alle in der Präsentation verwendeten Masterseiten angezeigt. (Zumeist ist das nur eine einzige Seite.) In dieser Masteransicht ist nicht der tatsächliche Text von Präsentationsseiten sichtbar, sondern eine Textschablone der Masterseite.

Jede Formateinstellung verändert direkt die entsprechende Formatvorlage und gilt daher für die gesamte Präsentation. Ebenso gilt eine Änderung der Hintergrundfarbe der Seite für alle Seiten der Präsentation.

Mit ANSICHT|MASTER|MASTERELEMENTE können Sie der Masterseite zusätzliche Gestaltungselemente hinzufügen: ein Feld mit Datum und Uhrzeit, ein Feld mit einer Fußzeile sowie ein Feld mit der Seitennummer. Darüber hinaus können Sie beliebige grafische Elemente in den Hintergrund einfügen – z. B. Linien, Logos etc. Ebenso können Sie die Seite mit einer Textbox ausstatten, die beispielsweise eine Webadresse oder eine Feldfunktion enthält (EINFÜGEN|FELDBEFEHL).

In der Mastersymbolleiste können Sie zusätzliche Masterseiten erzeugen bzw. vorhandene Masterseiten löschen. Es muss aber immer zumindest eine Masterseite geben.

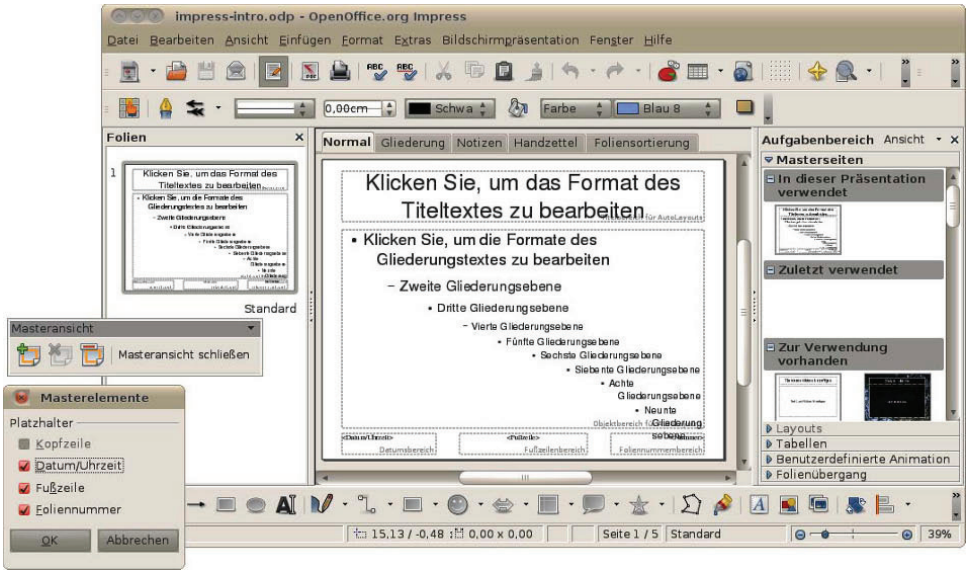


Abbildung 15.4: **Formatierung der Masterseite**

Textformatierung, Aufzählungszeichen

Um die Schriftart, Farbe, Größe etc. einer Formatvorlage zu verändern, setzen Sie in der Masteransicht den Cursor in die gewünschte Zeile und stellen dann die Textattribute ein. Die Änderung gilt damit für alle Texte, die diese Formatvorlage nutzen.

Relativ fehleranfällig ist die Einstellung der Farbe und Größe der Aufzählungszeichen. Im Dialog FORMAT|NUMMERIERUNG|OPTIONEN können Sie für jede Aufzählungsebene das gewünschte Zeichen, seine Farbe und Größe auswählen. Wenn das Zeichen für alle Ebenen einheitlich formatiert werden soll, wählen Sie die Ebene 1–9 aus. Beachten Sie, dass die Textfarbe und die Farbe des Aufzählungszeichens getrennt eingestellt werden müssen! Das verursacht bei nachträglichen Änderungen der Textfarbe einen lästigen Mehraufwand.

Seitenhintergrund einstellen

Üblicherweise verwenden alle oder zumindest die meisten Folien eines Vortrags einen einheitlichen Hintergrund. Wenn der Vortrag mit einem Beamer projiziert wird, empfehlen sich ein dunkler Hintergrund (z. B. Dunkelblau) und helle Textfarben (Gelb, Weiß).

Die einfachste Möglichkeit zur Einstellung des Seitenhintergrunds bietet der Dialog FORMAT|SEITE|HINTERGRUND. Das Kommando kann wahlweise für eine einzelne Seite oder für eine Masterseite ausgeführt werden. Sie können nun eine einfache Farbe, einen Farbübergang oder eine Bitmap auswählen.

Farbübergänge sehen optisch attraktiver aus als eine einfache Hintergrundfarbe, aber sie sind mit Nachteilen verbunden: Zum einen ist die Darstellung auf dem Bildschirm nur dann zufriedenstellend, wenn das Grafiksystem richtig konfiguriert ist (True-Color-Modus, in dem pro Pixel 24 oder 32 Bit zur Speicherung der Farbinformation vorgesehen sind). Zum anderen führt der PDF-Export zu verhältnismäßig großen Dateien, deren Qualität meist enttäuschend ist.

Im Dialog FORMAT|SEITE|HINTERGRUND können Sie nur aus vordefinierten Farbübergängen auswählen. Wenn Sie einen eigenen Farbverlauf definieren möchten, fügen Sie vorübergehend ein farbiges Rechteck in Ihre Präsentation ein. Mit FORMAT|FLÄCHE|FARBVERLÄUFE können Sie nun die Parameter für einen eigenen Farbverlauf einstellen. Anschließend klicken Sie den Button HINZUFÜGEN an und geben dem Verlauf einen eigenen Namen. Wenn Sie nun in den SEITENFORMAT-Dialog zurückkehren, können Sie den neuen Verlauf auch als Seitenhintergrund verwenden.

Im SEITENFORMAT-Dialog können Sie nur eine Farbe oder ein einfaches Muster als Hintergrund angeben. Wesentlich mehr Möglichkeiten bietet die oben beschriebene Hintergrundansicht (ANSICHT|HINTERGRUND|ZEICHNUNG). In dieser Ansicht können Sie beliebige grafische Elemente in den Hintergrund einfügen – z. B. Linien, Logos etc. Ebenso können Sie die Seite mit einer Textbox ausstatten, die beispielsweise eine Webadresse oder einen Seitenzähler enthält (EINFÜGEN|FELDBEFEHL).

15.3 Objekte und Grafiken

Objekte

Impress sieht diverse Seitenlayouts vor, in deren Rahmen sich Objekte anderer OpenOffice-Komponenten befinden, z. B. Geschäftsdiagramme oder Tabellen. Ein Doppelklick auf diese Rahmen ermöglicht die Bearbeitung dieser Objekte.

Natürlich können Sie auch unabhängig vom gewählten Seitenlayout mit dem EINFÜGEN-Menü selbst derartige Objektrahmen erzeugen. Bei der Bearbeitung sollten Sie bei den Schriftgrößen großzügig sein, damit die Texte bei der späteren Präsentation gut lesbar bleiben.

Um eine schon existierende OpenOffice-Datei als Objekt in die Präsentation einzufügen, führen Sie EINFÜGEN|OBJEKTE|OLE-OBJEKT aus, wählen die Option AUS DATEI ERSTELLEN und wählen dort die gewünschte Datei mit dem SUCHEN-Button aus.

Wenn Sie die Größe eines Objekts verändern, gibt es zwei Varianten:

» Wenn das Objekt aktiv ist, bewirkt eine Größenänderung, dass sich der sichtbare Ausschnitt des Objekts ändert (also z. B. die Anzahl der Zeilen oder Spalten einer Tabelle).

» Ist das Objekt hingegen nicht aktiv, wird durch die Größenänderung die Skalierung des Inhalts geändert. Die Anzahl der Zeilen/Spalten bleibt in diesem Fall also unverändert, die Schriftgröße wird aber entsprechend verkleinert oder vergrößert.

Bilddateien einfügen

Mit EINFÜGEN|GRAFIK integrieren Sie eine Bitmap-Datei in die Präsentation. Mithilfe des Kontextmenüs kann die Bitmap anschließend bearbeitet werden (Größe, Position, Farbanzahl, Drehung etc.).

Grafiken zusammenstellen

Sie können innerhalb einer Impress-Seite eigene Grafiken aus den Grafikelementen (Rechtecke, Textboxen, Linien, Pfeile etc.) von OpenOffice zusammenstellen. Die Grafikelemente befinden sich in der Symbolleiste ZEICHNEN, die normalerweise am unteren Fensterrand angezeigt wird.

15.4 Animationseffekte

Mit Impress können Sie Animationseffekte auf zwei Ebenen einstellen: Einerseits für den Übergang beim Seitenwechsel, andererseits für das Erscheinen einzelner Objekte auf einer Seite. Die Einstellung der Effekte erfolgt in den Dialogblättern FOLIENÜBERGANG bzw. BENUTZERDEFINIERTE ANIMATION in der Seitenleiste AUFGABENBEREICH.

Effekte beim Seitenwechsel

Sie können bei jeder Seite individuell die Geschwindigkeit und den Effekt auswählen, wie die Seite erscheinen soll (*Von links rollen*, *Im Uhrzeigersinn rollen* etc.). Diese Einstellungen verändern Sie am bequemsten in der Ansicht FOLIENSORTIERUNG (siehe Abbildung 15.3 auf Seite 298). Dazu wählen Sie im Arbeitsbereich das Dialogblatt FOLIENÜBERGANG aus, markieren eine oder mehrere Seiten der Präsentation und wählen dann den gewünschten Effekt aus. Mit dem Button FÜR ALLE FOLIEN ÜBERNEHMEN gilt der Effekt für alle Seiten (egal, ob diese gerade ausgewählt sind oder nicht).

Objekte einzeln erscheinen lassen

Animationseffekte innerhalb einer Seite stellen Sie in der normalen Seitenansicht ein. Im Aufgabenbereich wählen Sie das Dialogblatt BENUTZERDEFINIERTE ANIMATION. Anschließend wählen Sie ein Element der aktuellen Seite aus und fügen einen Animationseffekt hinzu bzw. verändern einen schon vorhandenen Effekt (siehe Abbildung 15.5).

Wenn sich auf einer Seite mehrere Grafik- oder Textobjekte befinden, die nicht alle sofort sichtbar sein sollen, markieren Sie das erste Element und fügen den Effekt ERSCHEINEN hinzu. Diesen Vorgang wiederholen Sie für alle weiteren Elemente der Seite (ausgenommen der Überschrift, die normalerweise sofort sichtbar sein soll).

Wenn Sie möchten, dass die Elemente gleichsam in die Seite hineinfliegen, ein- oder ausgeblendet werden sollen etc., stehen Ihnen hierfür diverse Spezialeffekte zur Auswahl. Ich habe allerdings die Erfahrung gemacht, dass manche Effekte die Präsentation auf langsamen Rechnern träge machen. Hier gilt das Motto: Weniger ist mehr!

Aufzählungen Punkt für Punkt erscheinen lassen

Um die Punkte einer Aufzählung einzeln (jeweils durch einen Mausklick) erscheinen zu lassen, setzen Sie den Cursor in die Aufzählung und stellen ebenfalls den Effekt ERSCHEINEN ein. Anschließend gelangen Sie mit dem Button ... (neben dem Listenfeld EIGENSCHAFTEN) in den Dialog EFFEKTOPTIONEN. Dort wählen Sie das Dialogblatt TEXTANIMATION aus und stellen das Listenfeld TEXTE GRUPPIEREN auf NACH 1. ABSCHNITTSEBENE.

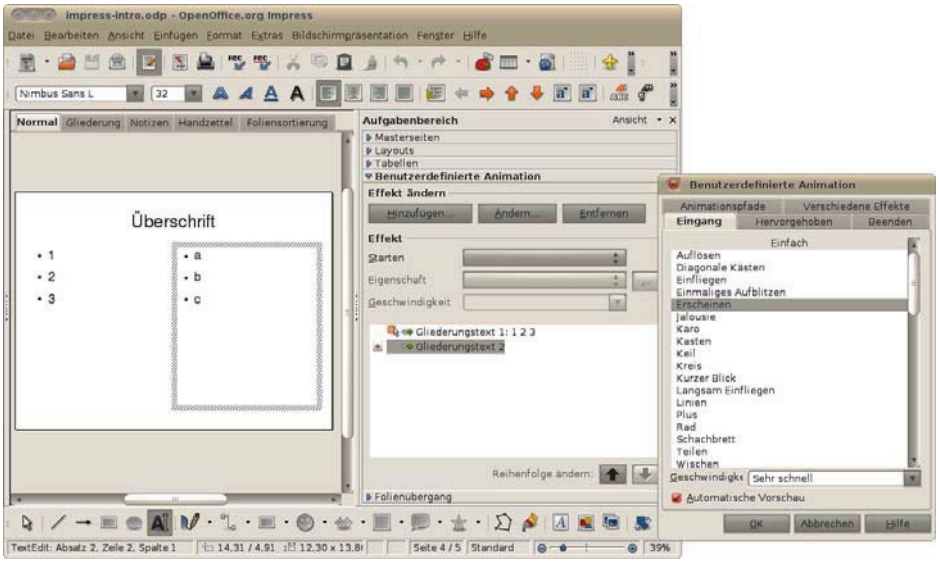


Abbildung 15.5: **Animationseffekte einstellen**

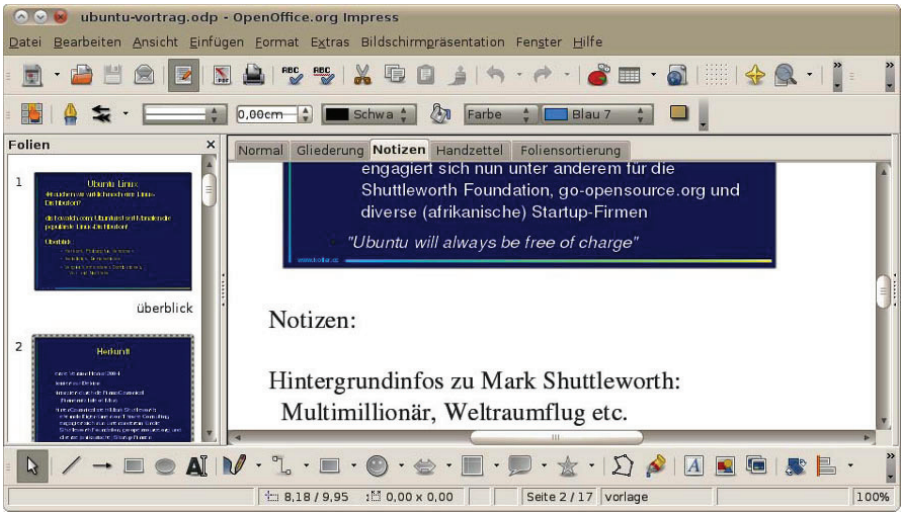


Abbildung 15.6: **Die Notizansicht**

15.5 Notizen

Impress bietet die Möglichkeit, Notizen zu jeder Seite Ihrer Präsentation zu speichern. Um Notizen einzugeben bzw. zu lesen, müssen Sie in die Ansicht NOTIZEN wechseln (siehe Abbildung 15.6).

Standardmäßig werden Notizseiten im Hochformat dargestellt, wobei sich oben die aktuelle Seite und darunter der Notizbereich befindet. Wenn Sie das Seitenformat (Querformat) oder die Position und Größe des Notizbereichs verändern möchten, führen Sie ANSICHT|MASTER|NOTIZENMASTER aus. Alle nun durchgeführten Änderungen gelten für alle Seiten der Präsentation.

Zum Ausdruck führen Sie DATEI|DRUCKEN aus und wählen beim Listenfeld INHALT den Eintrag NOTIZEN aus. Es besteht leider keine Möglichkeit, pro Blatt mehrere Seiten samt Notizen auszudrucken. Weitere Tipps zum Thema Drucken folgen in Abschnitt 15.7.

15.6 PDF-, HTML- und Flash-Export

PDF-Export

Sie starten den PDF-Export mit DATEI|EXPORTIEREN ALS PDF bzw. durch den PDF-Button in der Symbolleiste. Impress erzeugt nun eine PDF-Datei, die auf jeder Seite eine Seite der Präsentation enthält.

Vermeiden Sie Farbübergänge als Folienhintergrund! Deren Darstellung sieht im Adobe Reader bzw. in anderen PDF-Viewern meist nicht gut aus. Falls die PDF-Datei nicht nur auf dem Bildschirm angesehen, sondern auch ausgedruckt werden soll, kann es zweckmäßig

sein, vor dem Export mit ANSICHT|MASTER|FOLIENMASTER einen weißen Hintergrund und eine schwarze Textfarbe einzustellen.

HTML-Export

Das Grundkonzept des HTML-Exports ist einfach: Impress erzeugt einfach für jede Folie Ihres Vortrags eine Grafikdatei und eine Nur-Text-Seite ohne grafische Elemente. Der Nutzer hat im Webbrowser die Wahl, welche Ansicht er bevorzugt (siehe Abbildung 15.7).



Abbildung 15.7: **Links die Standardansicht mit Frames, rechts die Textansicht einer Impress-Datei nach dem HTML-Export**



Abbildung 15.8: **Der Assistent für den HTML-Export**

Den HTML-Export starten Sie mit DATEI|EXPORTIEREN, wobei Sie als Dateiformat HTML angeben. Da beim Export eine Menge Dateien erzeugt werden, ist es zweckmäßig, hierfür ein eigenes Verzeichnis anzulegen und dorthin zu wechseln. Das machen Sie direkt im Dateiauswahldialog. Anschließend erscheint ein Assistent, der Sie in mehreren Schritten durch den HTML-Export führt (siehe Abbildung 15.8).

» **Design-Auswahl:** Im ersten Schritt definieren Sie ein neues Design bzw. wählen ein vorhandenes aus. Ein *Design* bedeutet in diesem Zusammenhang die Kombination aller Exportoptionen, die im Folgenden beschrieben werden. Wenn Sie häufig HTML-Exports durchführen, ersparen Designs die ständige Wiederholung all dieser Einstellungen. Wenn Sie den HTML-Export zum ersten Mal durchführen, müssen Sie auf jeden Fall ein neues Design entwerfen.

» **HTML-Format:** Es gibt vier Exportarten (ART DER VERÖFFENTLICHUNG):

  - STANDARD-HTML-FORMAT: Am Kopf jeder Seite werden Navigationsbuttons (NÄCHSTE SEITE, VORIGE SEITE etc.) angezeigt.

  - STANDARD-HTML-FORMAT MIT FRAMES: Zusätzlich zu den Navigationsbuttons wird links in einem sogenannten HTML-Frame ein anklickbares Inhaltsverzeichnis dargestellt (siehe Abbildung 15.7). Das erleichtert die Navigation. Alle gängigen Browser unterstützen Frames, wenn man einmal von manchen Browsern für PDAs oder Handys absieht.

  - AUTOMATISCH: Bei dieser Variante erfolgt ein Seitenwechsel automatisch nach einer beim Export einstellbaren Zeit (z. B. 15 Sekunden). Damit läuft die Präsentation im Browser vollautomatisch ab. Diese Art des Exports eignet sich gut, wenn die Präsentation unbeaufsichtigt in einem Schaufenster oder auf einer Messe laufen soll.

  - WEBCAST: Das Export-Programm erzeugt wahlweise ASP-Code (für Windows) oder Perl-Scripts. Damit die Präsentation angezeigt werden kann, muss der Code vom Webserver ausgeführt werden. Der einzige erkennbare Vorteil besteht darin, dass es nun etwas weniger HTML-Dateien gibt. Die Variante wird aber dann attraktiv, wenn Sie den Code selbst verändern möchten, um spezielle Effekte zu erzielen.

» **Grafikformat:** In diesem Schritt stellen Sie das gewünschte Grafikformat (PNG oder JPEG) und die gewünschte Größe (640*480 oder 800*600 oder 1024*768 Pixel ein). Falls Sie sich für JPEG entscheiden, sollten Sie den Qualitätsfaktor auf mindestens 90 Prozent anheben (standardmäßig gilt 75 Prozent) – andernfalls sieht die Schrift auf den Folien hässlich aus.

» **Titelseite:** Impress erzeugt beim Export automatisch eine Titelseite, die Ihren Namen, Ihre E-Mail-Adresse und die Adresse Ihrer Website enthalten kann. In diesem Schritt geben Sie diese Daten an.

» **Button-Layout:** In diesem Schritt haben Sie die Wahl zwischen verschiedenen Button-Layouts. Die Buttons werden auf jeder Seite der Präsentation angezeigt und dienen zum Weiterblättern.

» **Farbschema:** Hier können Sie angeben, welche Farben auf den HTML-Seiten zur Darstellung von Text und Hintergrund verwendet werden sollen. Am wenigsten aufdringlich ist die Option BROWSER-FARBEN ÜBERNEHMEN. Die Einstellungen betreffen nicht die Grafikdateien für die Folien, sondern nur das HTML-Beiwerk zur Navigation durch die Folien, die Titelseite etc.

Flash-Export

Der Flash-Export funktioniert ähnlich unkompliziert wie der PDF-Export: Sie führen DATEI|EXPORTIEREN aus, wählen das Format MACROMEDIA FLASH und geben den gewünschten Dateinamen an. Impress erzeugt nun eine SWF-Datei. Wenn Sie die Datei in einem Browser mit Flash-Plugin anzeigen, erscheint die erste Seite der Präsentation. Ein Mausklick führt zur nächsten Seite bzw. von der letzten Seite zurück an den Beginn der Präsentation. Darüber hinaus gibt es leider keinerlei Navigationsmöglichkeiten.

15.7 Ausdruck

Der Ausdruck von Präsentationen ist einfach: Sie führen DATEI|DRUCKEN aus, wählen aus, was Sie wie drucken möchten (siehe Abbildung 15.9), und los geht's!

Einige Anmerkungen zu den Druckoptionen auf den beiden Dialogen:

» INHALT: Dieses Listenfeld steuert, was gedruckt werden soll. FOLIEN meint die normalen Seiten der Präsentation. NOTIZEN ermöglicht den Ausdruck von Notizen, HANDZETTEL den Ausdruck von mehreren Seiten pro Blatt (Details siehe unten). GLIEDERUNG bedeutet, dass die Gliederungsansicht ausgedruckt wird.

» AUSGABEQUALITÄT: Der Ausdruck von farbigen Folien auf einem Schwarzweiß-Drucker liefert selten brauchbare Ergebnisse. Aus diesem Grund besteht die Möglichkeit, einen Graustufen- oder Schwarzweiß-Ausdruck durchzuführen. Im Schwarzweiß-Druck verwendet Impress unabhängig von den tatsächlichen Einstellungen einen weißen Hintergrund und eine schwarze Textfarbe.

» SEITENOPTIONEN: Die Option AN SEITENGRÖSSE ANPASSEN bewirkt, dass Impress die Präsentationsseiten optimal skaliert. BROSCHÜRE hilft beim Druck von gefalteten Broschüren. Dazu drucken Sie zuerst die Vorderseiten, legen die bedruckten Blätter dann umgedreht wieder in den Drucker und bedrucken die Rückseiten. Anschließend falten Sie die Blätter in der Mitte und erhalten als Ergebnis eine fertige Broschüre.

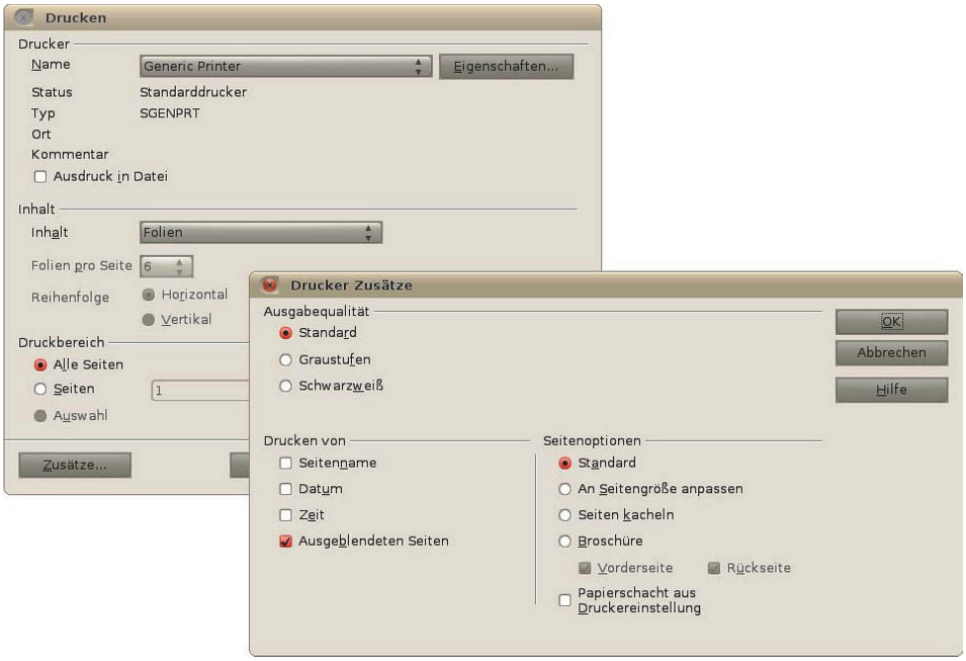


Abbildung 15.9: **Präsentationen ausdrucken**

Notizen ausdrucken

Wenn Sie zusammen mit den Folien Ihre Notizen ausdrucken möchten, führen Sie DATEI|DRUCKEN aus und wählen INHALT = NOTIZEN. Standardmäßig erfolgt der Ausdruck im Hochformat, wobei oben die Folie und unten die Notizen dargestellt werden. Das Layout können Sie im Modus ANSICHT|MASTER|NOTIZENMASTER ändern. Impress bietet leider keine Möglichkeit, pro Blatt mehrere Seiten samt Notizen auszudrucken.

Mehrere Seiten pro Blatt ausdrucken (Handzettel)

Um mehrere Seiten pro Blatt auszudrucken, wählen Sie INHALT = HANDZETTEL. Standardmäßig druckt Impress nun sechs Seiten pro Blatt im Querformat. Wenn Sie nicht alles ausdrucken möchten, geben Sie im DRUCKEN-Dialog den gewünschten Seitenbereich an. Die Seitenzahlen beziehen sich auf die Seiten der Präsentation, nicht auf die ausgedruckten Blätter. (Wenn Sie also Seite 1–8 angeben, druckt Impress zwei Blätter mit den Handzetteln dieser Seiten.)

Wenn Sie ein anderes Seitenlayout für die Handzettel wünschen, wechseln Sie in Impress in die HANDZETTEL-Ansicht. Der einzige Zweck dieser Ansicht besteht darin, das Layout der Handzettel zu verändern. Dazu werden die ersten Seiten der Präsentation so angezeigt, wie

sie als Handzettel ausgedruckt würden. Es ist in diesem Modus nicht möglich, weiterzublättern.

Mit FORMAT|SEITE können Sie nun die Papiergröße und das Format (Hoch- oder Querformat) einstellen. Weiters können Sie im Arbeitsbereich im Dialogblatt LAYOUTS zwischen mehreren vorgegebenen Layouts wählen (ein, zwei, drei, vier, sechs oder neun Seiten pro Blatt). Anschließend können Sie die Seiten beliebig auf dem Blatt verschieben. Es gibt aber keine Möglichkeit, ihre Größe zu verändern.

15.8 Tipps und Tricks

Tastaturnavigation zwischen Rahmen

Wie die anderen OpenOffice-Komponenten ist Impress ohne Maus leider kaum zu bedienen. Besonders lästig ist der ständige Wechsel zwischen Tastatur und Maus während der Eingabe oder Änderung von Textrahmen innerhalb einer Seite. In diesem Fall helfen einige kaum bekannte Tastenkürzel weiter.

Esc löst den Eingabefokus aus dem aktuellen Rahmen. Nun können Sie mit ⇆ zwischen den Rahmen der aktuellen Seite umherspringen und den ausgewählten Rahmen dann mit ↵ aktivieren. Anschließend setzen Sie in diesem Rahmen die Texteingaben fort.

Seiten zwischen verschiedenen Präsentationen kopieren

Es bestehen mehrere Möglichkeiten, um Seiten zwischen verschiedenen Impress-Dateien zu kopieren:

» Der übliche Weg, also das Ausschneiden bzw. Kopieren mit Strg+X bzw. Strg+C und das Einfügen mit Strg+V, funktioniert nur, wenn beide Präsentationen geladen sind und jeweils in der Ansicht FOLIENSORTIERUNG dargestellt werden.

» Mit EINFÜGEN|DATEI fügen Sie wahlweise eine komplette Impress-Datei oder auch nur ausgewählte Seiten hinter der gerade aktuellen Seite ein. Das Menükommando steht nur in der Ansicht NORMAL zur Verfügung.

» Wenn beide Dateien schon geladen sind, können Sie einzelne Seiten über das Navigatorfenster (⇧+Strg+F5) per Drag&Drop kopieren. Dazu aktivieren Sie in der Präsentation, in die die Seiten eingefügt werden sollen, die Ansicht NORMAL. Anschließend wählen Sie im Listenfeld am unteren Rand des Navigatorfensters die zweite Präsentation aus. Das Navigatorfenster enthält nun eine Liste aller Seiten dieser Präsentation. Mit der Maus können Sie diese Seiten nun in die aktuelle Präsentation kopieren.

Gliederungsansicht

Eine andere Möglichkeit, Präsentationen effizient und überwiegend per Tastatur zu bearbeiten, bietet die Gliederungsansicht (siehe Abbildung 15.10). In dieser Ansicht werden allerdings nur der Überschriftentext sowie der Inhalt eines Gliederungsrahmens dargestellt. Andere Objekte können nicht bearbeitet werden.

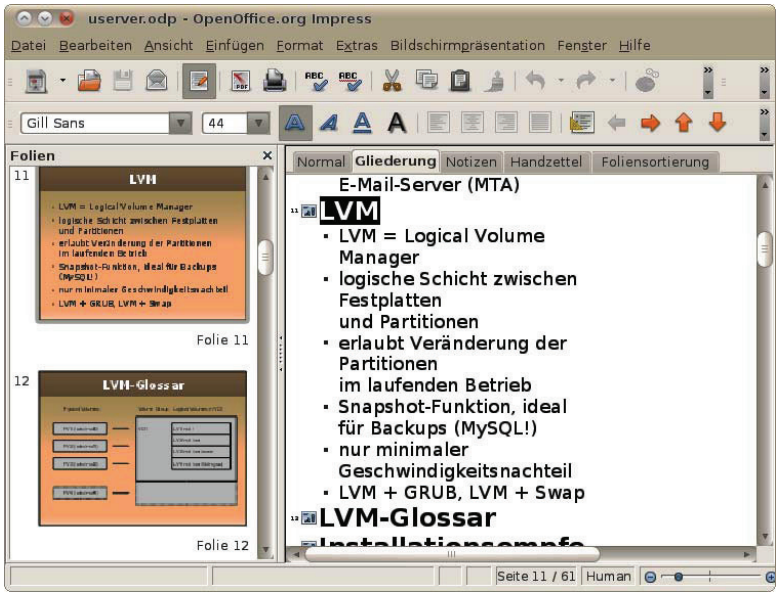
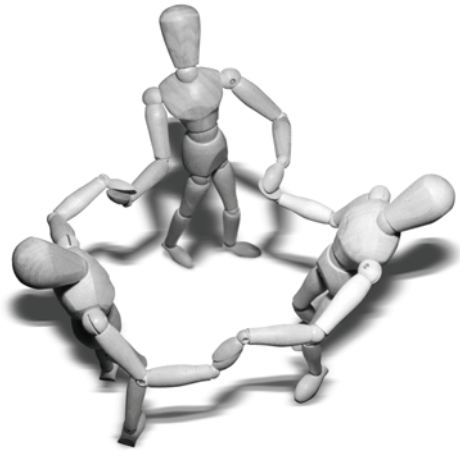


Abbildung 15.10: **Die Gliederungsansicht**

16. Digitale Fotos und Bilder



Dieses Kapitel beschäftigt sich mit der Übertragung, Erstellung, Verwaltung und Bearbeitung von Bildern. Im Mittelpunkt des Kapitels stehen die Programme F-Spot, Simple Scan und Hugin:

» F-Spot ist das Standardprogramm zum Import, zur Anzeige und zur Verwaltung von Bildern. Es kann auch für Diashows eingesetzt werden.

» Simple Scan ist ein Programm, um Bilder zu scannen.

» Hugin hilft dabei, mehrere Bilder zu einem großen Panorama zusammenzusetzen.

Sozusagen als Fortsetzung zu diesem Kapitel zeigt das folgende Kapitel, wie Sie das Programm Gimp zur professionellen Bildbearbeitung einsetzen.

16.1 Bilder von der Digitalkamera lesen

Wenn Sie Ihre Digitalkamera per USB-Kabel mit dem Computer verbinden oder eine Speicherkarte einstecken, erscheint in der Regel ein Fenster des Dateimanagers, das den Inhalt der Speicherkarte Ihrer Kamera anzeigt. Das Fenster enthält den Button F-SPOT ÖFFNEN. Damit starten Sie das Programm F-Spot, das Ihnen beim Import und bei der Verwaltung der Bilder hilft.

Im Importdialog zeigt F-Spot eine Vorschau der zu importierenden Bilder an (siehe Abbildung 16.1). Es ist an dieser Stelle nicht möglich, nur ausgewählte Bilder zu importieren – es werden immer alle Bilder übertragen. F-Spot führt aber automatisch einen Test durch, ob sich einzelne Bilder schon in Ihrer Fotosammlung befinden, und überspringt diese Bilder dann. Optional können Sie alle Bilder gleich mit einer Klassifizierung (MARKIERUNG) ausstatten. Das macht es später einfacher, die Bilder zuzuordnen.

Das anfängliche Laden der Bilder dauert relativ lange. Wenn Sie zum Schluss auf IMPORT klicken, ist F-Spot dafür sofort fertig. Das liegt daran, dass F-Spot die Bilder ungefragt sofort importiert. Wenn Sie ABBRECHEN anklicken, werden die bereits importierten Bilder wieder gelöscht.

Standardmäßig speichert F-Spot die Bilder im Verzeichnis `Bilder/Fotos/Jahr/Monat/Tag`. Das am 31. März 2010 aufgenommene Foto `cimg1234.jpg` befindet sich nach dem Import in der Datei `Bilder/Fotos/2010/03/31/cimg1234.jpg`. Sie können zwar in F-Spot mit BEARBEITEN|EINSTELLUNGEN das Basisverzeichnis für neu importierte Bilder verändern, es ist aber nicht möglich, F-Spot so zu konfigurieren, dass es die importierten Bilder anders organisiert (z. B. ein Verzeichnis pro Import oder nur Monats-, aber keine Tagesverzeichnisse). Wenn Sie den physikalischen Speicherort der Fotos nach dem Import verändern (z. B., weil Sie ein Verzeichnis umbenennen), findet F-Spot die Bilder nicht mehr! Vermeiden Sie diesen Fall nach Möglichkeit. Zur Not können Sie die Bilder vom neuen Speicherort abermals importieren.

F-Spot bietet keine Möglichkeit, die Bilder nach dem Import auf der Kamera zu löschen. Das müssen Sie selbst erledigen, am besten mit einem entsprechenden Kommando der Kamera.



Abbildung 16.1: **Bilder von der Digitalkamera importieren**

Nach dem Import werden die neuen Bilder in der Benutzeroberfläche von F-Spot angezeigt. Wenn Sie möchten, können Sie nun einzelne oder alle Bilder markieren (Strg+A) und diese Bilder anschließend mit BEARBEITEN|MARKIERUNG HINZUFÜGEN einer (weiteren) Kategorie zuordnen. Die sonstigen Funktionen von F-Spot stelle ich Ihnen in Abschnitt 16.6 näher vor.

RAW-Bilder bearbeiten

Die meisten Digitalkameras speichern Bilder im JPEG-Format, das einen guten Kompromiss zwischen Bildgröße und Qualität bietet. Einige Kameras bieten darüber hinaus die Möglichkeit, Bilder im sogenannten RAW-Format zu speichern. Dabei handelt es sich um ein Format, das sicherstellt, dass keinerlei Bildinformationen verloren gehen. Allerdings

sind RAW-Dateien sehr groß und können nur mit speziellen Programmen betrachtet werden.

F-Spot ist dazu standardmäßig nicht in der Lage. Dem können Sie aber abhelfen: Dazu installieren Sie zuerst das Paket `ufraw`. Dann öffnen Sie in F-Spot mit BEARBEITEN|ERWEITERUNGEN VERWALTEN den Plugin-Dialog und aktivieren dort die Plugins TOOLS|DEVELOPINUFRAW und TOOLS|RAWPLUSJPEG.

Videos

F-Spot importiert nur Fotos! Wenn Sie mit Ihrer Kamera auch Videos aufgenommen haben, müssen Sie die Filmdateien mit dem Dateimanager manuell in das Verzeichnis mit Ihren Video-Dateien kopieren.

ACHTUNG

Mir ist es schon passiert, dass ich nach einem F-Spot-Foto-Import den Inhalt der Speicherkarte gelöscht habe, um Platz für neue Fotos zu machen. Damit habe ich alle zuletzt aufgenommenen Videos verloren! Denken Sie also daran, die Video-Dateien vorher im Dateimanager oder mit einem anderen Programm zu sichern!

16.2 Bilder scannen

Grundsätzlich unterstützt Linux die meisten Scanner. Es gibt allerdings auch Modelle, die nicht Linux-kompatibel sind. Wenn Sie noch gar keinen Scanner besitzen bzw. wenn es Probleme bei der Erkennung Ihres Modells gibt, sollten Sie einen Blick auf die folgende Webseite werfen. Dort finden Sie eine umfassende Liste aller Scanner, die mit der Linux-Scanner-Software kompatibel sind.

`http://www.sane-project.org/sane-mfgs.html`

Simple Scan

Um Bilder zu scannen, schließen Sie Ihren Scanner an, schalten ihn ein und führen dann ANWENDUNGEN|GRAFIK|SIMPLE SCAN aus. (Dieses Programm ist neu in Ubuntu 10.04.) Mit dem Button SCANNEN lesen Sie nun das gesamte Bild ein. Wenn nötig, können Sie das eingescannte Bild anschließend drehen und zuschneiden. (ZUSCHNEIDEN markiert den Bereich des Bildes, den Sie anschließend speichern möchten.) SPEICHERN öffnet schließlich einen Dialog, um das Bild zu speichern.

Standardmäßig scannt Simple Scan in einer Auflösung von ca. 300 DPI und in Farbe. Mit DKOUMENT|SCAN|TEXT können Sie die Auflösung auf 150 DPI reduzieren. DOKUMENT|EINSTELLUNGEN führt in einen einfachen Konfigurationsdialog, in dem Sie die DPI-Einstellungen und die Seitengröße verändern können.

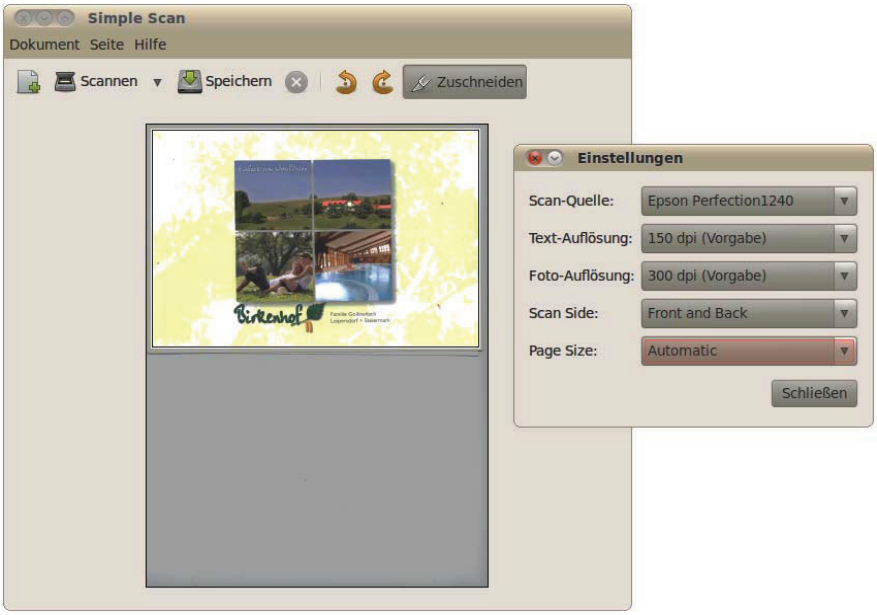


Abbildung 16.2: **Bilder scannen mit Simple Scan**

XSane

Wenn Ihnen Simple Scan zu simpel ist, können Sie auch unter Ubuntu 10.04 das früher standardmäßig verfügbare Programm XSane verwenden. Es bietet wesentlich mehr Funktionen, allerdings ist die Bedienung etwas komplizierter. Außerdem stehen die meisten Menü- und Dialogtexte nur in englischer Sprache zur Verfügung.

Vor dem ersten Start installieren Sie das Paket xsane. Anschließend führen Sie ANWENDUNGEN|GRAFIK|XSANE aus, stellen den Scan-Modus (zumeist FARBE) ein und wählen die gewünschte Auflösung. Strg+1 öffnet das Vorschaufenster. Dort führen Sie mit ACQUIRE PREVIEW einen Vorschau-Scan durch und stellen anschließend exakt ein, welchen Bereich der Seite Sie im Detail scannen möchten. Profis können im Hauptfenster auf Basis des Histogramms (Strg+2) Farbkorrektureinstellungen vornehmen.

Mit SCAN im Hauptfenster führen Sie den eigentlichen Scan in voller Auflösung durch. XSane zeigt das Scan-Ergebnis in einem neuen Fenster an. Dort können Sie das Bild drehen, weichzeichnen und skalieren. FILTER|DESPECKLE versucht, Scan-Fehler bzw. Staub aus dem Bild zu entfernen. Das gelingt allerdings nur selten zufriedenstellend. Zuletzt speichern Sie Ihren Scan mit FILE|SAVE IMAGE.

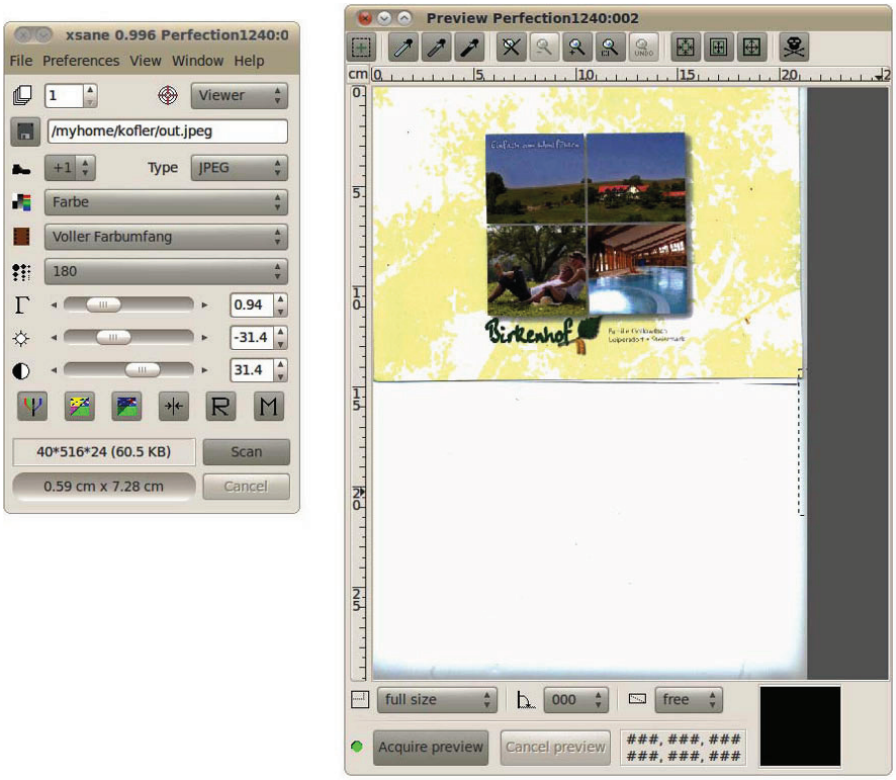


Abbildung 16.3: **Bilder scannen mit XSane**

16.3 Screenshots durchführen

Um Bedienungsabläufe oder Fehler zu dokumentieren, ist es manchmal zweckmäßig, ein Abbild eines Fensters oder des gesamten Bildschirms zu erstellen. Dazu drücken Sie wie unter Windows einfach Druck (Abbild des ganzen Bildschirms) bzw. Alt+Druck (Abbild des aktuellen Fensters). Anschließend erscheint ein Dialog, mit dem Sie das Bild im png-Format speichern können (standardmäßig im Verzeichnis Desktop).

Wenn Sie viel mit dem im folgenden Kapitel vorgestellten Programm Gimp arbeiten, können Sie Screenshots auch direkt mit Gimp erstellen: Dazu führen Sie im Gimp-Menü das Kommando DATEI|ERSTELLEN|BILDSCHIRMFOTO aus. Anschließend wählen Sie, ob Sie ein Fenster oder den ganzen Bildschirm abbilden möchten, und stellen eine Verzögerungszeit ein. Gimp hat gegenüber den Druck-Tastenkürzeln den Vorteil, dass Sie das Ergebnis in nahezu jedem Bitmap-Format speichern können (nicht nur als png-Datei).

16.4 Bilder mit dem Dateimanager anzeigen

Der Dateimanager zeigt normalerweise eine Vorschau aller Bilder an (siehe Abbildung 16.4). Das funktioniert allerdings nur für lokale Dateien (nicht für Dateien, die in einem Netzwerkverzeichnis gespeichert sind) und nur für relativ kleine Bilddateien bis maximal 10 MByte. Wenn Sie eine Vorschau auch für Netzwerkdateien bzw. große Bilddateien wünschen, ändern Sie die entsprechenden Einstellungen im Dialog BEARBEITEN|EINSTELLUNGEN|VORSCHAU.

Die Größe der Vorschaubilder stellen Sie am bequemsten mit den Zoom-Buttons in der Symbolleiste ein, wobei sich der Dateimanager die Einstellung für das aktuelle Verzeichnis merkt. Um die Vorschaugröße für alle Verzeichnisse zu ändern, führen Sie BEARBEITEN|EINSTELLUNGEN|ANSICHTEN aus und stellen die Vergrößerungsstufe für die Symbolansicht auf den gewünschten Wert. Das hat allerdings den Nachteil, dass dies für *alle* Symbole gilt, also auch für Icons auf dem Desktop.

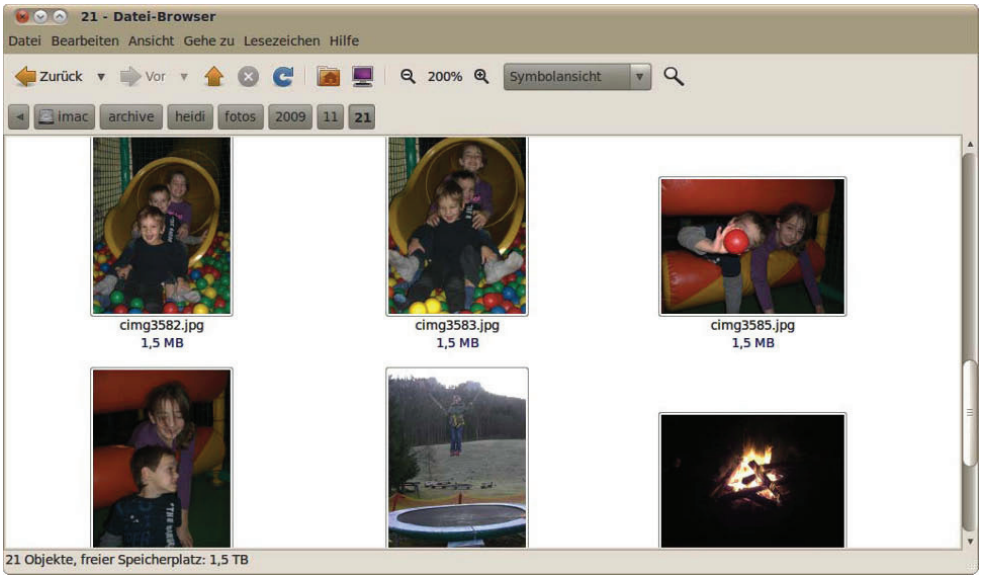


Abbildung 16.4: **Bildvorschau mit dem Dateimanager**

16.5 Bilder mit eog anzeigen

Das im nächsten Abschnitt genauer vorgestellte Programm F-Spot bietet zwar umfassende Funktionen zur Verwaltung von Bildern, eignet sich aber nicht dazu, um rasch durch ein paar Bilder zu blättern. Diese Aufgabe übernimmt das minimalistische Programm *eye of gnome* (Programmname eog). Wenn Sie im Dateimanager ein Bild per Doppelklick öffnen, wird es automatisch mit eog dargestellt. Der größte Vorteil von eog gegenüber F-Spot besteht darin, dass es nicht notwendig ist, die Bilder vorher in eine Bilddatenbank zu importieren.

eog ist einfach zu bedienen, bietet aber auch nur wenige Funktionen an (weiterblättern, Bild drehen, vergrößern oder verkleinern), sodass sich hier eine weitere Beschreibung erübrigt. Beachten Sie, dass Sie gedrehte Bilder explizit mit Strg+S speichern müssen – andernfalls lässt eog die Datei unverändert, und das Bild erscheint beim nächsten Mal wieder falsch. Der Button BILD BEARBEITEN startet das Programm F-Spot. Dort können Sie einige grundlegende Bearbeitungsschritte vornehmen (das Bild zuschneiden, drehen etc.). Auch hier müssen Sie die Änderungen explizit mit Strg+S speichern.

Sie können das Programm auch im Vollbildmodus (ANSICHT|VOLLBILD) verwenden oder alle Bilder eines Verzeichnisses automatisch anzeigen (ANSICHT|DIASCHAU), wobei Sie die Verweildauer pro Bild mit BEARBEITEN|EINSTELLUNGEN|DIASCHAU einstellen können.

16.6 Bilder mit F-Spot verwalten

Erste Bekanntschaft mit dem Programm F-Spot haben Sie bereits in Abschnitt 16.1 beim Import von Bildern gemacht. Das Programm bietet darüber hinaus unzählige Funktionen zur Bildverwaltung und -bearbeitung, wobei einige durchaus originelle Konzepte realisiert wurden. Beispielsweise werden Änderungen an Bildern nie in den Originaldateien gespeichert, sondern in sogenannten Versionen. Damit können Sie jederzeit zwischen dem Original und bearbeiteten Versionen eines Bilds wechseln und brauchen keine Angst vor unwiderruflichen Änderungen zu haben. Auch die Organisation aller Bilder auf einer Zeitachse ist mit zunehmender Bildanzahl ein attraktives Merkmal.

Andererseits zeichnet sich das Programm durch lästige Eigenheiten aus: F-Spot kann nur Bilder verwalten, die es vorher »importiert« hat (siehe unten im Abschnitt *Vorhandene Fotos importieren*). Auch sonst ist die Bedienung oft irritierend: Beispielsweise gibt es weder eine direkte Undo-Funktion für Bildbearbeitungen noch wird optisch klar dargestellt, ob es von einem Bild mehrere Versionen gibt. Bilddrehungen werden nur in der F-Spot-Bilderdatenbank vermerkt, verändern die Datei aber nicht. Andere Programme zeigen das Bild daher weiterhin falsch an. In vielerlei Hinsicht hat man den Eindruck, dass das Programm gut konzipiert, aber erst zur Hälfte fertiggestellt ist. (Dieser Zustand dauert nun aber schon an, seit ich das Programm vor ca. zwei Jahren kennengelernt habe.)

ACHTUNG

Zu den größten Mängeln des Programms gehört, dass es beim Import von Fotos eigenmächtig die EXIF-Felder *DateTime* und *DateTimeOriginal* ändert: F-Spot speichert in *DateTime* den Zeitpunkt des Imports und passt die Zeit von *DateTimeOriginal* so an, dass das Feld den Aufnahmezeitpunkt in der Zeitzone GMT enthält (wie bei Unix/Linux-Dateien). Zum Glück bleibt zumindest das EXIF-Feld *DateTimeDigitized* unverändert, sodass es prinzipiell möglich ist, die Daten wiederherzustellen. (Normalerweise enthalten alle drei *DateTime*-Felder dieselbe Zeit.) Den F-Spot-Entwicklern ist das Problem bekannt, eine unmittelbare Lösung ist aber nicht in Sicht. Hintergrundinformationen gibt diese Seite:

`http://daniel-bartholomew.com/wordpress/2009/10/f-spot-considered-harmful/`

Bedienung

F-Spot verhält sich unterschiedlich, je nachdem, wie es gestartet wird. Die eine Variante besteht darin, im Dateimanager eines oder mehrere Bilder zu markieren und durch ÖFFNEN MIT|F-SPOT darzustellen. Sie können nun durch diese Bilder blättern und die Bilder bearbeiten. Sie haben aber keinen Zugriff auf die anderen Bilder der Bilddatenbank.

Um F-Spot in seiner ganzen Funktionsfülle nutzen zu können, müssen Sie es mit ANWENDUNGEN|GRAFIK|F-SPOT FOTOVERWALTUNG starten. F-Spot zeigt nun eine Übersicht aller bisher importierten Bilder an. Die Vorschaugröße verändern Sie durch den Regler rechts unten. Ein Doppelklick auf ein Bild führt in den Bearbeitungsmodus.

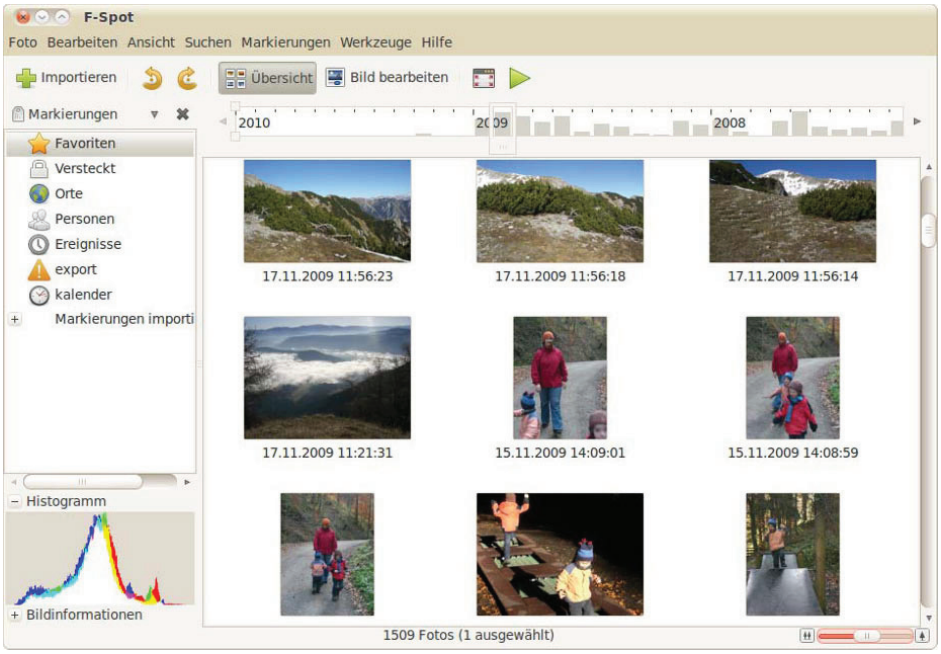


Abbildung 16.5: **Bildverwaltung mit F-Spot**

Um die Bilder besser zu organisieren, können Sie ihnen per Drag&Drop oder per Kontextmenü sogenannte Markierungen (eigentlich Kategorien) zuordnen und das Bild bewerten (bis zu fünf Sterne). F-Spot sieht standardmäßig fünf Markierungen vor: *Favoriten*, *Versteckt, Personen*, *Orte* und *Ereignisse*. Sie können nach Belieben weitere Markierungen definieren, Bildern mehrere Markierungen zuweisen etc. Ein Doppelklick auf eine Markierung schränkt die Bildansicht auf derart markierte Bilder ein. Damit Sie wieder alle Bilder sehen, löschen Sie den Suchfilter.

Es gibt kein Bedienelement von F-Spot, das verrät, wo sich die Bilder physikalisch befinden. Sie können allerdings ein oder mehrere Bilder markieren und dann per Kontextmenü Ort des Fotos kopieren ausführen. F-Spot kopiert dann die vollständigen Dateinamen aller markierten Bilder in die Zwischenablage.

Bilder bearbeiten

Um Bilder zu verändern, aktivieren Sie durch einen Doppelklick auf das Bild den Bearbeitungsmodus, blenden mit F9 die Seitenleiste ein und aktivieren dort das Dialogblatt Bearbeiten (siehe Abbildung 16.6). Nun können Sie das aktuelle Bild zuschneiden, den Rote-Augen-Effekt reduzieren (das funktioniert leider nur recht schlecht), die Farben ändern etc. Außerdem können Sie das Bild drehen, wahlweise mit den dazu vorgesehenen Buttons oder mit den auf einer deutschen Tastatur nur schwer erreichbaren Zeichen [und].

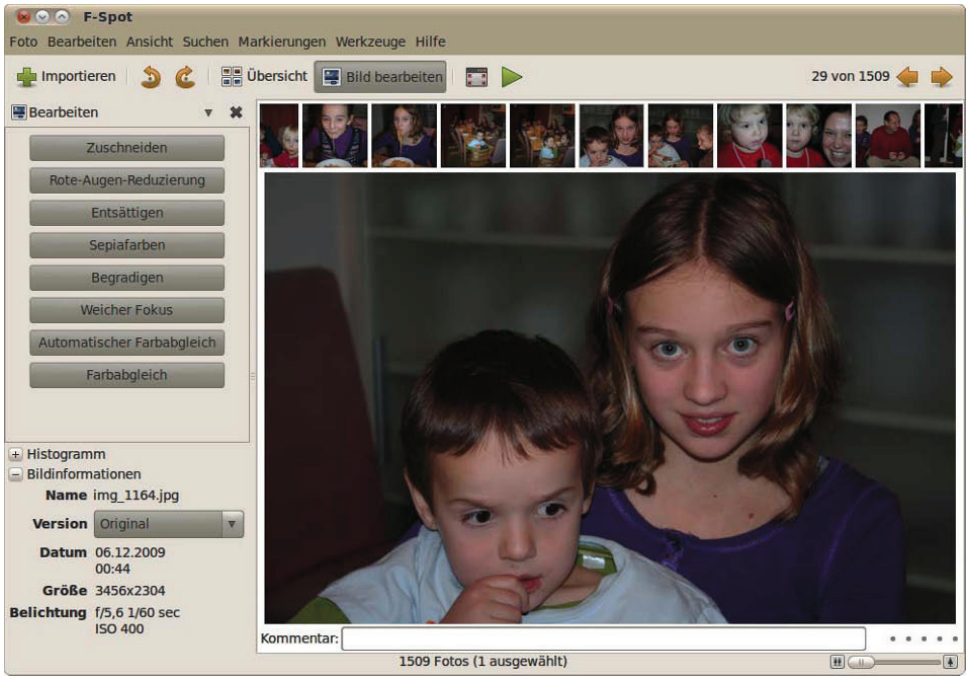


Abbildung 16.6: **Bilder bearbeiten mit F-Spot**

Änderungen am Bild werden in einer neuen Datei gespeichert, die sich im selben Verzeichnis wie das Original befindet. Dem ursprünglichen Dateinamen wird (Bearbeitet *n*) hinzugefügt. Welche Version eines Bildes gerade sichtbar ist, ist nur ersichtlich, wenn Sie die Seitenleiste eingeblendet haben und ein Bild angeklickt ist: Über ein Listenfeld können Sie nun zwischen Original und Bearbeitet (*N*) wählen. Wenn Sie eine bestimmte Version des Bilds nicht mehr brauchen, führen Sie Foto|Version löschen aus.

Wenn Ihnen die beschränkten Bearbeitungsmöglichkeiten von F-Spot nicht ausreichen, klicken Sie das Bild mit der rechten Maustaste an und führen Öffnen mit GIMP aus. F-Spot erstellt auch in diesem Fall zuerst eine Kopie der Bilddatei.

Vorhandene Fotos importieren

Um bereits vorhandene Fotos in die Bilddatenbank von F-Spot zu integrieren, führen Sie Foto|Importieren aus. Ein zweimaliges (!) Klicken auf Ordner Wählen öffnet den Verzeichnisauswahldialog. F-Spot beginnt nun damit, alle Bilder dieses Verzeichnisses in das F-Spot-Bildverzeichnis zu kopieren. Wenn Sie die Bilddateien am ursprünglichen Ort belassen möchten, deaktivieren Sie *sofort* die Option Dateien in den Fotoordner kopieren. Warten Sie nicht darauf, bis F-Spot alle Bilder gelesen hat, weil F-Spot nach der Deaktivierung der Option beginnt, alle Bilder neu zu lesen. Beim Import speichert F-Spot nun nur diverse Informationen in seiner Bilddatenbank (Datei `.gnome2/f-spot/photos.db`), belässt die Bilddateien aber dort, wo sie sind.

Fotos exportieren, auf CD brennen oder per E-Mail versenden

Um eine Auswahl von Fotos in ein anderes Verzeichnis zu kopieren, auf eine CD zu brennen oder als E-Mail zu versenden, markieren Sie die gewünschten Bilder mit Strg und der Maustaste. Anschließend führen Sie eines der folgenden Kommandos aus:

» Foto|Exportieren nach Ordner kopiert die Bilder in einen neuen Ordner. Auf Wunsch wird dabei auch eine HTML-Datei erzeugt, die einen optisch ansprechenden Zugriff auf die Bilder über einen Webbrowser ermöglicht.

» Foto|Exportieren Nach CD schreibt die ausgewählten Bilder auf eine CD oder DVD. Wenn Sie gerade keine leere CD haben, können Sie auch eine ISO-Datei erzeugen und diese später brennen.

» Foto|Per E-Mail verschicken erzeugt eine E-Mail, die die markierten Bilder enthält. Sie haben dabei die Möglichkeit, die Bildgröße zu reduzieren, wobei der Dialog gleich angibt, wie groß die resultierende E-Mail in etwa sein wird.

» Foto|Exportieren nach PicasaWeb, - Flickr, - 23HQ, - Zooomr und - SmugMug exportiert Ihre Bilder in die angegebenen Websites zum Foto-Sharing.

Wenn Sie viele Bilder aus einer großen Sammlung markieren möchten, ist die Markierung per Maus zu unhandlich. Effizienter ist es, zur Auswahl der Bilder F-Spot-Markierungen zu verwenden. Dabei hat sich die folgende Vorgehensweise bewährt:

» Aktivieren Sie den Übersichtsmodus, und blenden Sie mit F9 die Seitenleiste ein.

» Führen Sie Ansicht|Bildvorschauelemente|Markierungen aus, damit die *Tag*-Symbole zusammen mit den Bildern angezeigt werden.

» Wählen Sie in der Seitenleiste das Dialogblatt MARKIERUNGEN aus.

» Führen Sie per Kontextmenü NEUE MARKIERUNG ERSTELLEN aus, und geben Sie der Markierung einen Namen (z. B. NACHBESTELLUNG).

» Klicken Sie die Markierung mit der rechten Maustaste an, führen Sie AUSGEWÄHLTE MARKIERUNG BEARBEITEN aus, und weisen Sie der Markierung ein Symbol zu.

» Weisen Sie nun allen zu exportierenden Bildern die neue Markierung zu – wahlweise per Drag&Drop aus der Seitenleiste oder per Kontextmenü.

» Wenn Sie alle Bilder gekennzeichnet haben, führen Sie in der Seitenleiste einen Doppelklick auf Ihre Markierung aus. F-Spot zeigt nun nur noch die Bilder mit diesem *Tag* an.

» Mit Strg+A markieren Sie alle jetzt sichtbaren Bilder und exportieren, brennen oder versenden sie.

Diashow

ANSICHT|DIASHOW bzw. F5 startet eine automatische Anzeige aller gerade ausgewählten Bilder. Leider gibt es keine Einstellmöglichkeit für die Verweildauer der Bilder.

Wenn Sie manuell durch die Bilder blättern möchten, starten Sie den Vollbildmodus. Dort können Sie sich mit den Cursortasten durch die Bilder bewegen (aber leider nicht mit der Maus!). Das gerade angezeigte Bild können Sie auch im Vollbildmodus mit [und] drehen.

Plugins

F-Spot sieht Erweiterungen durch Plugins vor. Standardmäßig sind bereits eine Menge Plugins installiert, aber nur ein Teil davon ist aktiv. BEARBEITEN|ERWEITERUNGEN VERWALTEN führt in einen Dialog, der alle Plugins auflistet. Dort können Sie einzelne Plugins aktivieren, deaktivieren und Informationen über ihre Funktion nachlesen. Zu den interessantesten Plugins zählen CHANGEPATH und MERGEDB: Damit können Sie den physikalischen Speicherort der Bilder verändern bzw. eine zweite F-Spot-Bilddatenbank einlesen. Diese zum Teil noch als experimentell gekennzeichneten Funktionen bedienen Sie über das Menü WERKZEUGE.

F-Spot-Alternativen

Es fällt leicht, Kritik an den Mängeln von F-Spot zu formulieren, aber es ist schon schwieriger, eine gute Alternative zu diesem Programm vorzuschlagen. An freien Bildverwaltungsprogrammen unter Linux herrscht kein Mangel. Viele Programme sind aber alt, werden nicht mehr gewartet, haben eine unübersichtliche Benutzeroberfläche oder andere grundlegende Probleme. Wenn Sie mit F-Spot nicht zufrieden sind, sollten Sie zuerst die beiden folgenden Programme ausprobieren:

» **gThumb:** gThumb (Paket `gthumb`, Start mit ANWENDUNGEN|GRAFIK|GTHUMB) wurde in früheren Ubuntu-Versionen zur Bildverwaltung eingesetzt. Das Programm setzt voraus, dass die Bilder in Verzeichnissen organisiert sind. In der Seitenleiste wählen Sie das gewünschte Bildverzeichnis aus. gThumb zeigt nun alle darin enthaltenen Bilder an. Ähnlich wie in F-Spot können Sie den Bildern Kategorien zuordnen bzw. die Bilder in Katalogen organisieren.

  Die Benutzeroberfläche von gThumb ist weniger verspielt als die von F-Spot, aber auch nicht intuitiver zu bedienen. Der größte Vorteil von gThumb besteht darin, dass das Programm ohne Import oder sonstige Vorbereitungsarbeiten sofort alle Bilder eines Verzeichnisses anzeigen kann. Die Größe der Vorschaubilder stellen Sie mit BEARBEITEN|EINSTELLUNGEN|BROWSER ein.

» **digiKam:** Das KDE-Programm digiKam (Paket `digikam`, Start mit ANWENDUNGEN|GRAFIK|DIGIKAM) ist das momentan wohl leistungsfähigste Bildverwaltungsprogramm für Linux und spricht vor allem Profis an. Ich stelle Ihnen die wichtigsten Funktionen des Programms in Abschnitt 21.11 im Kubuntu-Kapitel vor. Die Nutzung von digiKam ist keineswegs auf Kubuntu eingeschränkt; Sie können das Programm also auch unter Ubuntu installieren und verwenden. Allerdings ist die Integration in den Ubuntu-Desktop nicht optimal. Außerdem hat der Funktionsreichtum von digiKam den Nachteil, dass die Benutzeroberfläche ebenso überladen wie unübersichtlich ist.

16.7 Panoramas mit Hugin zusammensetzen

Das Programm Hugin (Paketname `hugin`, Start mit ANWENDUNGEN|GRAFIK|HUGIN) hilft dabei, mehrere einzelne Bilder zu einem großen Panoramabild zusammenzusetzen. Dieser Abschnitt gibt nur eine ganz kurze Einführung in das Programm. Wenn Sie mit Hugin arbeiten, werden Sie rasch feststellen, dass es unzählige weitere Optionen und Einstellmöglichkeiten gibt, deren korrekte Anwendung aber Kenntnisse der zugrunde liegenden optischen Begriffe und Verfahren voraussetzt – und die kann ich hier nicht vermitteln. Lesenswert sind auf jeden Fall die Tutorials auf der Hugin-Webseite sowie der folgende Bericht auf `lwn.net`, der unter anderem auf die Anwendung von Hugin zur Bearbeitung von Gruppenfotos eingeht:

```
http://hugin.sourceforge.net/tutorials/
http://lwn.net/Articles/351053/
```

Am einfachsten ist es, den Hugin-Assistenten zu nutzen und sich auf die Automatismen von Hugin zu verlassen. Im ersten Schritt laden Sie alle Bilder Ihres Panoramas. Mit AUSRICHTEN starten Sie einen Analyseprozess, der je nach Anzahl und Größe der Bilder und der CPU-Geschwindigkeit mehrere Minuten in Anspruch nimmt. Hugin versucht, übereinstimmende Merkmale auf den Bildern zu finden, anhand derer es die Bilder aneinanderfügen kann.

Sobald dieser Prozess abgeschlossen ist, erscheint ein Vorschaufenster (siehe Abbildung 16.7). Dort klicken Sie der Reihe nach auf die Buttons ZENTRIEREN, EINPASSEN und AUSRICHTEN und erhalten dann, wenn alles gut geht, eine brauchbare Vorschau des Panoramas. Mit

BESCHNITT blenden Sie ein Auswahlrechteck über das Bild und verändern dessen Eckpunkte. Das Programm reagiert dabei ziemlich träge. Das Reckteck gibt die Ausmaße des endgültigen Panoramabilds an.

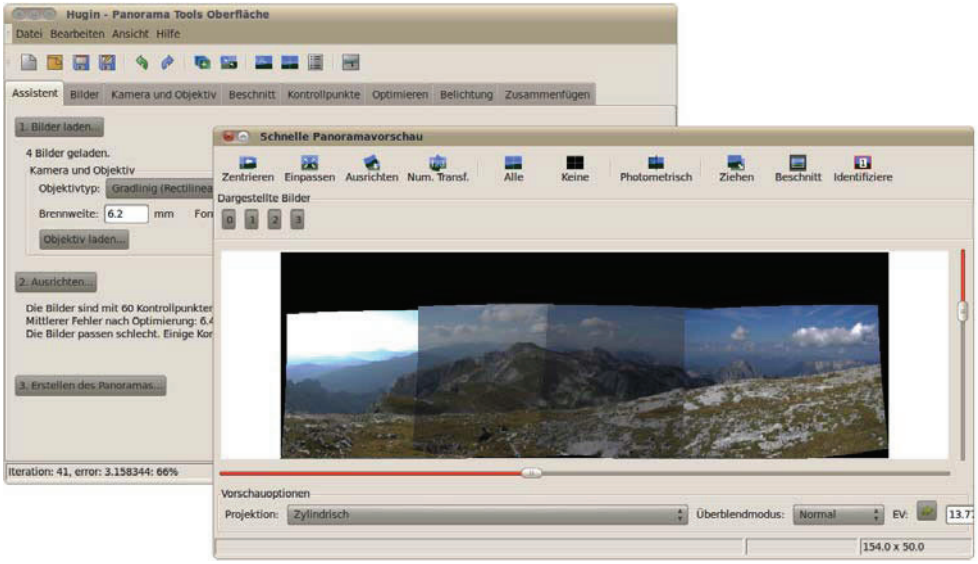


Abbildung 16.7: **Panoramas mit Hugin zusammensetzen**

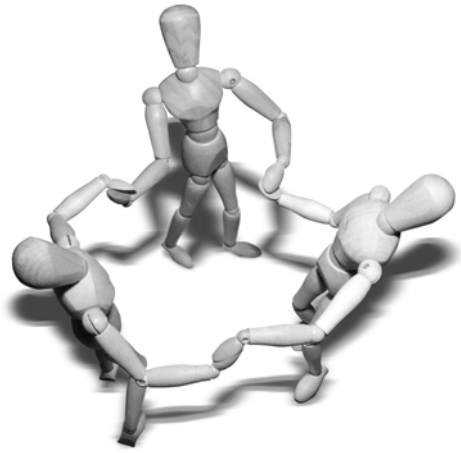
Im Vorschaufenster können Sie auch das gewünschte Projektionsverfahren wählen, wobei Sie zumeist mit ZYLINDRISCH oder SPHÄRISCH die besten Ergebnisse erzielen. Wenn Sie mit dem Ergebnis zufrieden sind, schließen Sie das Vorschaufenster und starten im Hauptfenster die Panoramaerstellung.



Abbildung 16.8: **Panoramaaufnahme im Hochschwabmassiv (Steiermark)**

Nicht immer ist das Ergebnis so gut wie in Abbildung 16.8. Sie können nun versuchen, in den vielen Dialogblättern von Hugin manuell diverse Parameter zur Panoramaerstellung einzustellen. Nach meinen Erfahrungen führt das aber nur dann zum Erfolg, wenn Sie nicht auf gut Glück probieren, sondern ein fundiertes Wissen darüber haben, wie Hugin funktioniert.

17. Gimp



Gimp ist das Open-Source-Gegenstück zu Adobe Photoshop. Auch wenn Gimp nicht alle Funktionen von Photoshop aufweisen kann, so ist es doch ein unglaublich vielseitiges Werkzeug zur Bildbearbeitung. Sie können damit Fotos retuschieren, Bilder für Ihre Website optimieren, Plakate gestalten etc.

Dieses Kapitel macht gar nicht erst den Versuch, Gimp vollständig zu beschreiben. Selbst wenn das ganze Buch nur von Gimp handeln würde, blieben viele Lücken offen. Das Ziel dieses Kapitels ist es vielmehr, dass Sie lernen, in der Praxis häufig vorkommende Probleme mit Gimp rasch und effizient zu lösen.

17.1 Erste Schritte

Installation

Zu den umstrittensten Änderungen in Ubuntu 10.04 zählt, dass Gimp nicht mehr standardmäßig installiert ist. Der Grund: Der Platz auf der Ubuntu-CD reichte einfach nicht mehr aus. Das ist aber nicht schlimm. Sofern Sie einen schnellen Internetzugang haben, dauert die Installation von Gimp weniger als eine Minute. Dazu führen Sie ANWENDUNGEN|SOFTWARE-CENTER aus, suchen nach *gimp* und starten die Installation. (Selbstverständlich können Sie die Installation auch mit Synaptic oder mit `apt-get install gimp` durchführen.)

Start

Sie starten Gimp im Systemmenü mit ANWENDUNGEN|GRAFIK|GIMP. Im Gegensatz zu Adobe Photoshop, wo sämtliche Bedienelemente in ein großes Fenster integriert sind, erscheinen nach dem Start von Gimp mehrere Fenster, die verschiedene Bedienelemente enthalten. Beim weiteren Arbeiten wird auch für jede weitere Bilddatei ein neues Fenster geöffnet.

Außerdem gibt es diverse weitere Werkzeugfenster, die erst bei Bedarf erscheinen (siehe auch das Submenü FENSTER|ANDOCKBARE DIALOGE). Das führt dazu, dass meist fünf oder sechs Gimp-Fenster offen sind, oft sogar deutlich mehr. Wenn Sie neben Gimp noch andere Programme laufen haben, wird die Fensterfülle rasch unübersichtlich. Der Fenstermanager versucht, beim Minimieren des Bildfensters auch alle Werkzeugfenster zu minimieren. Das funktioniert nur, wenn die 3D-Desktop-Funktionen aktiv sind (SYSTEM|EINSTELLUNGEN|ERSCHEINUNGSBILD|VISUELLE EFFEKTE), aber auch dann nicht immer.

Die beste Lösung für diese Fensterprobleme besteht darin, Gimp in einer eigenen Arbeitsfläche zu starten: Wenn Ihr Webbrowser, Ihr E-Mail-Programm, OpenOffice etc. in der Arbeitsfläche 1 laufen, wechseln Sie in die Arbeitsfläche 2, bevor Sie Gimp starten. Die gewünschte Arbeitsfläche aktivieren Sie durch einen einfachen Mausklick im Arbeitsflächenumschalter rechts unten in der Taskleiste. Einführende Informationen zu Arbeitsflächen finden Sie in Kapitel 7, das den Desktop beschreibt.

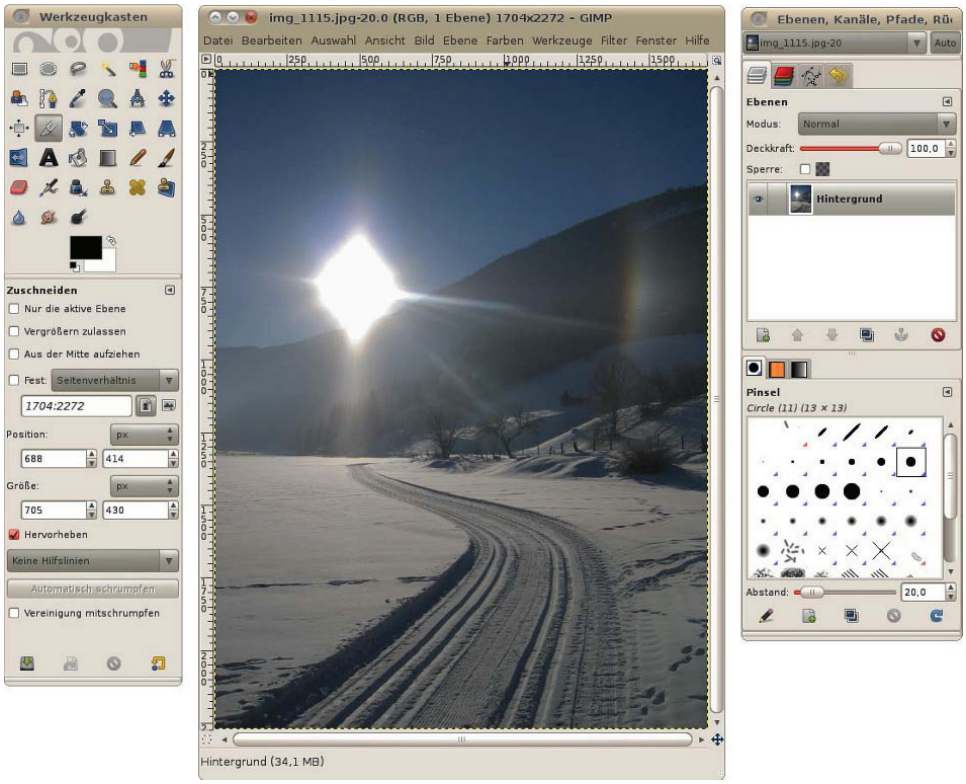


Abbildung 17.1: **Links der Gimp-Werkzeugkasten, in der Mitte ein Bildfenster, rechts ein Werkzeugfenster**

Bild laden und bearbeiten

DATEI|ÖFFNEN führt zu einem Dateiauswahldialog samt Bildvorschau. Nach dem Öffnen wird die Bilddatei in einem neuen Bildfenster angezeigt. Wenn das Bildfenster bisher leer war, ersetzt das neue Bildfenster das bisherige.

Solange das Bildfenster aktiv ist, können Sie mit + in das Bild hineinzoomen und mit - hinaus. 1 setzt den Zoomfaktor auf 1:1 (d. h., jedes Pixel des Bilds wird auf einem Bildschirmpixel abgebildet). ANSICHT|FENSTER ANPASSEN bzw. Strg+E passt die Fenstergröße an die aktuelle Bildansicht an. Wenn Sie also bei einem hochauflösenden Bild den Zoomfaktor verkleinert haben, wird nun auch die Fenstergröße verkleinert.

Wenn das Bild im aktuellen Zoomfaktor größer als das Fenster ist, kann nur ein Ausschnitt angezeigt werden. Der gerade sichtbare Ausschnitt kann wie üblich durch die Schiebebalken des Fensters verändert werden. Alternativ können Sie das Bild auch einfach mit der mittleren Maustaste verschieben. Auch das Positionierkreuz rechts unten im Bildfenster ermöglicht eine rasche Auswahl des Bildausschnitts.

BILD|TRANSFORMATIONEN|UM ... DREHEN dreht das Bild um 90, 180 oder 270 Grad.

Bild speichern

DATEI|SPEICHERN speichert die Bilddatei unter dem aktuellen Namen und im bisherigen Format. Bei DATEI|SPEICHERN UNTER können Sie einen neuen Dateinamen angeben. Dabei bestimmt die Dateikennung das Bildformat. Die Dateien `name.jpg` oder `name.jpeg` werden also im JPEG-Format gespeichert, `name.tiff` dagegen im TIFF-Format.

Je nach Format erscheint vor dem Speichern ein Dialog zur Einstellung von Formatdetails, z. B. der Qualitätsstufe für die Komprimierung. Dabei gilt: Je höher die Qualität ist, desto größer wird die resultierende Datei.

Solange Sie am Bild nur Farb- und Kontraständerungen bzw. einfache Transformationen (Drehung, Skalierung) vorgenommen haben, sind Bitmap-Formate wie JPEG, PNG oder TIFF zum Speichern gut geeignet. Beachten Sie aber, dass die Bildqualität bei komprimierten Bildformaten wie JPEG durch jeden Speichern/Neuladen-Zyklus ein wenig nachlässt. Bei vielen Zyklen summieren sich die unmerklichen Qualitätsverluste zu einer spürbaren Qualitätsminderung!

Relativ häufig erscheint vor dem Speichern eine Warnung, die wie in Abbildung 17.2 oder so ähnlich aussieht. Sie bedeutet, dass das Bild vor dem Speichern verändert werden muss: Wenn das Bildformat keine Ebenen unterstützt, werden zum Speichern alle sichtbaren Teile des Bilds vereint. Derartige Änderungen betreffen nur die gespeicherte Datei (daher die Button-Bezeichnung EXPORTIEREN), nicht die im Arbeitsspeicher befindlichen Bilddaten von Gimp. Daher können Sie ohne Bedenken einfach EXPORTIEREN anklicken. Allerdings sollten Sie das Bild zusätzlich auch im Gimp-eigenen XCF-Format speichern.

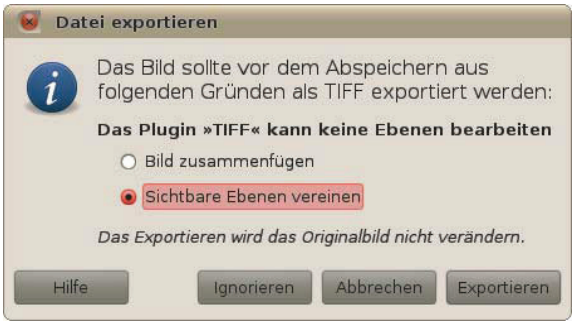


Abbildung 17.2: **Warnung beim Speichern**

XCF-Format

Neben den üblichen Dateiformaten existiert das Gimp-typische XCF-Format (Kennung `*.xcf`). Der Vorteil dieses Formats besteht darin, dass nicht nur das Bild an sich gespeichert wird, sondern auch dessen Komposition sowie diverse Kontextinformationen und Gimp-Einstellungen. Wenn Sie dem Bild beispielsweise Text oder Ausschnitte anderer Bilder hinzugefügt haben, setzt sich das Bild aus mehreren sogenannten Ebenen zusammen. Nur im XCF-Format werden alle Ebenen gespeichert. Das XCF-Format hat somit den Vorteil, dass es viel bessere Voraussetzungen für eine spätere Weiterverarbeitung des Bilds bietet.

Wenn Sie statt der Dateikennung `*.xcf` die Kennung `*.xcf.gz` oder `*.xcf.bz2` verwenden, wird die Bilddatei zusätzlich komprimiert. Die Datei wird dadurch deutlich kleiner.

Bild ausdrucken

DATEI|DRUCKEN führt in einen Druckdialog (siehe Abbildung 17.3). Im Dialogblatt ALLGEMEIN wählen Sie den Drucker aus, in SEITE EINRICHTEN das Papierformat. (Einige grundlegende Druckereigenschaften können Sie vorweg auch mit DATEI|SEITE EINRICHTEN einstellen.)

In BILDEIGENSCHAFTEN stellen Sie ein, wie groß das Bild am Ausdruck sein soll und wie es platziert wird (standardmäßig zentriert). Im Dialogblatt AUFTRAG können Sie den Druckjob so einstellen, dass er erst später ausgeführt wird – eine tolle Sache, wenn Sie den gemeinsamen Drucker gerade nicht durch einen aufwendigen Druck blockieren möchten.

Noch mehr Einstellmöglichkeiten beim Ausdruck bietet der sogenannte Gutenprint-Druckdialog, der standardmäßig nicht zur Verfügung steht. Abhilfe: Installieren Sie das Paket `gimp-gutenprint`, starten Sie Gimp anschließend neu, und verwenden Sie zum Drucken dann das Kommando DATEI|PRINT WITH GUTENPRINT.

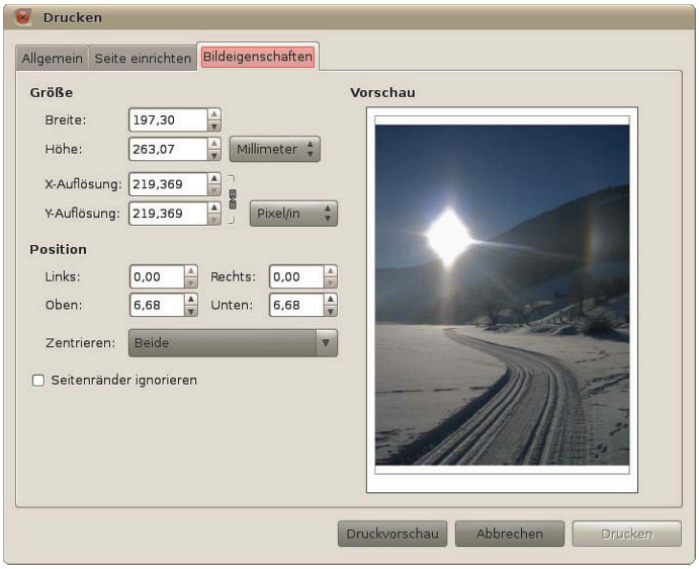


Abbildung 17.3: **Bild ausdrucken**

17.2 Tipps und Tricks

Die folgende Aufzählung fasst einige wichtige Tipps und Tricks zur Bedienung von Gimp zusammen:

» **Toolbox (Werkzeugkasten):** Diese Icon-Palette fasst alle wesentlichen Werkzeuge von Gimp zusammen. Alle Funktionen können auch per Tastatur aktiviert werden. Die Tastenkürzel verrät das Menü WERKZEUGE. Zu allen Werkzeugen gibt es einen Einstellungsdialog. Dieser Dialog wird normalerweise unterhalb der Toolbox angezeigt, kann aber aus dieser gelöst werden (siehe unten). Wenn der Einstellungsdialog nicht angezeigt wird, öffnen Sie ihn per Doppelklick auf das entsprechende Werkzeugsymbol.

  Vorsicht: Wenn Sie die Toolbox schließen, beenden Sie damit Gimp!

» **Farben, Pinsel, Muster, Farbverlauf:** Ebenfalls integraler Bestandteil der Toolbox sind Symbole für die aktuelle Vorder- und Hintergrundfarbe, für die eingestellte Pinselform, für das Malmuster und für den Farbverlauf. Ein Doppelklick führt in diverse Einstellungsdialoge. Die Einstellungen gelten für viele Zeichenwerkzeuge. Im Zusammenhang mit Farben sind zwei Tastenkürzel wichtig: D stellt die Standardfarben wieder her (weiße Hintergrundfarbe, schwarze Zeichenfarbe). X vertauscht die gerade eingestellten Vorder- und Hintergrundfarben.

» **Werkzeugfenster andocken:** Alle Werkzeugfenster können per Drag&Drop ineinander verschoben und angedockt werden. Damit vermeiden Sie, dass Sie den Überblick über unzählige Gimp-Fenster verlieren. Die einzige Ausnahme ist das Bildfenster: Es kann weder woanders angedockt werden noch selbst ein Ziel von Dock-Operationen sein.

Alle Drag&Drop-Operationen beginnen im Dialogtitel, der unterhalb des Fenstertitels angezeigt wird. Verschiebeoperationen können wahlweise in einem anderen Dialog enden (dann werden die Dialoge übereinander in Form von Reitern angezeigt) oder in den schmalen Docking-Leisten ober- und unterhalb von Dialogen (dann werden die Dialoge untereinander angedockt). Einige vorgefertigte Fenster, die jeweils aus einer Gruppe zusammengehörender Dialoge bestehen, können mit FENSTER|ANDOCKBARE DIALOGE geöffnet werden.

» **Dialogblätter in Werkzeugfenstern:** Ein Werkzeugfenster kann mehrere Dialoge gleichzeitig aufnehmen. Die Dialoge werden in Blättern angezeigt, von denen immer nur eines sichtbar ist. Das spart Platz, ist aber manchmal unübersichtlich. Sie können auch einzelne Dialogblätter per Drag&Drop aus dem Fenster herausziehen oder an einer anderen Position im Fenster andocken.

» **Menüs loslösen:** Wenn Sie ein Untermenü des Bildfensters häufig benötigen – z. B. das Menü BILD|TRANSFORMATIONEN mit den Transformationskommandos –, machen Sie daraus einfach einen eigenen Dialog (siehe Abbildung 17.4). Dazu müssen Sie das Kontextmenü im Bildfenster mit der rechten Maustaste öffnen. Nur im Kontextmenü (nicht aber im gewöhnlichen Menü des Bildfensters) erscheint oberhalb jedes Menüs eine gestrichelte Linie. Sobald Sie die anklicken, wird das Menü zu einem eigenen Fenster.

» **Kontextmenü:** Das gesamte Gimp-Menü steht auch als Kontextmenü (also über die rechte Maustaste) zur Verfügung. Das ist vor allem bei kleinen Bildfenstern praktisch, die zu schmal sind, um das gesamte Menü anzuzeigen.

» **Rückgängig und Wiederholen:** Mit Strg+Z können die letzten fünf Änderungen rückgängig gemacht werden. Strg+Y stellt die zurückgenommenen Operationen wieder her. Die Anzahl der Undo-Schritte (»Journal-Schritte«) kann mit BEARBEITEN|EINSTELLUNGEN|UMGEBUNG eingestellt werden. Vorsicht: Viele Undo-Operationen beanspruchen eine Menge Speicherplatz!

FENSTER|ANDOCKBARE DIALOGE|JOURNAL führt zu einem Dialog, der einen komfortablen Zugriff auf die letzten Arbeitsschritte gibt. Das Fenster zeigt zu jedem Schritt auch den damaligen Zustand des Bilds als Icon an. Durch einen Mausklick können Sie diesen Zustand wiederherstellen.

» **Mausaktionen abbrechen:** Wenn Sie eine schon begonnene Mausaktion abbrechen möchten, drücken Sie (bei noch gehaltener linker Taste) zusätzlich die rechte Taste. Lassen Sie dann zuerst die linke und dann die rechte Taste wieder los.

» **Reglereinstellungen:** Viele Effekte und Einstellungen werden durch Regler gesteuert. Diese Regler sind mit der Maus aber nur schwer exakt zu einzustellen. Verwenden Sie stattdessen die Cursortasten.

17.3 Bilder drehen, skalieren und ausschneiden

Bilder drehen

Mit BILD|TRANSFORMATIONEN können Sie das Bild um 90 Grad nach rechts oder links drehen, auf den Kopf stellen sowie horizontal oder vertikal spiegeln. Wenn Sie häufig Bilder rotieren müssen, können Sie das Transformationsmenü in ein eigenes Fenster verwandeln (siehe Abbildung 17.4). Dazu öffnen Sie das Menü im Bildfenster mit der rechten Maustaste und klicken die gestrichelte Linie an.



Abbildung 17.4: **Bilder drehen und spiegeln**

Bildgröße ändern

Diese Überschrift kann man auf zwei Arten interpretieren: Entweder geht es darum, ein Bild mit einer Auflösung von 2272*1704 (4 Megapixel) auf eine webtaugliche Größe von z. B. 800*600 Punkten zu verkleinern; oder das Ziel besteht darin, einen Ausschnitt des Bilds zu speichern. In jedem Fall sollten Sie das resultierende Bild anschließend unter einem neuen Namen speichern, damit das Originalbild weiterhin zur Verfügung steht.

» **Auflösung ändern:** Mit BILD|BILD SKALIEREN gelangen Sie in den Skalierungsdialog. Dort geben Sie einfach die gewünschte Bildgröße in Pixel an. Alternativ kann die Größenangabe auch in Prozent erfolgen, z. B., um die Breite und Höhe des Bilds auf 25 Prozent seiner Größe zu verkleinern. Mit dem Interpolationsmodus KUBISCH erzielen Sie in der Regel die besten Ergebnisse.

» **Bild ausschneiden:** Hierfür aktivieren Sie in der Toolbox das Zuschneidewerkzeug (WERKZEUGE|TRANSFORMATIONEN|ZUSCHNEIDEN). Anschließend können Sie mit der Maus den gewünschten Bildausschnitt markieren. Ein Mausklick in den markierten Bereich schneidet das Bild aus.

17.4 Helligkeit, Kontrast und Farben ändern

Helligkeit und Kontrast optimieren

Mit WERKZEUGE|FARBEN|HELLIGKEIT-KONTRAST gelangen Sie in einen einfachen Dialog, in dem Sie die Helligkeit und den Kontrast mit zwei Schiebereglern verändern können. Mit kleinen Veränderungen erzielen Sie die besten Ergebnisse.

Weißabgleich durchführen

Fotos nutzen selten den gesamten Farbraum. Der hellste Punkt im Bild, der oft weiß sein sollte, ist nur ein flauer Grauton. Mit FARBEN|WERTE können Sie diesen Mangel beheben. Der WERTE-Dialog bietet eine Menge Bearbeitungsmöglichkeiten, von denen hier nur die wichtigsten erwähnt werden:

» Mit dem Button AUTOMATISCH führen Sie einen automatischen Weißabgleich durch. Das Ergebnis ist zwar mathematisch optimal, liefert aber oft eine zu extreme Helligkeits- bzw. Farbverteilung.

» Mit den drei Pipetten-Buttons markieren jeweils einen Punkt im Bild, der schwarz, in einem mittleren Grau bzw. weiß sein sollte.

» Im Dialogbereich QUELLWERTE können Sie die drei Dreiecke verschieben, um so den Weiß-, Grau- und Schwarzpunkt zu markieren. Das darüber angezeigte Histogramm gibt an, wie viele Punkte des Bilds eine bestimmte Helligkeit haben. Üblicherweise wird der Schwarzpunkt an den Beginn und der Weißpunkt an das Ende des Histogramms verschoben. Der Graupunkt sollte in der Mitte zwischen Weiß- und Schwarzpunkt liegen. Wenn Sie den Graupunkt verschieben, wird das Bild blasser (links) bzw. farbintensiver (rechts).

Beachten Sie, dass ein Weißabgleich bei einer Abendaufnahme den Charakter des Bilds komplett zerstört. In solchen Fällen ist es ja durchaus gewollt und richtig, dass das Bild dunkel ist oder einen Rot- oder Orange-Stich hat (Sonnenuntergang)!

Eine interessante Alternative zum Weißabgleich ist der Dialog FARBEN|KURVEN. Darin können Sie die Zuordnung zwischen den ursprünglichen Farben und den gewünschten Farben durch Kurven steuern, von denen Sie einzelne Punkte verschieben.

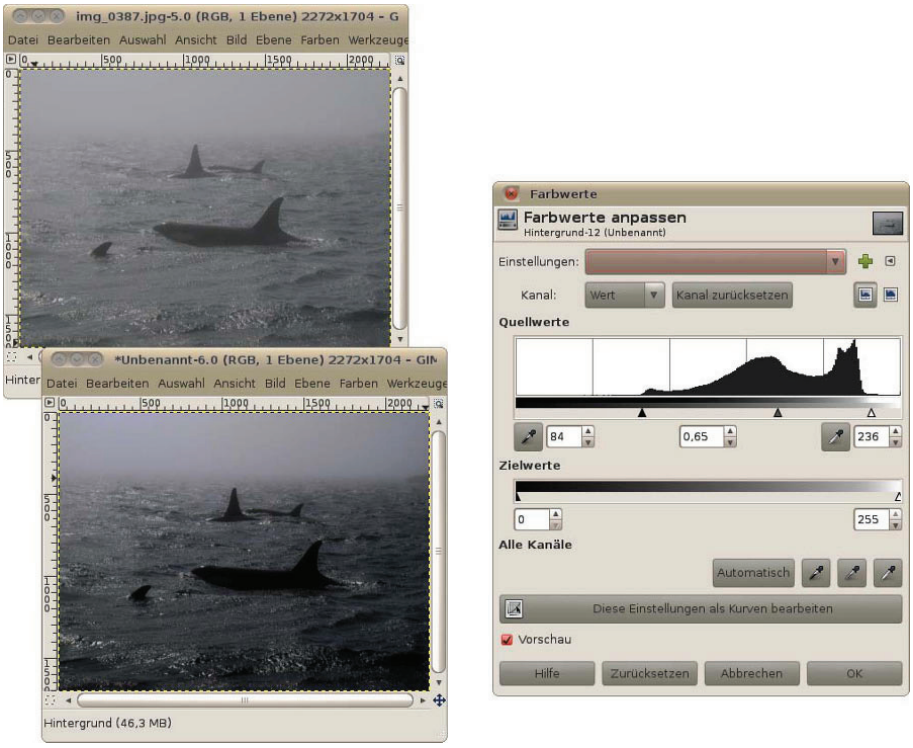


Abbildung 17.5: **Weißabgleich durchführen**

Schwarz-Weiß-Bild erzeugen

Um ein Farbbild in den Graustufenmodus umzuwandeln, führen Sie einfach BILD|MODUS|GRAUSTUFEN aus. Damit wird auch die interne Darstellung des Bilds verändert, d. h., die Darstellung von Farben ist nicht mehr möglich.

Wenn Sie über das Graustufenbild nun eine rote Überschrift schreiben möchten, müssen Sie das Bild zuerst mit BILD|MODUS|RGB in den Farbmodus zurückverwandeln. Die Farbinformation wird dadurch nicht wiederhergestellt, aber Sie können nun andere Bildelemente in Farbe hinzufügen.

Wenn Sie ein Bild mit einer Grundfarbe wünschen (z. B. ein Bild mit lauter Blautönen), führen Sie FARBEN|EINFÄRBEN aus. Im nun erscheinenden Dialog können Sie mit dem FARBTON-Regler die Grundfarbe auswählen. Der Wert von 0 bis 360 bezieht sich auf eine Farbe im Farbkreis (HSV-Farbmodell).

17.5 Bild schärfen oder weichzeichnen

Kein Bildverarbeitungsprogramm kann ein verwackeltes Bild retten. Mit den folgenden Operationen können Sie aber die Wahrnehmungsqualität eines Bildes spürbar verbessern. Beachten Sie, dass alle hier beschriebenen Filter immer nur für den gerade markierten Bildbereich gelten. Führen Sie gegebenenfalls vorher Strg+A aus, um das gesamte Bild zu markieren!

» **Schärfen:** FILTER|VERBESSERN|SCHÄRFEN versucht das Bild zu schärfen, indem es Helligkeitsveränderungen betont. Relativ gut funktioniert das bei Nachtaufnahmen. Eine mögliche Alternative ist das Kommando FILTER|VERBESSERN|NL-FILTER mit der Option KANTENVERSTÄRKUNG. Auch der Filter VERBESSERN|UNSCHARF MASKIEREN ist einen Versuch wert.

» **Weichzeichnen:** Die gegenteilige Wirkung haben die diversen Kommandos unter FILTER|WEICHZEICHNEN|XXX. Diese Filter mindern Helligkeitsübergänge. Das Bild wirkt dadurch weicher, aber auch etwas unschärfer. Relativ starke Effekte erzielen Sie mit dem GAUSSSCHEN WEICHZEICHNER.

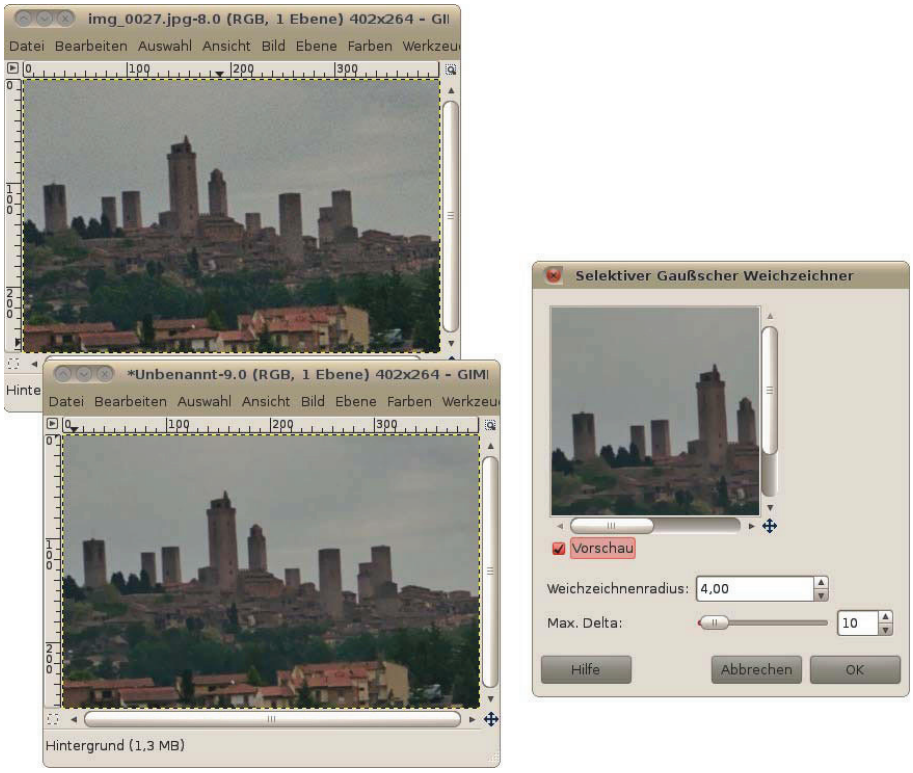


Abbildung 17.6: **Das Rauschen verringern Sie mit dem selektiven Gaußschen Weichzeichner.**

» **Rauschen eliminieren:** Geradezu spektakuläre Verbesserungen bei verrauschten Bildern (auch bei schlecht eingescannten Fotos) erzielen Sie mit FILTER|WEICHZEICHNEN|SELEKTIVER GAUSSSCHER WEICHZEICHNER. Probieren Sie es beispielsweise mit einem Radius von 4 Pixeln und einem maximalen Deltawert von 10. Das bedeutet, dass der Weichzeichner nur dann zum Einsatz kommt, wenn der Farbunterschied nahe beieinander liegender Pixel gering ist (kleiner gleich 10). Bei starken Farbunterschieden – z. B. entlang einer Hauskante – bleibt der Weichzeichner dagegen unwirksam, weswegen die Schärfe des Bilds weniger leidet als bei anderen Weichzeichnern. (Abbildung 17.6 zeigt das Ergebnis des Weichzeichners, wobei die optische Verbesserung im Schwarz-Weiß-Druck des Buchs leider nur teilweise sichtbar ist.)

» **Flecken entfernen:** Wenn Sie ein eingescanntes Bild mit Flecken haben, können Sie FILTER|VERBESSERN|FLECKEN ENTFERNEN aufrufen. Allerdings wird das Bild auch dadurch weicher und unschärfer. Oft ist es zweckmäßig, die Flecken zuerst zu markieren und den Filter dann nur auf die markierten Bereiche anzuwenden.

» **Kanten verstärken:** Eher für künstlerische Effekte ist FILTER|KANTEN FINDEN|KANTEN geeignet. Damit werden Kanten (scharfe Linien) im Bild gesucht und aufgehellt. Der Rest des Bilds wird stark abgedunkelt. Das Ergebnis sieht ein wenig wie eine Strichzeichnung aus.

17.6 Rote Augen entfernen

Der Rote-Augen-Effekt entsteht vor allem bei Porträtaufnahmen, wenn der Blitz nahe am Objekt ist: Die Pupillen sind weit geöffnet. Deswegen wird das Blitzlicht von der durchbluteten Netzhaut rot reflektiert. Gimp enthält seit Version 2.4 ein eigenes Werkzeug zur Eliminierung des Rote-Augen-Effekts.

» **Zoom einstellen:** Bevor Sie mit der Bearbeitung beginnen, wählen Sie den zu bearbeitenden Bereich mit der Zoom-Funktion aus (VERGRÖSSERN/VERKLEINERN in der Toolbox). Dadurch wird nicht mehr das gesamte Bild, sondern nur der Bereich rund um die Augen dargestellt.

» **Bereich markieren:** Mit dem Werkzeug ELLIPTISCHE AUSWAHL (zweites Symbol in der Toolbox) markieren Sie den roten Bereich der Augen. Beim zweiten Auge drücken Sie zusätzlich ⇧, um die bereits vorhandene Markierung zu ergänzen. Markieren Sie lieber ein bisschen zu viel als ein bisschen zu wenig! Wenn es beim ersten Versuch nicht klappt, lösen Sie die bisherige Markierung mit Strg+⇧+A bzw. mit AUSWAHL|NICHTS auf und versuchen es nochmals.

» **Rote-Augen-Filter aufrufen**: FILTER|VERBESSERN|ROTE AUGEN ENTFERNEN ersetzt das Rot der Augen durch einen Grauton. Der Lichtreflex im Auge bleibt dabei erhalten. Den Schwellenwert für den Rotton, ab dem die Farbe verändert wird, müssen Sie nur in Ausnahmefällen verändern.

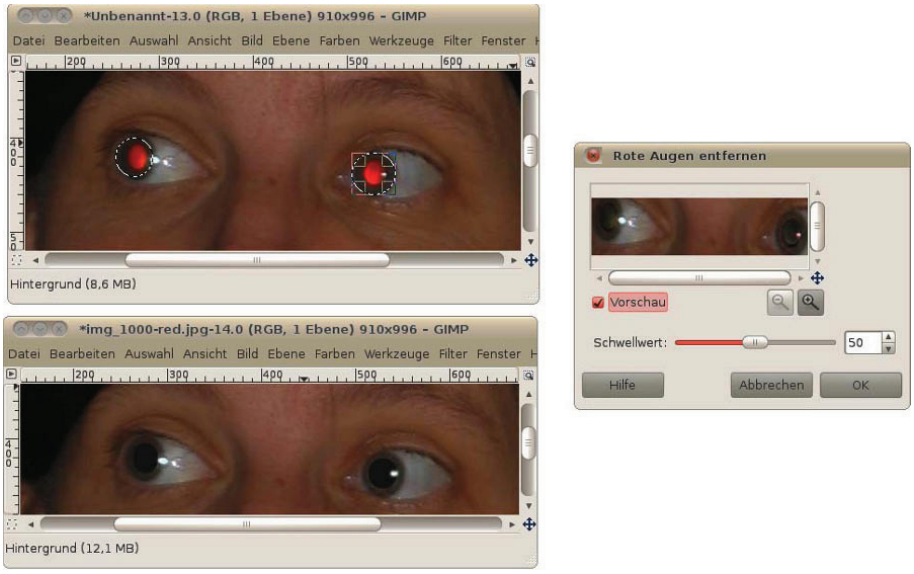


Abbildung 17.7: **Rote Augen entfernen**

Während der Bildbearbeitung im Zoom-Modus verlieren Sie oft das Gefühl für den Gesamteindruck des Bilds. Öffnen Sie mit ANSICHT|NEU eine zweite Ansicht des Bilds, in der das gesamte Gesicht zu sehen ist!

17.7 Hautunreinheiten entfernen

Die folgende Anleitung beschreibt, wie Sie Hautunreinheiten aus einem Foto entfernen:

» **Reine Haut markieren:** Um kleinere Hautunreinheiten zu eliminieren, benutzen Sie zuerst die Zoom-Funktion, um den zu bearbeitenden Bereich zu vergrößern. Als Nächstes markieren Sie ein benachbartes Stückchen Haut elliptisch, wobei Sie die Option KANTEN AUSBLENDEN aktivieren. Damit wird der Randbereich der Markierung fließend markiert. Das heißt, dass der Randbereich beim Kopieren nicht vollständig deckt.

» **Markierten Bereich kopieren:** Nun führen Sie Strg+C und Strg+V aus, um die Auswahl zu kopieren. Die Kopie wird am selben Ort wieder eingefügt, allerdings in einer zweiten Bildebene, die sich über dem Originalbild befindet. Nun können Sie die Kopie über die Hautunreinheit verschieben.

» **Ebenen verbinden:** Mit EBENE|VERANKERN verbinden Sie das ursprüngliche Bild und den kopierten Ebenenausschnitt. Die Hautunreinheit wird nun also von reiner Haut überdeckt. (So einfach ist also eine Transplantation mit Gimp!)

» **Randbereich verschmieren:** Manchmal ist es zweckmäßig, den Übergangsbereich zwischen der originalen und der kopierten Haut noch ein wenig zu verwischen (Werkzeug BILD VERSCHMIEREN, Symbol Zeigefinger in der Toolbox, siehe Abbildung 17.8). Dabei sollten Sie allerdings die Deckkraft deutlich heruntersetzen (z. B. auf 25 Prozent).

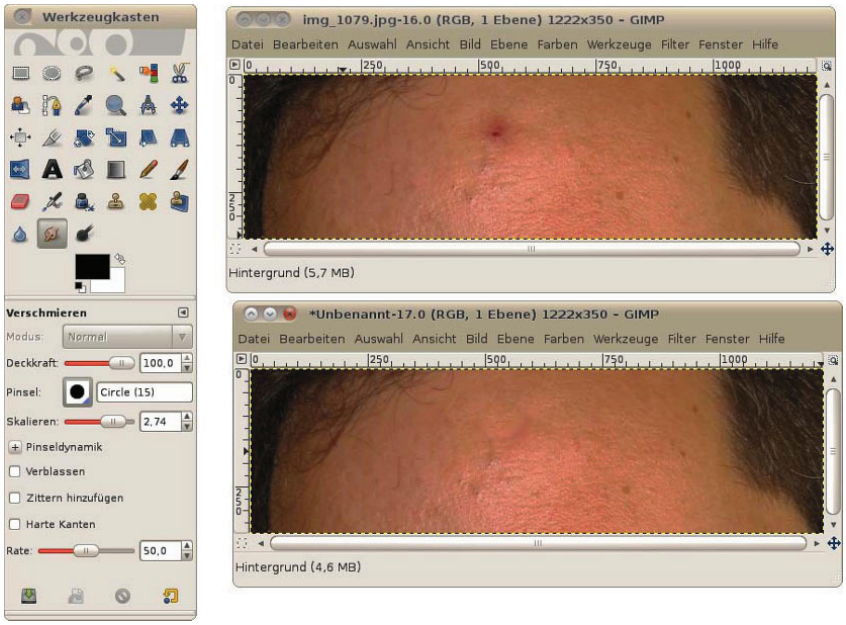


Abbildung 17.8: **Hautunreinheiten entfernen**

17.8 Weitwinkelbilder entzerren

Wenn Sie Fotos in einer starken Weitwinkeleinstellung aufnehmen, kann es zu einer deutlichen perspektivischen Verzerrung kommen. In der Wirklichkeit vertikale Kanten (z. B. von Gebäuden) erscheinen im Bild geneigt. Abhilfe schafft das Werkzeug PERSPEKTIVE VERÄNDERN, das auch mit ⇧+P aktiviert werden kann. Dabei wählen Sie die Funktionsweise KORRIGIEREND (RÜCKWÄRTS), den Interpolationsmodus KUBISCH und die Vorschau BILD + RASTER.

Durch einen Mausklick auf das Bild wird ein Raster über das Bild gelegt. Diesen Raster können Sie mit der Maus an Ihr Bild anpassen (siehe Abbildung 17.9). Dabei kann jeder Punkt des Rasters verschoben werden, nicht nur die Ecken! Das korrekte Einstellen des Rasters erfordert meist mehrere Schritte, bei denen die Platzierung des Rasters immer weiter optimiert wird. (Vermeiden Sie es, mehrere Transformationen hintereinander durchzuführen. Mit jeder Transformation geht Bildqualität verloren!)

Die Transformation lösen Sie durch den Button TRANSFORMATION aus. Das resultierende Bild müssen Sie nun noch beschneiden (siehe Abschnitt 17.3).

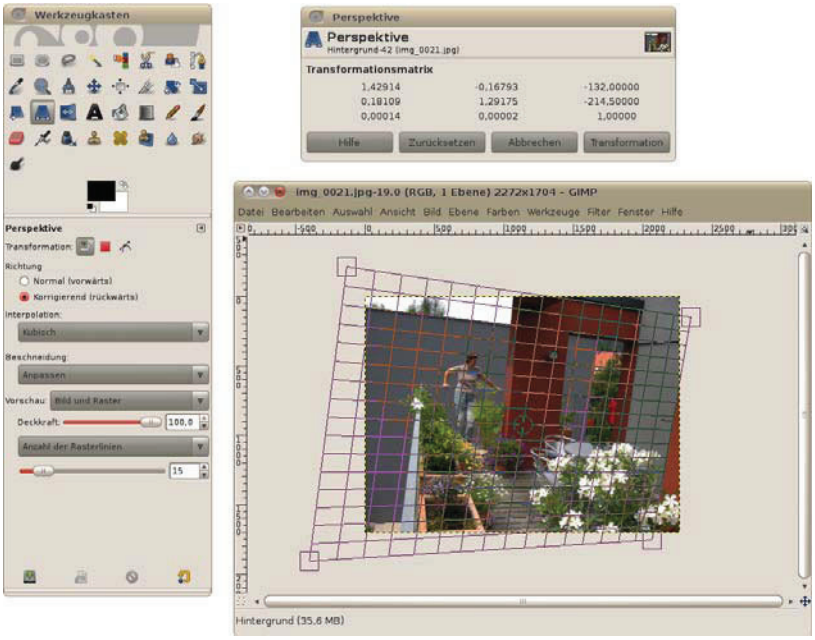


Abbildung 17.9: **Raster für die perspektivische Transformation einstellen**



Abbildung 17.10: **Vor und nach der perspektivischen Entzerrung**

17.9 Bilder beschriften

Mit dem Text-Werkzeug können Sie Bilder mit Text versehen. Die Vorgehensweise ist einfach: Sie aktivieren das Werkzeug in der Toolbox, stellen die wichtigsten Parameter ein (Schriftgröße, Schriftfarbe etc.) und klicken auf das Bild. Nun erscheint der Gimp-Text-Editor, in dem Sie den Text eingeben (siehe Abbildung 17.11). Der Text erscheint gleichzeitig auch im Bild, und Sie können die Textparameter natürlich auch nachträglich verändern.

Textposition ändern: Im Dialog TEXT EINSTELLUNGEN können Sie die Ausrichtung des Texts ändern (linksbündig, rechtsbündig, zentriert etc.). Wenn Sie den gesamten Text an eine andere Position verschieben möchten, müssen Sie das Werkzeug EBENEN UND AUSWAHL VERSCHIEBEN aktivieren (Toolbox-Symbol Vierfachpfeil, Tastenkürzel M). Zum Verschieben müssen Sie direkt in den Text klicken.

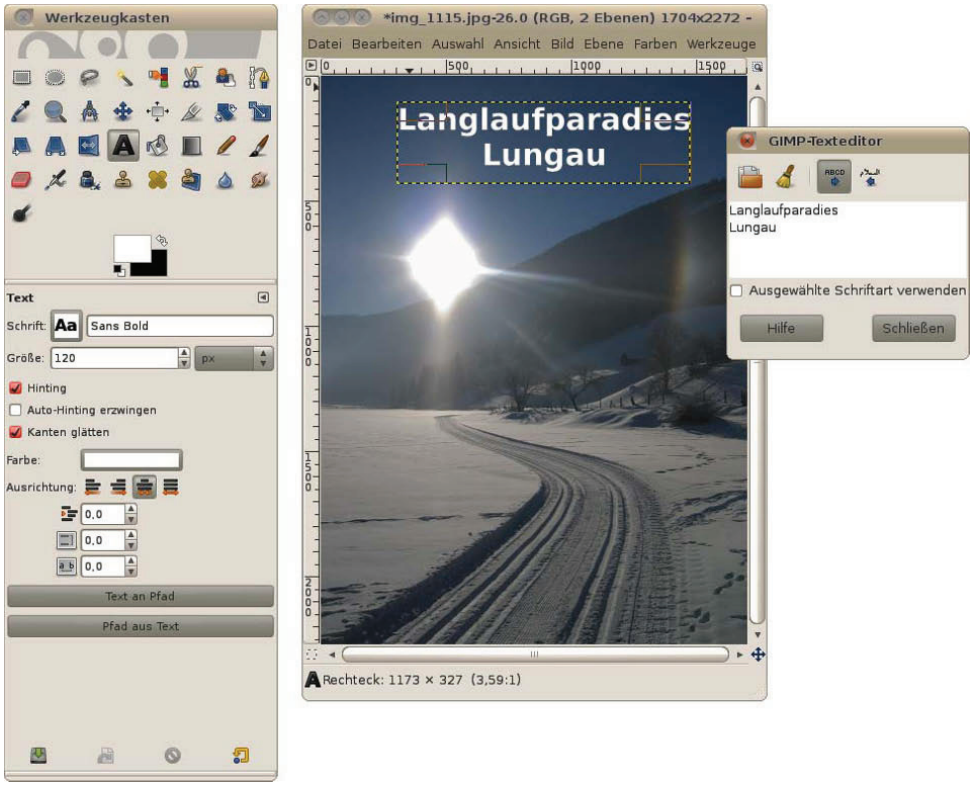


Abbildung 17.11: **Bilder mit Texten versehen**

Texte sind Ebenen!

Das Verschieben von Text bzw. nachträgliche Änderungen am Text sind nur möglich, weil Gimp Texte intern als eigene Ebenen speichert. (Gimp-Bilder können aus mehreren Ebenen zusammengesetzt werden, die einander überlagern. Weitere Informationen und Tipps zum Umgang mit Ebenen folgen im nächsten Abschnitt.)

Ebenen bieten also eine zusätzliche Flexibilität, können aber Probleme bei der Bearbeitung des restlichen Teils des Bilds verursachen: Alle Gimp-Kommandos gelten nämlich immer nur für die gerade aktive Ebene. Solange eine Textebene aktiv ist, kann das dahinter liegende Bild nicht bearbeitet werden. Wenn Sie das möchten, öffnen Sie mit FENSTER|ANDOCKBARE DIALOGE|EBENEN (Gimp-Menü, Tastenkürzel Strg+L) den Ebenendialog und klicken die Hintergrundebene an. Wollen Sie später den Text verändern, müssen Sie entsprechend wieder die Textebene aktivieren.

Beachten Sie, dass beim Speichern in einem Bitmap-Format (JPEG, PNG etc.) alle Ebenen zu einer einzigen Ebene vereint werden (nur in der Bitmap-Datei, nicht im noch laufenden Gimp). Wenn Sie den Text später nochmals bearbeiten möchten, müssen Sie die Datei unbedingt auch im Gimp-Format speichern (`name.xcf.gz`)!

Text mit Farbverlauf oder Muster

Die folgenden Absätze sind ein kleiner Ausflug in die fortgeschrittenen Funktionen von Gimp. Sie zeigen, wie Sie Text nicht mit einer einheitlichen Farbe schreiben, sondern mit einer sich ändernden Textfarbe (siehe Abbildung 17.12). Ebenso könnten Sie den Text mit einem Muster hinterlegen.

» **Texteingabe:** Der erste Schritt besteht darin, mit dem oben beschriebenen Textwerkzeug den Text zu verfassen und zu formatieren (Schriftart, Schriftgröße etc.). Textinhalt und die Formatierung sollten endgültig sein, weil bei nachträglichen Änderungen die im Folgenden beschriebene Farbunterlegung wieder verloren geht.

» **Textfarbe:** Als Textfarbe verwenden Sie am besten eine Farbe, die dem Hintergrund oder dem geplanten Farbverlauf ähnlich ist. Der Grund: Gimp verwendet das sogenannte Antialiasing. Dabei kommen zur Darstellungsoptimierung im Randbereich des Schriftzugs weniger farbintensive Pixel zum Einsatz. Es kann passieren, dass diese Pixel bei der folgenden Bearbeitung nicht oder nur teilweise die neue Farbe annehmen.

» **Text markieren:** Alle Mal- und Zeichenwerkzeuge von Gimp wirken im gesamten markierten Bereich. Um den Schriftzug neu einzufärben, muss dieser markiert werden. Das ist in diesem Fall recht einfach, wenn man das richtige Kommando findet. Es lautet EBENE|TRANSPARENZ|AUSWAHL AUS ALPHAKANAL. (Dazu muss die Textebene aktiv sein.)

Um zu zeigen, was gerade markiert ist, umgibt Gimp den markierten Bereich mit einer gestrichelten, wandernden Linie, den sogenannten *marching ants*. Wenn diese Linie Sie bei der Abschätzung der optischen Effekte stört, drücken Sie einfach Strg+T. Die gestrichelte Linie verschwindet, und am markierten Bereich ändert sich nichts. Mit demselben Tastenkürzel können Sie die *marching ants* wieder einblenden.

» **Farbverlauf auswählen:** Nun wählen Sie in der Toolbox das Werkzeug MIT FARBVERLAUF FÜLLEN aus (Tastenkürzel L). Standardmäßig variiert der Farbverlauf von der Vorder- zur Hintergrundfarbe. Diese beiden Farben können Sie nach Belieben einstellen. Darüber hinaus gibt es eine ganze Menge vordefinierter Farbverläufe, die im gleichnamigen Dialog zur Auswahl stehen.

» **Farbverlauf zeichnen:** Um den eingestellten Farbverlauf anzuwenden, zeichnen Sie mit der Maus eine Linie. Diese Linie gibt den Start- und Endpunkt des Farbverlaufs an. Je nachdem, wie Sie die Option WIEDERHOLUNG eingestellt haben, wird außerhalb dieses Bereichs alles mit den Start- bzw. Endfarben gefüllt, oder der Verlauf wird periodisch variiert. Experimentieren Sie einfach ein wenig mit dem Werkzeug!

Für den Schriftzug aus Abbildung 17.12 wurde der vordefinierte Verlauf *Brushed Aluminium* mit Sägezahnwiederholung eingesetzt. Aus Abbildung 17.12 gehen auch der Start- und Endpunkt des Verlaufs hervor. (Die Linie vom Start- zum Endpunkt ist nicht Teil des Bilds. Sie verschwindet, sobald der Verlauf gezeichnet wird.)

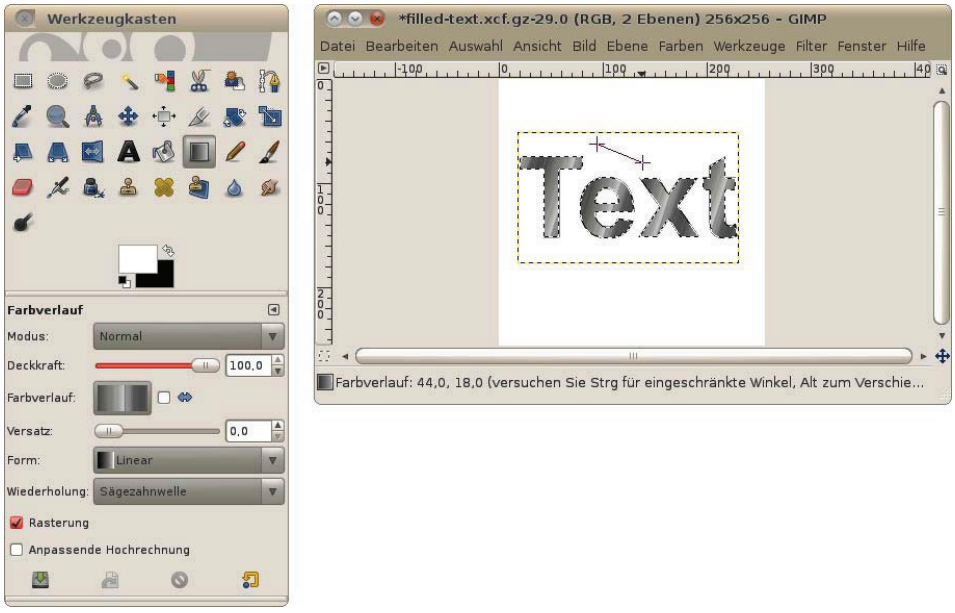


Abbildung 17.12: **Text mit Farbverlauf**

17.10 Objekte freistellen

Zu den wichtigsten, aber auch lästigsten Arbeiten mit Gimp zählt das Freistellen von Objekten, also das Loslösen einer Person, eines Gebäudes etc. aus dem jeweiligen Hintergrund. Zuerst müssen Sie das gewünschte Objekt so genau wie möglich markieren. Die weiteren Schritte hängen davon ab, was Sie mit dem Objekt tun möchten. Häufig werden Sie die Markierung mit Strg+C kopieren und mit Strg+V in ein anderes Bild einfügen. Eine andere Möglichkeit besteht darin, die Markierung mit Strg+I zu invertieren und dann den gesamten verbleibenden Hintergrund weiß oder transparent zu füllen.

Der entscheidende Punkt ist aber immer die exakte Markierung des freizustellenden Objekts. Gimp stellt hierfür eine ganze Palette von Werkzeugen zur Auswahl, deren Anwendung aber gelernt bzw. geübt werden will.

Der markierte Bereich wird durch einen blinkenden Rand (*marching ants*) gekennzeichnet. Für die Arbeit mit Markierungen sind die in Tabelle 17.1 zusammengefassten Tastenkürzel unentbehrlich.

TASTENKÜRZEL	FUNKTION
Strg+T	schaltet die blinkende Kennzeichnung der Markierung aus bzw. ein.
Strg+I	invertiert die Markierung. Alles, was bisher außerhalb der Markierung war, ist nun innerhalb.
Strg+A	markiert das gesamte Bild bzw. die gesamte aktive Ebene.
Strg+⇧+A	löst die Markierung auf.

Tabelle 17.1: **Markierungen bearbeiten**

Rechtecke und Ellipsen

Rechteckige, elliptische und kreisförmige Markierungen werden mit den Werkzeugen RECHTECKIGER bzw. ELLIPTISCHER BEREICH (R bzw. E) und der Maus gezeichnet. Während der Auswahl können Sie zusätzlich zur linken Maustaste die Tasten ⇧ und Strg drücken.

TASTENKÜRZEL	FUNKTION
⇧	macht die Markierung quadratisch bzw. kreisförmig.
Strg	verwendet den Startpunkt der Markierung als Mittelpunkt (nicht als Eckpunkt).
Strg+⇧	markiert ein Quadrat bzw. einen Kreis ausgehend vom Mittelpunkt.

Tabelle 17.2: **Markierungsform beeinflussen**

Oft möchten Sie Markierungen aus mehreren Teilen zusammensetzen. Dazu markieren Sie zuerst den ersten Bereich. Wenn bereits eine Markierung existiert, haben die Tasten ⇧ und Strg am Beginn der Markierung eine neue Funktion.

TASTENKÜRZEL	FUNKTION
⇧	fügt die neue Markierung zur vorhandenen Markierung hinzu.
Strg	zieht die neue Markierung von der vorhandenen Markierung ab.
Strg + ⇧	bildet die gemeinsame Schnittmenge aus der bisherigen und der neuen Markierung.

Tabelle 17.3: **Markierungen kombinieren**

Tabelle 17.2 und Tabelle 17.3 scheinen im Widerspruch zueinander zu stehen. Entscheidend ist aber der Zeitpunkt, wann ⇧ und Strg gedrückt werden. Tabelle 17.3 gilt für den Beginn der Markierung, Tabelle 17.2 für den weiteren Verlauf der Markierung. Der richtige Umgang mit ⇧ und Strg verlangt allerdings einige Übung und Fingerakrobatik.

Um eine schon begonnene Markierung abzubrechen, drücken Sie bei noch gehaltener linker Maustaste zusätzlich die rechte Maustaste und geben dann zuerst die linke und dann die rechte Maustaste wieder frei.

Um die Umrandung eines Rechtecks oder einer Ellipse zu markieren, ziehen Sie zwei Markierungen voneinander ab (drücken Sie Strg zum Beginn der zweiten Markierung) oder verwenden das Kommando AUSWAHL|RAND, das die Umrandung der aktuellen Markierung in der gewünschten Breite zur neuen Markierung macht.

Lasso

Mit dem Werkzeug FREIE AUSWAHL (F, Lasso-Symbol) markieren Sie den Bereich, den Sie mit der Maus bei gedrückter Maustaste umranden. Sie können den Bereich auch per Mausklick durch Linienstücke umfahren, wobei Sie (und das ist neu in Gimp 2.6) die Eckpunkte nachträglich verschieben können, solange die Umrandung nicht geschlossen ist. Trotz aller Verbesserungen in Gimp 2.6 ist es schwierig, mit dem Werkzeug zu guten Ergebnissen zu gelangen.

Zauberstab

Mit dem Werkzeug ZUSAMMENHÄNGENDEN BEREICH WÄHLEN (U, Zauberstab-Symbol) wird ein zusammenhängender Bereich ähnlichfarbiger Pixel ausgewählt. Dazu klicken Sie einfach mit der Maus einen Startpunkt an, dessen Farbe möglichst charakteristisch für den gewünschten Bereich ist. Mit noch immer gedrückter Maustaste können Sie nun die Selektionsschwelle vergrößern (Bewegung nach rechts) oder verkleinern (nach links).

Eine Variante zum Zauberstab ist NACH FARBE AUSWÄHLEN (⇧+O). Der Unterschied besteht darin, dass alle ähnlichfarbigen Bereiche im Bild ausgewählt werden, unabhängig davon, ob die Bereiche aneinandergrenzen oder nicht.

Magnetische Schere

Mit dem Werkzeug MAGNETISCHE SCHERE setzen Sie entlang des zu markierenden Objekts Punkte. Gimp bemüht sich, sowohl die Punkte als auch die Verbindungskurven zwischen den Punkten entlang von Kontrast- oder Farbgrenzen zu platzieren. Um den Kurvenzug zu schließen, klicken Sie den Startpunkt nochmals an. Anschließend können Sie einzelne Punkte mit der Maus verschieben oder bei Bedarf zusätzliche Punkte einfügen. Erst ein Klick in das Innere des Kurvenzugs wandelt diesen in eine Markierung um. In vielen Fällen werden Sie mit der magnetischen Schere wesentlich bessere Ergebnisse als mit dem Lasso erzielen.

Vordergrundauswahl

Im ersten Schritt des Werkzeugs VORDERGRUNDAUSWAHL markieren Sie – ähnlich wie mit dem Lasso – ganz grob die Umrisse des Objekts. Gimp hinterlegt nun alles, was nicht markiert werden soll, mit einer farbigen Maske (standardmäßig in Blau, wahlweise aber auch in Rot oder Grün). Im zweiten Schritt malen Sie mit einem Pinsel, dessen Größe Sie schrittweise reduzieren, über (große) Teile des zu markierenden Bereichs. Mit der Option HINTERGRUND MARKIEREN können Sie alternativ auch Teile des nicht auszuwählenden Objekts übermalen. In jedem Fall sollten Sie die Objektgrenzen nicht überschreiten.

Gimp versucht anhand der gekennzeichneten Teile herauszufinden, was zu Ihrem Objekt gehört und was nicht, und verbessert so die Auswahl (siehe Abbildung 17.13). ↵ beendet die Auswahl.

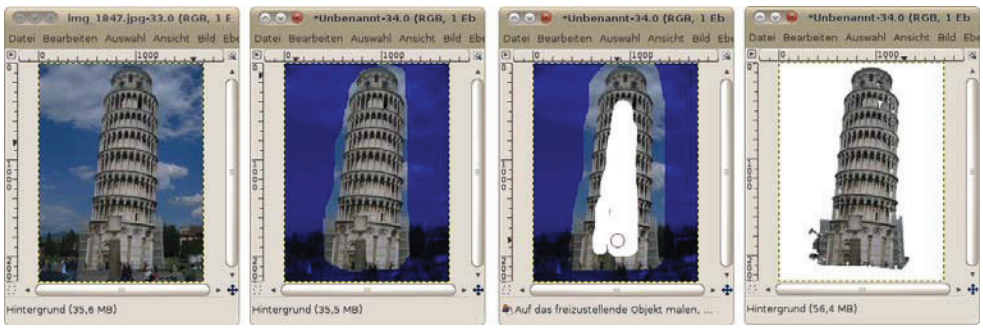


Abbildung 17.13: **Vordergrundauswahl**

Dieses Verfahren funktioniert bei manchen Motiven verblüffend gut, bei anderen dagegen nur enttäuschend. Insbesondere mit dem Freistellen von Personen hatte ich wenig Glück. Weitere Informationen zu diesem Auswahlverfahren finden Sie hier:

`http://www.siox.org/`

17.11 Collage aus mehreren Fotos

Im Folgenden geht es darum, drei Fotos in ein neues Bild zu integrieren. Derartige Aufgaben kommen in der Praxis häufig vor, beispielsweise bei der Gestaltung von Plakaten, Einladungen, Werbeprospekten etc.

Im Beispiel werden diverse Funktionen von Gimp vorgestellt, ohne aber im Detail auf alle Hintergründe einzugehen. Verstehen Sie das Beispiel nicht einfach als Anleitung, sondern auch als Anreiz, sich intensiver mit Gimp auseinanderzusetzen. Gimp kann viel mehr, als den Kontrast eines Fotos zu optimieren! Beachten Sie auch, dass das Beispiel nur einen von mehreren möglichen Lösungswegen zeigt.

Ausgangssituation

Abbildung 17.14 zeigt das Ausgangsmaterial: drei Fotos von elektronischen Geräten. Beim Fotografieren wurde ein weißer Hintergrund verwendet, um die Geräte später möglichst einfach ausschneiden zu können. Die Auflösung der Bilder beträgt 1704*2272 Pixel (4 Megapixel).

Leeres Bild erzeugen

Am besten starten Sie die Collage mit einem leeren Bild (DATEI|NEU). Die Größe des Bilds hängt davon ab, in welcher Größe und Qualität Sie es später in das Internet stellen oder vielleicht ausdrucken möchten.

Der Dialog EIN NEUES BILD ERSTELLEN enthält einige Vorlagen, die Sie als Muster verwenden können. Für das Beispiel wurde die Vorlage A5 MIT 300 PPI im Querformat gewählt (PPI = *pixels per inch*, also ca. 120 Pixel pro cm). Das resultierende Bild hat ca. 1700*2500 Pixel und ermöglicht einen qualitativ hochwertigen Druck. Die optimale Größe hängt natürlich auch von der Auflösung Ihrer Ausgangsbilder ab.



Abbildung 17.14: **Das Ausgangsmaterial**

Normalerweise haben neue Bilder einen weißen Hintergrund (Füllart HINTERGRUND bzw. WEISS). In manchen Fällen kann aber auch ein durchsichtiger Hintergrund (TRANSPARENT) zweckmäßig sein.

Objekte ausschneiden und kopieren

Der nächste Schritt besteht darin, auf den drei Ausgangsfotos die Geräte möglichst exakt zu markieren, in die Zwischenablage zu kopieren und dann als neue Ebenen in das leere Bild zu kopieren.

Als Erstes schneiden Sie das Bild mit dem Werkzeug ZUSCHNEIDEN relativ knapp rechteckig zu. Je weniger überflüssiger Randbereich übrig bleibt, desto besser ist es.

Zauberstab: Es gibt nun verschiedene Möglichkeiten, die Geräte zu markieren. Da der Hintergrund relativ homogen ist, bietet sich die Anwendung des sogenannten Zauberstabs an (Werkzeug ZUSAMMENHÄNGENDEN BEREICH WÄHLEN, Tastenkürzel U). Dieses Werkzeug dient dazu, einen zusammenhängenden Bereich mit gleichen oder ähnlichen Farben zu markieren. Das Ziel besteht darin, zuerst den Hintergrund zu markieren und die Markierung dann zu invertieren.

Bevor Sie beginnen, stellen Sie mit Strg+⇧+A sicher, dass nichts markiert ist. Anschließend stellen Sie bei den Werkzeugeinstellungen einen relativ niedrigen Schwellenwert ein. (Der Schwellenwert gibt an, wie stark die Farbunterschiede im markierten Bereich sein dürfen. Ich habe den Wert 12 verwendet. Der optimale Wert hängt aber natürlich vom Bild ab.) Weiters sollten Sie die Option KANTEN GLÄTTEN und KANTEN AUSBLENDEN aktivieren, wobei Sie bei der zweiten Option einen kleinen Radius angeben (einige Pixel, je nachdem, wie hochauflösend die Ausgangsbilder sind).



Abbildung 17.15: **Der Hintergrund des Telefons ist markiert.**

Hintergrund markieren: Das eigentliche Markieren erfordert etwas Fingerspitzengefühl und Übung: Sie beginnen im Bildhintergrund an einem Ort mit einer möglichst typischen (mittleren) Farbe. Mit gedrückter Maustaste können Sie nun die Selektionsschwelle vergrößern (Bewegung nach links) oder verkleinern (Bewegung nach rechts). Wenn die Schwelle zu klein ist, werden viele unabhängige, eher kleine Bruchstücke des Hintergrunds markiert. Ist die Schwelle dagegen zu groß, werden auch Teile des auszuschneidenden Objekts markiert. In Abbildung 17.15 befindet sich der markierte Bereich zwischen den gestrichelten Linien.

Machen Sie das Fenster vor der Anwendung des Zauberstabs so groß wie möglich. Bei einer starken Verkleinerung des Bilds ist die genaue Wirkung des Zauberstabs schwieriger abzuschätzen.

Sie können das Ausmaß der Markierung überprüfen, indem Sie anschließend den kleinen Button links unten im Bildfenster anklicken (AUSWAHL|SCHNELLMASKE UMSCHALTEN, Tastenkürzel ⇧+Q). Dadurch wird der gesamte Bildinhalt, der momentan *nicht* markiert ist, rot hinterlegt. Ein nochmaliges Anklicken deaktiviert diese Funktion wieder. Die SCHNELLMASKE stellt übrigens ein Werkzeug für sich dar, das hier aus Platzgründen aber nicht erklärt werden kann.

Wenn der erste Markierungsversuch nicht gelingt, drücken Sie vor dem nächsten Versuch Strg+⇧+A, um die aktuelle Markierung wieder aufzulösen.

Markierung invertieren: Wenn es gelungen ist, den gesamten Hintergrund zu markieren, ist das Ziel beinahe schon erreicht: Mit Strg+I invertieren Sie die Markierung! Damit ist nun alles markiert, was bisher nicht markiert war – also das Gerät. (Abermals kann die SCHNELLMASKE als Kontrollinstrument verwendet werden.)

Objekt kopieren und in das neue Bild einfügen: Mit Strg+C kopieren Sie den markierten Bereich in die Zwischenablage. Nun wechseln Sie zum neuen, noch leeren Bild. Strg+⇧+A stellt sicher, dass nichts markiert ist. Falls es in dem Bild bereits mehrere Ebenen gibt, markieren Sie die Hintergrundebene. Erst jetzt fügen Sie mit Strg+V den Inhalt der Zwischenablage in das neue Bild ein.

Ebene neu benennen: Gimp fügt die Zwischenablage als neue Ebene in das Bild ein. Bevor Sie mit dieser Ebene arbeiten können, müssen Sie sie umbenennen. Dazu wechseln Sie mit Strg+L in den Ebenen-Dialog und doppelklicken dort auf den Ebenennamen. Nun geben Sie der Ebene einen Namen, z. B. *telefon*. Erst jetzt können Sie die Ebene bearbeiten, beispielsweise mit dem Werkzeug EBENEN UND AUSWAHL VERSCHIEBEN an eine neue Position verschieben.

Weitere Objekte einfügen: Nun wiederholen Sie die beschriebene Vorgehensweise auch für die anderen Fotos: Schneiden Sie das Gerät aus, und fügen Sie es in das neue Bild ein (siehe Abbildung 17.16). Lassen Sie sich nicht davon irritieren, dass die Größe der Objekte, Ihre Lage etc. vielleicht noch nicht stimmt – das wird im nächsten Schritt korrigiert.



Abbildung 17.16: **Alle drei Geräte sind nun Ebenen des neuen Bilds.**

Helligkeits- und Kontrastoptimierung

Beim Foto des PDAs ist der Bildschirminhalt leider fast unleserlich. Das lässt sich mit Gimp aber leicht beheben: Dazu wählen Sie im Ebenenfenster die Ebene *pda* und zoomen in den Bildschirmbereich des PDAs. Um diesen exakt zu markieren, verwenden Sie das Werkzeug PFADE ERSTELLEN UND BEARBEITEN. (Lösen Sie vorher alle eventuell noch bestehenden Markierungen mit Strg+⇧+A auf!) Nun klicken Sie der Reihe nach die vier Eckpunkte des leicht trapezförmigen Bildschirmbereichs an. Zuletzt klicken Sie den ersten Punkt zusammen mit Strg nochmals an, um den Linienzug zu schließen. (Das PFADE-Werkzeug erlaubt auch die Markierung runder Formen. Diese Funktion ist hier aber gar nicht erforderlich.)

Um aus dem Pfad eine Markierung zu machen, klicken Sie im Einstellungsfenster auf den Button AUSWAHL AUS PFAD.

Mit FARBEN|KURVEN gelangen Sie nun in den Dialog FARBKURVEN KORRIGIEREN. Dort verändern Sie die Kurve so, wie es in Abbildung 17.17 dargestellt ist. Die optimale Kurveneinstellung ergibt sich mit etwas Probieren beinahe von selbst.

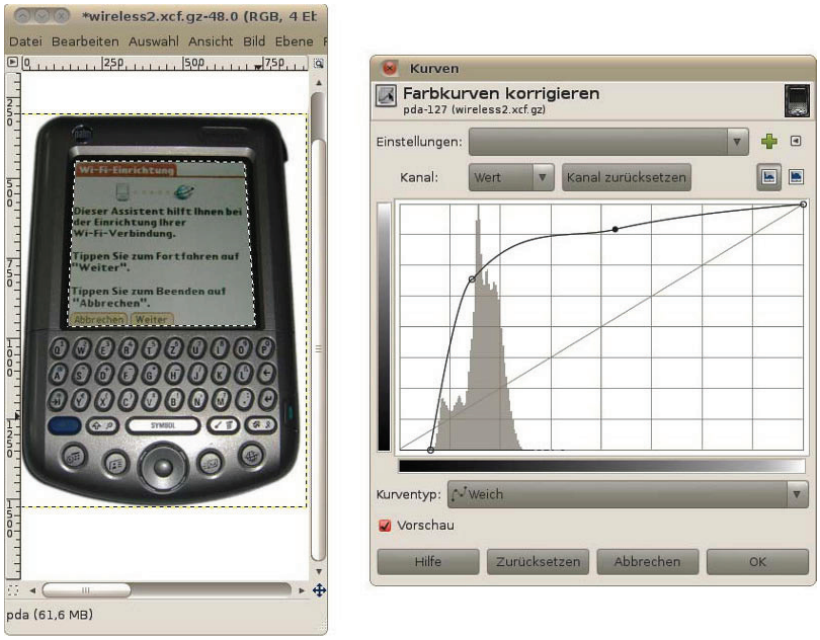


Abbildung 17.17: **Helligkeits- und Kontrastoptimierung für den Bildschirmbereich**

Ebenen skalieren und rotieren

Die Ebenen mit den drei Geräten sind noch recht willkürlich auf der Gesamtkomposition verteilt. Der nächste Schritt besteht darin, die Ebenen so zu skalieren und zu drehen, dass der Gesamteindruck etwas homogener wird.

Dazu wählen Sie im Ebenendialog (Strg+L) die gewünschte Ebene aus und aktivieren in der Toolbox das Werkzeug EBENE ODER AUSWAHL SKALIEREN. Bei den Werkzeugeinstellungen sollten Sie die Option VERHÄLTNIS BEIBEHALTEN anklicken. Damit erreichen Sie, dass die Proportionen (das Verhältnis aus Breite und Höhe) erhalten werden. Die richtige Transformationsrichtung ist VORWÄRTS, der richtige Interpolationsmodus ist KUBISCH (bestmögliche Qualität).

Bei der Rotation von Ebenen gehen Sie analog vor, wobei Sie nun aber das Werkzeug EBENE ODER AUSWAHL DREHEN einsetzen (siehe Abbildung 17.18).

Vermeiden Sie wiederholte Skalierungen und Rotationen, denn es geht jedes Mal Bildqualität verloren! Besser ist es, eine nicht gelungene Skalierung bzw. Rotation mit Strg+Z rückgängig zu machen und sie dann mit besseren Parametern neu auszuführen.

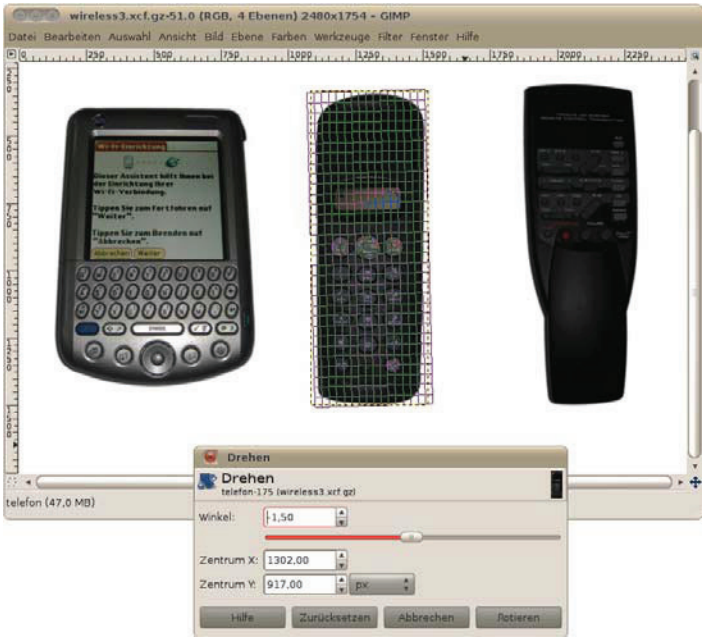


Abbildung 17.18: **Ebenen skalieren und drehen**

Hintergrund und Beschriftung

Wenn Ihnen der bis jetzt weiße Hintergrund zu langweilig ist, können Sie stattdessen eine beliebige Farbe, einen Farbverlauf, ein Hintergrundmuster etc. verwenden. Dazu markieren Sie die Hintergrundebene, führen Strg+A aus, um alles zu markieren, und wenden dann die Malwerkzeuge von Gimp an. Abbildung 17.19 zeigt die Anwendung eines kreisförmigen Farbverlaufs von Grau nach Weiß. Aus der Abbildung gehen auch der Start- und Endpunkt der Fülloperation hervor.

Die Beschriftung sollte kein Problem mehr darstellen. Wenn Sie mehrere Schriftelemente einheitlich ausrichten möchten (also entlang einer Linie), können Sie ein Lineal aus dem Bildfenster an die gewünschte Position verschieben. Das Lineal wirkt dann für die Maus wie eine magnetische Hilfslinie und erleichtert so Verschiebeoperationen.

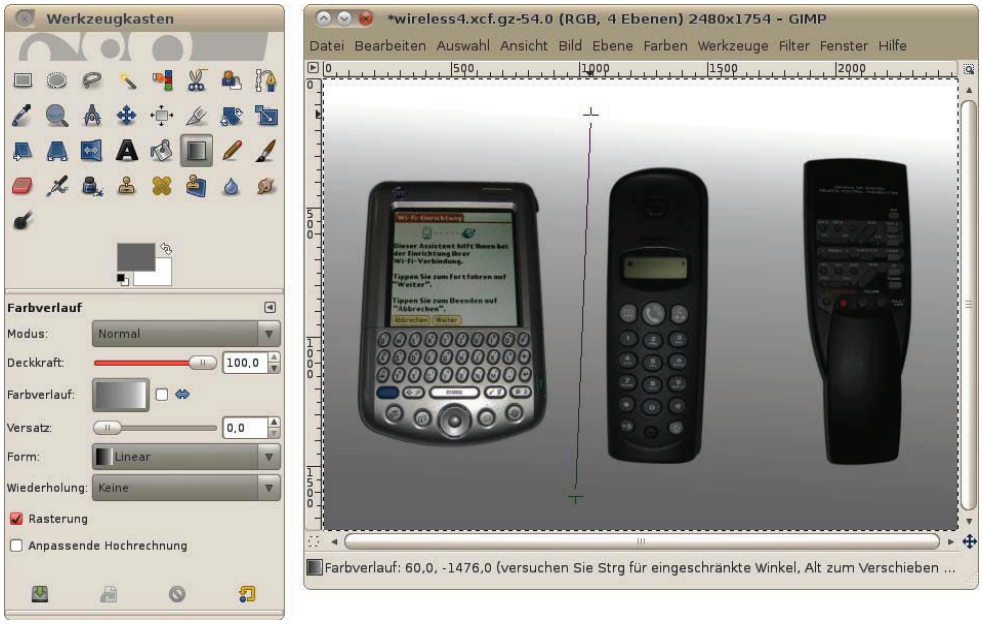
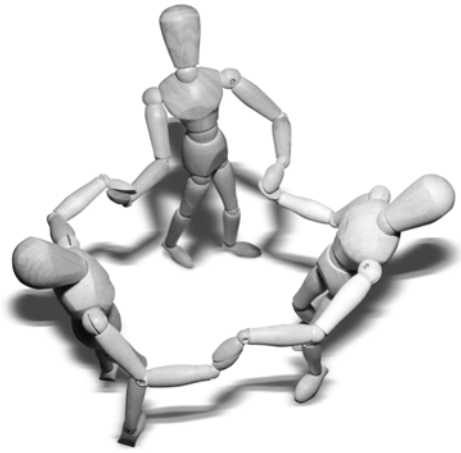


Abbildung 17.19: **Hintergrundgestaltung**



Abbildung 17.20: **Das Endergebnis**

18. Audio und Video



In diesem Kapitel lernen Sie, wie Sie unter Ubuntu Musik anhören und Videos ansehen können. Außerdem stelle ich Ihnen diverse Programme vor, mit denen Sie CDs/DVDs »rippen«, Audio-Streams aufnehmen, Ihre Musiksammlung mit dem iPod synchronisieren sowie via DVB-T oder mittels Miro fernsehen können:

- Rhythmbox, Banshee und Songbird (Audio-Player)
- Totem, MPlayer, VLC und xine (Video-Player)
- Sound-Juicer (CD-Ripper)
- EasyTAG (ID3-Tag-Editor)
- gtkpod (iPod-Synchronisation)
- Audacity (Audio-Recorder und -Editor)
- PiTiVi (Video-Editor)
- OGMrip (DVD-Ripper)
- k9copy (DVD-Kopierer)
- dvb-apps (DVB-T-Fernsehen)
- Miro (Peer-to-Peer TV)

Zwei weitere, KDE-spezifische Multimedia-Programme stelle ich in Kapitel 21 zu Kubuntu vor: den Audio-Player Amarok und den Video-Player Kaffeine. Beide Programme können Sie selbstverständlich auch in Ubuntu (also unter Gnome) einsetzen.

Eine zentrale Frage wird nach der Lektüre dieses Kapitels leider offen bleiben: Das deutsche Urheberrechtgesetz verbietet es zu beschreiben, wie Sie unter Linux DVDs ansehen bzw. auslesen können. Mehr Informationen zu diesem unerfreulichen Thema finden Sie in Abschnitt 18.2. Soweit dieses Buch das Abspielen bzw. Auslesen von DVDs behandelt, gehe ich davon aus, dass es sich um nichtkommerzielle DVDs handelt (z. B. um Ihr privates Hochzeitsvideo oder um Aufnahmen der ersten Schritte Ihrer Kinder).

Generell gehe ich in diesem Kapitel davon aus, dass Sie das ebenfalls in Abschnitt 18.2 beschriebene Paket `ubuntu-restricted-extras` installiert haben: Dieses Paket ist dafür verantwortlich, dass Ubuntu mit den wichtigsten Audio- und Video-Formaten zurechtkommt.

Ohne dieses Paket sind die Multimedia-Fähigkeiten von Ubuntu praktisch nicht existent, nicht einmal eine MP3-Wiedergabe ist möglich.

18.1 Audio-System testen, Grundeinstellungen

Das Audio-System wurde bei der Installation von Ubuntu konfiguriert und sollte auf Anhieb funktionieren. Um das zu testen, öffnen Sie mit dem Dateimanager Nautilus das Verzeichnis `/usr/share/sounds/alsa` und spielen per Doppelklick die darin enthaltenen Testdateien ab (z. B. `Side_Left.wav`).

Wenn Ihre Lautsprecher stumm bleiben, liegt das wahrscheinlich daran, dass der Lautstärkeregler auf 0 gestellt ist. Die Master-Lautstärke können Sie über das Lautsprecher-Icon im Panel einstellen (übrigens auch mit dem Mausrad, solange sich der Mauscursor über dem Lautstärke-Icon befindet!).

Sollte das zu keiner Verbesserung führen, starten Sie ANWENDUNGEN|ZUBEHÖR|TERMINAL und führen im Konsolenfenster das Kommando `alsamixer` aus. Aus unerfindlichen Gründen enthält Ubuntu kein grafisches Werkzeug mehr, das bei der Einstellung der Audio-Kanäle hilft. Mit den Cursortasten können Sie nun einen Audio-Kanal auswählen und dessen Pegel einstellen. Mit M (für *mute*) können Sie außerdem einzelne Kanäle komplett ein- und ausschalten. Wichtig für die Audio-Wiedergabe der meisten Programme sind die Kanäle MASTER und PCM.

Wenn Ihnen `alsamixer` zu spartanisch ist, können Sie das offiziell nicht mehr unterstützte Paket `gnome-alsamixer` installieren und mit ANWENDUNGEN|UNTERHALTUNGSMEDIEN|GNOME ALSA-MISCHPULT starten.

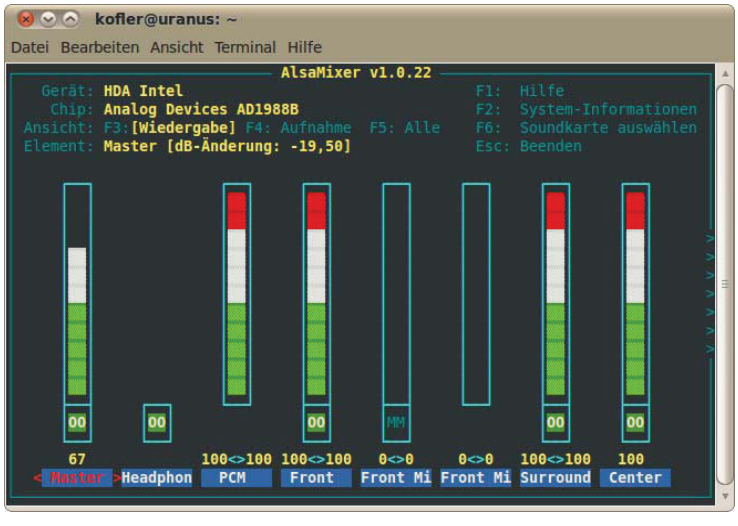


Abbildung 18.1: **Justierung der Audio-Kanäle mit alsamixer**

PulseAudio

Hinter den Kulissen ist das Linux-Audio-System ziemlich komplex: Für die eigentliche Audio-Ausgabe stellt das sogenannte ALSA-System (*Advanced Linux Sound Architecture*) die notwendigen Kernelfunktionen zur Verfügung. Damit einige ältere Audio-Programme funktionieren, ist ALSA aber zum älteren OSS (*Open Sound System*) kompatibel. Schließlich kümmert sich das System *PulseAudio* um das Zusammenspiel diverser Hardware-Komponenten, Audio-Kanäle und Sound-Quellen.

Zur Basiskonfiguration von PulseAudio führen Sie SYSTEM|EINSTELLUNGEN|KLANG aus (siehe Abbildung 18.2). In den Dialogblättern EIN- und AUSGABE können Sie nachsehen, welche Audio-Kanäle für diesen Zweck vorgesehen sind. Manchmal ist es erforderlich, hier Änderungen vorzunehmen – am ehesten dann, wenn Sie einen vom Standard abweichenden Mikrofon- bzw. Audio-Eingang verwenden. Weitergehende Konfigurationsmöglichkeiten, die aber nur selten erforderlich sind, bietet das Programm ANWENDUNGEN|UNTERHALTUNGSMEDIEN|PULSEAUDIO LAUTSTÄRKEREGLER, das Sie extra installieren müssen (Paket `pavucontrol`).

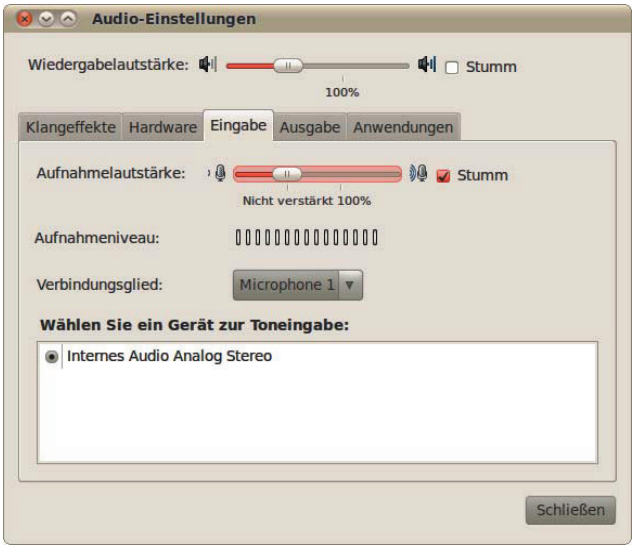


Abbildung 18.2: **Audio-Einstellungen ändern**

Systemklänge

Sofern das Audio-System funktioniert, kann es alle möglichen Aktivitäten mit Geräuschen untermalen (z. B. den Login oder das Auswählen einer Option). Entsprechende Klänge aktivieren bzw. deaktivieren Sie mit SYSTEM|EINSTELLUNGEN|KLANG|KLANGEFFEKTE. Das Klangthema KEINE KLÄNGE sorgt für wohltuende Stille. Falls der Beep-Ton Sie stört, der manchmal beim Arbeiten in der Konsole ertönt, stellen Sie außerdem den Regler WARNLAUTSTÄRKE auf 0.

18.2 Codecs, Patente und CSS

Codecs und Container-Formate

Als »Codecs« werden die Verfahren bezeichnet, um Audio- oder Video-Dateien möglichst platzsparend und ohne hör- oder sichtbare Verluste in eine Datei zu verpacken (Encoder) bzw. wieder auszulesen und abzuspielen (Decoder). Es existieren unzählige Codecs, z. B. AAC, MP3, Ogg-Vorbis, RealAudio oder WMA (alle Audio) bzw. MPEG-1, -2, -4 und Ogg-Theora (Video). Teile von MPEG-4 sind in mehreren alternativen Codecs implementiert. Dazu zählen XviD, DivX und H264.

In MP3-Dateien sind oft Metainformationen verpackt, die den Titel, die Gruppe, das Aufnahmejahr, das Cover der CD etc. enthalten. Zur Speicherung dieser Informationen außerhalb der eigentlichen Audio-Daten werden sogenannte ID3-Tags verwendet.

Bei Filmen sind die Audio- und Video-Teile intern oft voneinander getrennt, obwohl äußerlich nur eine Datei zu sehen ist. Das ermöglicht es, zu einem Film mehrere alternative Audio-Kanäle (z. B. Deutsch/Englisch) mitzuliefern. Zur Verpackung solcher Dateien gibt es eigene Container-Formate . Populäre Formate sind AVI, QuickTime (MOV, QT) oder Matroska (MKV). Aus der Dateikennung (z. B. `*.avi` oder `*.mkv`) geht *nicht* hervor, welche Audio- oder Video-Formate intern zum Einsatz kommen! Deswegen kann es passieren, dass Ihr Video-Player eine AVI-Datei abspielen kann, eine andere aber nicht.

Patente

Nach einer Grundinstallation kann Ubuntu nur ganz wenige Audio- und Video-Formate abspielen. Nicht einmal die Wiedergabe von MP3-Dateien gelingt. Das hat primär rechtliche Gründe: Einige Verfahren zur Audio- und Video-Decodierung sind in manchen Ländern (speziell in den USA) durch Patente geschützt. Um Problemen aus dem Weg zu gehen, werden die entsprechenden Bibliotheken nicht auf CDs ausgeliefert, sondern befinden sich in den *universe*- und *multiverse*-Paketquellen, also außerhalb der »offiziellen« Ubuntu-Paketquellen.

DVD-Verschlüsselung (CSS)

Nach der massenhaften Verbreitung von MP3-Dateien durch diverse Tauschbörsen wollte die Multimedia-Industrie ein vergleichbares Desaster im Video-Bereich vermeiden. Deswegen sind nahezu alle Video-DVDs durch das CSS (*Content Scrambling System*) verschlüsselt. Der dadurch erreichte Schutz hat sich freilich als gering erwiesen. Das Verschlüsselungsverfahren ist ziemlich primitiv und wurde rasch geknackt. (Details dazu können Sie in der Wikipedia nachlesen.)

Weit mehr Mühe als mit dem Verschlüsselungsalgorithmus hat sich die Medienindustrie damit gegeben, jegliche Open-Source-Techniken zur Entschlüsselung zu kriminalisieren.

Aus diesem Grund ist der Einsatz einer Entschlüsselungsbibliothek in vielen Ländern verboten.

Im Mai 2007 hat ein finnisches Gericht in erster Instanz CSS als »unwirksam« klassifiziert und damit die Umgehung von CSS erlaubt. So weit sind wir hierzulande leider noch nicht: In Deutschland ist es aufgrund des Urheberrechtsgesetzes sogar verboten, die Installation einer Bibliothek zur CSS-Entschlüsselung zu beschreiben. Auch wenn es im Internet unzählige Websites mit entsprechenden Anleitungen gibt, darf ich diese Informationen hier weder wiedergeben noch einen entsprechenden Link angeben. (Die Grenzen der Pressefreiheit sind enger, als man denkt.)

Damit Sie mich richtig verstehen: Es geht hier *nicht* um illegales Kopieren! Ich darf Ihnen nicht einmal erklären, wie Sie Ihre gerade in einem Geschäft oder bei `amazon.de` erworbene DVD unter Linux ansehen können – etwas, was unter Windows oder Mac OS X eine Selbstverständlichkeit ist.

Sie sehen schon, dem Video-Genuss unter Linux stehen weniger technische als vielmehr rechtliche Probleme im Weg. Den meisten Linux-Freaks wird es mit der Hilfe von Google dennoch gelingen, ihr System zufriedenstellend zu konfigurieren. Für Einsteiger ist es aber praktikabler, einen billigen DVD-Player an den Fernseher oder an einen geeigneten Computer-Monitor anzuschließen. Vielleicht verzichten Sie auch auf den Kauf der einen oder anderen DVD und lesen stattdessen wieder mal ein Buch.

Das Paket ubuntu-restricted-extras

Wenn Sie Audio- und Video-Dateien unter Ubuntu abspielen möchten, sollten Sie als Erstes das Paket `ubuntu-restricted-extras` installieren. Damit werden diverse Bibliotheken für die gängigsten Audio- und Video-Codecs installiert. `ubuntu-restricted-extras` schafft gewissermaßen den Startpunkt für jegliches Multimedia-Vergnügen unter Ubuntu.

Zusammen mit `ubuntu-restricted-extras` werden übrigens auch ein Java-Plugin, das Flash-Plugin sowie einige Schriften installiert – also lauter Dinge, die Sie ebenfalls oft brauchen werden.

Die Paketquelle Medibuntu

Manche Programme bzw. Bibliotheken kann Ubuntu aus rechtlichen Gründen nicht zur Verfügung stellen, nicht einmal in den inoffiziellen *universe*- und *multiverse*-Paketquellen. Abhilfe schafft die hervorragend gewartete Paketquelle *Medibuntu*. Beachten Sie aber, dass nicht jedes *Medibuntu*-Paket in jedem Land legal verwendbar ist.

`http://www.medibuntu.org/`

Bevor Sie Medibuntu-Pakete installieren können, starten Sie ANWENDUNGEN|ZUBEHÖR|TERMINAL und führen darin die folgenden Kommandos aus (-O ist ein großes »Oh«):

```
user$ sudo wget http://www.medibuntu.org/sources.list.d/lucid.list -O \
                /etc/apt/sources.list.d/medibuntu.list
user$ sudo apt-get update
user$ sudo apt-get install medibuntu-keyring
```

Sie fügen damit die Beschreibung der *Medibuntu*-Paketquelle in das Verzeichnis /etc/apt/sources.list.d ein und importieren den Medibuntu-Paketschlüssel. Bei der Ausführung der Kommandos beklagt sich apt-get, dass die Authentizität der Paketquelle nicht überprüft werden kann. Diese Warnung tritt nicht mehr auf, sobald das Paket medibuntu-keyring installiert ist.

18.3 Rhythmbox (Audio- und CD-Player)

Rhythmbox ist der Standard-Audio-Player von Ubuntu. Das Programm erfüllt vier Aufgaben:

- Es hilft beim Abspielen und bei der Verwaltung von Audio-Dateien (insbesondere MP3-Dateien).
- Es spielt herkömmliche Audio-CDs ab.
- Es »rippt« Audio-CDs, d. h., es liest die Audio-Tracks einer CD ein und fügt sie der Musiksammlung hinzu.
- Es dient als Schnittstelle zu diversen MP3-Shops, in denen Sie MP3-Dateien kaufen können. Neu in Ubuntu 10.04 ist die Integration mit dem *Ubuntu One Music Store*.

TIPP

In diesem und allen weiteren Abschnitten dieses Kapitels setze ich voraus, dass Sie das Paket ubuntu-restricted-extras installiert haben! Ohne dieses Paket können Sie weder MP3-Dateien anhören noch selbst MP3-Dateien erstellen!

Rhythmbox als Audio-Player

Vor der ersten Verwendung muss Rhythmbox eine interne Musikdatenbank aufbauen, die Informationen über Ihre Audiodateien enthält. Dazu führen Sie MUSIK|ORDNER IMPORTIEREN aus und geben das Verzeichnis mit Ihren Audio-Dateien an. Rhythmbox analysiert nun alle Audio-Dateien in diesem Verzeichnis, was bei großen Musikarchiven einige Zeit dauert. Die Musikdateien werden dabei nicht kopiert; Rhythmbox erstellt lediglich eine Musikdatenbank.

Bei Bedarf können Sie der Musikdatenbank später weitere Verzeichnisse hinzufügen. MUSIK|ORDNER IMPORTIEREN müssen Sie auch ausführen, wenn Sie einem bereits importierten Verzeichnis neue Audio-Dateien hinzugefügt haben. Standardmäßig überwacht Rhythmbox die importierten Verzeichnisse auf neue Dateien hin. Die entsprechende Option befindet sich in im Dialogblatt BEARBEITEN|EINSTELLUNGEN|MUSIK.

Die Bedienung von Rhythmbox ist am effizientesten, wenn Sie zwei Änderungen an den Standardeinstellungen vornehmen: In BEARBEITEN|EINSTELLUNGEN|ALLGEMEIN wählen Sie die Browser-Ansicht GENRES, INTERPRETEN UND ALBEN aus. Außerdem aktivieren Sie mit ANSICHT|DURCHSUCHEN die Anzeige der Genre-, Künstler- und Alben-Liste (siehe Abbildung 18.3). Jetzt können Sie ganz komfortabel ein Genre, einen Interpreten und/oder ein Album auswählen und die Wiedergabe der Titel starten, die in der Liste angezeigt werden.

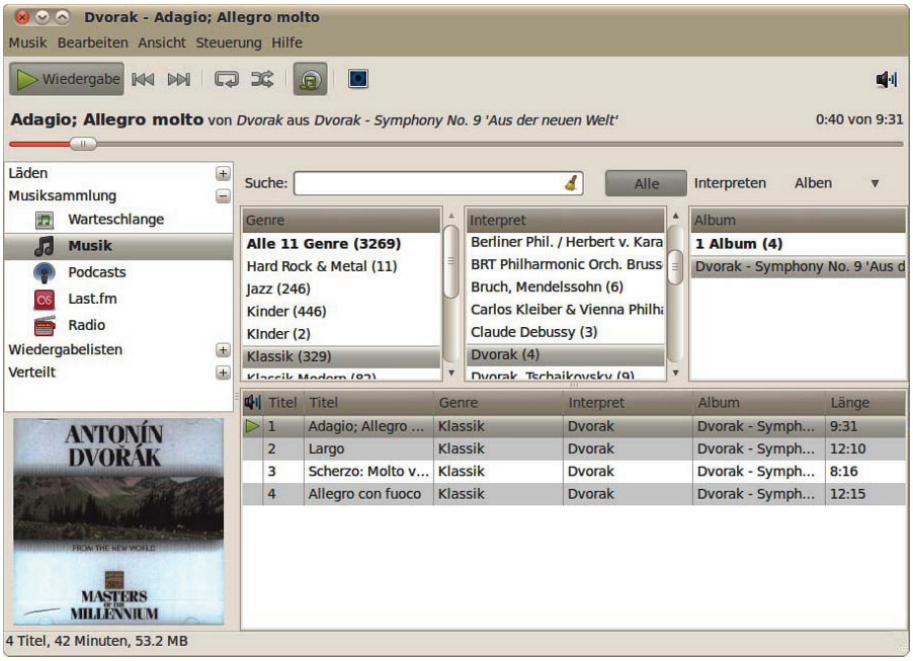


Abbildung 18.3: **Audio-Dateien mit Rhythmbox anhören**

Rhythmbox verlässt sich bei den Titelinformationen auf die in den Audio-Dateien enthaltenen Informationen (also z. B. auf die ID3-Tags in MP3-Dateien). Wenn diese Informationen fehlen, können Sie einen oder mehrere Titel auswählen und die Informationen im Eigenschaftsdialog ergänzen. Falls Sie die ID3-Tags einer umfangreichen MP3-Sammlung richtigstellen möchten, installieren Sie aber besser das Programm EasyTag (siehe Abschnitt 18.8).

Soweit vorhanden, zeigt Rhythmbox das in den MP3-Dateien enthaltene Cover an. Fehlt das Cover, versucht das Programm, die Cover der Titel aus dem Internet herunterzuladen. Wenn Sie diese Funktion nicht wünschen, können Sie sie mit BEARBEITEN|PLUGINS deaktivieren.

Selbstverständlich können Sie auch Wiedergabelisten (Play-Listen) erzeugen. Dazu führen Sie MUSIK|WIEDERGABELISTE|NEUE WIEDERGABELISTE aus und geben der neuen Liste einen Namen. Anschließend aktivieren Sie wieder die Musik-Bibliothek und fügen dann per Drag&Drop Titel, Alben, Künstler oder ganze Genres in die neue Liste ein.

Mit Rhythmbox können Sie auch Internet-Radios hören, die Musik in Form eines MP3- oder Ogg-Streams anbieten. Neue Stationen definieren Sie mit MUSIK|NEUER INTERNET RADIO SENDER.

Wenn Sie einen iPod oder einen anderen MP3-Player mit dem Rechner verbinden, kann Rhythmbox auf die dort gespeicherten Audio-Dateien zugreifen und diese abspielen. Sie finden den iPod im Rhythmbox-Panel in der Kategorie GERÄTE. Per Drag&Drop können Sie Audio-Dateien zwischen dem iPod und der lokalen Musikbibliothek hin- und herkopieren. Bei meinen Tests mit einem iPod Classic hat das an sich gut funktioniert. Allerdings hat der iPod nach der Synchronisation die Cover der bereits vorhandenen Alben »vergessen«. Ein vollwertiger iTunes-Ersatz ist Rhythmbox also leider nicht. Besser gelingt die Übertragung von Audio-Dateien zum iPod mit dem Programm gtkpod (siehe Abschnitt 18.9).

Rhythmbox als CD-Player

Wenn Sie eine Audio-CD einlegen, erscheint nach wenigen Sekunden ein Dialog, in dem Sie den Audio-Player Rhythmbox starten können. In Rhythmbox müssen Sie GERÄTE|*CD-NAME* anklicken und mit WIEDERGABE die CD starten. Sofern eine Internetverbindung besteht, zeigt das Programm bei den meisten CDs den Namen der CD, eine Titelliste und manchmal sogar das Cover an.

CDs digitalisieren

Um Ihre CDs direkt am Computer oder auf einem MP3-Player anzuhören, müssen Sie die Tracks der CDs zuerst lesen und in MP3- oder Ogg-Dateien umwandeln. Dieser Prozess wird *rippen* genannt. Welches Audio-Format für Sie am besten geeignet ist, hängt davon ab, wo bzw. wie Sie die Audio-Dateien anhören möchten. Das Ogg-Format funktioniert unter Ubuntu ohne Zusatzinstallationen und ist frei von Patentproblemen. Gegen das Ogg-Format spricht aber, dass die meisten MP3-Player (z. B. der iPod) derartige Dateien nicht abspielen können und dass Ogg-Dateien keine ID3-Tags vorsehen und weniger Möglichkeiten zur Speicherung von Zusatzinformationen bieten.

Um die Audio-Tracks einer CD als Ogg-Dateien zu speichern, legen Sie die CD ein, starten Rhythmbox und klicken auf den Button TITEL IN DIE BIBLIOTHEK KOPIEREN. Rhythmbox liest nun sämtliche Tracks, wandelt sie in Ogg-Dateien um und speichert sie in der Form `Musik/Bandname/Albumname/nn - Trackname.ogg`. Wenn Sie ein anderes Namensformat wünschen, können Sie dieses mit BEARBEITEN|EINSTELLUNGEN|MUSIK einstellen. Wenn Sie MP3-Dateien erzeugen möchten, führen Sie vorher BEARBEITEN|EINSTELLUNGEN|MUSIK aus und wählen als bevorzugtes Format CD-QUALITÄT, MP3 (.MP3-TYP).

Es besteht keine Möglichkeit, nur einzelne Tracks zum Rippen auszuwählen. Das einzige Feedback während des Ripp-Prozesses ist ein Statusbalken rechts unten im Rhythmbox-Fenster. Er gibt an, wie weit der Prozess fortgeschritten ist. Wenn Sie den Vorgang abbre-

chen möchten, werfen Sie die CD aus (Button AUSWERFEN). Mehr Komfort beim Rippen von CDs bietet Sound Juicer (siehe Abschnitt 18.7).

MP3-Dateien kaufen

In der Seitenleiste von Rhythmbox werden drei MP3-Shops aufgezählt: Jamendo, Magnatune und (neu in Ubuntu 10.04) der Ubuntu One Music Shop:

» **Jamendo** ist kein Shop im herkömmlichen Sinn: Sie können von Jamendo zwar MP3-Dateien herunterladen, Sie müssen aber nichts dafür bezahlen! Allerdings finden Sie bei Jamendo keine Musik von etablierten Künstlern oder Labeln. Wenn Sie Lust auf eine Entdeckungsreise durch (noch) unbekannte Musikwelten haben, ist Jamendo das Richtige für Sie! Sie können problemlos im Musikangebot stöbern, mühelos probehören und die Titel, die Ihnen gefallen, herunterladen. Und wenn Sie begeistert von einer neuen Band sind, können Sie die Musiker mit einer Spende unterstützen. Mehr über die Philosophie des Jamendo-Projekts finden Sie auf der folgenden Website:

  `http://www.jamendo.com/de/`

» **Magnatune** ist ebenfalls ein »alternativer« Musik-Shop, in dem Sie Alben unbekannter und von Labeln unabhängiger Künstler finden. Das Probehören ist wie bei Jamendo kostenlos. Wenn Sie MP3-Dateien herunterladen möchten, müssen Sie allerdings Magnatune-Mitglied werden. Das kostet momentan 45 USD für drei Monate (die kürzeste Mitgliedszeit) oder 156 USD für ein Jahr. Während der Mitgliedszeit können Sie unbegrenzt Musik herunterladen und diese auch nach dem Ende der Mitgliedszeit nutzen. Audio-Dateien stehen nicht nur im MP3-Format, sondern auch als WAV- und OGG-Dateien zum Download zur Verfügung. Weitere Informationen finden Sie hier:

  `http://magnatune.com/`

» Der **Ubuntu One Music Shop** (kurz U1MS) ist im Vergleich zu den beiden anderen Angeboten überraschend traditionell ausgerichtet. Sie finden hier etablierte Bands und Labels, wenngleich die Auswahl kleiner ist als etwa in iTunes oder bei `amazon.de`. Das Musikangebot hängt stark davon ab, wo Sie sich befinden. In Deutschland, England und den USA ist das Angebot am größten, in den übrigen EU-Staaten etwas kleiner und im Rest der Welt nur noch sehr bescheiden.

  Das Probehören ist auf maximal eine Minute pro Titel limitiert (vielfach auf nur 30 Sekunden), die Preise sind vergleichbar mit anderen Shops (ca. 1 EUR pro Titel, 10 EUR pro Album). Immerhin geht ein Teil des Erlöses an Canonical und fördert so indirekt die Weiterentwicklung von Ubuntu. Die Audio-Dateien stehen ausschließlich im MP3-Format (und nicht auch im Ogg-Format) zur Verfügung, was von vielen Open-Source-Fans kritisiert wurde. Hinter dem Ubuntu One Music Shop steht der MP3-Shop *7digital*. Weitere Informationen finden Sie auf den beiden folgenden Seiten. (Einen richtigen Webauftritt des Ubuntu One Music Shops gab es Ende April 2010 noch nicht.)

https://wiki.ubuntu.com/UbuntuOne/MusicStore
http://de.7digital.com/

Ein Einkauf im Ubuntu One Music Shop setzt voraus, dass Sie ein Ubuntu One-Konto besitzen. Beim Kauf werden die MP3-Dateien sowohl auf den lokalen Rechner heruntergeladen als auch in Ubuntu One gespeichert (sodass die Dateien von dort jederzeit wieder heruntergeladen werden können).

Während der Arbeit an diesem Buch habe ich natürlich einen Probekauf durchgeführt, der meinen Eindruck weiter verstärkt hat, dass der Ubuntu One-Service noch total unausgegoren ist. Beim ersten Versuch ist das U1MS-Plugin für Rhythmbox bereits beim *Check-out* mit der Meldung *Connecting to the Ubuntu One Music Store* hängengeblieben.

Etwas mehr Glück hatte ich beim zweiten Versuch. Die Bezahlung per Kreditkarte funktionierte auf Anhieb. Im Ubuntu One-Account ist die gekaufte MP3-Datei allerdings erst nach mehr als einer Stunde eingetroffen. In Rhythmbox dauerte es noch wesentlich länger – nämlich gleich mehrere Tage (!) – bis die Datei auch dort angehört werden konnte. Physikalisch werden die gekauften MP3-Dateien am lokalen Rechner im verborgenen Verzeichnis `~/.ubuntuone/Purchased from Ubuntu One` gespeichert.

Bis zur Neuauflage dieses Buchs war dies wohl mein letzter Einkauf im Ubuntu One Music Shop ...

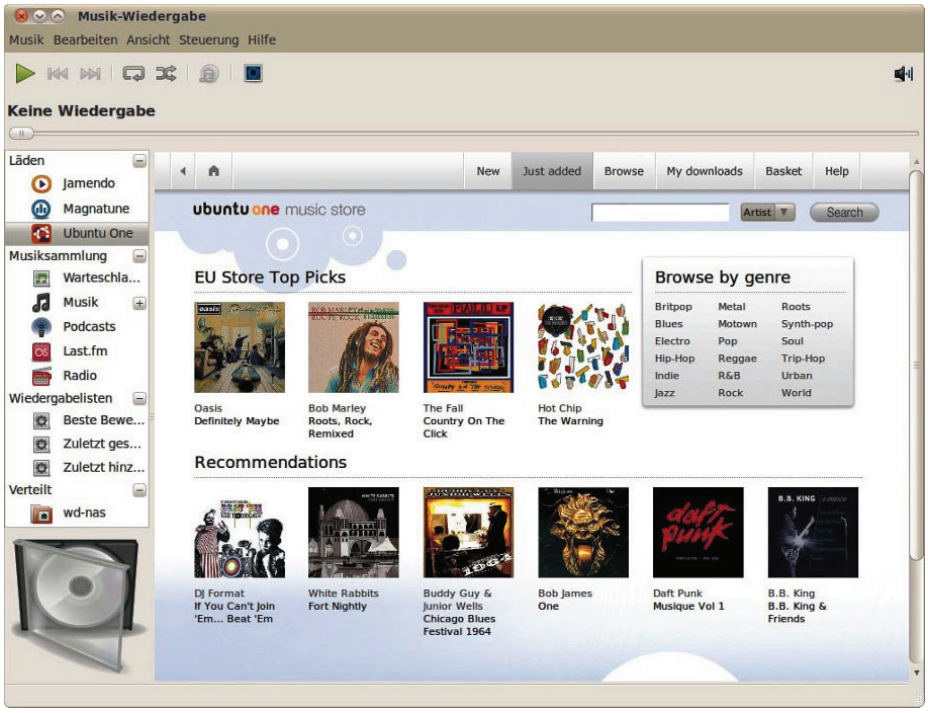


Abbildung 18.4: **Der Ubuntu One Music Shop**

Übrigens enthält das Ubuntu-Paketangebot auch U1MS-Plugins für den Audio-Player Banshee. Sie werden sicherlich Verständnis dafür haben, dass ich mir einen weiteren Test erspart habe.

MP3-Dateien bei amazon.de kaufen

Der MP3-Shop von Amazon ist zwar nicht in Rhythmbox integriert, aber dennoch eine populäre Alternative zu den vorhin aufgezählten Shops. Leicht macht es Amazon den potenziellen Ubuntu-Kunden aber auch nicht: Das Amazon-MP3-Download-Programm steht für Ubuntu nur als ein 32-Bit-Paket für Ubuntu 8.10 zur Verfügung. Ich habe die Installation dieses Pakets mit der 64-Bit-Version von Ubuntu 10.04 getestet, und wieder einmal hat sich die goldene Linux-Regel »Alles ist möglich!« bestätigt. Zu empfehlen ist die folgende Installationsanleitung aber nur erfahrenen Linux-Anwendern.

Laden Sie die `*.deb`-Datei des Amazon-Downloaders herunter. Außerdem brauchen Sie das winzige Programm `getlibs`, das eine Binärdatei analysiert und alle fehlenden Bibliotheken aus dem Ubuntu-Paketangebot herunterlädt und installiert. `getlibs` war zuletzt hier als Debian-Paket verfübar:

`http://frozenfox.freehostia.com/cappy/getlibs-all.deb`

Nun installieren Sie beide Pakete mit dem Kommando `dpkg`. Bei dem Paket des Amazon-Downloaders müssen Sie zusätzlich die Option `--force-all` angeben.

```
user$ sudo dpgk -i getlibs-all.deb
user$ sudo dpgk -i --force-architecture amazonmp3.deb
```

Der Downloader ist nun zwar installiert, kann aber noch nicht gestartet werden. Die dafür notwendigen Bibliotheken installieren Sie mit `apt-get` und `getlibs`. Leider gelingt auch das nicht problemlos, weil einige Bibliotheken im Paketangebot für Ubuntu 10.04 nicht mehr zur Verfügung stehen. Deswegen muss `getlibs` auf ältere Pakete aus anderen Paketquellen zurückgreifen. Zusätzlich muss eine 32-Bit-Version der GVFS-Bibliotheken installiert werden.

```
user$ sudo apt-get install ia32-libs
user$ sudo getlibs /usr/bin/amazonmp3
user$ sudo getlibs -p gvfs
user$ sudo getlibs -w
  http://ftp.osuosl.org/pub/ubuntu/pool/universe/b/boost/
    libboost-date-time1.34.1_1.34.1-16ubuntu1_i386.deb
  http://ftp.osuosl.org/pub/ubuntu/pool/universe/b/boost/
    libboost-filesystem1.34.1_1.34.1-16ubuntu1_i386.deb
  http://ftp.osuosl.org/pub/ubuntu/pool/universe/b/boost/
    libboost-iostreams1.34.1_1.34.1-16ubuntu1_i386.deb
  http://ftp.osuosl.org/pub/ubuntu/pool/universe/b/boost/
    libboost-regex1.34.1_1.34.1-16ubuntu1_i386.deb
  http://ftp.osuosl.org/pub/ubuntu/pool/universe/b/boost/
    libboost-signals1.34.1_1.34.1-16ubuntu1_i386.deb
```

```
  http://ftp.osuosl.org/pub/ubuntu/pool/universe/b/boost/
    libboost-thread1.34.1_1.34.1-16ubuntu1_i386.deb
  http://ftp.osuosl.org/pub/ubuntu/pool/main/i/icu/
    libicu40_4.0.1-2ubuntu2_i386.deb
user$ sudo ldconfig
```

Bei der Eingabe des dritten `getlibs`-Kommandos müssen Sie den gesamten Text in einer Zeile eingeben und außerdem die hier aus Platzgründen auf je zwei Zeilen verteilten URLs wieder zusammenführen. Das wird Ihnen kaum ohne Tippfehler gelingen. Besser ist es, Sie kopieren das ganze Kommando aus diesem Beitrag des Ubuntu-Forums:

`http://ubuntuforums.org/showpost.php?p=9145072&postcount=17`

Nach den hier hier präsentierten Erfahrungen mit dem Ubuntu One Music Shop und mit Amazon muss man eigentlich den Schluss ziehen, dass Linux-Anwender nur Kunden zweiter Klasse sind.

18.4 Banshee und Songbird (Audio-Player)

Rhythmbox funktioniert an sich sehr gut. Allerdings habe ich mich nie so recht mit der Benutzeroberfläche anfreunden können. Mein persönlicher Favorit unter den Audio-Playern ist Amarok (siehe Abschnitt 21.12). Ich setze dieses KDE-Programm auch unter Gnome ein. Zwei weitere Alternativen zu Rhythmbox stelle ich Ihnen in diesem Abschnitt vor.

Banshee

Das auf der Mono-Bibliothek basierende Programm Banshee (Paket `banshee`, Start mit ANWENDUNGEN|UNTERHALTUNGSMEDIEN|BANSHEE) sieht optisch ansprechender als Rhythmbox aus und wird schneller weiterentwickelt. Banshee ist durch Plugins erweiterbar (siehe BEARBEITEN|EINSTELLUNGEN|ERWEITERUNGEN). Mit den Plugins können Sie Audio-CDs rippen und der Audio-Bibliothek hinzufügen, Platten-Cover aus dem Internet herunterladen, Ihre Audio-Sammlung mit einem MP3-Player synchronisieren etc.

Ähnlich wie bei Rhythmbox müssen die zu verwaltenden Audio-Dateien zuerst »importiert« werden (MEDIEN|MEDIEN IMPORTIEREN|LOKALER ORDNER). Die Eigenschaften werden in der Datenbank `.config/banshee-1/banshee.db` gespeichert. Anschließend können Sie Titel nach verschiedenen Kriterien auswählen, in Listen organisieren, bewerten etc.

Im Vergleich zu anderen Audio-Playern fehlt leider die Möglichkeit, die Audio-Sammlung nach Genres zu gruppieren. Immerhin können Sie im Suchfeld mit `genre:Name` die Anzeige der Musikbibliothek auf jene Alben und Künstler reduzieren, die dem angegebenen Genre entsprechen. Das ist aber wenig intuitiv und erfordert, dass Sie auswendig wissen, welche Genres es in Ihrer Sammlung gibt.

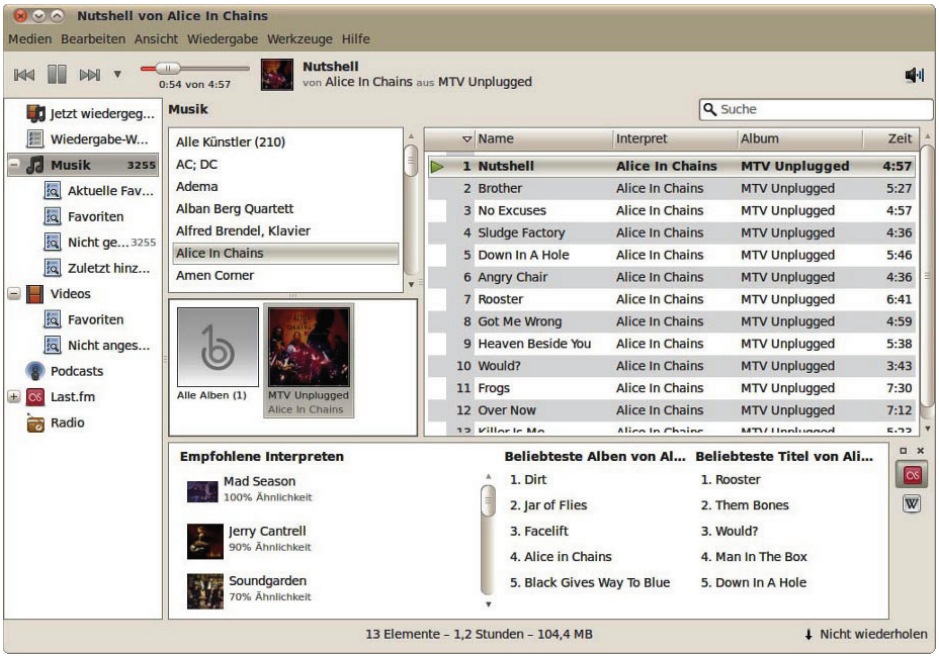


Abbildung 18.5: **Audio-Dateien mit Banshee anhören**

Songbird

Songbird ist ein relativ junger Audio-Player, der auf dem Fundament des Webbrowsers Firefox aufbaut. Zur Audio-Wiedergabe verwendet Songbird dieselben GStreamer-Bibliotheken wie Rhythmbox. Songbird zeichnet sich durch eine gute Zusammenarbeit mit diversen Musik-Diensten aus dem Internet aus.

Leider unterstützt das Songbird-Projekt Linux nur halbherzig. Zudem fehlt in den Ubuntu-Paketquellen ein fertiges Paket. Sie müssen Songbird deswegen von der folgenden Website als TAR-Archiv herunterladen:

`http://getsongbid.com`

Zur Installation starten Sie ANWENDUNGEN|ZUBEHÖR|TERMINAL und führen darin das folgende Kommando aus:

```
user$ tar xzf Downloads/Songbird_n.tar.gz
```

Anschließend starten Sie das Programm mit Alt+F2 `Songbird/songbird`. Beim ersten Start hilft Ihnen ein Assistent bei der Erfassung Ihrer Musiksammlung. Die weitere Bedienung des Programms unterscheidet sich kaum von anderen Audio-Playern. Optisch wirkt das an sich sehr elegante Programm auf dem Gnome-Desktop allerdings wie ein Fremdkörper, vor allem deswegen, weil die Gestaltung der Fensterleiste von allen anderen Programmen abweicht.

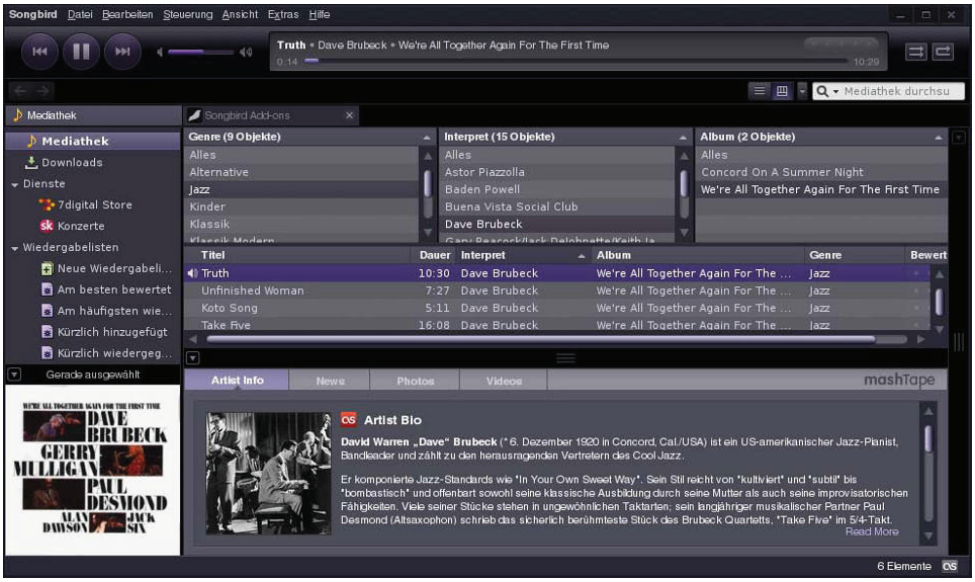


Abbildung 18.6: **Audio-Dateien mit Songbird anhören**

18.5 Totem (Video-Player)

Totem ist der Standard-Multimedia-Player des Gnome-Desktops. Wenn Sie Audio- oder Video-Dateien im Dateimanager per Doppelklick öffnen, starten Sie damit Totem. Bei Audio-Dateien untermalt Totem die Musik mit psychedelischen Mustern. Diese Grafikeffekte unterbinden Sie bei Bedarf mit BEARBEITEN|EINSTELLUNGEN|ANZEIGE.

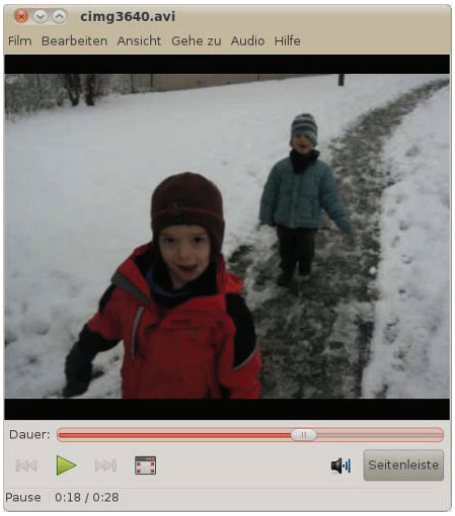


Abbildung 18.7: **Totem**

In der Praxis werden Sie Totem aber ohnehin eher als Video-Player oder DVD-Player einsetzen. Totem erfüllt diese Aufgabe zufriedenstellend, wenn auch ohne Bravour: Die Benutzeroberfläche ist funktionell, aber altbacken, Zusatzfunktionen gibt es keine. Immerhin ist es möglich, Totem ohne Menü und Statuszeile auszuführen (ANSICHT|BEDIENELEMENTE ANZEIGEN). Noch besser ist, Sie aktivieren mit F11 den Vollbildmodus.

Sollte Totem feststellen, dass ein zum Abspielen der Datei erforderlicher Codec fehlt, sucht es nach geeigneten Erweiterungspaketen. Wenn Sie in der Liste der Suchergebnisse ein Paket zur Installation auswählen, weist das Programm darauf hin, dass eine Installation je nach Rechtslage in Ihrem Land unzulässig sein kann.

18.6 MPlayer, VLC und xine (Video-Player)

Wenn Sie mit Totem nicht zufrieden sind, haben Sie unter Linux eine reiche Auswahl an Alternativen. Alle drei hier vorgestellten Programme verwenden jeweils eigene Audio- und Video-Bibliotheken. Wenn also ein Programm mit einer Video-Datei nicht zurechtkommt, versuchen Sie es mit einem anderen Programm. Mein persönlicher Favorit ist übrigens VLC.

MPlayer

MPlayer war über viele Jahre der beste und populärste Multimedia-Player für Linux. Diesen Status hat das Programm aber mittlerweile verloren: Im Vergleich zu den anderen hier vorgestellten Programmen ist MPlayer sperrig in der Bedienung und schwierig bei der Konfiguration (Video-Backend, CD/DVD-Device etc.). Lästig ist auch, dass das Programm als einziger der hier vorgestellten Player keine DVD-Navigationsmenüs anzeigen kann. Zur Auswahl der Sprache, der Untertitel etc. müssen Sie das Kontextmenü verwenden.

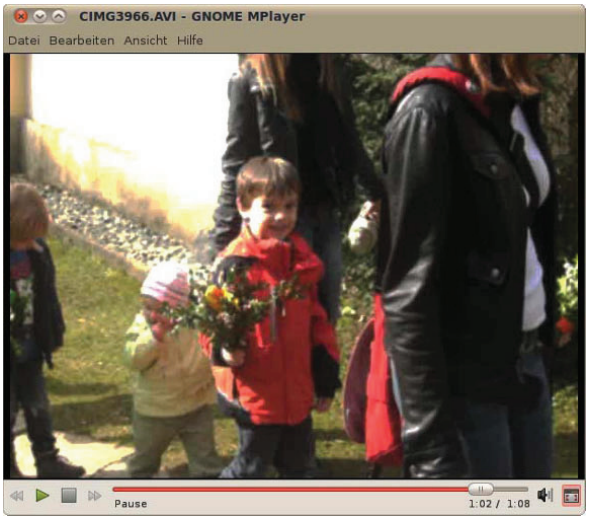


Abbildung 18.8: **MPlayer**

Nach der Installation des Paketes `gnome-mplayer` stehen gleich zwei Varianten des Programms zur Auswahl: Das Kommando `mplayer adresse` startet die minimalistische Version ohne Benutzeroberfläche, ANWENDUNGEN|UNTERHALTUNGSMEDIEN|GNOME MPLAYER die ansprechendere Variante mit einer einfachen Benutzeroberfläche (siehe Abbildung 18.8).

VLC

Die Version 1.0 des Multimedia-Players VLC (ehemals *VideoLan Client*) ist zwar erst seit Juli 2009 verfügbar, das Programm ist aber alles andere als ein typisches Version-1.0-Debakel: Das zugrunde liegende VideoLan-Projekt wurde schon 1999 gestartet, und kein anderer Multimedia-Player für Linux bietet derart reichhaltige Zusatzfunktionen. Das Programm ist momentan zweifellos der modernste Multimedia-Player für Linux und bietet technisch versierten Anwendern eine herrliche Spielwiese.

Die Stärken von VLC liegen in der Streaming-Anwendung, VLC kann aber selbstverständlich auch DVDs und Video-Dateien abspielen. VLC greift auf externe Codec-Bibliotheken zurück, und die Benutzeroberfläche basiert auf der Qt-Bibliothek. Eine Besonderheit des Programms besteht darin, dass Filtereffekte in Echtzeit angewendet werden können. Das ermöglicht z. B. ein mit einer Digitalkamera hochkant aufgenommenes Video beim Abspielen richtig zu drehen.

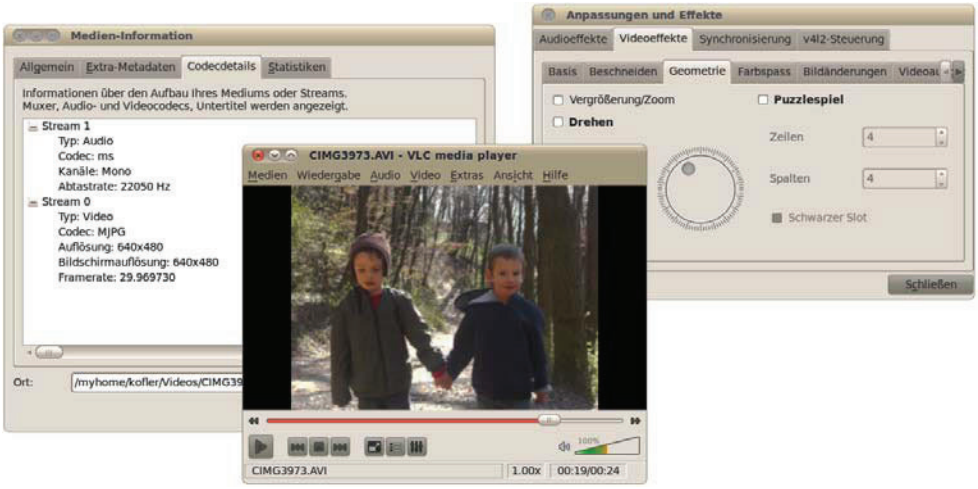


Abbildung 18.9: **VLC**

xine

xine (Paketname `xine-ui`!) ist der wahrscheinlich am weitesten verbreitete Multimedia-Player für Linux. Seine Stärken liegen in der Unterstützung zahlloser Audio- und Video-Formate. Einzig die Benutzeroberfläche wirkt etwas spröde. Immerhin kann das Programm weitestgehend über die Tastatur gesteuert werden.

Sie starten Xine mit Alt+F2 `xine`. Die Steuerung der Grundfunktionen erfolgt durch ein Bedienfeld. Wenn dieses nicht angezeigt wird, müssen Sie es mit dem Kontextmenükommando BEDIENPULT ANZEIGEN bzw. mit G einblenden. Die Navigations-Buttons, die in etwa den Knöpfen einer DVD-Fernbedienung entsprechen, aktivieren Sie mit MENÜS|NAVIGATION bzw. Alt+E. Die DVD-Wiedergabe beginnen Sie mit dem gleichnamigen Button, oder Sie starten das Programm gleich mit `xine dvd:/`.

EINSTELLUNGEN|EINSTELLUNGEN bzw. Alt+S führt in einen komplexen Konfigurationsdialog, der mehr Einstellmöglichkeiten bietet, als Sie sich vorstellen können. Das gilt insbesondere, wenn Sie im Dialogblatt `gui` Ihre xine-Erfahrung von BEGINNER auf ADVANCED oder EXPERT stellen. Diese Änderung müssen Sie mit ANWENDEN quittieren, damit sie wirksam wird. Konfigurationstipps finden Sie auf der Website `http://xinehq.de/`.



Abbildung 18.10: **xine**

18.7 Sound Juicer (CD-Ripper)

Wem Rhythmbox zu wenig Konfigurationsmöglichkeiten beim Einlesen von Audio-Tracks bietet, der findet im Programm Sound Juicer (Paket `sound-juicer`, Start mit ANWENDUNGEN|UNTERHALTUNGSMEDIEN|AUDIO-CDS AUSLESEN) eine gute und einfach zu nutzende Alternative. Das Programm spielt Audio-CDs ab bzw. liest die Tracks der CDs aus und speichert sie als Dateien in einem aus sieben verschiedenen Formaten. Die Verzeichnishierarchie und das Audio-Format stellen Sie mit BEARBEITEN|EINSTELLEN ein.

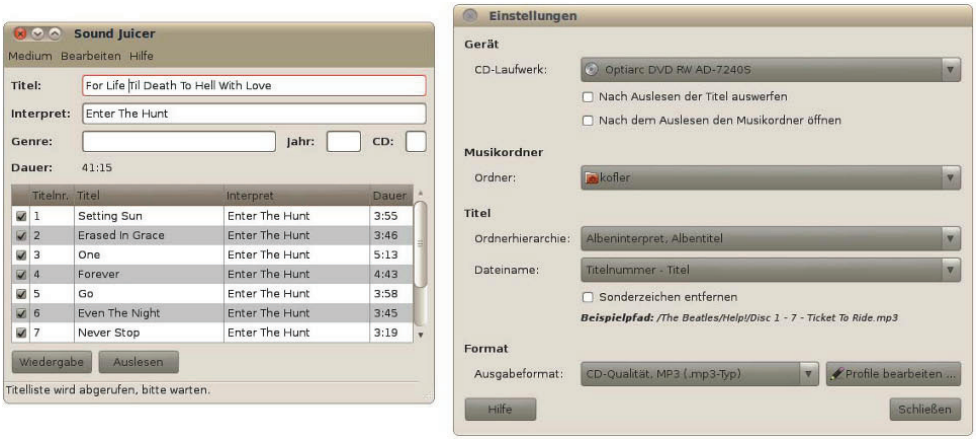


Abbildung 18.11: **Audio-Dateien mit Sound Juicer erzeugen**

18.8 EasyTAG (ID3-Editor)

Wer selbst eine größere MP3-Sammlung pflegt, der weiß, dass die richtige Einstellung der MP3-Tags viel Zeit und Mühe macht: Die ID3-Daten von gekauften oder selbst gerippten MP3-Dateien entsprechen selten den eigenen Vorstellungen, Cover-Informationen fehlen etc. Es gibt unzählige Programme, die dabei helfen, ID3-Parameter effizient einzustellen bzw. zu verändern (suchen Sie in Synaptic nach *id3*). Persönlich ist mir das Programm EasyTAG am liebsten. Es erlaubt es, schnell alle MP3-Dateien eines Verzeichnisses gemeinsam zu bearbeiten.

Die Bedienung des Programms ist allerdings gewöhnungsbedürftig. Nach dem Start wählen Sie das Verzeichnis aus, in dem sich die MP3-Dateien befinden. EasyTAG liest nun alle MP3-Dateien in diesem Verzeichnis *und* in allen Unterverzeichnissen ein. Sie können dann eine einzelne MP3-Datei auswählen und deren ID3-Tags verändern. Um gemeinsame Eigenschaften einzustellen ist es allerdings effizienter, mehrere bzw. alle MP3-Dateien des aktuellen Verzeichnisses mit Strg+A zu markieren und dann das Album, den Komponisten etc. neu einzustellen. Aus Sicherheitsgründen müssen Sie nun jede Änderung durch einen Klick auf den winzigen Button rechts vom Einstellungsfeld bestätigen – andernfalls gelten die Änderungen nur für die gerade aktive Datei, nicht für alle markierten Dateien. Anfangs werden Sie diesen zusätzlichen Mausklick sicher hin und wieder vergessen.

Um in MP3-Dateien das Bild des CD-Covers zu speichern, markieren Sie alle betreffenden Dateien, wechseln in EasyTAG in das Dialogblatt BILDER, laden mit dem Plus-Button eine neue Bilddatei (JPEG oder PNG) und wählen das geladene Bild aus. EasyTAG sucht die Bilddatei standardmäßig im selben Verzeichnis, in dem sich auch die gerade bearbeiteten MP3-Dateien befinden. Vergessen Sie nun nicht, auf den winzigen Bestätigungs-Button zu klicken, damit das Bild in *allen* ausgewählten MP3-Dateien gespeichert wird! Anders als die

meisten Audio-Player bietet EasyTAG leider keine Funktion, um nach Covern im Internet (z. B. bei `amazon.de`) zu suchen – das müssen Sie selbst erledigen.

Im Einstellungsdialog von EasyTAG können Sie angeben, in welcher ID3-Version die Tags geschrieben werden sollen (standardmäßig 2.3, unterstützt werden auch 1.x und 2.4), welcher Zeichensatz zur Anwendung kommen soll (standardmäßig Unicode) etc.

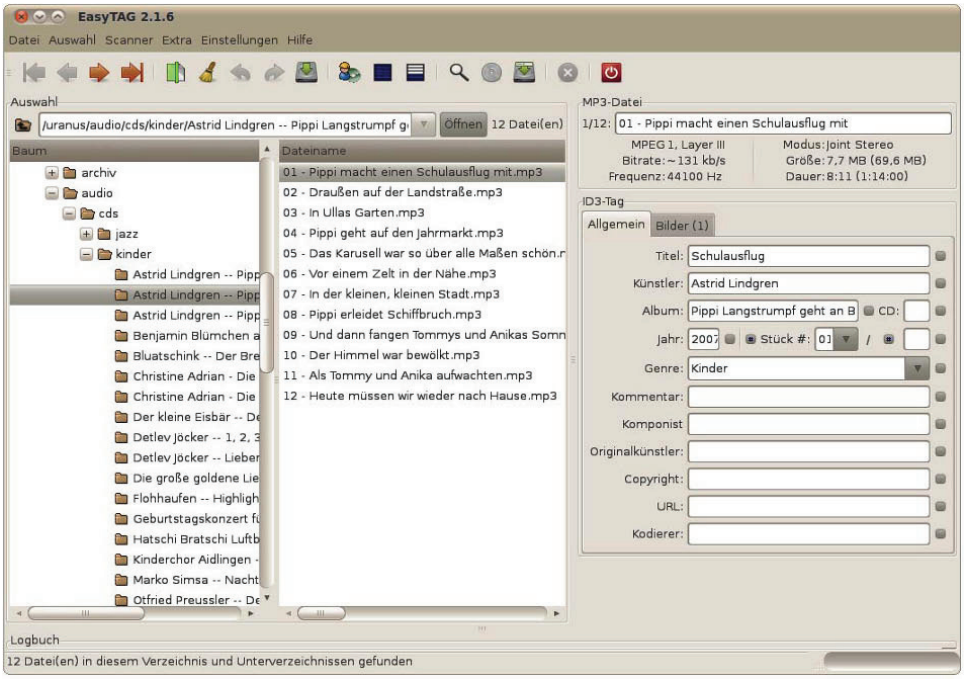


Abbildung 18.12: **ID3-Tags mit EasyTAG einstellen**

18.9 gtkpod (iPod-Synchronisierung)

Die meisten Audio-Player können MP3-Dateien mit externen MP3-Playern synchronisieren. Bei neueren iPod-Modellen reicht es aber nicht aus, einfach die MP3-Dateien zu kopieren: Es müssen gleichzeitig diverse Datenbankdateien synchronisiert werden, in denen unter anderem die Cover-Abbildungen gespeichert werden. Die meisten Audio-Player sind dazu nicht in der Lage. Die Folge: Nach der Synchronisation enthält der iPod zwar die neuen MP3-Dateien, aber dafür fehlen die Cover, und zwar bei *allen* MP3-Dateien, auch bei solchen, die nicht verändert wurden.



Abbildung 18.13: **iPod-Daten synchronisieren mit gtkpod**

Das Programm gtkpod schafft Abhilfe. Es überträgt MP3-Dateien von und zum iPod und aktualisiert dabei auch alle dazugehörigen Datenbanken. Außerdem hilft das Programm bei der Verwaltung der ID3-Tags, bei der Übertragung von Wiedergabelisten, Adressen, Kontakten etc. gtkpod ist kompatibel zu den meisten erhältlichen iPods. Die einzige Ausnahme sind das iPhone und der iPod Touch: Diese Modelle werden nur unterstützt, wenn sie entsperrt sind (d. h., es muss ein sogenannter *jailbreak* durchgeführt werden). Mein iPod Classic wurde von gtkpod zum Glück anstandslos erkannt.

gtkpod ist leider nicht besonders intuitiv zu bedienen: Als Erstes testen Sie, ob das Programm Ihren iPod erkennt. Dazu verbinden Sie das Gerät mit Ihrem Computer und stellen sicher, dass der iPod als Datenträger unter `/media/ipod_name` in den Verzeichnisbaum eingehängt ist. Gnome kümmert sich darum automatisch. Der iPod sollte nun in der Seitenleiste WIEDERGABELISTEN auftauchen. Ist das nicht der Fall, klicken Sie auf den Button IPODS EINLESEN bzw. versuchen, den iPod nochmals aus dem Dateisystem zu lösen und neu einzubinden. In einem Fall führte erst ein Neustart zum Erfolg – ein Verhalten, das man sonst eigentlich nur von Windows kennt.

Sie können in gtkpod nun den Inhalt Ihres iPods inklusive der CD-Cover ansehen, ID3-Tags korrigieren, einzelne Dateien oder Verzeichnisse hinzufügen, Dateien löschen etc. Leider reagiert das Programm bei großen Musiksammlungen recht träge. Mit ÄNDERUNGEN SICHERN übertragen Sie schließlich alle Änderungen auf den iPod.

Das Programm bietet auch die Möglichkeit, Notizen, Kontakte und Termine abzugleichen. Vergeblich habe ich nach einem Weg gesucht, ein lokales Verzeichnis mit MP3-Dateien mit der Musiksammlung auf dem iPod zu synchronisieren, beispielsweise um neu hinzugekommene Titel automatisch zum iPod zu übertragen. Stattdessen müssen Sie die betreffenden Verzeichnisse manuell hinzufügen.

Anders als mit iTunes macht die Arbeit mit gtkpod wenig Freude: Das Programm ist langsam, unübersichtlich, und der iPod ist bei der Interpretation der ID3-Tags sehr wählerisch: Allzu oft werden Titel auf dem iPod falsch sortiert, Zeichenketten mit deutschen Sonderzeichen falsch dargestellt etc. Die manuelle Korrektur der betreffenden ID3-Tags ist mühsam.

18.10 Audacity (Audio-Recorder und -Editor)

Audacity ist ein sehr vielseitiges, aber deswegen auch komplexes Programm: Sie können damit mehrere Audio-Spuren aufnehmen, bearbeiten, schneiden, übereinanderlegen, mit Effekten verändern etc. Ich stelle hier aber nur wenige, ganz elementare Funktionen vor, um Audio-Aufnahmen durchzuführen und Teile aus einer Audio-Datei herauszuschneiden. Es mag übertrieben erscheinen, für solche Aufgaben Audacity einzusetzen, aber das Programm erledigt nach einer kurzen Einarbeitung auch derart triviale Tätigkeiten effizienter und zuverlässiger als vorgeblich einfachere Audio-Tools.

Bevor Sie die erste Aufnahme starten, müssen Sie in den Gnome-Einstellungen die gewünschte Eingangsquelle auswählen. Dazu führen Sie SYSTEM|EINSTELLUNGEN|KLANG aus und wählen im Dialogblatt EINGABE das gewünschte VERBINDUNGSGLIED aus. (Wenn am Eingang ein Signal anliegt, erkennen Sie das richtige VERBINDUNGSGLIED an der pulsierenden Pegelanzeige des Aufnahmeniveaus.)

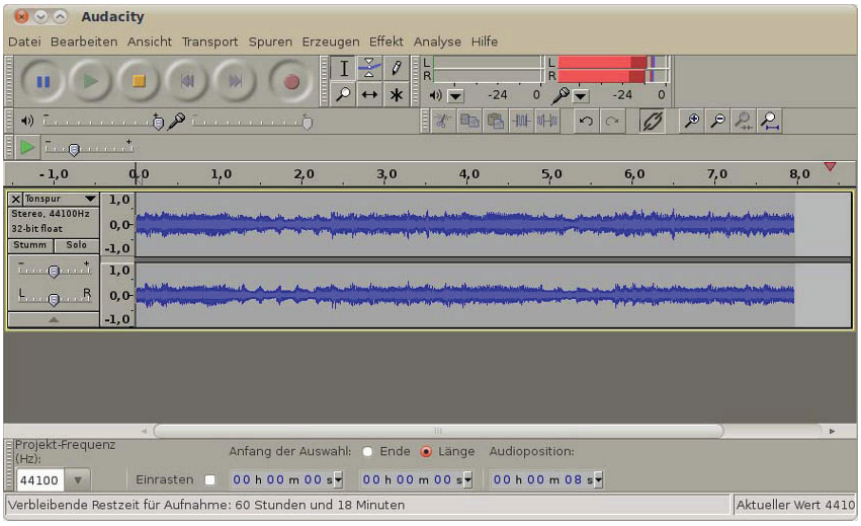


Abbildung 18.14: **Audacity**

Um eine Aufnahme zu starten, klicken Sie in Audacity einfach auf den roten Aufnahme-Button. Audacity erzeugt eine Stereo-Audio-Spur und beginnt unverzüglich mit der Auf-

nahme. Die aufgenommenen Daten werden unkomprimiert im Verzeichnis `.audacity-name/project`*n* gespeichert. Stellen Sie sicher, dass in diesem Verzeichnis ausreichend Platz ist!

Standardmäßig können Sie die laufende Aufnahme nicht mithören. Wenn Sie das möchten, müssen Sie vor Beginn der Aufnahme TRANSPORT|SOFTWARE PLAYTHROUGH bzw. TRANSPORT|SOFTWARE PLAYBACK aktivieren. Diese Funktion wird in den Audacity-FAQs aber zurecht als *clunky* (dt. *plump*) beschrieben und führte bei meinen Tests zu einer hohen CPU-Last und einem Abbruch der Aufnahme. Besser ist es, mit `alsamixer` in einer Konsole den Line- oder Mikrofon-Eingang zu aktivieren, der standardmäßig ausgeschaltet ist (*mute*). Sie können die Wiedergabelautstärke dieses Kanals verändern, ohne die Aufnahme zu beeinflussen.

Nach Abschluss der Aufnahme können Sie diese anhören und bei Bedarf verändern, z. B. Teile herausschneiden oder bei leisen Aufnahmen die Lautstärke anheben (EFFEKTE|NORMALISIEREN). Dazu müssen Sie den gewünschten Bereich zuerst markieren. Am einfachsten geht das mit der Maus, Audacity bietet aber unzählige weitere Möglichkeiten, um Beginn und Ende der Markierung exakt festzulegen. DATEI|EXPORTIEREN speichert den markierten Bereich in einer Audio-Datei beliebigen Formats, BEARBEITEN|TRIMMEN löscht alles außer der Markierung, Entf löscht den markierten Bereich.

Wenn Sie ein Audacity-Projekt sichern, werden neben einer relativ kleinen Projektdatei alle Kanäle in einem verlustfreien Format gespeichert, das in einem eigenen Verzeichnis sehr viel Platz beansprucht. Um die Audio-Dateien problemlos mit einem anderen Programm anzuhören, exportieren Sie das Projekt im WAV-, Ogg- oder MP3-Format.

Wenn Sie bereits vorhandene MP3-Dateien oder andere Audio-Dateien bearbeiten möchten, laden Sie diese einfach in ein leeres Audacity-Projekt. Sobald der Import erledigt ist, haben Sie dieselben Bearbeitungsmöglichkeiten wie nach einer Aufnahme.

TIPP

Um einfach nur eine Signalquelle am Audio-Eingang bzw. Mikrofon aufzunehmen und als MP3-Datei zu speichern, können Sie auch das minimalistische Programm ANWENDUNGEN|UNTERHALTUNGSMEDIEN|AUDIO-RECORDER verwenden. Es bietet allerdings weder eine Möglichkeit zur Regelung des Aufnahmepegels noch zur späteren Bearbeitung der Aufnahme.

18.11 PiTiVi (Video-Schnitt-Programm)

PiTiVi ist ein neues Video-Schnitt-Programm, das es Einsteigern ermöglicht, aus mehreren Video-Dateien bzw. Filmsequenzen einen zusammenhängenden Film zu bilden. Obwohl PiTiVi explizit im Hinblick auf eine möglichst einfache Bedienung und Nutzung entwickelt wurde, ist eine gewisse Einarbeitungszeit erforderlich, um sich mit den Konzepten und Ideen vertraut zu machen. Dieser Abschnitt kann dabei nur bei den ersten Schritten helfen. Weiterführende Informationen finden Sie im Benutzerhandbuch auf der PiTiVi-Website:

`http://www.pitivi.org/`

Grundlagen

Das PiTiVi-Programmfenster besteht aus drei Teilen (siehe Abbildung 18.15):

» **Aus der Clip-Bibliothek (links oben):** »Clips« sind Querverweise auf vorhandene Video-Dateien, die als Datenquelle für den zu schneidenden Film verwendet werden. Diese Video-Dateien werden durch PiTiVi nicht verändert. Jeder Clip kann bei Bedarf auch mehrfach bzw. in Teilen im endgültigen Film verwendet werden. Der Inhalt der Clip-Bibliothek kann wahlweise in Form von Icons oder als Liste angezeigt werden (ANSICHT-Menü). Als Clips sind auch Audio-Dateien erlaubt, die Sie in der Audio-Spur der Zeitlinie einsetzen können, wenn Sie statt des Originaltons eine Hintergrundmusik abspielen möchten.

» **Aus der Filmvorschau (rechts oben):** Die Filmvorschau zeigt ein Standbild des Films an der gerade aktuellen Position der Zeitlinie. Außerdem können Sie hier den gerade bearbeiteten Ausschnitt Ihres Films ansehen. Der WIEDERGABE-Button startet den Film an der Position der Zeitmarke in der Zeitline.

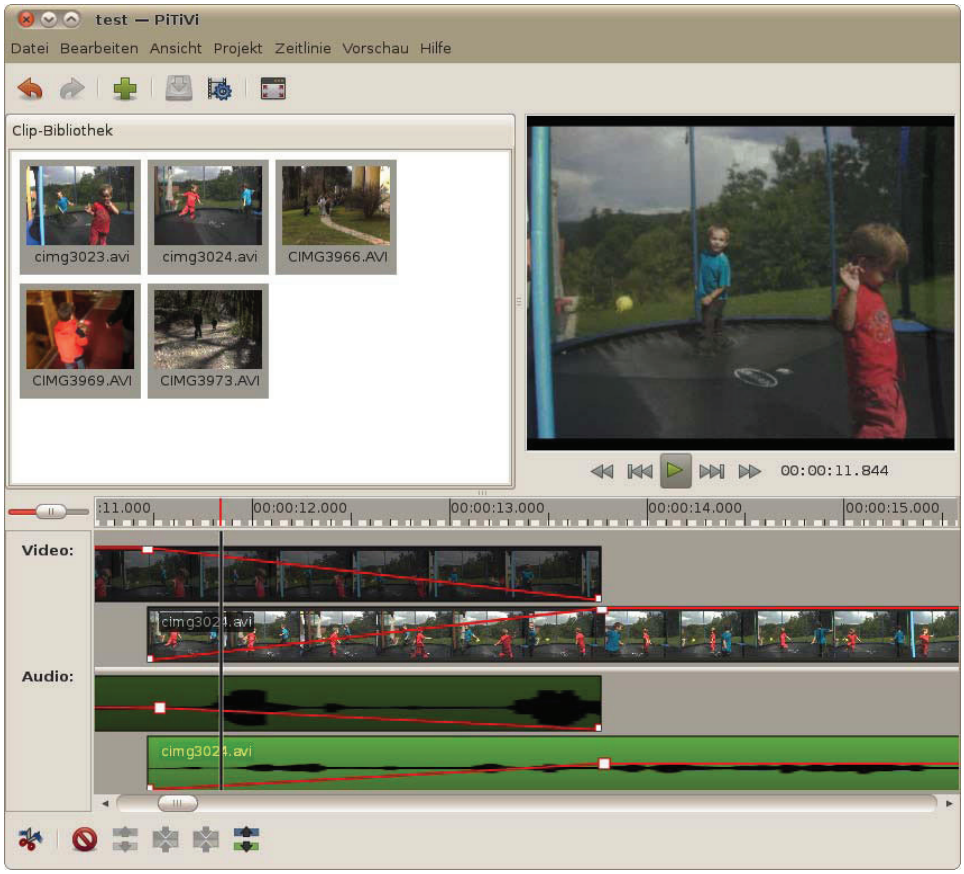


Abbildung 18.15: **PiTiVi**

» **Aus der Zeitlinie (unten):** Die Zeitlinie enthält – optional in mehreren Ebenen – die Film- und Tonsequenzen in der Reihenfolge, in der sie im fertigen Film abgespielt werden sollen. In der Zeitlinie können Sie einzelne Filmsequenzen mit der Maus vor- und zurückschieben, teilen (auseinanderschneiden), am Beginn und Ende abschneiden, Überblendeffekte zwischen Filmsequenzen realisieren etc.

  Mit dem Zoom-Regler links neben der Zeitlinie oder durch das Drehen des Mausrads, wenn sich die Maus in der Zeitlinie befindet, stellen Sie den Zeitmaßstab ein. In der größten Zeitauflösung sehen Sie jeden einzelnen Frame, in der kleinsten Auflösung ca. eine Stunde Bildmaterial pro 1000 Pixel Bildschirmbreite.

Wenn Sie ein Schnittprojekt speichern, speichert PiTiVi in der `*.xptv`-Datei nur die Liste der Dateinamen der Clips so wie die Art und Weise, wie Sie die Clips im Film verwenden. Deswegen sind die PiTiVi-Dateien normalerweise sehr klein (im Vergleich zur Größe der Ausgangsdateien). Beachten Sie, dass die Dateinamen der Clips immer in absoluter Form in der XML-Datei gespeichert werden. Wenn Sie die Clips in ein anderes Verzeichnis verschieben, kann PiTiVi die Dateien nicht mehr finden. Abhilfe: Ändern Sie die `*.xptv` mit einem Texteditor, und passen Sie dort die Dateinamen an.

Außer PiTiVi kann kein Programm etwas mit einer *.xptv-Datei anfangen. Damit Sie den Film tatsächlich präsentieren können, müssen Sie eine Filmdatei erstellen. Dazu führen Sie PROJEKT|PROJEKT ERZEUGEN aus. Das Codieren des Films ist ein rechenaufwendiger Prozess, und das umso mehr, je höher die Qualität sein soll. Die Parameter stellen Sie mit PROJEKT|PROJEKTEINSTELLUNGEN ein. Sie haben dabei die Wahl zwischen verschiedenen Filmformaten (Auflösung und Bildfrequenz), Container-Formaten (Ogg, AVI, Matruska etc.) sowie Audio- und Video-Codecs. Die optimale Einstellung hängt stark von der Qualität des Ausgangsmaterials ab sowie davon, auf welchem Gerät Sie den fertigen Film ansehen möchten.

Einen einzelnen Clip bearbeiten

Bevor Sie mehrere Clips kombinieren, sollten Sie lernen, welche Bearbeitungsmöglichkeiten Sie mit einem einzelnen Clip haben. Dazu verschieben Sie per Drag&Drop einen kurzen Film aus der Bibliothek in die Zeitlinie. Sobald Sie die Maus über den Clip bewegen, werden am Anfang und Ende des Clips graue Begrenzungsbalken eingeblendet. Wenn Sie diese nach innen schieben, schneiden Sie den Film damit an den jeweiligen Enden ab – d. h., im Endergebnis sehen Sie den Anfang bzw. das Ende des Films nicht. (Die zugrunde liegende Quelldatei wird nicht verändert!)

Mit dem Scherensymbol, mit [S] oder mit ZEITLINIE|TEILEN zerlegen Sie den Film an der aktuellen Position des Zeitmarkers in zwei Teile. Sie können nun jeden dieser Teile als eigenen Clip bearbeiten, also an den Enden beschneiden, verschieben etc. Beachten Sie, dass Sie einen einmal geteilten Film im Editor nicht wieder vereinen können. Immerhin besteht die Möglichkeit, zwei zuvor mit [⇧] markierte Filmteile mit ZEITLINIE|VERKNÜPFEN gewisser-

maßen aneinanderzukleben. Derart verknüpfte Filmteile können Sie anschließend gemeinsam mit der Maus verschieben, ohne dass die Verknüpfung gelöst wird.

Clips verschieben und beschneiden

Sobald es mehrere Clips gibt, rasten Clips beim Verschieben an der Start- bzw. Endposition des jeweils nächsten bzw. vorigen Clips ein. Eine Überlappung der Clips in derselben Ebene ist nicht möglich. Wenn Sie zwei Clips überlagern möchten, müssen Sie einen der Clips in eine Ebene weiter unten bewegen (siehe den nächsten Abschnitt).

Wenn Sie beim Verschieben eines Clips zusätzlich ⇧ drücken, werden die nachfolgenden (aber nicht die vorausgehenden!) Clips mit verschoben. Clips in anderen Ebenenen werden nur dann mitverschoben, wenn sie hinter dem Ende des markierten Clips beginnen. Sich überlagernde Clips werden nicht mitverschoben. Abhilfe: Markieren Sie diese Clips vor dem Verschieben zusätzlich mit ⇧, oder verknüpfen Sie die Clips.

Wenn Sie das Ende eines Clips beschneiden, das direkt an einen weiteren Clip anschließt, entsteht normalerweise eine Lücke. Die können Sie vermeiden, wenn Sie zusätzlich ⇧ drücken. Die nachfolgenden bzw. vorausgehenden Clip werden dann so mitverschoben, dass die Clips weiterhin verbunden bleiben. Eine interessante Variante ist das Abschneiden mit Strg. In diesem Fall werden die angrenzenden Clips nicht verschoben, sondern verlängert. Anders formuliert: Was Sie bei Clip A abschneiden, wird durch Material von Clip B ersetzt. (Das funktioniert nur, wenn bei Clip B zuvor abgeschnittenes Filmmaterial zur Verfügung steht.)

Clips ein-, aus- und überblenden

Bis jetzt bin ich davon ausgegangen, dass Sie die Clips einfach hintereinander in der Zeitlinie angeordnet haben. Wenn Sie den resultierenden Film ansehen, gibt es harte Übergänge (»Schnitte«) zwischen den Filmsequenzen. Das können Sie vermeiden, indem Sie zwei Clips in der Zeitlinie untereinander und horizontal überlappend anordnen. Dabei sind beliebig viele Ebenen erlaubt. Im Endergebnis ist standardmäßig immer nur der Film sichtbar, dessen Clip sich in der höchsten genutzten Ebene befindet.

Überblendeffekte erzielen Sie, indem Sie die Transparenz einzelner Clips (oder Teilen davon) ändern: Bei jedem Clip wird am oberen Rand eine rote Linie angezeigt. Diese Linie gibt die Transparenz des Clips an (standardmäßig ist ein Clip nicht transparent).

In dem Ausmaß, in dem Sie die Linie nach unten verschieben, wird der Film transparent. Der bzw. die Clips in den darunter befindlichen Ebenen der Zeitlinie können nun durchscheinen. Wenn Sie die Transparenz nicht für den gesamten Clip, sondern nur für einen Teil davon verändern möchten (z. B. für die zwei Sekunden, während der sich zwei Clips überlappen), fügen Sie per Doppelklick einen Trennpunkt in die Transparenzlinie ein. Damit können Sie die Linie segmentweise verändern.

In Abbildung 18.15 sehen Sie eine Überblendung vom oberen zum unteren Clip. Wenn alle Bildquellen transparent sind, wird das resultierende Bild schwarz. Auf diese Weise können Sie den Film am Beginn bzw. am Ende ein- bzw. ausblenden.

Die Tonspur

Die Tonspur läuft grundsätzlich parallel zur Filmspur. Auch hier gibt es eine rote Linie, die allerdings nicht die Transparenz steuert, sondern die Lautstärke. Standardmäßig befindet sich die Linie in der Mitte. Das bedeutet, dass alle sich überlappenden Tonspuren in gleicher Lautstärke zu hören sind. Wenn Sie eine einzelne Tonspur ausblenden möchten, bewegen Sie die Linie nach unten. Umgekehrt ist es auch möglich, eine einzelne Tonspur stärker zu betonen (bis hin zur doppelten Lautstärke), indem Sie die Lautstärkenlinie nach oben bewegen.

Einschränkungen

PiTiVi ist naturgemäß nicht das richtige Werkzeug, wenn Sie den Oscar für den besten Filmschnitt gewinnen möchten. Aber selbst Einsteiger werden rasch an die Grenzen von PiTiVi stoßen:

» Mit PiTiVi können Sie den Film nicht mit Texten betiteln (z. B. um am Beginn des Videos einen Titel anzuzeigen oder am Ende einen Nachspann oder in schwer verständlichen Passagen Untertitel).

» PiTiVi kennt, einmal abgesehen vom Transparenzregler, keinerlei Überblendeffekte, um den Übergang zwischen zwei Filmsequenzen abwechslungsreicher zu gestalten.

» Es gibt keine Funktionen, um einen langen Film zuerst in handhabbare Sequenzen zu zerlegen und diese Sequenzen in der Clip-Bibliothek abzulegen. Wenn Ihr Ausgangsmaterial also nicht eine Sammlung kurzer Videos ist, sondern das mehrstündige Hochzeitsvideo, das Sie kürzen und neu schneiden möchten, ist die Arbeit in PiTiVi sehr unübersichtlich. Die Zeitlinie ist Ihre einzige Navigationsmöglichkeit. Sie können weder Zeitmarken setzen noch einzelne Sequenzen benennen.

» PiTiVi hat keine Animationsfunktionen. Die wären oft praktisch, wenn für Teile des zu erstellenden Films (z. B. aus Anlass des sechzigsten Geburtstags von Onkel Hubert) nur alte Fotos, aber keine Videos zur Verfügung stehen. Natürlich kann man argumentieren, dass derartige Funktionen in einem Filmeditor nichts verloren haben – aber gerade im Privatbereich wären sie sehr praktisch.

Wenn Sie auf der Suche nach einem leistungsfähigere Video-Editor unter Linux sind, sollten Sie sich OpenShot ansehen (Paket openshot).

18.12 OGMrip (DVD-Ripper)

Wenn Sie eine DVD unterwegs ansehen möchten, Ihr Notebook aber kein DVD-Laufwerk besitzt, übertragen Sie den Film am besten auf die Festplatte. Um Platz zu sparen, erzeugen Sie dabei eine neue Filmdatei, die die Video- und Audio-Daten enthält. Dieser Vorgang wird als *DVD ripping* bezeichnet. Es gibt schier unendlich viele Varianten, wie das *ripping* durchgeführt wird. Wichtige Parameter sind:

» Audio-Codec (z. B. MP3, Ogg Vorbis, AAC, AC-3)

» MPEG-4-Codec (z. B. DivX, H264, Ogg Theora, Xvid)

» Container-Format (z. B. AVI, MKV, MOV, MP4, OGM)

» Untertitel-Format (z. B. SRT, VobSub)

» Qualitätsfaktoren und Komprimierung

Anders als bei einer DVD, wo die Audio-Kanäle und Untertitel oft in mehreren Sprachen parallel zur Verfügung stehen, müssen Sie sich bei der Erstellung einer Filmdatei zumeist für *eine* Sprache entscheiden. Um Platz zu sparen, ist es zumeist auch zweckmäßig, auf Zusatzmaterial (Bonus-Kapitel, Trailer etc.) zu verzichten.

Wenn Sie die Originalqualität einer neuen DVD erhalten wollen, müssen Sie bis zu ein GByte Dateigröße pro Stunde Filmlänge veranschlagen. Wenn es sich dagegen um eine TV-Sendung handelt, die Sie vor 15 Jahren auf ein VHS-Band aufgenommen und vor 5 Jahren auf eine DVD überspielt haben, reichen auch rund 300 MByte/h vollkommen aus, um die ohnedies schon geringe Ausgangsqualität zu erhalten.

HINWEIS

Wenn der resultierende Film eine hohe Qualität haben soll, müssen Sie für das *ripping* oft wesentlich mehr Zeit veranschlagen, als der Film lang ist. Ein Rechner mit einer schnellen CPU ist hier definitiv zweckmäßig!

Zum *DVD ripping* steht gleich eine ganze Palette von Benutzeroberflächen zur Auswahl. Mein persönlicher Favorit ist OGMrip mit einer minimalistischen Benutzeroberfläche: Sie wählen aus, welchen Videotitel der DVD Sie *rippen* möchten (in der Regel einfach den längsten, der Rest enthält Intros, Trailer, Werbung etc.), welche Sprachen für die Tonspur und die Untertitel verwendet werden sollen und welche Kapitel des Films berücksichtigt werden sollen (zumeist alle). Mit AUSLÖSEN starten Sie die Filmproduktion, wobei Sie die Wahl zwischen verschiedenen Qualitätsstufen haben. In der höchsten Qualitätsstufe erzeugt OGMrip eine MKV-Datei und verwendet die Codecs X264 (Video) und AAC (Audio). Mit BEARBEITEN|PROFILES können Sie die vorhandenen Qualitätsstufen verändern oder neue definieren.



Abbildung 18.16: **Eine DVD mit OGMrip in eine Filmdatei umwandeln**

18.13 k9copy (DVD-Backup)

Die Haltbarkeit von DVDs ist begrenzt, besonders dann, wenn diese oft in Kinderhände gelangen. Deswegen ist es empfehlenswert, eine Sicherheitskopie zu erstellen, solange die DVD noch nicht zerkratzt ist. Dazu können Sie das Programm ANWENDUNGEN|UNTERHALTUNGSMEDIEN|BRASERO starten und dort den Button CD/DVD KOPIEREN anklicken.

Bei langen Filmen ist die zugrunde liegende DVD zweilagig (DVD9 oder DVD-DL). Entsprechende Rohlinge sind leider noch immer relativ teuer, und das Brennen solcher DVDs ist noch fehleranfälliger als bei einlagigen DVDs (DVD5). Einen attraktiven Ausweg aus diesem Dilemma bietet das Programm k9copy: Es erzeugt eine DVD-Kopie, wobei der Datenumfang bei Bedarf so weit reduziert wird, dass der Film auf einer DVD5 Platz findet. Dazu können nicht benötigte Audio-Spuren sowie einzelne DVD-Titel weggelassen werden. Wenn das nicht reicht, werden die Video-Tracks mit einer stärkeren Komprimierung recodiert, was aber je nach der Gesamtlänge des Videos sichtbare Qualitätsverluste mit sich bringen kann.

HINWEIS

k9copy passt insofern nicht so recht in dieses Kapitel, als es sich um ein KDE-Programm handelt. Alle anderen in diesem Kapitel vorgestellten Programme sind für Gnome optimiert oder desktop-neutral. Zwar kann zum Kopieren von DVDs auch das Gnome-Programm DVD95 eingesetzt werden, damit habe ich aber schlechte Erfahrungen gemacht: Die Bedienung ist verwirrend, die resultierenden ISO-Dateien sind nicht VLC-kompatibel etc. Deswegen empfehle ich Ihnen auch unter Gnome den Einsatz von k9copy.

k9copy kann auf zwei Arten verwendet werden. Einsteiger kommen am schnellsten mit dem Assistenten zum Ziel, der mit ANWENDUNGEN|UNTERHALTUNGSMEDIEN|K9COPY-ASSISTENT gestartet wird. In mehreren Schritten geben Sie das Quellmedium und das Zielmedium an (in der Regel jeweils eine DVD oder eine ISO-Datei), wählen aus, welche Teile (»Titel«) der DVD kopiert werden sollen, welche Audio-Spuren Sie nutzen möchten, ob Sie die DVD-Menüs mit kopieren möchten und (falls erforderlich) ob der Video-Teil platzsparend neu codiert werden soll. Wer schon etwas Routine hat, kann k9copy auch mit ANWENDUNGEN|UNTERHALTUNGSMEDIEN|K9COPY starten und die entsprechenden Einstellungen direkt auf der Benutzeroberfläche von k9copy vornehmen.



Abbildung 18.17: **DVD-Backups mit k9copy erstellen**

18.14 Fernsehen mit DVB-T

Grundsätzlich können Sie mit Ubuntu und einer Linux-kompatiblen DVB-T-Karte bzw. einem DVB-T-USB-Gerät fernsehen – einmal vorausgesetzt, dass Sie in einem Gebiet mit DVB-T-Empfang leben. Allerdings müssen Sie vorher die DVB-T-Infrastruktur auf Ihrem Rechner einrichten – und das erfordert etwas Hand- bzw. »Bastelarbeit«. Anders ausgedrückt: Dieser Abschnitt setzt voraus, dass Sie schon ein wenig Routine mit der Administration von Linux haben (siehe auch Kapitel 22).

Vorweg einige Grundlagen: DVB steht für *Digital Video Broadcasting* und bezeichnet Verfahren, um herkömmliche Fernsehprogramme digital auszustrahlen. Es existieren drei Varianten: DVB-T für den gewöhnlichen (terrestrischen) Sendebetrieb, DVB-S für die Aus-

strahlung via Satellit und schließlich DVB-C für die Kabelübertragung. Dieser Abschnitt konzentriert sich auf DVB-T. Aus technischer Sicht sind alle drei DVB-Varianten ganz ähnlich, und für die Linux-Unterstützung spielt es keine Rolle, wie das Signal übertragen wird.

DVB-T ersetzt in Europa zunehmend den analogen TV-Sendebetrieb. Damit Sie auf Ihrem Computer via DVB-T fernsehen können, brauchen Sie eine DVB-T-Karte bzw. ein kleines USB-Gerät. Die Hardware ist billig, und die Linux-Unterstützung ist überraschend gut. Allerdings funktioniert nicht jede DVB-Karte bzw. jedes DVD-Gerät unter Linux. Informieren Sie sich vor dem Kauf! Eine ausgezeichnete Informationsquelle sind die beiden folgenden Seiten:

```
http://www.linuxtv.org/wiki/index.php/Main_Page
http://www.linuxtv.org/wiki/index.php/DVB_via_USB
```

Firmware

Die DVB-Hardware enthält einen Mikroprozessor, dessen Code (die sogenannte *firmware*) bei den meisten Geräten während der Initialisierung übertragen werden muss. Die erforderliche Firmware-Datei wird als Teil der Windows-Installationsdateien mitgeliefert, ist aber auch auf der folgenden Seite im Internet zu finden:

```
http://www.linuxtv.org/downloads/firmware/
```

Sie müssen die für Ihr Gerät erforderliche Datei in das Verzeichnis `/lib/firmware/`*`kernel-version`*`/` kopieren. (Die Version des laufenden Kernels ermitteln Sie am einfachsten mit dem Kommando `uname -r`, das Sie in einem Terminalfenster ausführen.) Wenn Ihr DVB-Gerät von Linux erkannt wird, lädt dieses das richtige Kernelmodul. Das Modul liest dann die Firmware-Datei und überträgt sie auf das DVB-Gerät. Ob das funktioniert, stellen Sie am einfachsten mit dem Kommando `dmesg` fest, das Sie ebenfalls in einem Terminalfenster ausführen. Vereinzelt gibt es auch DVB-Geräte, die auf Anhieb (also ohne Firmware-Installation) funktionieren – dann entfällt dieser Schritt.

Ich habe meine Experimente übrigens mit dem USB-Gerät *TerraTec Cinergy T2* durchgeführt, das von Linux gut unterstützt wird und keine Firmware erfordert. `dmesg` liefert nach der Initialisierung die folgenden Ausgaben:

```
user$ dmesg
...
dvb-usb: found a 'TerraTec/qanu USB2.0 Highspeed DVB-T Receiver' in warm state.
dvb-usb: will pass the complete MPEG2 transport stream to the software demuxer.
DVB: registering new adapter (TerraTec/qanu USB2.0 Highspeed DVB-T Receiver)
DVB: registering adapter 0 frontend 0 (TerraTec/qanu USB2.0 Highspeed
  DVB-T Receiver)
...
usbcore: registered new interface driver cinergyT2
```

Frequenz-Scan

Bevor Sie das erste Mal fernsehen können, müssen Sie noch einen Frequenz-Scan durchführen, um eine Liste aller empfangbaren Kanäle zu erstellen. Dazu installieren Sie das Paket dvb-apps. Außerdem brauchen Sie eine Datei, die den nächstgelegenen DVB-Sender beschreibt. Für viele Sender finden Sie eine entsprechende Datei im folgenden Verzeichnis:

```
/usr/share/dvb/dvb-t/
```

Beispielsweise beschreibt de-berlin den bzw. die Sender in Berlin. Wenn es für Ihren Standort keine entsprechende Datei gibt, müssen Sie die Datei selbst erstellen. Dazu müssen Sie durch eine Internet-Suche herausfinden, welche Grundfrequenz der nächste Sender verwendet. Eine gute, aber nicht immer aktuelle Informationsquelle ist die folgende Seite:

```
http://www.the-media-channel.com/dvb-t/
```

Nun erstellen Sie in Ihrem Heimatverzeichnis die Datei sendername nach dem folgenden Muster:

```
# Sender Schöckl/Graz (Österreich)
# T freq    bw   fec_hi fec_lo mod   transmission-mode guard-interval hierarchy
T 514000000 8MHz 3/4    NONE   QAM16 8k                1/4            NONE
```

Jetzt führen Sie das Kommando scan *sendername* aus und leiten das Ergebnis in die lokale Datei channels.conf um. Es kann sein, dass in der Sender-Datei mehrere Sender definiert sind, von denen nur ein Teil bei Ihnen empfangen werden kann. scan quittiert das mit *tuning failed*. Das macht nichts, solange die anderen Sender Ergebnisse liefern. Der folgende Frequenz-Scan für österreichische DVB-T-Sender lieferte zwei erreichbare Sender mit insgesamt acht Kanälen.

```
user$ scan /usr/share/dvb/dvb-t/at-Official > channels.conf
scanning /usr/share/dvb/dvb-t/at-Official
using '/dev/dvb/adapter0/frontend0' and '/dev/dvb/adapter0/demux0'
initial transponder 474000000 0 3 9 1 1 3 0
initial transponder 490000000 0 3 9 1 1 3 0
...
>>> tune to: 474000000:INVERSION_AUTO:BANDWIDTH_8_MHZ:FEC_3_4:
  FEC_AUTO:QAM_16:TRANSMISSION_MODE_8K:GUARD_INTERVAL_1_4:HIERARCHY_NONE
WARNING: >>> tuning failed!!!
>>> tune to: 490000000:INVERSION_AUTO:BANDWIDTH_8_MHZ:FEC_3_4:
  FEC_AUTO:QAM_16:TRANSMISSION_MODE_8K:GUARD_INTERVAL_1_4:HIERARCHY_NONE
0x0000 0x2789: pmt_pid 0x0000 sevenonemedia -- PULS 4 (running)
0x0000 0x2c26: pmt_pid 0x0000 ORF -- 3SAT (running)
0x0000 0x2c27: pmt_pid 0x0000 ORF -- ORF Sport Plus (running)
0x0000 0x2c28: pmt_pid 0x0000 ServusTV -- ServusTV (running)
Network Name 'ORS DVB-T X2'
...
```

```
>>> tune to: 514000000:INVERSION_AUTO:BANDWIDTH_8_MHZ:FEC_3_4:
  FEC_AUTO:QAM_16:TRANSMISSION_MODE_8K:GUARD_INTERVAL_1_4:HIERARCHY_NONE
0x0000 0x2775: pmt_pid 0x01f5 ORF -- ORF1 (running)
0x0000 0x2780: pmt_pid 0x01f6 ORF -- ORF2 St (running)
0x0000 0x2788: pmt_pid 0x01f8 ATV+ -- ATV (running)
0x0000 0x2794: pmt_pid 0x01f7 ORF -- ORF2 B (running)
Network Name 'ORS DVB-T StB'
```

```
user$ sort channels.conf
3SAT:490000000:INVERSION_AUTO:BANDWIDTH_8_MHZ:FEC_3_4:...
ATV:514000000:INVERSION_AUTO:BANDWIDTH_8_MHZ:FEC_3_4:...
ORF1:514000000:INVERSION_AUTO:BANDWIDTH_8_MHZ:FEC_3_4:...
ORF2 B:514000000:INVERSION_AUTO:BANDWIDTH_8_MHZ:FEC_3_4:...
ORF2 St:514000000:INVERSION_AUTO:BANDWIDTH_8_MHZ:FEC_3_4:...
ORF Sport Plus:490000000:INVERSION_AUTO:BANDWIDTH_8_MHZ:FEC:...
PULS 4:490000000:INVERSION_AUTO:BANDWIDTH_8_MHZ:FEC_3_4:FEC:...
ServusTV:490000000:INVERSION_AUTO:BANDWIDTH_8_MHZ:FEC_3_4:...
```

DVB-Player

Nun müssen Sie nur noch `channels.conf` in das Konfigurationsverzeichnis eines DVB-tauglichen Multimedia-Players kopieren:

```
user$ cp channels.conf .gstreamer-0.10/dvb-channels.conf   (für Totem)
user$ cp channels.conf .mplayer/                           (für MPlayer)
user$ cp channels.conf .xine/                              (für xine)
```

Anschließend starten Sie das gewünschte Programm. An `dvb://` fügen Sie direkt den gewünschten Kanalnamen an, z. B. `dvb://ORF1`. Achten Sie dabei auf die korrekte Groß- und Kleinschreibung!

```
user$ gnome-mplayer dvb://ORF1
user$ xine dvb://ORF1
```

VLC sieht einen automatischen Frequenz-Scan vor, der bei meinen Tests zwar lange dauerte, aber zu keinem Ergebnis führte. Zum Erfolg führte erst das manuelle Laden von `channels.conf` durch MEDIEN|DATEI ÖFFNEN. Anschließend führt ANSICHT|WIEDERGABELISTE bzw. L in die Kanalliste, in der Sie den gewünschten Kanal auswählen können.

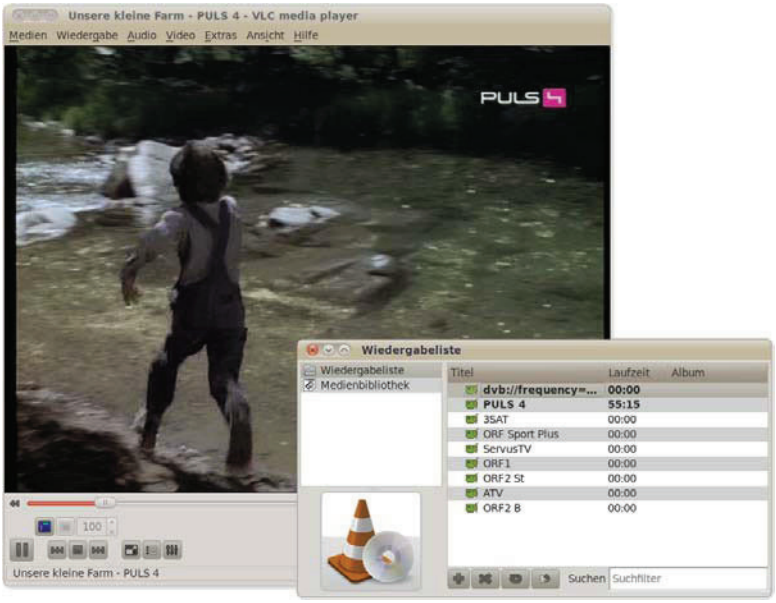


Abbildung 18.18: **Fernsehen mit VLC**

18.15 Fernsehen mit Miro

Miro ist ein Programm, um Video-Dateien von einer großen Liste vordefinierter Kanäle via Internet herunterzuladen und dann anzusehen. Das zugrunde liegende Verfahren zum Datenaustausch ist *Peer to Peer TV* (kurz P2PTV): Alle Teilnehmer stellen die heruntergeladenen Videos anderen Teilnehmern zur Verfügung. Auf diese Weise soll vermieden werden, dass einzelne Video-Anbieter unter der hohen Nachfrage zusammenbrechen. Das Programm Miro, das genau genommen *Miro Media Player* heißt, wurde ursprünglich unter dem Namen *Democracy Player* entwickelt. Das soll zum Ausdruck bringen, dass über P2PTV auch Filme angeboten werden, die in den kommerziellen TV-Programmen keinen Platz finden.

Nach der Installation des Pakets `miro` starten Sie das Programm mit ANWENDUNGEN|UNTERHALTUNGSMEDIEN|MIRO INTERNET TV. Beim ersten Start fragt der Miro-Assistent Sie, ob das Programm in Zukunft sofort nach dem Login gestartet werden soll. Das ist deswegen zweckmäßig, weil dann aktuelle Sendungen von abonnierten Kanälen im Hintergrund heruntergeladen werden. Da der Download der Video-Dateien in der Regel geraume Zeit dauert, stehen Sendungen aus abonnierten Kanälen rascher zur Verfügung.

Die Bedienung von Miro ist einfach: Im Miro-Programmführer können Sie nach verschiedenen Kriterien (z. B. Sprache, Genres) nach für Sie interessanten Angeboten suchen. Unter den deutschsprachigen Angeboten finden Sie z. B. tägliche Nachrichtensendungen des ZDF, diverse Computer-Kurse und -Sendungen, Filmtrailer etc. Ein Teil der Filme steht sogar in HD-Qualität zur Verfügung.

Wesentlich größer ist das englischsprachige Angebot mit diversen Wildlive-Dokumentationen, politischen Kommentaren etc. Spannend ist Miro naturgemäß auch für alle, die gerade eine Fremdsprache lernen. Wenn Sie einen Film entdeckt haben, der Sie interessiert, klicken Sie auf den DOWNLOAD-Button. Miro lädt die Filmdatei herunter, während Sie weiter im Angebot stöbern können.

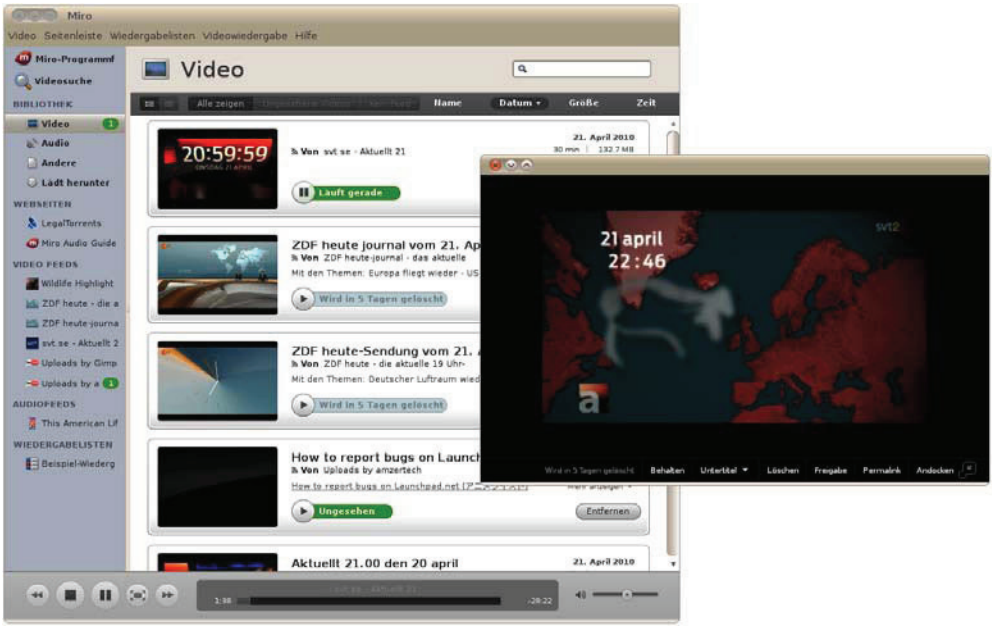
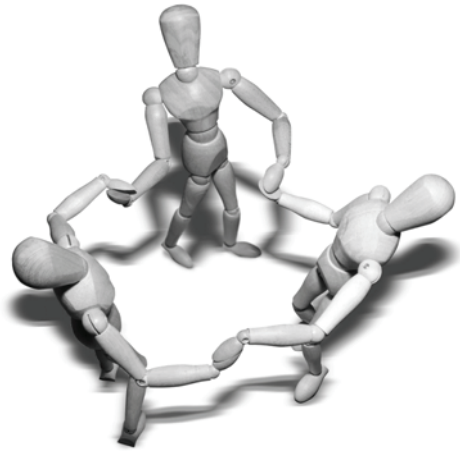


Abbildung 18.19: **Miro**

Bei Sendungen, die täglich oder wöchentlich »ausgestrahlt« werden (genau genommen via Internet bereitgestellt werden), empfiehlt es sich, den jeweiligen Kanal einfach zu abonnieren. In der Miro-Nomenklatur heißt das, dass Sie den Kanal-Feed der Seitenleiste hinzufügen. Das bewirkt, dass neue Sendungen nach Verfügbarkeit automatisch heruntergeladen werden. Wenn Sie das nächste Mal Zeit haben, können Sie in der Bibliothek nachsehen, welche neuen Filme dort bereitstehen (siehe Abbildung 18.19). Die »Bibliothek« ist also Ihre Sammlung bereits heruntergeladener Filme. Damit der Platzbedarf der Bibliothek nicht grenzenlos wächst, werden angesehene Filme standardmäßig nach einigen Tagen gelöscht. Das können Sie natürlich vermeiden, indem Sie bei dem Film den Button BEHALTEN anklicken. Oder Sie können einen schlechten Film sofort löschen (Button ENTFERNEN).

Alles in allem macht die Bedienung von Miro Spass. Eine gute Internetverbindung vorausgesetzt kann Miro tatsächlich eine interessante Alternative oder zumindest Ergänzung zum herkömmlichen Fernsehangebot darstellen.

19. Windows-Programme ausführen



Grundsätzlich ist Linux nicht in der Lage, Windows-Programme auszuführen. Dafür gibt es mehrere Gründe: Der wichtigste ist, dass unter Linux die zahllosen für Windows-Programme erforderlichen Bibliotheken fehlen. Um dennoch Windows-Programme auszuführen, gibt es verschiedene Wege, die ich im Einführungsabschnitt zusammenfasse. Konkret stelle ich im Anschluss daran drei Programme vor: KVM, VirtualBox und VMware Player.

Dieses Kapitel setzt voraus, dass Sie wissen, was eine Konsole ist und wie Sie darin Kommandos ausführen (mit und ohne sudo). Das entsprechende Grundlagenwissen vermittelt Kapitel 22.

19.1 Einführung

Beim Umstieg von Windows auf Linux vermissen viele Benutzer gerade das eine spezielle Programm, zu dem es momentan unter Linux keine geeignete Alternative gibt. Aus diesem Grund ist im Laufe der Zeit ein ganzes Spektrum von Möglichkeiten entstanden, um das Unmögliche doch möglich zu machen. Dabei bestehen drei prinzipielle Varianten:

» **Nachbildung der Windows-Bibliotheken unter Linux:** Das Wine-Projekt (*Wine is not an emulator*) hat es sich zur Aufgabe gemacht, die wichtigsten Windows-Bibliotheken als Open-Source-Code nachzuprogrammieren. Dieses bereits 15 Jahre alte Projekt ist teilweise von Erfolg gekrönt:

  Wichtige Windows-Programme – vom Internet-Explorer bis hin zu älteren Office-Varianten – können tatsächlich unter Linux installiert und nahezu ohne Geschwindigkeitseinbußen genutzt werden. Allerdings stößt die Kompatibilität bei selten genutzten Spezialfunktionen an ihre Grenzen; Installation und Bedienung von Wine sind umständlich und für Linux-Einsteiger ungeeignet; und schließlich wird Wine immer der jeweils aktuellen Windows-Version hinterherhinken.

  `http://www.winehq.com/`
  `http://wine-wiki.org/`

  Mit CrossOver gibt es zu Wine eine kommerzielle Variante, die zwar grundsätzlich auf dem Wine-Code aufbaut, aber darüber hinaus diverse Zusatzfunktionen bietet. Insbesondere erleichtert CrossOver die Installation einiger beliebter Programme (Microsoft

Office, Adobe Photoshop etc.) und hilft bei der Integration dieser Programme in den Linux-Desktop. Probieren Sie die kostenlose Testversion für 30 Tage aus!

`http://www.codeweavers.com/products/cxlinux/`

» **Virtualisierungssysteme bzw. Emulatoren:** Der zweite Ansatz besteht darin, einen virtuellen Rechner nachzubilden, auf dem Windows ausgeführt wird. Windows läuft dann in einem Fenster in Linux. Dieses Verfahren funktioniert gut. Da Windows selbst installiert wird, gibt es keine Kompatibilitätsprobleme. Allerdings müssen Sie bei der Geschwindigkeit gewisse Abstriche machen, insbesondere bei Dateizugriffen. An die Grenzen stoßen Virtualisierungssysteme auch beim direkten Hardware-Zugang (3D-Grafik, CD/DVD-Brenner etc.). Nicht zu vergessen sind die Kosten: Sie brauchen für den virtuellen Rechner eine volle Windows-Lizenz!

  Viele Virtualisierungssysteme sind nicht primär zur Ausführung von Windows konzipiert, sondern dazu, mehrere Linux-Instanzen auf einem Rechner parallel auszuführen. Das ist für manche Server-Aufgaben zweckmäßig (Stichwort: optimale Hardware-Ausnutzung ohne Sicherheitseinschränkungen). Zu den bekanntesten Vertretern dieser Zunft zählen:

  QEMU/KVM: ein Open-Source-Emulator
  VirtualBox: ein Open-Source-Virtualisierungssystem
  VMware: kommerzielle Virtualisierungssysteme mit kostenlosen Varianten
  Xen: für den Server-Einsatz optimierte Virtualisierungssoftware

» **Terminal-Server:** Das dritte Verfahren, um Windows-Programme auf Linux-Rechnern zu verwenden, besteht darin, in einem lokalen Netzwerk einen zentralen Windows-Server einzurichten (wahlweise als echtes Windows-System oder unter Linux auf Basis einer der beiden obigen Varianten). Alle anderen Linux-Rechner im Netz können auf diesem Server das gewünschte Windows-Programm starten. Das Programm wird zwar physikalisch auf dem Server ausgeführt, es wird aber über ein Netzwerkprotokoll auf dem lokalen Rechner angezeigt und ist auch dort zu bedienen.

  Im Vergleich zu den anderen Lösungen ist der anfängliche Konfigurationsaufwand relativ hoch. Außerdem müssen eventuell Lizenzfragen geklärt werden. Zumeist ist eine spezielle Multi-User-Lizenz erforderlich, damit ein kommerzielles Programm von mehreren Benutzern gleichzeitig genutzt werden darf!

Es ist Ihnen mittlerweile wahrscheinlich klar geworden, dass man zu diesem Thema durchaus ein ganzes Buch verfassen könnte. So viel Platz ist hier aber nicht. Stattdessen konzentriere ich mich im Folgenden auf drei Varianten: QEMU/KVM, VirtualBox und VMware Player. Die beiden zuerst genannten Programme sind Open-Source-Software, und der VMware Player ist immerhin kostenlos erhältlich.

Vielleicht wundern Sie sich, warum ich nicht auch auf Xen eingehe – schließlich ist dieses Programm seit einigen Jahren in aller Munde. Dafür gibt es mehrere Gründe: Erstens ist Xen zur Server-Virtualisierung gedacht; Xen kann zwar auch Windows ausführen, spielt

dabei seine Stärken aber nicht aus. Zweitens ist Xen vergleichweise schwierig zu konfigurieren, und zu guter Letzt lässt die Xen-Unterstützung in Ubuntu noch zu wünschen übrig.

Empfehlungen

Wenn Sie sich nicht so recht für ein Virtualisierungsprogramm entscheiden können, führen Sie Ihre ersten Tests am besten mit VirtualBox durch. Installation und Bedienung sind einfach, gleichzeitig erfüllt das Programm die meisten Anforderungen zur Desktop-Virtualisierung.

Wenn Geld keine Rolle spielt, können Sie auch VMware Workstation in Erwägung ziehen. Das Programm bietet noch mehr Optionen, die aber eher für fortgeschrittene Anwender geeignet sind.

KVM bietet sich in erster Linie für die Virtualisierung von unter Linux laufenden Server-Anwendungen an. Die Desktop-Funktionen von KVM können nicht mit VirtualBox oder VMware mithalten.

HINWEIS

Es ist unmöglich, KVM, VirtualBox und VMware gleichzeitig zu nutzen. Schuld sind diverse Kernelmodule, die zum Betrieb der Virtualisierungsprogramme benötigt werden: Jedes Virtualisierungsprogramm hat seine eigenen Module, und eine gleichzeitige Verwendung unterschiedlicher Virtualisierungsmodule führt zu Konflikten. Um diesen Problemen aus den Weg zu gehen, sollten Sie immer nur ein Virtualisierungsprogramm installieren. Achten Sie darauf, dass nach der Deinstallation auch alle Kernelmodule entfernt werden. Sofern dies nicht automatisch erfolgt, können Sie mit dem Kommando `rmmod` nachhelfen oder einen Neustart durchführen.

Als Windows-Version empfehle ich Ihnen Windows XP. Windows 7 wird zwar mittlerweile ebenfalls von allen Virtualisierungsprogrammen unterstützt (siehe auch die Bildschirmabbildungen in diesem Kapitel!), allerdings trüben die großen Ressourcenanforderungen das Vergnügen. Die größte Errungenschaft von Vista bzw. Windows 7, nämlich die neue 3D-Benutzeroberfläche, wird ohnedies in allen Virtualisierungssystemen aufgrund der fehlenden 3D-Unterstützung deaktiviert.

ISO-Datei der Windows-Installations-CD/DVD herstellen

Alle im Folgenden vorgestellten Programme sind in der Lage, Windows direkt von dessen Installations-CD bzw. -DVD zu installieren. In der Praxis hat es sich aber bewährt, vor der Installation eine sogenannte ISO-Datei der CD/DVD zu erzeugen. Das ist eine Datei auf der lokalen Festplatte, die ein Abbild der CD/DVD enthält. Alle Virtualisierungsprogramme können statt auf ein physikalisches DVD-Laufwerk auch direkt auf diese Datei zugreifen. Das hat nicht zuletzt den Vorteil einer höheren Geschwindigkeit.

Das Erzeugen der ISO-Datei ist einfach: Sie legen die CD oder DVD ein, öffnen mit ANWENDUNGEN|ZUBEHÖR|TERMINAL ein Konsolenfenster und führen das folgende Kommando aus:

```
user$ dd if=/dev/cdrom of=windows.iso
```

Während der Ausführung des Kommandos müssen je nach Windows-Version mehr als 1 GByte Daten kopiert werden – wundern Sie sich also nicht, dass das ein bisschen dauert (normalerweise ein bis zwei Minuten).

Denken Sie daran, dass Sie zur Installation eine gültige Windows-Lizenz brauchen! Nach der Installation müssen Sie Windows registrieren – ganz so, als hätten Sie es auf einem realen Rechner installiert.

Es ist übrigens empfehlenswert, mit der Online-Registrierung ein paar Tage zu warten, bis Sie die virtuellen Hardware-Parameter optimal eingestellt haben. Andernfalls kann es Ihnen passieren, dass Sie nach der Veränderung der RAM-Größe für die virtuelle Maschine Windows neuerlich registrieren müssen.

19.2 VirtualBox

VirtualBox ist seit einigen Jahren mein persönlicher Favorit zur Virtualisierung am Desktop: Egal, ob Windows unter Linux ausgeführt werden soll oder Linux unter Windows oder Linux unter Mac OS X – jede dieser Kombinationen funktioniert problemlos. VirtualBox bietet ähnliche Grundfunktionen wie VMware Workstation, ist aber für Privatanwender kostenlos bzw. in einer etwas abgespeckten Variante sogar als Open-Source-Code verfügbar. Die Benutzeroberfläche ist ansprechend, die Dokumentation gut organisiert.

Hinter VirtualBox steht die Firma InnoTek, die mit einer zweiten Firma (Connectix) das Produkt *Virtual PC* für Microsoft entwickelt hat. Seit 2004 werden Virtual PC und Virtual Box getrennt weiterentwickelt. Im Februar 2008 übernahm Sun die Firma InnoTek, und 2010 wurde Sun von Oracle gekauft. Damit gehört VirtualBox jetzt zur Produktpalette von Oracle. Weitere Informationen zu VirtualBox finden Sie hier:

`http://www.virtualbox.org/`

VirtualBox als Ubuntu-Paket installieren

Ubuntu enthält unter dem Namen `virtualbox-ose` ein fertiges Paket der Open-Source-Version von VirtualBox. Damit VirtualBox funktioniert, muss das Kernelmodul `vboxdrv` geladen werden. Darum kümmert sich nach der Installation das Script `/etc/init.d/virtualbox-ose`, das automatisch beim Rechnerstart ausgeführt wird. Sollte es dabei Probleme geben, können Sie das Kernelmodul auch manuell laden:

```
user$ sudo modprobe vboxdrv
```

Um VirtualBox zu starten, führen Sie ANWENDUNGEN|ZUBEHÖR|VIRTUALBOX OSE aus.

Binärversion von VirtualBox installieren

Die Website virtualbox.org stellt die Binärversion von VirtualBox zur Verfügung. Diese Version ist ebenfalls kostenlos, enthält aber Komponenten, die nicht Open-Source-Code sind. Der wichtigste Unterschied zur Open-Source-Version besteht darin, dass die Binärversion USB-Geräte an die virtuellen Maschinen weiterleiten kann.

Es gibt es noch einen weiteren Grund, warum viele VirtualBox-Anwender die Binärversion der Open-Source-Variante vorziehen: VirtualBox wird in beinahe monatlichen Abständen aktualisiert. Die Ubuntu-Paketquellen stellen aber nur dann ein neues VirtualBox-Paket zur Verfügung, wenn das Update Sicherheitsmängel behebt. Wenn Sie Interesse daran haben, stets die aktuellste VirtualBox-Version einzusetzen (was beispielsweise zur Installation ganz neuer Linux-Distributionen erforderlich ist), sollten Sie die Binärversion von virtualbox.org verwenden.

Die Installation der Binärversion ist zum Glück sehr einfach, weil virtualbox.org zu diesem Zweck eine Ubuntu-kompatible Paketquelle anbietet. Um diese Paketquelle einzurichten, starten Sie ein Konsolenfenster und fügen dann mit einem Editor (sudo gedit) der Datei /etc/apt/sources.list eine Zeile hinzu:

```
# Ergänzung in /etc/apt/sources.list
deb http://download.virtualbox.org/virtualbox/debian lucid non-free
```

Anschließend führen Sie die folgenden Kommandos aus:

```
user$ sudo -s
root# wget -q http://download.virtualbox.org/virtualbox/debian/sun_vbox.asc
root# apt-key add sun_vbox.asc
root# apt-get update
root# apt-get install virtualbox-3.1
```

Sobald es ein VirtualBox-Update gibt, wird dieses im Rahmen der normalen Ubuntu-Updates installiert. Das gilt allerdings nicht für grundlegend neue VirtualBox-Versionen. Sollte es also nach dem Erscheinen dieses Buchs VirtualBox 3.2 geben, müssen Sie explizit die Version 3.2 installieren. Version 3.1 wird dadurch entfernt.

```
root# apt-get install virtualbox-3.2
```

VirtualBox-Interna

Nur Benutzer, die Mitglied der Gruppe vboxusers sind, dürfen VirtualBox nutzen. Das folgende Kommando fügt kofler dieser Gruppe hinzu. (Ersetzen Sie kofler durch Ihren Login-Namen!) Damit diese Änderung wirksam wird, müssen Sie sich aus- und dann neu einloggen.

```
user$ sudo usermod -a -G vboxusers kofler
```

VirtualBox greift auf die drei Kernelmodule vboxdrv, vboxnetadp und vboxnetflt zurück. Wenn Sie die VirtualBox-Version aus den Ubuntu-Paketquellen verwenden, werden diese

Module bei jedem Kernel-Update automatisch aktualisiert. Wenn Sie dagegen die Binärversion verwenden, kann es sein, dass dieser Mechanismus versagt. In diesem Fall müssen Sie die Kernelmodule nach jedem Kernel-Update durch das folgende Kommando neu kompilieren:

```
user$ sudo /etc/init.d/vboxdrv setup
```

VirtualBox speichert die Einstellungen zu den virtuellen Maschinen sowie die virtuellen Festplatten im Verzeichnis `~/.VirtualBox`. Wenn Sie das nicht möchten, können Sie mit DATEI|GLOBALE EINSTELLUNGEN andere Pfade angeben.

Windows installieren

ANWENDUNGEN|SYSTEMWERKZEUGE|VIRTUALBOX startet nun das Virtualisierungsprogramm. Beim Einrichten einer neuen virtuellen Maschine (RAM-Größe, virtuelle Festplatte etc.) hilft Ihnen ein Assistent. In der Übersichtsdarstellung der Hardware-Parameter ändern Sie die Einstellungen für das CD-ROM-Laufwerk und geben den Namen der zuvor erstellten ISO-Datei an (siehe Abbildung 19.1).

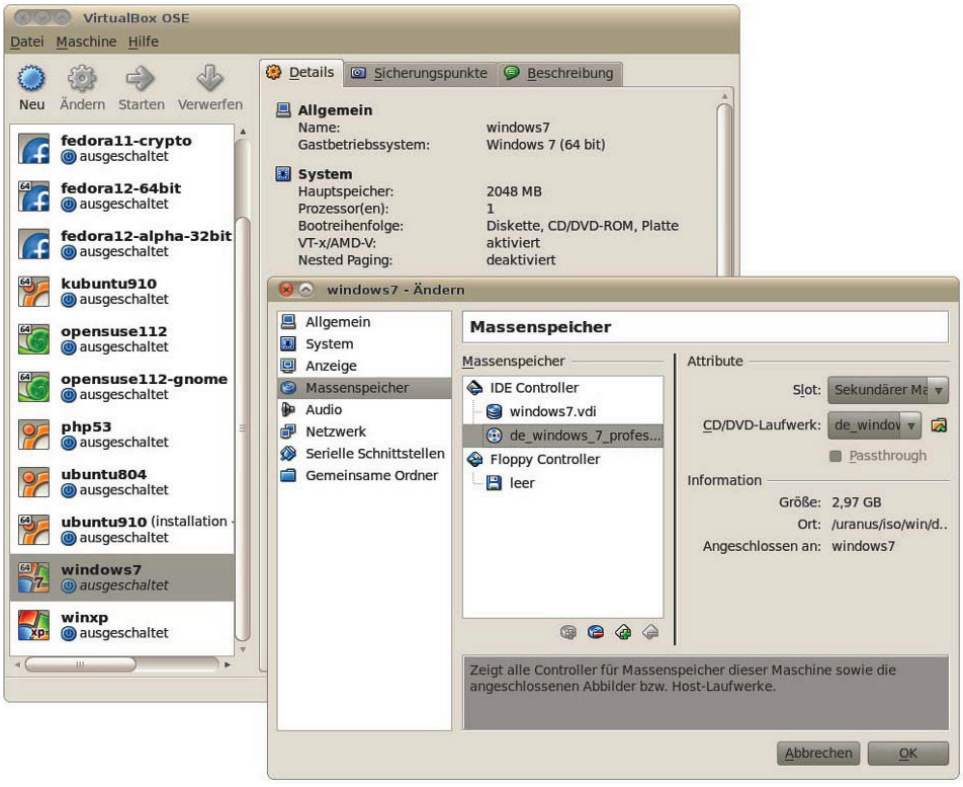


Abbildung 19.1: **VirtualBox-Maschine einrichten**

VirtualBox richtet standardmäßig eine Netzwerkverbindung zwischen Ubuntu und Windows ein, sodass Windows mit Ubuntu kommunizieren und dessen Internetzugang nutzen kann. Intern führt VirtualBox dabei eine *Network Address Translation* (kurz NAT) durch. Das funktioniert gut, gibt Windows aber keinen Zugang zum lokalen Netzwerk. Wenn Sie das wünschen, wählen Sie im Konfigurationsdialog für den Netzwerkadapter beim Feld ANGESCHLOSSEN AN den Eintrag NETZWERKBRÜCKE und wählen in der darinter befindlichen Liste die Netzwerkschnittstelle des LANs an (zumeist *eth0*). Details zu den verschiedenen Netzwerkschnittstellen von VirtualBox sind in Abschnitt 4.2 beschrieben.

Die eigentliche Windows-Installation verläuft problemlos. Um den Tastaturfokus aus der VirtualBox zu lösen, drücken Sie kurz die rechte Strg-Taste (nicht Strg+R, damit lösen Sie einen Reset aus!). Wenn Sie die rechte Strg-Taste für Cursorbewegungen nutzen möchten (z. B. Strg+↑), können Sie im VirtualBox-Verwaltungsfenster mit DATEI|GLOBALE EINSTELLUNGEN|EINGABE eine andere Host-Taste einstellen. Bei meiner Installation verwende ich die linke Windows-Taste – diese Taste ist bei mir sonst ohnedies ungenutzt.

Um den Arbeitskomfort unter Windows etwas zu steigern, sollten Sie noch die sogenannten Gasterweiterungen installieren. Dabei handelt es sich um diverse Treiber, die den Umgang mit der Maus vereinfachen, das Grafiksystem beschleunigen und eine höhere Auflösung ermöglichen, zusätzliche Netzwerkfunktionen unterstützen etc. Zur Installation führen Sie im VirtualBox-Fenster GERÄTE|GASTERWEITERUNGEN INSTALLIEREN aus. VirtualBox lädt die erforderlichen Daten aus dem Internet herunter und stellt sie dann dem Gastsystem als virtuelle CD zur Verfügung. Die Installation erfolgt automatisch, Sie müssen lediglich die diversen Dialoge bestätigen.

Datenaustausch mit Linux

VirtualBox sieht zum Datenaustausch zwischen Linux und Windows sogenannte *shared folders* (dt. gemeinsame Ordner) vor. Damit Sie diese Funktion nutzen können, müssen unter Windows die Gasterweiterungen installiert sein. Anschließend führen Sie im VirtualBox-Fenster GERÄTE|GEMEINSAME ORDNER aus. Mit dem HINZUFÜGEN-Button wählen Sie ein Verzeichnis Ihres Ubuntu-Rechners aus und geben an, unter welchem Namen dieses Verzeichnis unter Windows verfügbar sein soll.

Anschließend starten Sie unter Windows den Explorer und führen darin EXTRAS|NETZWERKLAUFWERK VERBINDEN aus. Der Zugriff auf den gemeinsamen Ordner erfolgt über das Netzwerkverzeichnis `\\vboxsrv\`*`name`*, wobei *name* der im ersten Schritt angegebene Verzeichnisname ist.

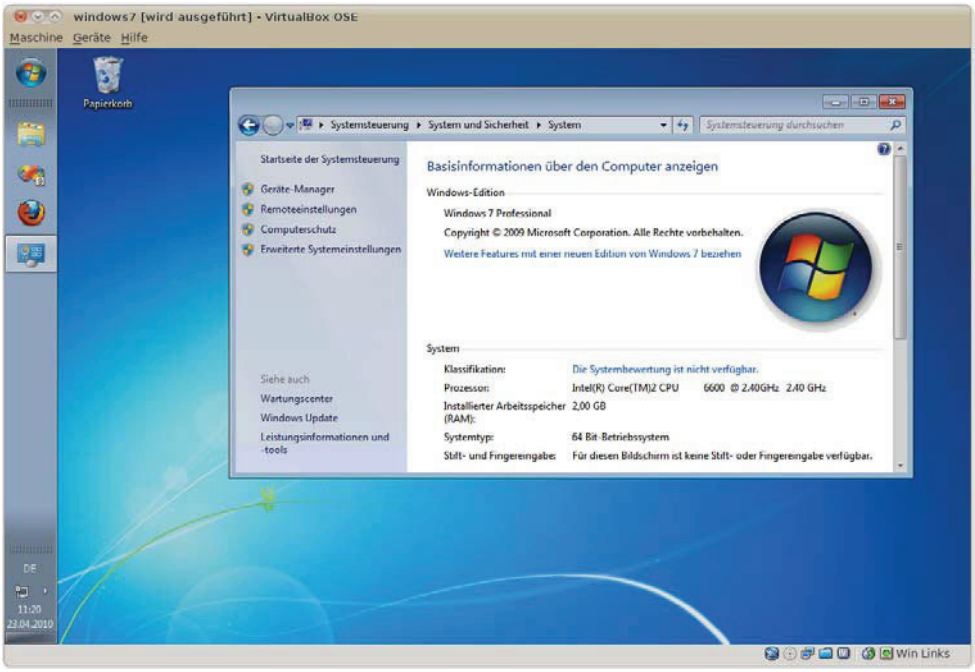


Abbildung 19.2: **Windows 7 in einer VirtualBox ausführen**

USB-Geräte in virtuellen Maschinen nutzen

Sofern Sie die Binärversion von VirtualBox nutzen (nicht die OSE-Version), können Sie USB-Geräte auch in virtuellen Maschinen nutzen. Das funktioniert nur, wenn das USB-Gerät im Wirtssystem *nicht* verwendet wird. USB-Datenträger werden im Wirtssystem normalerweise automatisch in das Dateisystem eingebunden; Sie müssen sie daraus wieder lösen.

Eine weitere Voraussetzung besteht darin, dass der Benutzer, der VirtualBox ausführt, Mitglied der Gruppe vboxusers ist (siehe oben). Schließlich müssen Sie darauf achten, dass der USB-2.0-Controller bei den Einstellungen der virtuellen Maschine im Dialogblatt USB aktiviert ist. In diesem Dialogblatt können Sie auch einen Filter definieren, um ein USB-Gerät direkt einer virtuellen Maschine zuzuordnen. Das ist aber keine zwingende Voraussetzung. Sie können das USB-Gerät nach dem Einschalten auch dynamisch in der VirtualBox-Statusleiste beim USB-Icon der virtuellen Maschine zuordnen.

Virtuelle Maschinen exportieren und importieren

Einer der größten Vorteile von VMware Workstation gegenüber VirtualBox besteht darin, dass ein Verzeichnis mit den VMware-Dateien einer virtuellen Maschine vollkommen unkompliziert von einem Rechner zum anderen kopiert werden kann. Bei VirtualBox ist das etwas umständlicher: Mit DATEI|APPLIANCE EXPORTIEREN erzeugen Sie eine sogenannte *virtual*

appliance, also eine zur Weitergabe bestimmte virtuelle Maschine, die aus zwei Dateien besteht: `name.ovf` enthält eine Beschreibung der virtuellen Maschine, `name.vmdk` das Festplatten-Image in komprimierter Form.

Diese virtuelle Maschine können Sie nun bei einer anderen VirtualBox-Installation mit DATEI|APPLIANCE IMPORTIEREN wieder einrichten. Obwohl das Format für *virtual appliance* standardisiert ist, ist ein Wechsel von VMware zu VirtualBox oder umgekehrt leider nicht möglich. Ein Grund besteht darin, dass jedes Virtualisierungssystem andere virtuelle Hardware verwendet.

19.3 VMware Player

Die Firma VMware bietet ein ständig wachsendes Spektrum von Virtualisierungsprodukten an. Die drei interessantesten Angebote für Desktop-Anwender sind:

» **VMware Player (kostenlos):** ermöglicht das Ausführen und (seit Version 3.0) auch das Erstellen virtueller Maschinen.

» **VMware Workstation (kommerziell):** bietet dieselben Funktionen wie VMware Player, unterstützt aber darüber hinaus Snapshots, Cloning, die Nutzung virtueller Maschinen im Team und viele weitere fortgeschrittene Funktionen. VMware Workstation setzt seit Jahren den Standard für die Desktop-Virtualisierung. Für Gelegenheitsanwender reicht VMware Player aber vollkommen aus.

» **VMware Server (kostenlos):** ermöglicht es, virtuelle Maschinen auf einem Server zu erstellen und auszuführen. VMware Server markiert das untere Ende diverser kommerzieller Produkte zur Server-Virtualisierung (VMware vCenter, VMware vSphere etc.). VMware Server 1.0 konnte sozusagen nebenbei auch zur Desktop-Virtualisierung verwendet werden und war dementsprechend beliebt, seit Version 2.0 ist dieses Programm aber derart mit Funktionen überladen, dass sein Einsatz nur noch für Profis interessant ist.

Dieser Abschnitt geht ausschließlich auf den VMware Player ein.

HINWEIS

Noch eine persönliche Anmerkung: Nach vielen Jahren als VMware-Anwender bin ich Ende 2008 in das VirtualBox-Lager gewechselt. VMware Player 2.0 und VMware Workstation *6.n* verursachten auf meinem wichtigsten Rechner derart viele Stabilitätsprobleme (Tastatur, Netzwerk, X), dass ein effizientes Arbeiten nicht mehr möglich war.

Ich habe den Wechsel zu VirtualBox nicht bereut – für meine Zwecke bietet dieses kostenlose Programm alle erforderlichen Funktionen, und die Kompatibilität zu aktuellen Linux-Distributionen ist aufgrund der regelmäßigen Updates eindeutig besser als bei VMware.

VMware Player installieren

Sie finden den VMware Player auf der Website `vmware.com` als `.bundle`-Datei zum Download. Achten Sie darauf, dass Sie die richtige Version (32- oder 64-Bit) herunterladen. Hinter der merkwürdigen Kennung `*.bundle` verbirgt sich ein ausführbares Installationsprogramm, das Sie wie folgt starten:

```
user$ sudo sh Downloads/VMware-Player-3.n.x86_64.bundle
```

Die Installation erfolgt in einer grafischen Benutzeroberfläche, in der Sie lediglich auf INSTALL klicken müssen. Hinter den Kulissen installiert das Programm nicht nur den VMware-Player, sondern auch mehrere Kernelmodule. Außerdem werden Netzwerkschnittstellen für die Kommunikation zwischen Ubuntu und VMware eingerichtet. Um das Laden der Kernelmodule und die Aktivierung der Netzwerkschnittstellen kümmert sich die Init-V-Datei `/etc/init.d/vmware`, die bei jedem Rechnerstart automatisch ausgeführt wird.

Wenn Sie den VMware Player später deinstallieren möchten, führen Sie einfach nochmals die `.bundle`-Datei aus. Vorsicht: Die Deinstallation erfolgt ohne Rückfrage! (Ihre virtuellen Maschinen bleiben erhalten.) Anschließend können Sie den VMware Player neu installieren oder das Programm beenden.

Windows installieren

Sie starten den VMware Player im Gnome-Menü ANWENDUNGEN|SYSTEMWERKZEUGE. Um eine bereits vorhandene virtuelle Maschine auszuführen, klicken Sie auf OPEN A VIRTUAL MACHINE und öffnen dann die entsprechende `*.vmx`-Datei.

Um eine neue virtuelle Maschine einzurichten, führen Sie CREATE A NEW VIRTUAL MACHINE aus. Ein Assistent hilft Ihnen bei der Konfiguration der Grundparameter: Auswahl des Installationsmediums bzw. der ISO-Datei, Angabe des Orts, wo die virtuelle Maschine gespeichert werden soll, Größe der virtuellen Festplatte etc. Eine Menge weiterer Einstellungen können Sie im Konfigurationsdialog durchführen, den Sie mit EDIT VIRUTAL MACHINE SETTINGS öffnen (siehe Abbildung 19.3).

Bei einigen Betriebssystemen vereinfacht VMware die Installation durch das sogenannte Easy-Install-Verfahren: Dabei geben Sie bereits im Voraus den Produktschlüssel, Ihren Login-Namen und das gewünschte Passwort an. VMware führt dann die Basisinstallation selbstständig durch, die gesamte Installation verläuft wie von alleine. Sogar die VMware Tools werden automatisch installiert. (Bei meinen Tests mit Windows 7 hat dieses Verfahren allerdings nicht zufriedenstellend funktioniert.)

Wenn die Installation einmal abgeschlossen ist, können Sie die virtuelle Maschine mit PLAY VIRTUAL MACHINE starten (siehe Abbildung 19.4). Zum Herunterfahren können Sie die virtuelle Maschine ganz normal beenden. Eine attraktive Alternative ist VM|POWER|SUSPEND: Dabei speichert VMware den aktuellen Zustand der virtuellen Maschine. Beim nächsten Start kön-

nen Sie die Arbeit in Windows fortsetzen, ohne dass Sie alle Windows-Programme neu starten müssen.

Wenn die VMware-Tools nicht bereits dank EASY INSTALL zur Verfügung stehen, holen Sie die Installation mit VM|INSTALL VMWARE TOOLS nach. Anschließend können Sie die Maus problemlos in das und aus dem VMware-Fenster hinausbewegen, außerdem ist die Grafikunterstützung nun wesentlich besser.

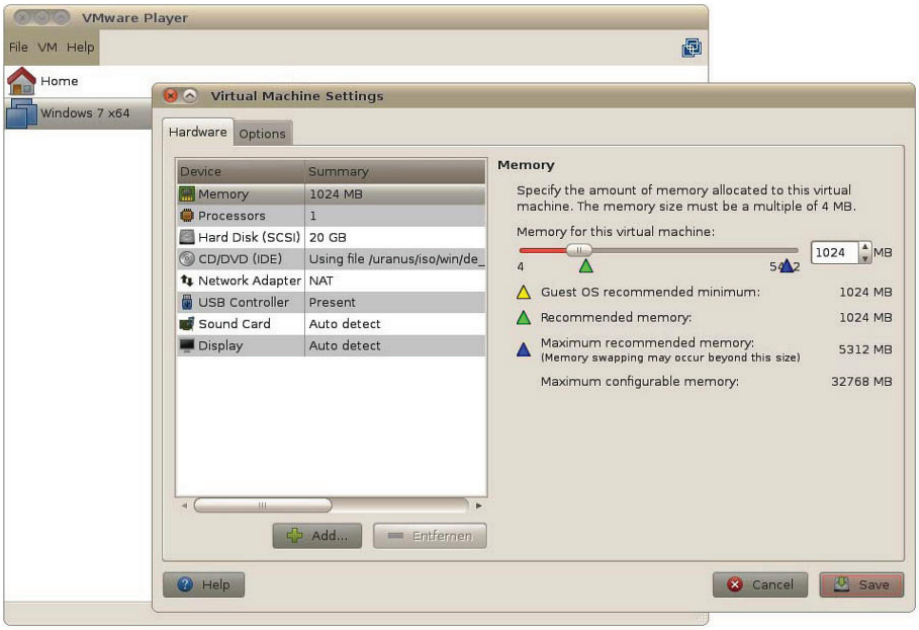


Abbildung 19.3: **Konfiguration einer VMware-Maschine**

Sofern im Gastsystem die VMware Tools installiert sind, können Sie im VMware-Fenster mit VM|UNITY in die UNITY-Ansicht wechseln: Dabei werden die einzelnen Windows-Fenster direkt in den Ubuntu-Desktop integriert. Das ermöglicht ein wesentlich intuitiveres Arbeiten, insbesondere, wenn Sie nur ein einziges Windows-Programm ausführen möchten. Allerdings ist die Bildschirmdarstellung in der UNITY-Ansicht wesentlich langsamer als in der herkömmlichen Ansicht. Um ein neues Windows-Programm zu starten, drücken Sie Strg+⇧+U. Damit erscheint auf dem Linux-Desktop ein kleines VMware-Fenster, das Zugriff auf das Windows-Menü gibt (siehe Abbildung 19.5).

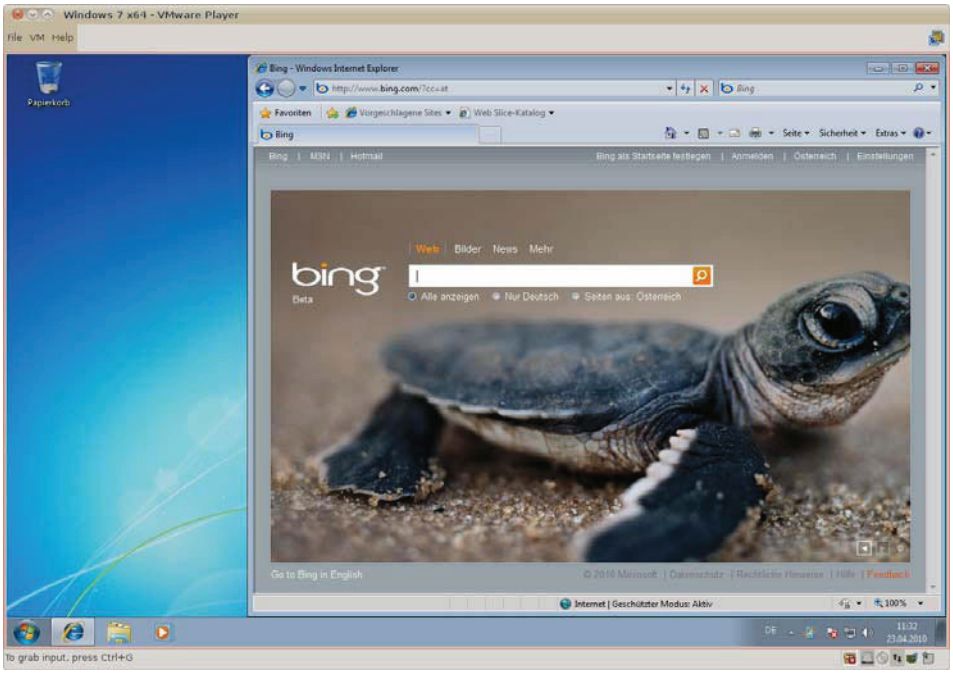


Abbildung 19.4: **Windows 7 im VMware Player ausführen**

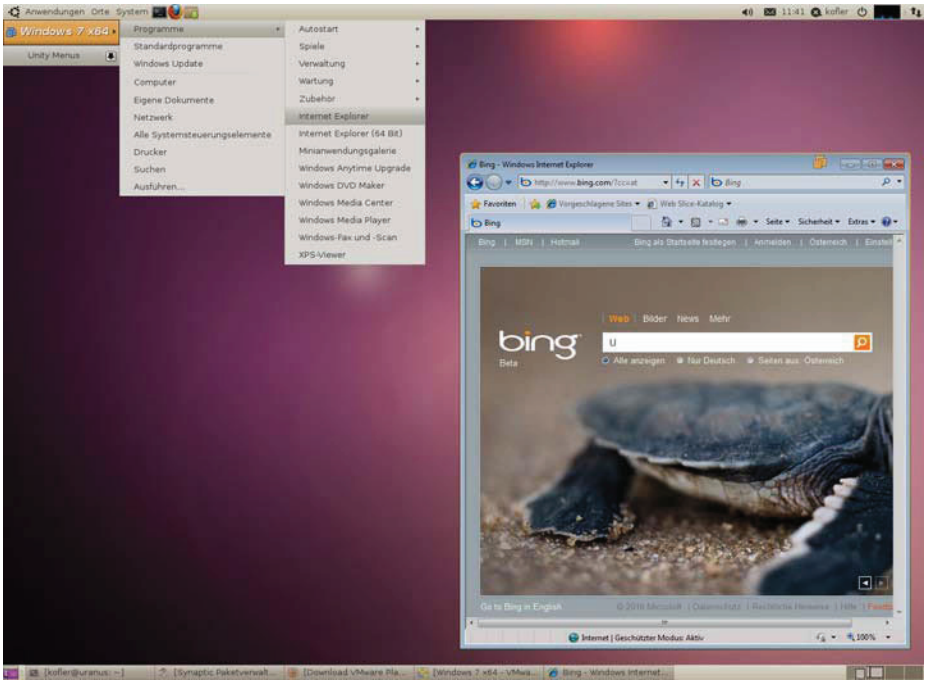


Abbildung 19.5: **Das Windows-Menü und der Internet Explorer im Unity-Modus**

19.4 QEMU/KVM

Das Programm QEMU emuliert die CPU und elementare Hardware-Komponenten eines typischen Rechners (Netzwerkkarte, CD-Laufwerk etc.). QEMU ist ein bereits relativ altes Projekt, das bis vor einigen Jahren nur geringe Verbreitung genoss: In seiner Grundform ist QEMU zu langsam, um moderne Betriebssysteme mit grafischer Benutzeroberfläche in akzeptabler Geschwindigkeit auszuführen.

Genau an diesem Punkt setzt die Erweiterung KVM der Firma Qumranet an: Es handelt sich dabei um ein Kernelmodul, das aus dem Emulator QEMU ein sehr effizientes Hardware-Virtualisierungssystem macht. KVM hat freilich einen gewichtigen Nachteil: Es setzt eine relativ neue CPU mit Funktionen zur Hardware-Virtualisierung voraus. Intel nennt diese Technik Intel-VT (ehemals Vanderpool), AMD taufte seine Funktionen AMD-V (ehemals Pacifica).

Kurz und gut: KVM funktioniert nur, wenn Ihr Rechner eine derartige CPU enthält. Ob das der Fall ist, testen Sie am einfachsten mit dem folgenden Kommando. Wenn das Ergebnis leer ist, unterstützt Ihre CPU keine Virtualisierung, oder die Funktion wurde im BIOS deaktiviert. Das folgende Ergebnis stammt von einer Intel-Core-2-CPU mit Virtualisierung und zwei Cores:

```
user$ egrep '^flags.*(vmx|svm)' /proc/cpuinfo
flags : fpu vme de pse tsc msr pae mce cx8 apic mtrr pge mca cmov pat pse36
        clflush dts acpi mmx fxsr sse sse2 ss ht tm pbe nx lm constant_tsc pni
        monitor ds_cpl vmx est tm2 ssse3 cx16 xtpr lahf_lm
flags : fpu vme de pse tsc msr pae mce cx8 apic mtrr pge mca cmov pat pse36
        clflush dts acpi mmx fxsr sse sse2 ss ht tm pbe nx lm constant_tsc pni
        monitor ds_cpl vmx est tm2 ssse3 cx16 xtpr lahf_lm
```

QEMU/KVM gilt als die offizielle Virtualisierungstechnik für Ubuntu. Auch Red Hat setzt auf QEMU/KVM und hat im Sommer 2008 die Firma Qumranet gekauft. Die aktuellen Virtualisierungsprodukte von Red Hat basieren auf KVM (und nicht mehr, wie bisher, auf Xen). Weitere Informationen zu QEMU und KVM finden Sie hier:

```
http://www.nongnu.org/qemu
http://www.linux-kvm.org
```

Windows-Installation

Als Erstes installieren Sie das Paket `qemu-kvm`, das sowohl QEMU als auch KVM enthält. Damit KVM auf die Virtualisierungsfunktionen Ihrer CPU zurückgreifen kann, lädt nach der Installation sowie bei jedem Rechnerstart das Script `/etc/init.d/qemu-kvm` automatisch das Kernelmodul `kvm-intel` oder `kvm-amd` (je nach CPU). Falls Sie keinen geeigneten Prozessor haben, funktioniert KVM trotzdem, allerdings erfolgt die Virtualisierung dann intern durch QEMU und ist entsprechend langsam.

Nun richten Sie eine Image-Datei ein, die als virtuelle Festplatte dient. Dazu führen Sie das folgende Kommando aus, wobei Sie `10G` durch die gewünschte Größe der Festplatte ersetzen (mit `G` für GByte und `M` für MByte). Die Datei beansprucht anfänglich fast keinen Speicher und wächst erst mit der Nutzung der virtuellen Festplatte.

```
user$ qemu-img create -f qcow2 windows.img 10G
```

Anschließend können Sie KVM starten.

```
user$ kvm -boot d -cdrom windows.iso -localtime -m 256 windows.img
```

Folgende Optionen werden hier eingesetzt:

» `-boot` gibt an, von welchem virtuellen Laufwerk der Rechner booten soll (`a` = Diskette, `c` = Festplatte, `d` = CD-ROM-Laufwerk).

» `-cdrom` gibt den Ort der ISO-Installationsdatei an.

» `-localtime` stellt die Uhr des virtuellen Rechners auf die lokale Uhrzeit ein (anstatt standardmäßig auf die *Greenwich Mean Time* bzw. UTC).

» `-m` gibt die Größe des RAMs des virtuellen Rechners an (in MByte).

» Der letzte Parameter gibt schließlich die Datei der virtuellen Festplatte an.

Nun erscheint ein neues Fenster, in dem die virtuelle Maschine läuft. Ein Mausklick in dieses Fenster setzt den Mausfokus in das Fenster. Strg+Alt löst den Fokus wieder. Die eigentliche Installation verläuft wie auf einem realen Rechner.

Windows nutzen

In Zukunft starten Sie Windows so:

```
user$ kvm -localtime -m 256 windows.img -vga std
```

Die Option `-vga std` ermöglicht es, innerhalb von Windows nahezu beliebige Bildschirmauflösungen zu nutzen. Vermeiden Sie es aber, die Größe des QEMU/KVM-Fensters zu ändern. In diesem Fall wird der aktuelle Fensterinhalt entsprechend skaliert, was unschön aussieht. Danach ist es beinahe unmöglich, wieder die »richtige« Fenstergröße zu finden, bei der die Pixel des Virtualisierungssystems 1:1 abgebildet werden. (Abhilfe schafft – wie immer – ein Neustart von Windows.)

Wenn Sie ein Windows-Programm von einer CD installieren möchten, fügen Sie die Option `-cdrom /dev/cdrom` hinzu. Sie können nun unter Windows auf das CD- oder DVD-Laufwerk Ihres Rechners zugreifen.

```
user$ kvm -cdrom /dev/cdrom -localtime -m 256 windows.img -vga std
```

Windows läuft nun im Grafikmodus, wobei Sie eine Auflösung bis maximal 1600*1200 Pixel einstellen können. Strg+Alt+F wechselt zwischen dem Normal- und dem Vollbildmodus hin und her.

Wenn es im lokalen Netzwerk einen DHCP-Server gibt, bezieht Windows von dort seine Netzwerkparameter. Anschließend nutzen Sie das lokale Netzwerk zum Datenaustausch zwischen Ubuntu und Windows (z. B., indem Sie unter Ubuntu einen Samba-Server einrichten).

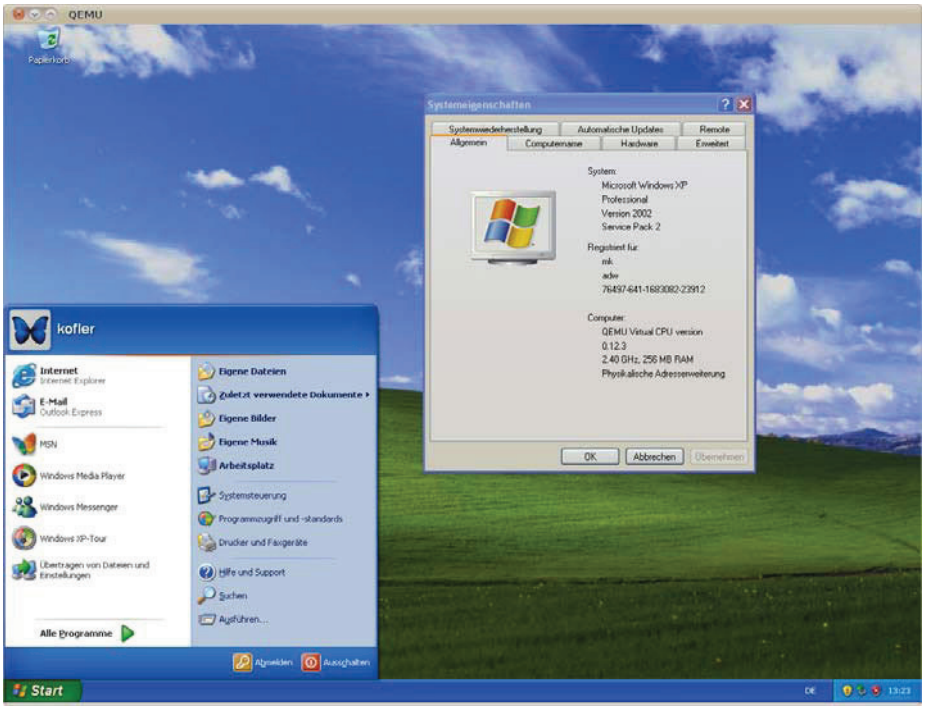


Abbildung 19.6: **Windows XP mit KVM ausführen**

Virtualisierungsmanager

Zum Einrichten, Starten und Verwalten von virtuellen KVM-Maschinen können Sie auch den von Red Hat entwickelten Virtualisierungsmanager verwenden (Paket `virt-manager`). Das Programm erspart Ihnen die mühsame Eingabe der `kvm`-Kommandos und bietet beinahe so viel Komfort wie VirtualBox oder VMware. Die Abbildungen 19.7 und 19.8 zeigen die Konfiguration einer neuen virtuellen Maschine und die Installation eines Ubuntu-Systems.

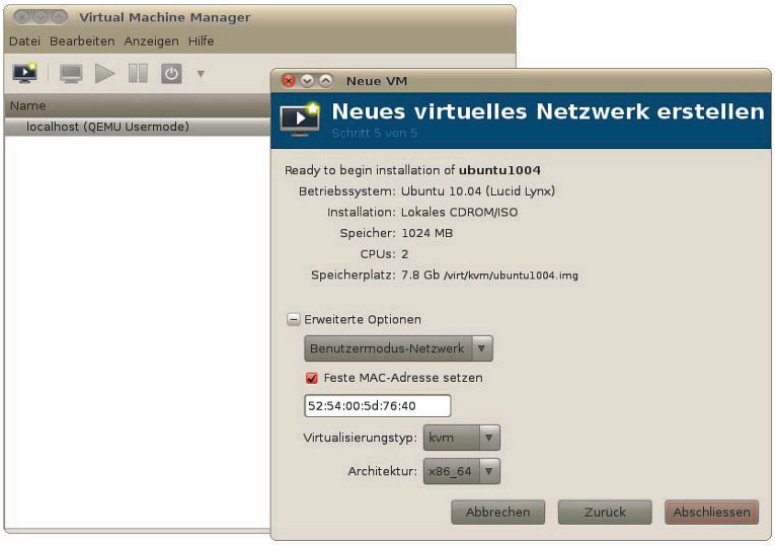


Abbildung 19.7: **Der Virtual Machine Manager**

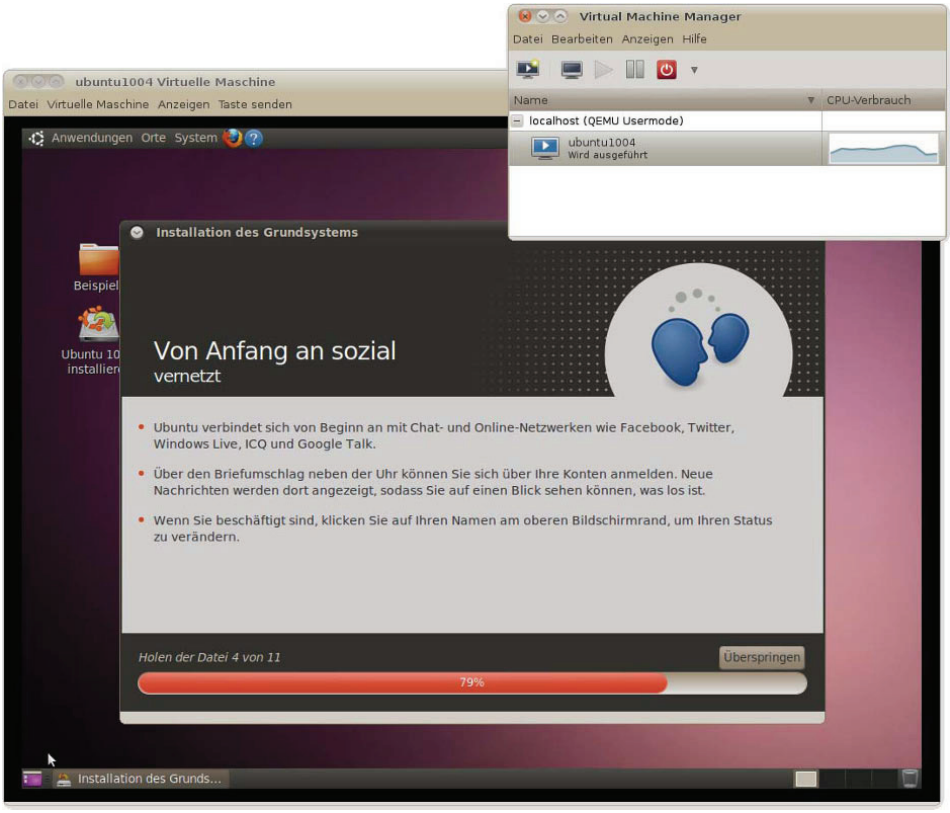
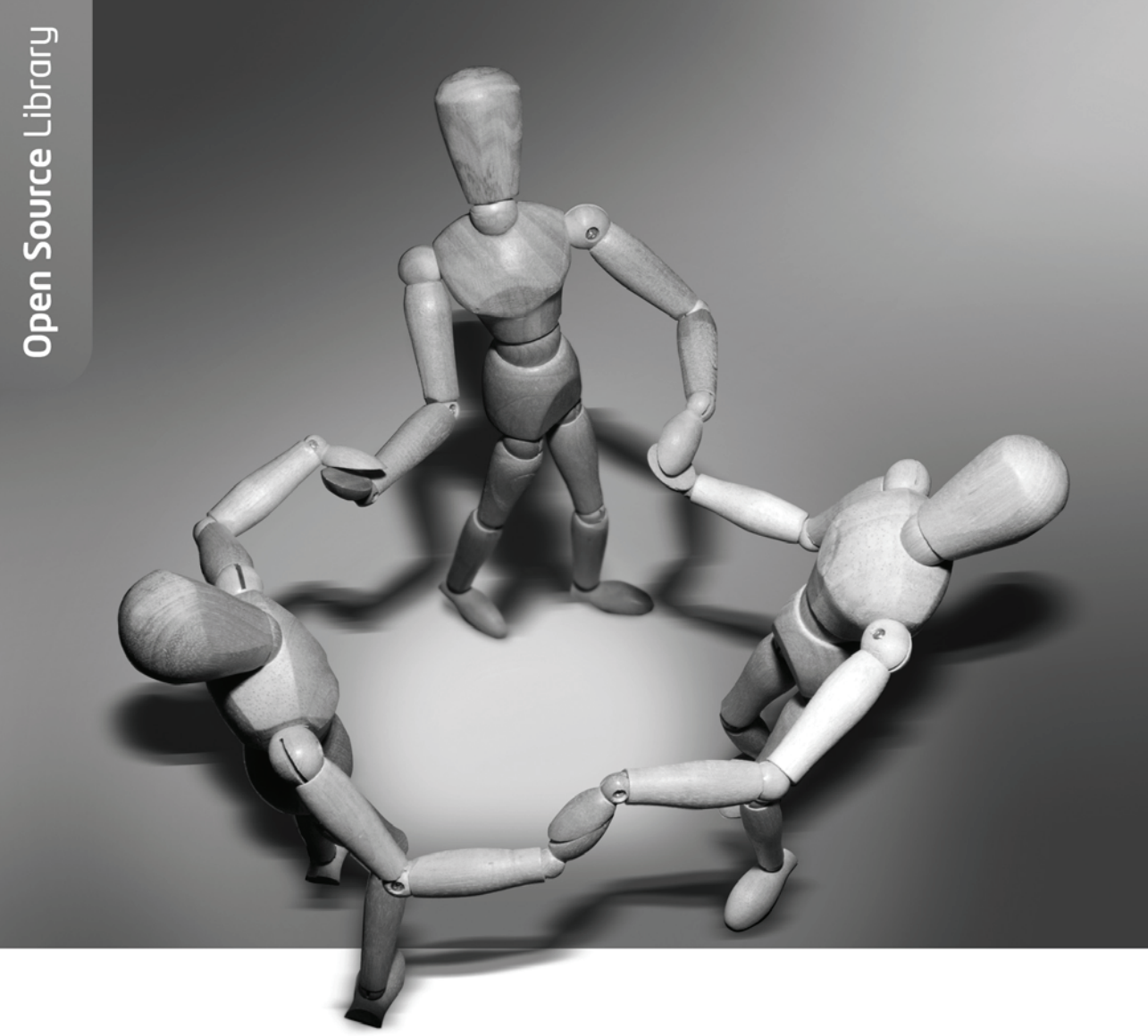


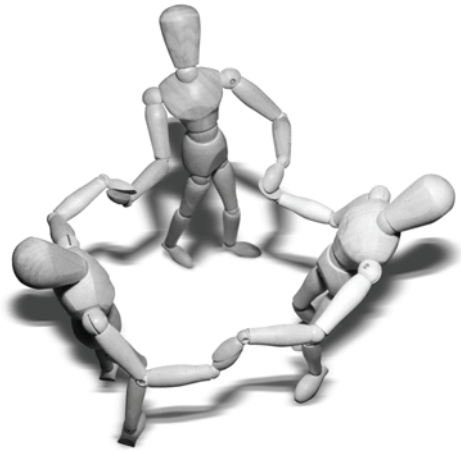
Abbildung 19.8: **Ubuntu in einer KVM-Maschine installieren**



Teil 4

Ubuntu-Varianten

20. Xubuntu, Lubuntu, Edubuntu & Co.



Rund um Ubuntu ist ein ganzer Mikrokosmos von Distributionen entstanden. Dieses Kapitel stellt einige populäre Vertreter kurz vor:

» **Ubuntu Netbook Edition** (optimiert für Netbooks bzw. kleine Displays)

» **Xubuntu** (mit einem Xfce-Desktop anstelle von Gnome)

» **Lubuntu** (optimiert für alte, ressourcenschwache Hardware, LXDE-Desktop)

» **Edubuntu** (Ubuntu mit einer Sammlung von Programmen für den Schuleinsatz)

» **Ubuntu Studio** (Ubuntu mit einer Sammlung von Multimedia-Authoring-Werkzeugen)

» **Ubuntu Server** (Ubuntu ohne Desktop, aber mit diversen Server-Diensten)

Kubuntu wird aus Platzgründen nicht in diesem Kapitel behandelt. Dieser auf KDE basierenden Ubuntu-Variante ist vielmehr das gesamte folgende Kapitel gewidmet.

20.1 Ubuntu Netbook Edition

Der zu Ende gehende Netbook-Hype hinterlässt allen Freunden kleiner Notebooks ein stattliches Angebot von Distributionen, die speziell zur Nutzung mit einem kleinen Bildschirm optimiert sind. Dieser Abschnitt konzentriert sich auf die populärste Ubuntu-Variante für Netbooks, die *Ubuntu Netbook Edition* (ehemals *Ubuntu Netbook Remix* = UNR).

Installation

Grundsätzlich erfolgt die Installation der Ubuntu Netbook Edition exakt wie eine gewöhnliche Ubuntu-Installation (siehe Kapitel 2): Sie laden von der folgenden Website die nur in einer 32-Bit-Version verfügbare ISO-Datei herunter, brennen sie auf eine CD, legen die CD in Ihr Netbook ein, starten das Live-System und führen dann die Installation durch. (Eine 64-Bit-Unterstützung macht keinen Sinn, weil die meisten gängigen Netbooks 32-Bit-CPUs und verhältnismäßig wenig RAM enthalten.)

`http://www.ubuntu.com/getubuntu/download-netbook`

»Halt!«, werden Sie sagen, »Mein Netbook hat kein CD-Laufwerk!« Die einfachste Lösung besteht darin, dass Sie Ihr Netbook via USB mit einem externen CD/DVD-Laufwerk verbin-

den. Wenn Sie auch das nicht haben, müssen Sie die heruntergeladene ISO-Datei zuerst auf einen USB-Stick oder eine Speicherkarte mit mindestens 2 GByte Speicherplatz übertragen.

Das setzt voraus, dass Sie auch einen herkömmlichen Computer besitzen, auf dem bereits eine Ubuntu-Version läuft. Dort führen Sie SYSTEM|SYSTEMVERWALTUNG|STARTMEDIENERSTELLER aus, wählen mit WEITERE die ISO-Datei aus, klicken auf die erste Partition des USB-Sticks (/dev/sdg1 in Abbildung 20.1) und aktivieren die Option BEIM HERUNTERFAHREN VERWERFEN ... Gegebenenfalls müssen Sie den USB-Stick vorher formatieren. Mit STARTMEDIUM ERSTELLEN übertragen Sie nun die Daten auf den USB-Stick. (Der Fortschrittsdialog bleibt übrigens lange Zeit bei 97 % stehen. Lassen Sie sich davon nicht irritieren.)

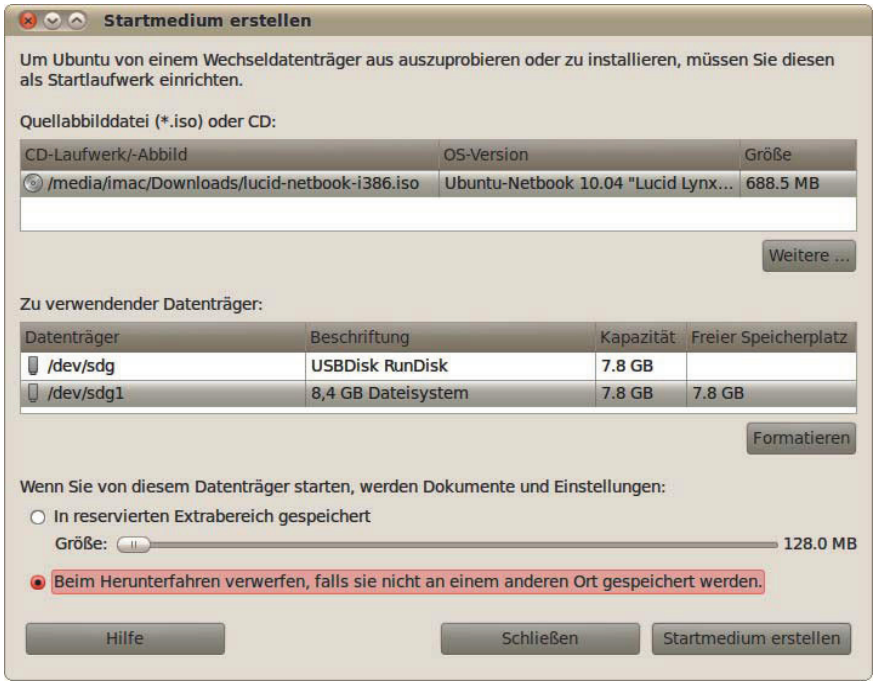


Abbildung 20.1: **USB-Medium zur Installation der Ubuntu Netbook Edition erzeugen**

Mit dem USB-Stick oder der Speicherkarte starten Sie nun Ihr Netbook. Es kann sein, dass Sie eine BIOS-Einstellung verändern müssen, damit das Netbook vom USB-Datenträger bootet (siehe auch Seite 32). Wenn alles klappt, erscheint ein Startmenü, das wie in Abbildung 1.1 auf Seite 32 aussieht. Mit der Auswahl des ersten Menüeintrags starten Sie das Live-System. Ein Klick auf das INSTALLIEREN-Icon startet schließlich dasselbe Installationsprogramm, das bereits in Kapitel 2 ausführlich beschrieben wurde.

Wenn Sie lediglich die Benutzeroberfläche der Ubuntu Netbook Edition auf einer herkömmlichen Ubuntu-Installation ausprobieren möchten, installieren Sie das Paket `ubuntu-netbook`. Beim Login wählen Sie den Sitzungstyp UBUNTU NETBOOK EDITION bzw. UBUNTU NETBOOK EDITION 2D (ohne 3D-Effekte).

Betrieb

Der Desktop der Ubuntu Netbook Edition (siehe Abbildung 20.2) unterscheidet sich optisch stark vom gewöhnlichen Ubuntu: Die Benutzeroberfläche ist dahingehend optimiert, dass sie mit den zumeist kleinen Netbook-Displays gut zu verwenden und intuitiv zu bedienen ist. Dafür sind die folgenden Zusatzprogramme bzw. Pakete verantwortlich:

» Als Programmstarter kommt der `netbook-launcher` zum Einsatz. Er wird durch das Ubuntu-Icon in der linken oberen Ecke des Bildschirms aktiviert und ersetzt das Gnome-Menü ANWENDUNGEN/ORTE/SYSTEM.

» Alle Fenster erscheinen standardmäßig in maximaler Größe. Dafür ist der Window Manager `maximus` verantwortlich.

» Aus Platzgründen ist die Taskleiste in das obere Panel integriert. Laufende Programme werden darin nur durch Icons (ohne Text) dargestellt.

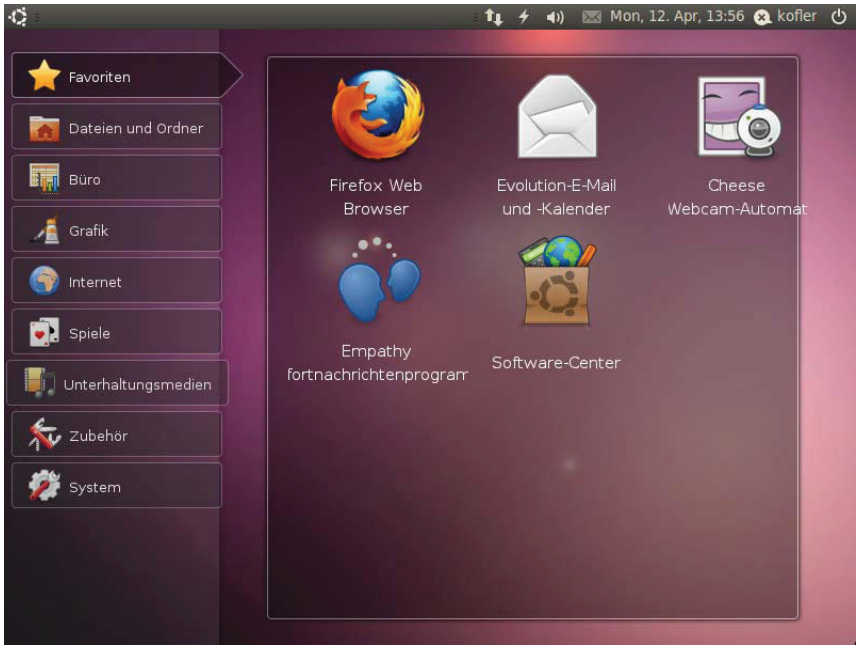


Abbildung 20.2: **Desktop der Ubuntu Netbook Edition**

Alternativen zur Ubuntu Netbook Edition

Die Ubuntu Netbook Edition ist keineswegs die einzige Ubuntu-basierte Distribution, die für Netbooks geeignet ist. Die folgende Liste nennt einige Alternativen:

» **Ubuntu-Standard-Installation:** Selbstverständlich können Sie auf Ihr Netbook das Standard-Ubuntu installieren. Das ist vor allem dann zweckmäßig, wenn Sie Ihr Netbook mit einem großen Bildschirm verbinden und es überwiegend stationär einsetzen.

» **Kubuntu Netbook Remix:** Während UNR auf Gnome aufbaut und nur einige Standardkomponenten durch andere Programme ersetzt, basiert der Kubuntu Netbook Remix auf KDE.

`http://cdimage.ubuntu.com/kubuntu-netbook/`

» **EasyPeasy:** In der Vergangenheit war diese Distribution – noch unter dem alten Namen Ubuntu Eee – die populärste Ubuntu-Variante für Netbook-Anwender. Seit es die Ubuntu Netbook Edition gibt, schwindet die Bedeutung von EasyPeasy. Außer der automatischen Installation von Skype, Flash und einigen anderen Programmen unterscheidet sich EasyPeasy primär durch optische Details von der Ubuntu Netbook Edition. EasyPeasy ist speziell für die Asus-Eee-Familie optimiert (daher der ungewöhnliche Name), läuft aber natürlich auch auf den meisten anderen Netbooks. Weitere Informationen zu EasyPeasy finden Sie hier:

`http://geteasypeasy.com/`

In früheren Auflagen habe ich hier auch Crunchbang Linux und den Ubuntu Moblin Remix erwähnt. Die für technisch versierte Anwender optimierte Distribution Crunchbang Linux ist aber keine Ubuntu-Variante mehr, sondern basiert nun auf Debian. Und zum Ubuntu Moblin Remix, einer Mischung aus Ubuntu und Moblin, gibt es keine aktuelle Version zu Ubuntu 10.04. Es ist anzunehmen, dass diese Ubuntu-Variante nicht weitergeführt wird (wenngleich ich dazu keine definitiven Aussagen im Internet gefunden habe).

20.2 Xubuntu

Xubuntu unterscheidet sich in einem wesentlichen Punkt von Ubuntu: Statt Gnome kommt das Desktop-System Xfce zum Einsatz. Xfce basierte in der Vergangenheit auf der Bibliothek XForms. Daraus ergab sich auch die Abkürzung Xfce = *XForms Common Environment*. Obwohl Xfce nun schon seit über 10 Jahren wie Gnome die GTK-Bibliothek nutzt, haben die Entwickler die Abkürzung Xfce beibehalten.

Zusammen mit Xubuntu werden die folgenden Programme installiert: der Webbrowser Firefox, das E-Mail-Programm Thunderbird, der Xfce-eigene Dateimanager Thunar, das Textverarbeitungsprogramm Abiword und die Tabellenkalkulation Gnumeric (die beide Teil des Gnome-Office-Projekts sind), das Grafikprogramm Gimp sowie die Medienplayer Exaile und Totem. Zur Systemverwaltung kommen überwiegend dieselben Programme wie bei Ubuntu zum Einsatz (Network Manager, Synaptic etc.).

Ursprünglich wurde Xubuntu als Ubuntu-Alternative für alte, schlecht ausgestattete Rechner beworben. Das trifft aber nur teilweise zu. Der Speicherbedarf nach dem Login und dem Start des Standardwebbrowsers beträgt ca. 200 MByte, der Platzbedarf auf der Festplatte

knapp 2 GByte. Das ist zwar jeweils etwas weniger als bei Ubuntu, die Unterschiede sind aber nicht dramatisch. Xubuntu richtet sich damit – unabhängig von der eingesetzten Hardware – primär an Anwender, denen der Gnome-Desktop nicht zusagt und die auf der Suche nach einer funktionalen und optisch ansprechenden Alternative sind.

Xubuntu ist seit vielen Jahren ein offizielles Mitglied der Ubuntu-Familie. Weiterführende Informationen finden Sie hier:

`http://www.xubuntu.org/`

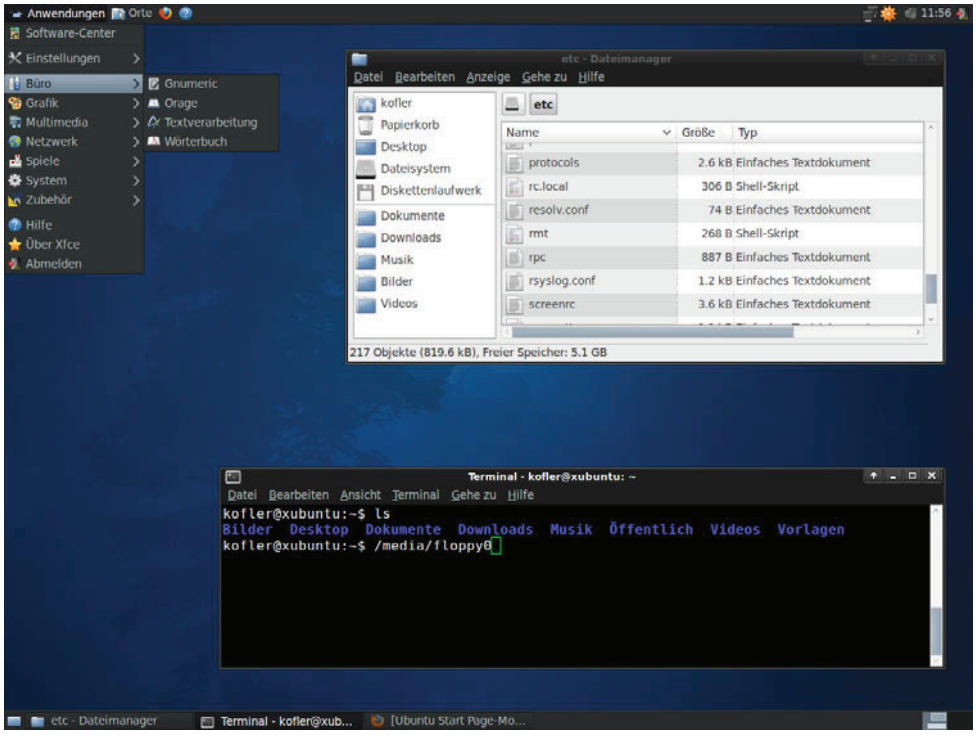


Abbildung 20.3: **Xubuntu**

Installation

Die Installation können Sie mit der Desktop-CD aus einem Live-System heraus durchführen. Wenn Sie LVM oder RAID einrichten möchten, verwenden Sie stattdessen die Alternate-CD. Die Installation verläuft ganz genauso wie bei einer gewöhnlichen Ubuntu-Installation (siehe Kapitel 2 und 3). Xubuntu steht sowohl in einer 32- als auch in einer 64-Bit-Version zur Verfügung. ISO-Dateien für alle vier Installations-CDs finden Sie hier:

```
http://xubuntu.org/get
http://cdimage.ubuntu.com/xubuntu/releases/10.04/
```

Wenn Sie Xubuntu ohne Neuinstallation ausprobieren möchten, können Sie auf einem herkömmlichen Ubuntu-System das Paket `xubuntu-desktop` installieren. Beim nächsten Login geben Sie an, dass Sie nicht unter Gnome, sondern mit Xfce als Desktop arbeiten möchten.

20.3 Lubuntu

Lubuntu basiert auf LXDE (*Lightweight X11 Desktop Environment*). Die Software-Grundausstattung besteht aus dem Webbrowser Chromium (das ist das Open-Source-Fundament von Google Chrome), dem E-Mail-Programm Sylpheed, dem Dateimanager PCManFM, den Gnome-Office-Programmen Abiword und Gnumeric, einem simplen Zeichenprogramm und einem auf MPlayer basierenden Media-Player. Selbst langjährige Linux-Anwender werden hier auf das eine oder andere unbekannte Programm stoßen. Weniger Überraschungen gibt es bei den Administrationswerkzeugen, die überwiegend von Ubuntu übernommen wurden (Network Manager, Synaptic etc.).

Lubuntu tritt wie Xubuntu mit dem Anspruch an, dass es sparsamer mit Hardware-Ressourcen umgeht als Ubuntu. Tatsächlich beträgt der Speicherbedarf nach dem Login und dem Start des Standardwebbrowsers aber wie bei Xubuntu rund 200 MByte, also nur geringfügig weniger als bei Ubuntu. Immerhin beansprucht Lubuntu in der Systempartition nur 1,4 GByte Speicherplatz.

Lubuntu greift ausschließlich auf die Ubuntu-Paketquellen zurück, ist momentan aber noch kein offizielles Mitglied der Ubuntu-Familie. Das wird sich voraussichtlich mit Version 10.10 ändern. Informationen zum aktuellen Entwicklungsstand von Lubuntu finden Sie hier:

```
http://lubuntu.net/
```

Installation

Zu Lubuntu gibt es nur ein einziges Installationsmedium, eine Desktop-CD zur Live-Installation für 32-Bit-Systeme. Die 400 MByte große ISO-Datei finden Sie hier zum Download:

```
http://people.ubuntu.com/~gilir/
```

Die Installation verläuft wie bei einer Ubuntu-Standardinstallation (siehe Kapitel 2). Wenn Sie Lubuntu ohne Neuinstallation ausprobieren möchten, können Sie auf einem herkömmlichen Ubuntu-System das Paket `lubuntu-desktop` installieren. Beim nächsten Login geben Sie an, dass Sie nicht unter Gnome, sondern mit LXDE als Desktop arbeiten möchten.

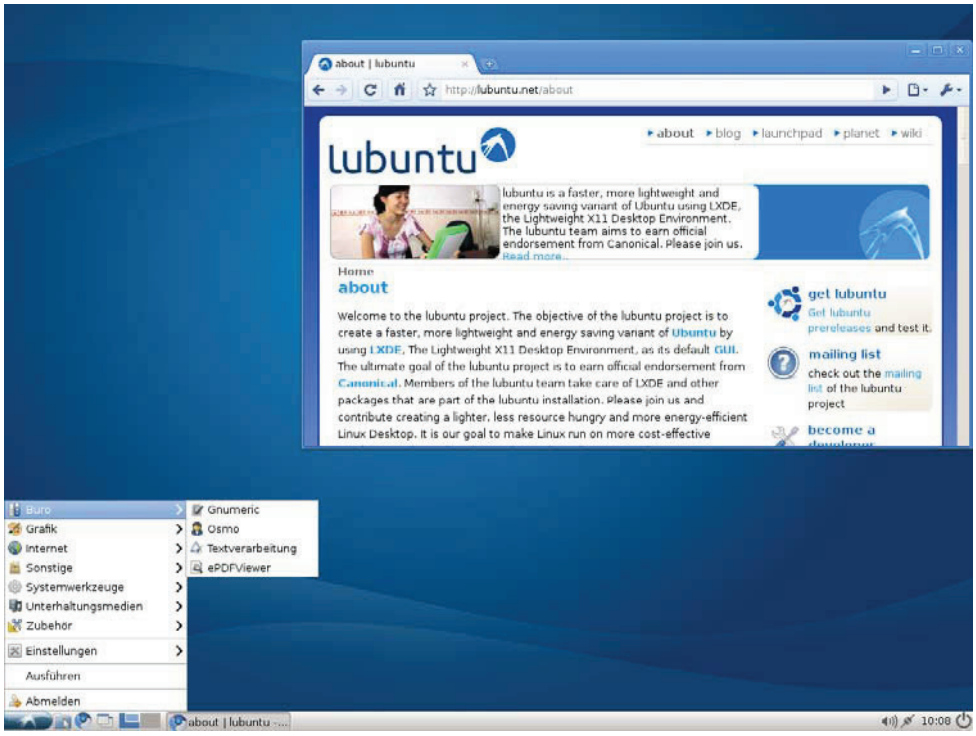


Abbildung 20.4: **Lubuntu**

20.4 Edubuntu

Edubuntu ist eine für Schulen und andere Bildungseinrichtungen bestimmte Variante von Ubuntu. Nach der Installation sieht Edubuntu aus wie Ubuntu, d. h., es kommt Gnome als Desktop zum Einsatz. Darüber hinaus sind aber standardmäßig eine Reihe Programme aus dem Bildungsbereich vorinstalliert. Dazu kommen die Zeichenprogramme Dia, Gimp, Inkscape und KolourPaint, das komplette OpenOffice-Paket samt Java sowie das Desktop-Publishing-Programm Scribus. In gewisser Weise ist Edubuntu also einfach eine komplettere Ubuntu-Installation. Ausführliche Informationen zum Edubuntu-Projekt finden Sie auf den folgenden Seiten:

`http://edubuntu.org/`
`http://wiki.ubuntuusers.de/edubuntu`

Leider ist weder der Desktop in Hinblick auf eine besonders kinderfreundliche Bedienung optimiert, noch gibt es irgendwelche Konfigurationswerkzeuge, um den Internet- bzw. Webzugang zumindest rudimentär abzusichern bzw. zu filtern. (In Schulen ist der Einsatz eines HTTP-Proxys in Kombination mit einem Webfilter wie DansGuardian ohnedies zweckmäßiger, aber für den Privateinsatz wäre eine einfache Art der »Kindersicherung« wünschenswert.)

Installation

Edubuntu steht auf der folgenden Website in Form von DVD-ISO-Images (ca. 2,3 GByte) für 32- und 64-Bit-CPUs zum Download bereit:

`http://edubuntu.org/Download`
`http://cdimage.ubuntu.com/edubuntu/releases/`

Die Installation erfolgt üblicherweise wie bei einer gewöhnlichen Ubuntu-Installation vom Live-System (siehe Kapitel 2). Wenn Sie Edubuntu ohne Neuinstallation ausprobieren möchten, können Sie auf einem herkömmlichen Ubuntu-System das Paket `edubuntu-desktop` installieren (Download-Umfang ca. 400 MByte).

Edubuntu-spezifische Programme

Die folgende Liste zählt die wichtigsten vorinstallierten Lernprogramme und Spiele auf. Generell richten sich die meisten der vorinstallierten Programme am ehesten an Kinder ab ca. 10 Jahren.

Außer dem Startmenükommando ist auch der Paketname angegeben, so dass Sie das jeweilige Programm auch auf einem gewöhnlichen Ubuntu-System installieren und ausprobieren können. (Beachten Sie, dass in der folgenden Liste viele KDE-Programme sind. Die Installation des ersten KDE-Programmes unter Ubuntu erfordert den Download zahlreicher KDE-Bibliotheken.)

» Bildung|Blinken (Pakte `blinken`): Tonfolge wiederholen

» Bildung|KAlgebra (Paket `kalgebra`): symbolischer Rechner und Kurvenzeichner

» Bildung|KAnagram (Paket `kanagram`): Wörter mit verdrehter Buchstabenfolge erraten

» Bildung|KBruch (Paket `kbruch`): Bruchrechnen üben

» Bildung|Kig (Paket `kig`): geometrisches Zeichnen und Konstruieren

» Bildung|KmPlot (Paket `kmplot`): mathematische Funktionen zeichnen (unterstützt auch parametrische Gleichungen, differentiale Zeichnungen etc.)

» Bildung|KTouch (Paket `ktouch`): 10-Finger-Schreiben lernen/üben

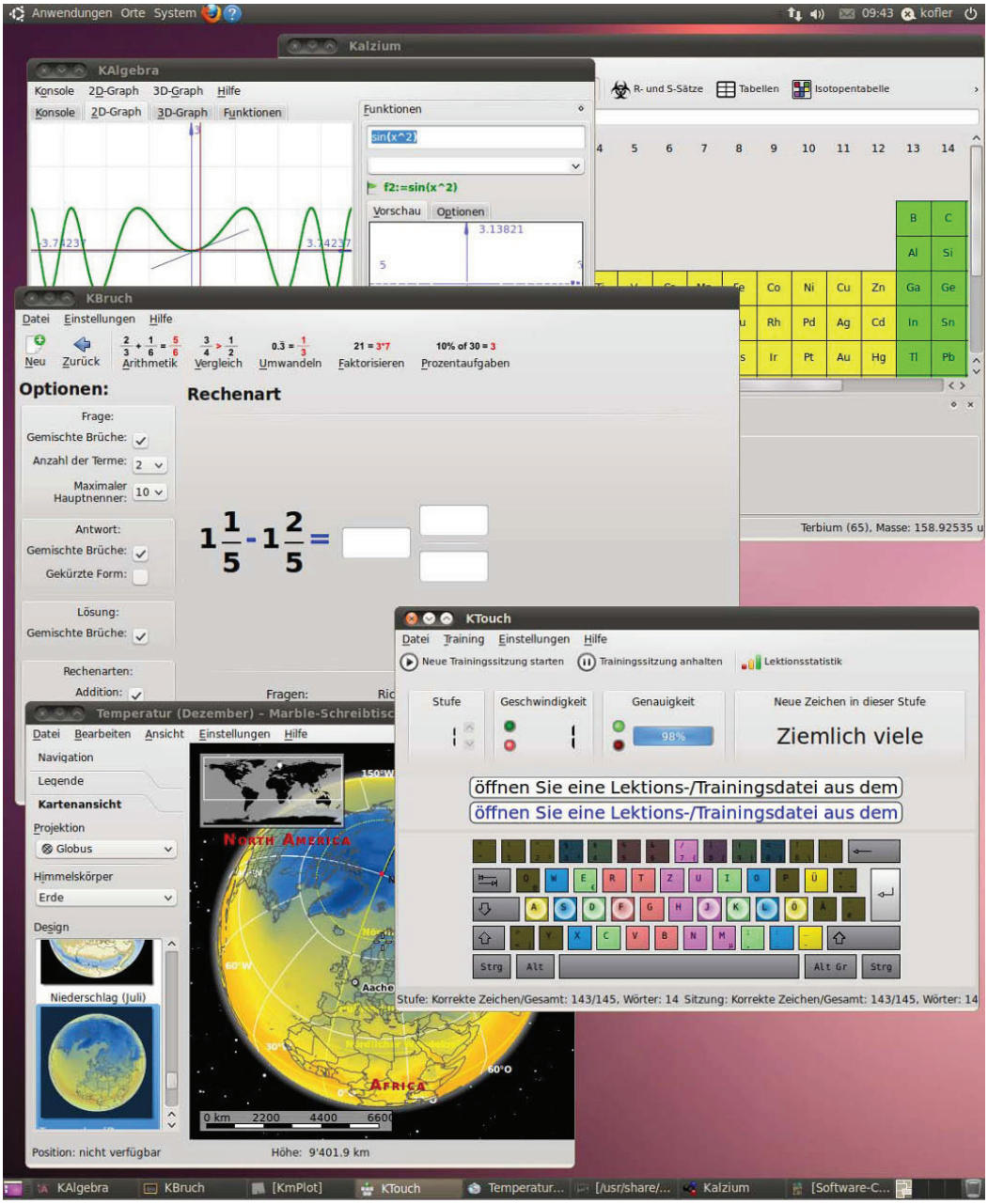


Abbildung 20.5: **Edubuntu mit einigen Lernprogrammen**

- BILDUNG|KTURTLE (Paket `kturtle`): Programmieren lernen mit einer Logo-ähnlichen Script-Sprache zur Steuerung einer Schildkröte, die auf dem Bildschirm eine Spur hinterlässt
- BILDUNG|KWORDQUIZ (Paket `kwordquiz`): Vokabeltrainer; einige Vokabel- bzw. Begriffslisten können heruntergeladen werden, außerdem können eigene Listen erstellt werden.
- BILDUNG|MARBLE (Paket `marble`): 3D-Atlas ähnlich Google Earth, aber mit anderem Kartenmaterial (z.B. Niederschlag, Temperatur etc.)
- BILDUNG|PARLEY (Paket `parley`): noch ein Vokabel/Listen-Trainer
- BILDUNG|STEP (Paket `step`): interaktiver Physik-Simulator
- BILDUNG|TUX PAINT (Paket `tuxpaint`): Zeichenprogramm für kleine Kinder. Leider sind alle Dialogelemente in englischer Sprache beschriftet, es gibt keine deutsche Lokalisierung.
- BILDUNG|VYM - VIEW YOUR MIND (Paket `vym`): Mindmapper (ebenfalls ohne deutsche Lokalisierung)
- BÜRO|WÖRTERBUCH (Paket `gnome-utils`): englisches Wörterbuch
- SPIELE|KINDER|BILDUNGS-SAMMLUNG GCOMPRIS (Paket `gcompris`): diverse Spiele für Kleinkinder ab ca. zwei bis vier Jahren. Zu diesem Spiel gibt es deutsche Sound-Dateien, die Sie extra installieren müssen (Paket gcompris-sound-de).
- SPIELE|TUXMATH (Paket `tuxmath`): einfache Rechenübungen (keine deutsche Lokalisierung)
- WISSENSCHAFT|KALZIUM (Paket `kalzium`): Tabelle chemischer Elemente, Chemie-Übungen
- WISSENSCHAFT|KALZIUM (Paket `kalzium`): Sternenbilder ansehen, Planetarium

Selbstverständlich gibt es noch *viel mehr* Programme aus den Bereichen Bildung und Wissenschaft, die nur auf eine Installation warten, und das unabhängig davon, ob Sie ein gewöhnliches Ubuntu-System oder Edubuntu verwenden. Führen Sie ANWENDUNGEN|SOFTWARE-CENTER aus, und stöbern Sie in den Kategorien BILDUNG bzw. WISSENSCHAFT & INGENIEURWESEN (siehe Abbildung 20.6).

Leider stehen viele Programme nur mit englischen Menüs, Dialogen und Sound-Dateien zur Verfügung. Außerdem ist es nicht ganz einfach, Programme für eine bestimmte Entwicklungsstufe zu finden. Hier würde eine Kategorisierung der Programme nach Alters- oder Schulstufen sehr helfen.

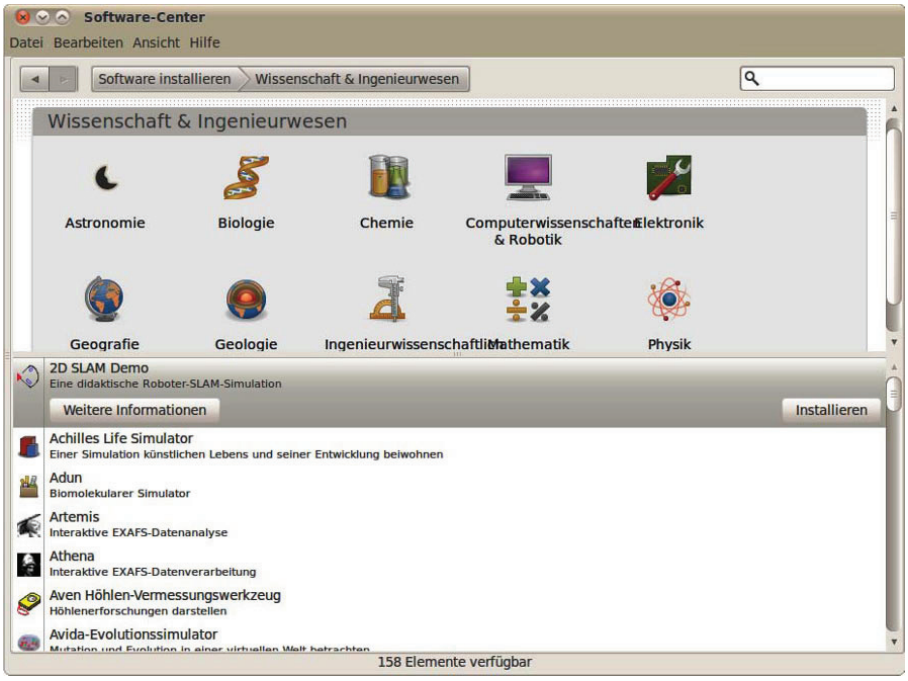


Abbildung 20.6: **Das Angebot an Programmen in den Kategorien »Bildung« bzw. »Wissenschaft & Ingenieurswesen« ist schier unerschöpflich.**

LTSP (Linux Terminal Server Project)

Damit Sie nicht Edubuntu auf jeden Rechner in einem Klassenzimmer installieren müssen, besteht die Möglichkeit, einen zentralen Edubuntu-Server einzurichten. Die Client-Rechner booten über das Netz (das erfordert PXE-fähige Netzwerkkarten) und fungieren als grafische Terminals. Das vereinfacht die Administration ungemein und ermöglicht den Einsatz relativ preisgünstiger *Thin Clients*. Allerdings muss der Server gut ausgestattet sein, damit die Terminals in einer akzeptablen Geschwindigkeit arbeiten.

Zur Installation eines LTSP-Servers verwenden Sie eine Ubuntu-Alternate-CD (keine Edubuntu-DVD!). Nach dem Start des Rechners drücken Sie F4 und wählen die Option EINEN LTSP-SERVER INSTALLIEREN. Der weitere Installationsverlauf entspricht einer Textmodusinstallation (siehe Kapitel 3). Ausführliche Informationen zur Installation und Konfiguration sowie zum Betrieb eines LTSP-Servers für Edubuntu finden Sie auf den folgenden Seiten:

```
https://help.ubuntu.com/community/UbuntuLTSP/LTSPQuickInstall
http://doc.ubuntu.com/edubuntu/edubuntu/handbook/C/
http://wiki.ubuntuusers.de/LTSP
http://jonathancarter.co.za/2010/04/21/whats-been-happening-with-edubuntu/
```

20.5 Ubuntu Studio

Die Ubuntu-Variante Ubuntu Studio richtet sich speziell an Multimedia-Produzenten – also an alle, die selbst Grafik-, Audio- oder Video-Dateien erstellen möchten. Ubuntu Studio unterscheidet sich nicht nur in den mitgelieferten Programmen von anderen Ubuntu-Varianten, sondern zeichnet sich auch durch einige grundlegende Änderungen am System aus: So kommt zusätzlich zu PulseAudio das JACK-Audio-System zum Einsatz. Außerdem verwendet Ubuntu-Studio einen speziell für den Echtzeiteinsatz optimierten Kernel.

Ubuntu Studio verzichtet auf den Network Manager und verwendet stattdessen eine statische Netzwerkkonfiguration in der Datei `/etc/network/interface`. (Details zum Aufbau dieser Datei folgen in Abschnitt 20.6 zu Ubuntu Server.) Weitere Hintergrundinformationen zu Ubuntu Studio finden Sie auf der Projekt-Homepage:

`http://ubuntustudio.org/`

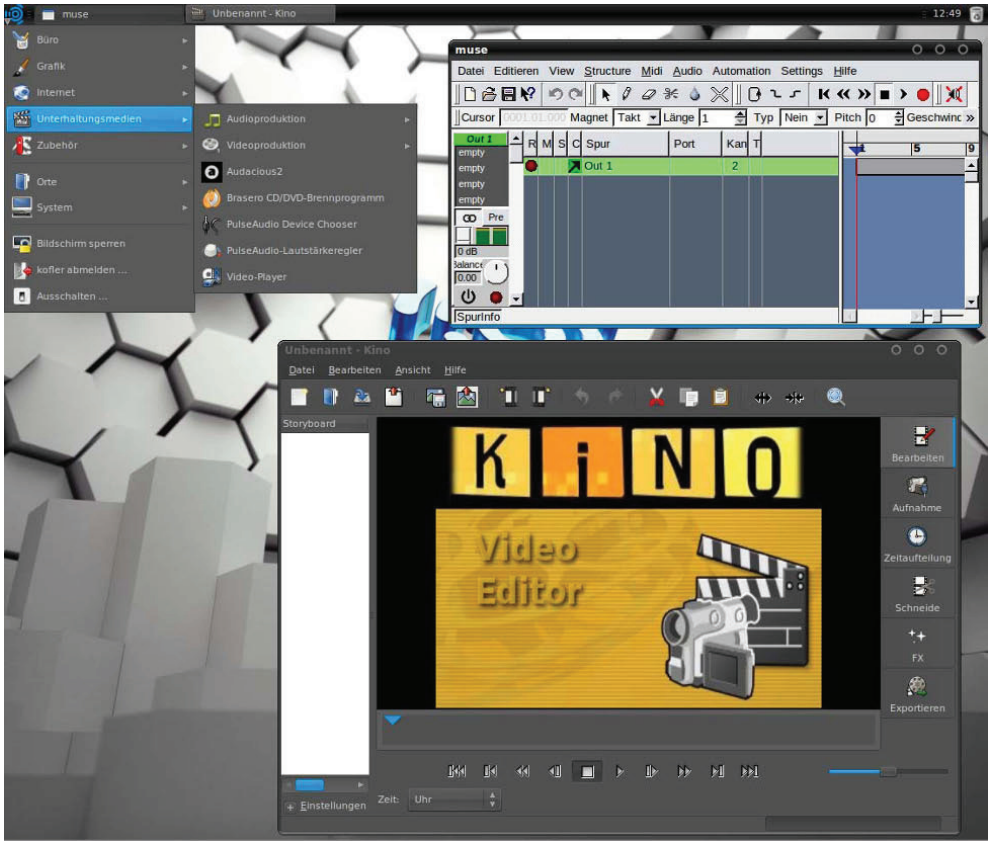


Abbildung 20.7: **Ubuntu Studio**

Installation

Das DVD-ISO-Image (ca. 1,7 GByte) steht für 32- und 64-Bit-Systeme auf der folgenden Website zum Download bereit:

`http://cdimage.ubuntu.com/ubuntustudio/releases/`

Ubuntu Studio kann nur im Textmodus installiert werden. Details zum Installationsablauf finden Sie in Kapitel 3. Während der Installation müssen Sie angeben, welche von vier Software-Gruppen Sie nutzen möchten:

- 2D/3D CREATION AND EDITING SUITE (Agave, Blender, FontForge, Gimp, Hugin, Inkscape, Scribus etc.)
- AUDIO CREATION AND EDITING SUITE (Aelzsm Ardour, Audacity, Audacious, BEAST, Bristol, FluidSynth, Freebirth, Gtick, Hexter, Hydrogen, Jackbeat, Mixxx, MusE, Rosegarden, SooperLooper, Timemachine, tk707, shaketracker, terminatorX etc.)
- LADSPA AND DDSI AUDIO PLUGINS (diverse Plugins für das Linux Audio Developer's Simple Plugin API)
- VIDEO CREATION AND EDITING SUITE (freemix, Kino, Stopmotion, Subtitle Editor, xjadeo)

Außerdem müssen Sie während der Installation angeben, ob Sie den Audio-Dämon `jackd` in Echtzeit-Priorität ausführen möchten. Das ist aus Geschwindigkeitsgründen optimal und minimiert die Latenz, kann aber bei Problemen mit `jackd` zu einem Totalabsturz des Systems führen. Die Konfiguration erfolgt in der Datei `/etc/security/limits.conf`, die der Gruppe `audio` Echtzeitpriorität gibt.

20.6 Ubuntu Server

Ubuntu Server ist eine für den Server-Einsatz optimierte Ubuntu-Version. Die ISO-Dateien für die Installations-CD stehen hier für 32- und 64-Bit-Systeme zur Verfügung:

`http://releases.ubuntu.com/10.04/`

Wenn Sie Server-Dienste einrichten möchten, können Sie dazu durchaus auch ein gewöhnliches Ubuntu-System als Basis verwenden. Ubuntu Server hat demgegenüber drei Vorteile:

- Sie erhalten ein minimales System ohne Ballast. Anfänglich werden auf der Festplatte nur ca. 800 MByte belegt. Das minimiert Sicherheitsprobleme. Außerdem wird der im Server-Betrieb oft störende Network Manager gar nicht erst installiert.
- Es wird ein für den Server-Einsatz optimierter Kernel eingerichtet.
- Sie können bereits während der Installation grundlegende Netzwerkdienste konfigurieren.

Installation

Die Installation erfolgt im Textmodus (siehe Kapitel 3). Die Installations-CD enthält eine Menge Server-Pakete (Apache, MySQL, Postfix, Samba etc.), aber keine Desktop-Umgebung. Nach der Installation können Sie Ubuntu daher nur in Textkonsolen oder via SSH nutzen. Eine nachträgliche Installation eines Desktops ist möglich, z. B. durch das Kommando `apt-get install ubuntu-desktop`. Eine Desktop-Umgebung ist aber – wenn überhaupt – nur zur Konfiguration des Servers sinnvoll.

Während der Installation haben Sie die Möglichkeit, ein automatisches Update-System einzurichten. Wenn Sie sich dafür entscheiden, überprüft der Server einmal täglich, ob es Sicherheits-Updates gibt, und installiert diese selbstständig. Dafür ist das Cron-Script `/etc/cron.daily/apt` zuständig, das wiederum auf das Kommando `unattended-upgrade` zurückgreift. Die Konfiguration des Auto-Updates erfolgt durch die Dateien `20auto-upgrades` und `50unattended-upgrades` im Verzeichnis `/etc/apt/apt.conf.d`.

Außerdem können Sie während der Installation einige Server-Dienste auswählen und sich damit eine spätere, manuelle Paketinstallation ersparen (siehe Abbildung 20.8). Zur Auswahl einzelner Punkte verwenden Sie Leertaste. Die fertige Auswahl bestätigen Sie mit ↵.



Abbildung 20.8: **Installation von Server-Diensten**

Persönlich ziehe ich es vor, Server-Pakete erst bei Bedarf zu installieren (am einfachsten mit `tasksel`). Aus diesem Grund wähle ich in diesem Konfigurationsschritt zumeist nur den OpenSSH server aus. Da ich Administrationsarbeiten selten direkt am Server-Rechner ausführe, kann ich ohne ssh-Unterstützung nicht vernünftig arbeiten.

Bei einigen Servertypen müssen Sie während der Installation der Pakete diverse Einstellungen für die Konfiguration vornehmen: Das betrifft insbesondere den LAMP SERVER (Angabe des MySQL-root-Passworts) und den MAIL SERVER (Auswahl des Konfigurationstyps für Postfix).

Tabelle 20.1 verrät, welche Programme bzw. Pakete sich hinter den Einträgen verstecken. Sobald das System einmal installiert ist, können Sie diese Daten übrigens leicht selbst ermitteln. `tasksel --list | grep server` liefert die internen Namen aller Server-Paketkombinationen. `tasksel --task-packages` *name* zählt die Namen der wichtigsten Pakete einer Paketkombination auf. Durch Paketabhängigkeiten können weitere Pakete hinzukommen. Wenn Sie nachträglich einen Serverdienst wieder komplett deinstallieren möchten, verwenden Sie am besten `tasksel --remove`.

SERVER	PAKETE (ANZAHL)
DNS SERVER	`bind9`, `bind9utils`, `bind9-doc`
LAMP SERVER	`apache2`, `apache2-mpm-prefork`, `php5-common`, `mysql-server-5.1` etc. (26)
MAIL SERVER	`postfix`, `dovecot-common`, `procmail`, `openssl`, `mysql-common` etc. (13)
OPENSSH SERVER	`openssh-server`, `tcpd`, `libwrap0`
POSTGRESQL SERVER	`postgresql`, `ssl-cert` etc. (14)
PRINT SERVER	`cups`, `ghostscript` etc. (92!)
SAMBA FILE SERVER	`samba`, `smbfs`, `winbind` etc. (17)
TOMCAT JAVA SERVER	`openjdk-6-jre-lib`, `tomcat6` etc. (28)
VIRTUAL MACHINE HOST	`kvm`, `libvirt0`, `lvm2`, `ubuntu-virt-server` etc. (59!)

Tabelle 20.1: **Pakete für verschiedene Server-Dienste**

Server-Konfiguration

Die Installation eines Ubuntu Servers ist in wenigen Minuten erledigt. Entscheidend ist aber die nachfolgende Konfiguration, die Sie selbst im Textmodus erledigen müssen. Im Gegensatz zu Red Hat oder SUSE gibt es keine grafischen Konfigurationswerkzeuge. In diesem Buch gehe ich auf die Server-Konfiguration nur in Grundzügen ein, und zwar in den Kapiteln 27 (Samba und NFS) und 28 (SSH, Apache und MySQL). Wenn Sie sich intensiver mit der Server-Konfiguration auseinandersetzen möchten, empfehle ich Ihnen natürlich mein ebenfalls bei Addison-Wesley erschienenes Buch *Ubuntu Server*. Sehr informativ ist auch der *Ubuntu Server Guide*, den Sie hier lesen können:

`https://help.ubuntu.com/`

Netzwerkkonfiguration

Ein grundlegender Unterschied zwischen Ubuntu Server und den meisten anderen Ubuntu-Varianten betrifft die Netzwerkkonfiguration: Während sich bei den Desktop-Varianten der Network Manager um die Integration des Rechners in das lokale Netzwerk oder WLAN kümmert, steuert bei Ubuntu Server (und Ubuntu Studio) die Datei `/etc/network/interfaces` den Netzwerkzugang. Das ist insofern sinnvoll, als die Netzwerkkonfiguration bei einem Server in der Regel statisch ist und vielfach zwei oder drei Netzwerkschnittstellen konfiguriert werden sollen.

Die Syntax ist ausgesprochen einfach: Jede Schnittstelle, die beim Rechnerstart aktiviert werden soll, muss durch `auto name` genannt werden. `iface name optionen` beschreibt die Basiskonfiguration der Schnittstelle. Bei einer statischen Konfiguration folgen in den weiteren Zeilen die Parameter `address` (die IP-Adresse), `netmask` (die Maske für den zulässigen Adressbereich) und `gateway` (die IP-Adresse der Schnittstelle zum Internet bzw. zu einem weiteren Rechner).

Die folgenden Zeilen zeigen eine Beispielkonfiguration. Die ersten zwei Zeilen aktivieren die Loopback-Schnittstelle, die immer erforderlich ist. Sie dient zur rechnerinternen Netzwerkkommunikation. Über die Schnittstelle `eth0` bezieht der Rechner seinen Internetzugang (z. B. von einem ADSL-Router oder einem anderen Server). Die Konfiguration erfolgt automatisch via DHCP. Die restlichen Zeilen zeigen die statische Konfiguration der Schnittstelle `eth1`. Sie dient zur Kommunikation mit dem lokalen Netzwerk, das den Adressbereich 192.168.0.* nutzt. Innerhalb dieses Netzwerks hat der Server die statische Adresse 192.168.0.1.

```
# /etc/network/interfaces
auto lo
iface lo inet loopback

# dynamische Verbindung zu einem DHCP-Server,
# der die Eckdaten des Internetzugangs vermittelt
auto eth0
iface eth0 inet dhcp

# statische Konfiguration für die Verbindung zum LAN
auto eth1
iface eth1 inet static
  address 192.168.0.1
  netmask 255.255.255.0
```

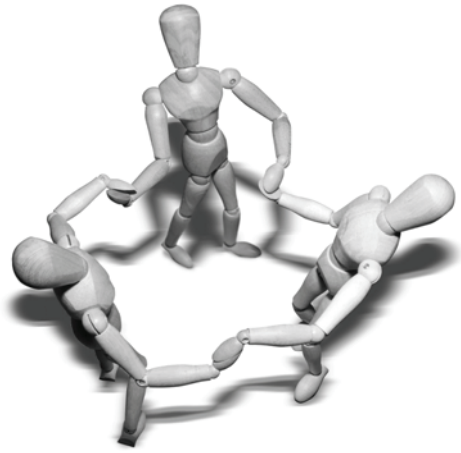
Wenn die Verbindung in das Internet statisch konfiguriert wird, muss die `interfaces`-Datei wie folgt angepasst werden. Das Beispiel geht davon aus, dass der Internetzugang über einen ADSL-Router erfolgt, der die IP-Adresse 10.0.0.138 hat. Diese Adresse ist gleichzeitig die Gateway-Adresse zum Internet (Schlüsselwort `gateway`).

```
# /etc/network/interfaces
...
# statische Verbindung zum ADSL-Router mit der IP-Adresse 10.0.0.138
auto eth0
iface eth0 inet static
  address 10.0.0.1
  netmask 255.255.255.0
  gateway 10.0.0.138
```

Für die Initialisierung der Netzwerkschnittstellen während des Rechnerstarts ist die Upstart-Konfigurationsdatei `/etc/init/networking.conf` zuständig. Die eigentliche Arbeit übernimmt das Debian/Ubuntu-spezifische Kommando `ifup` (Paket `ifupdown`). `ifup -a` wertet `/etc/network/interfaces` aus und aktiviert alle `auto`-Schnittstellen.

Soweit Schnittstellen via DHCP konfiguriert werden, greift `ifup` auf das Kommando `dhclient` zur Übertragung und Auswertung der DHCP-Daten zurück. Für die Konfiguration ist `/etc/dhcp3/dhclient.conf` zuständig.

21. Kubuntu



Ubuntu minus Gnome plus KDE ergibt Kubuntu! In Kapitel 7 habe ich bereits erwähnt, dass der unter Ubuntu eingesetzte Desktop Gnome nicht die einzige Benutzeroberfläche für Linux ist. Die populärste Alternative zu Gnome ist KDE. Dessen Fans unter den Ubuntu-Entwicklern haben mit Kubuntu eine auf KDE basierende Ubuntu-Variante geschaffen. Kubuntu 10.04 basiert auf KDE 4.4.

Kubuntu richtet sich an alle KDE-Fans und Linux-Freaks, für die eine optimale Konfigurierbarkeit des Desktops einen hohen Stellenwert hat. Wer sich einmal an die Stärken von KDE gewöhnt hat, kommt nicht mehr so leicht davon los. Leider genießt KDE unter den Ubuntu-Entwicklern nicht dieselbe Wertschätzung wie Gnome. Die Oberfläche von Kubuntu wirkt deswegen deutlich weniger ausgereift und »poliert«.

Ich gehe in diesem Kapitel zuerst auf die Installation von Kubuntu ein und gebe dann eine Einführung in die wichtigsten Kubuntu-spezifischen Programme. Weitere Informationen zum Umgang mit KDE finden Sie in beinahe jedem Linux-Buch. Spezifische Tipps zu Kubuntu geben die folgenden Websites:

`http://www.kubuntu.org/`
`http://www.kubuntu.de/`

21.1 Kubuntu installieren

Zwei Wege führen zu Kubuntu: entweder eine Neuinstallation von einer speziellen Kubuntu-CD bzw. -DVD oder eine Ergänzung Ihres vorhandenen Ubuntu-Systems. Die Vorgehensweise bei einer Kubuntu-Neuinstallation unterscheidet sich nicht von der bei einer Ubuntu-Installation (siehe Kapitel 2 bis 4), auch wenn das Installationsprogramm optisch ganz anders aussieht (siehe Abbildung 21.1).



Abbildung 21.1: **Kubuntu-Installation von einer Desktop-CD**

KDE-Desktop für ein Ubuntu-System installieren

Um ein schon laufendes Ubuntu-System um den KDE-Desktop zu erweitern, markieren Sie in Synaptic die Pakete `kubuntu-desktop` und `kde-l10n-de` zur Installation bzw. führen die folgenden Kommandos aus:

```
user$ sudo apt-get update
user$ sudo apt-get install kubuntu-kde4-desktop kde-l10n-de
```

Von `kubuntu-kde4-desktop` sind ca. 250 weitere Pakete abhängig. Insgesamt ist zur Installation ein Download von etwa 200 MByte erforderlich. Der zusätzliche Platzbedarf auf der Festplatte beträgt ca. 800 MByte.

Während der Installation erscheint ein Konfigurationsdialog für den KDE-Display-Manager KDM. Dieses Programm ist für den Login verantwortlich und kann als Alternative zum Gnome-Display-Manager GDM verwendet werden. Beide Display-Manager sind in der Lage, sowohl KDE als auch Gnome zu starten. Es kann aber nur ein Display-Manager aktiv sein. Deswegen müssen Sie sich für eines der beiden Programme entscheiden. Die Änderung des Display-Managers wird erst beim nächsten Neustart wirksam: Ein Ab- und Anmelden reicht nicht aus.

Beim nächsten Anmelden können Sie auswählen, ob Sie unter KDE oder Gnome arbeiten möchten. Falls Sie sich für KDM als Display-Manager entschieden haben, wählen Sie die gewünschte Benutzeroberfläche links unten im Login-Dialog mit einem kreisförmigen Button aus. Wenn Sie bei GDM geblieben sind, wählen Sie die Benutzeroberfläche durch einen Klick auf den Link SITZUNG aus.

Um den Display-Manager später wieder zu wechseln (also von KDM zu GDM oder umgekehrt), führen Sie das folgende Kommando aus:

```
user$ sudo dpkg-reconfigure kdm
```

21.2 Unterschiede zwischen Ubuntu und Kubuntu

Kubuntu und Ubuntu bzw. KDE und Gnome unterscheiden sich schon auf den ersten Blick durch eine Menge optischer Details: Bei Kubuntu gibt es nur ein Panel, das sowohl das Systemmenü als auch die Taskleiste beinhaltet, und die Fenster sehen ein wenig anders aus: Statt des violetten Grundthemas bei Ubuntu herrscht unter Kubuntu die Farbe Blau vor.

Wesentlich wichtiger als das Aussehen sind freilich die Bedienungsmerkmale: Es gelten zum Teil andere Tastenkürzel als unter Gnome, beispielsweise zum Wechsel zwischen verschiedenen Arbeitsflächen. Die Liste aller gültigen Tastenkürzel finden Sie, wenn Sie im KDE-Menü RECHNER|SYSTEMEINSTELLUNGEN ausführen und dann die Dialogblätter TASTATUR & MAUS|STANDARD-KURZBEFEHLE bzw. -|GLOBALE KURZBEFEHLE öffnen.

Weiters ist es unter KDE üblich, die meisten Mausaktionen durch einen einfachen Mausklick durchzuführen. Das gilt für das Öffnen von Dateien bzw. den Wechsel von Verzeichnissen im Dateimanager, das Aktivieren von Icons etc. Um ein Objekt nur zu markieren bzw. auszuwählen, müssen Sie zusätzlich Strg drücken. Im Dateimanager wird außerdem ein Icon zur bequemen Markierung von Dateien eingeblendet, wenn Sie die Maus einen Moment über einer Datei ruhen lassen.

Einfachklicks führen oft dazu, dass Programme oder Dateien sofort geöffnet werden, obwohl sie nur markiert oder ausgewählt werden sollen. Wenn Ihnen Doppelklicks lieber sind als Einfachklicks, starten Sie im KDE-Menü das Programm SYSTEMEINSTELLUNGEN, aktivieren das Modul TASTATUR UND MAUS|MAUS und wählen die Option DOPPELKLICK ZUM ÖFFNEN VON DATEIEN.

Der wirklich fundamentalste Unterschied zwischen Ubuntu und Kubuntu ist aber die Palette der mitgelieferten Programme. Tabelle 21.1 gibt für die wichtigsten Ubuntu-Programme die jeweils äquivalenten Kubuntu-Programme an. Beachten Sie, dass die Programme *digiKam* und *Skanlite* aus Platzgründen nicht standardmäßig zur Verfügung stehen und extra installiert werden müssen!

Die Unterschiede betreffen aber auch zahlreiche kleinere Programme. Während es in Ubuntu zahlreiche Einzeldialoge zur Veränderung von persönlichen Einstellungen gibt (Menü SYSTEM|EINSTELLUNGEN), ist unter Kubuntu hierfür das Programm SYSTEMEINSTELLUNGEN

zuständig (siehe Abschnitt 21.4). Auch die Konfigurationswerkzeuge für Netzwerkverbindungen, Internetzugang, Drucker und Paketverwaltung sehen anders aus als unter Ubuntu (siehe Abschnitt 21.5).

Mit anderen Worten: Auch wenn die Basis von Ubuntu und Kubuntu dieselbe ist (der gleiche Linux-Kernel, die gleiche Systeminitialisierung etc.), so präsentieren sich die beiden Distributionen an der Oberfläche vollkommen unterschiedlich. Der wahrscheinlich größte Vorteil von Kubuntu besteht darin, dass der Desktop viel besser konfiguriert werden kann als bei Ubuntu. Gerade »Power-User« werden das zu schätzen wissen.

UBUNTU	KUBUNTU	MENÜKOMMANDO
Nautilus (Dateimanager)	Dolphin	RECHNER|PERSÖNLICHER ORDNER
Brasero (CDs brennen)	K3b	PROGRAMME|MULTIMEDIA|CD & DVD BRENNEN
Firefox (Webbrowser)	Konqueror	PROGRAMME|INTERNET|WEBBROWSER
Evolution (E-Mail)	Kontact	PROGRAMME|BÜROPROGRAMME| PERSÖNLICHER INFORMATIONSMANAGER
Gimp (Bildbearbeitung)	–	(kein vergleichbares KDE-Programm vorhanden)
F-Spot (Bildverwaltung)	Gwenview und digiKam	PROGRAMME|GRAFIK|BILDBETRACHTER, PROGRAMME|GRAFIK| PHOTO MANAGEMENT
Evince (PDF-Viewer)	Okular	PROGRAMME|GRAFIK|DOKUMENTENBETRACHTER
XSane (Scannen)	Skanlite	PROGRAMME|GRAFIK|IMAGE SCANNING APPLICATION
Rhythmbox (Audio-Player)	Amarok	PROGRAMME|MULTIMEDIA|MEDIENWIEDERGABE
Totem (Video-Player)	Dragon Player	PROGRAMME|MULTIMEDIA|VIDEO-WIEDERGABE
Synaptic (Paketverwaltung)	KPackageKit	RECHNER|KPACKAGEKIT

Tabelle 21.1: **Äquivalente Programme in Ubuntu und Kubuntu**

OpenOffice, Firefox, Thunderbird und Gimp

Gewissermaßen die größte Gemeinsamkeit beider Linux-Distributionen ist das Büropaket OpenOffice, das unter Ubuntu und Kubuntu gleich aussieht.

Selbstverständlich können Sie unter Kubuntu auch alle von Ubuntu bekannten Programme aus dem Internet installieren und dann ganz normal verwenden. Bei der Installation des ersten Programms, das auf dem Gnome-System basiert, müssen allerdings zahlreiche Pakete mit Gnome-Bibliotheken installiert werden.

Die folgenden Kommandos installieren Firefox, Thunderbird und Gimp:

```
user$ sudo apt-get install firefox
user$ sudo apt-get install thunderbird thunderbird-locale-de
user$ sudo apt-get install gimp gimp-help-de language-pack-gnome-de
```

21.3 KDE-Desktop

Abbildung 21.2 zeigt den KDE-Desktop mit den folgenden Elementen: dem Panel (unten), dem KDE-Menü (links unten), dem Miniprogramm ARBEITSFLÄCHEN-ORDNER (links oben), einem Konqueror-Fenster (rechts oben) und einem Dolphin-Fenster (rechts unten). Konqueror ist der KDE-Webbrowser, Dolphin ist der Dateimanager. Das Symbol in der Ecke rechts oben hilft dabei, dem Desktop Miniprogramme hinzuzufügen und diese zu nutzen.

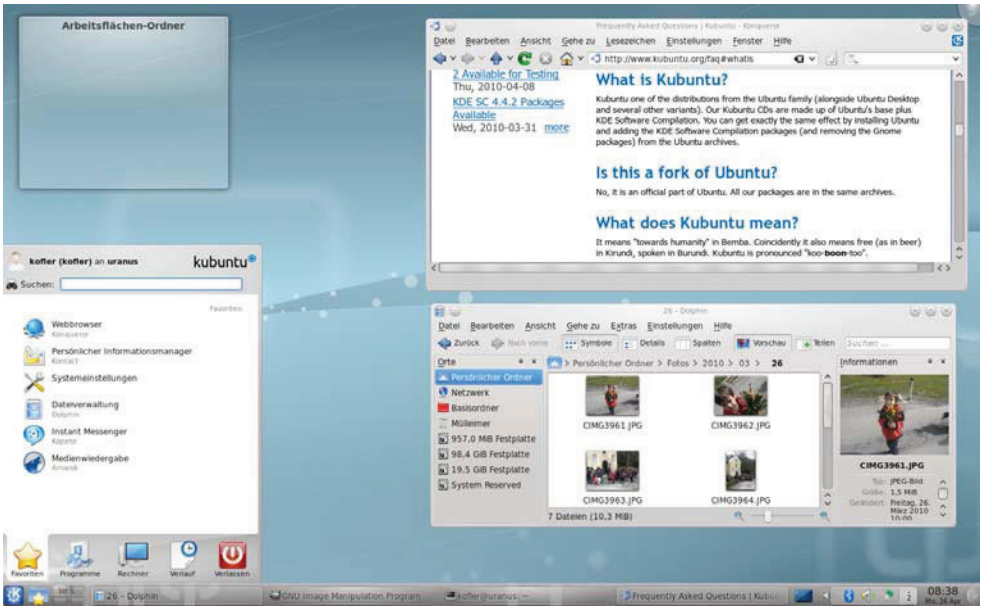


Abbildung 21.2: **Der KDE-Desktop**

KDE-Menü

Das KDE-Menü besteht aus fünf Gruppen: FAVORITEN, PROGRAMME, RECHNER, VERLAUF und VERLASSEN. Die Einträge in der Gruppe FAVORITEN sind statisch, richten sich also nicht nach der Häufigkeit, mit der Programme gestartet wurden. Um einen Menüeintrag in die Favoritengruppe aufzunehmen, klicken Sie den Eintrag mit der rechten Maustaste an und führen ZU FAVORITEN HINZUFÜGEN aus. Falls Ihnen das neue KDE-Menü nicht behagt, können Sie per Kontextmenükommando zurück ZUM KLASSISCHEN MENÜSTIL WECHSELN. Das Menü sieht dann so aus wie in KDE 3.

Kontrollleiste (Panel)

Das zentrale Steuerungs- und Bedienungselement des KDE-Desktops ist die Kontrollleiste (das Panel) am unteren Bildschirmrand. Dieser rechteckige Bereich enthält per Voreinstellung (von links nach rechts in Abbildung 21.2 unten):

» das KDE-Menü (ein Icon mit einem Zahnrad und dem Buchstaben K)

» ein QUICK-ACCESS-Icon in Form eines Verzeichnisses, das raschen Zugang zu allen persönlichen Verzeichnissen und Dateien gibt

» die Fensterleiste mit Buttons für alle geöffneten Fenster

» einen Umschalter zwischen mehreren virtuellen Arbeitsflächen

» diverse Status-Icons für Hintergrundprogramme (Einstellung der Lautstärke der Audio-Karte, für die Netzwerkeinstellungen etc.)

» einen Indikator für neu angeschlossene Hardware (z. B. USB-Sticks und externe Festplatten)

» ein briefförmiges Icon mit Systemnachrichten

» eine Uhr

» ein Icon zur Konfiguration des Panels

Um häufig eingesetzte Programme möglichst bequem zu starten, können Sie diese im KDE-Menü per Kontextmenü ZUR KONTROLLLEISTE HINZUFÜGEN. Wenn Sie auf einem freien Bereich des Panels die rechte Maustaste drücken, führt EINSTELLUNGEN FÜR KONTROLLLEISTE|MINIPROGRAMME HINZUFÜGEN in einen Dialog zur Auswahl von Applets, die im Panel ausgeführt werden können.

Um das Panel zu konfigurieren, klicken Sie auf den halbmond-ähnlichen Button am rechten Panel-Rand. Dadurch erscheint oberhalb des Panels ein Konfigurationsbereich. Damit können Sie das Panel an einen anderen Bildschirmrand verschieben, seine Ausmaße ändern, Miniprogramme hinzufügen, entfernen oder mit der Maus verschieben sowie diverse weitere Einstellungen ändern (siehe Abbildung 21.3).

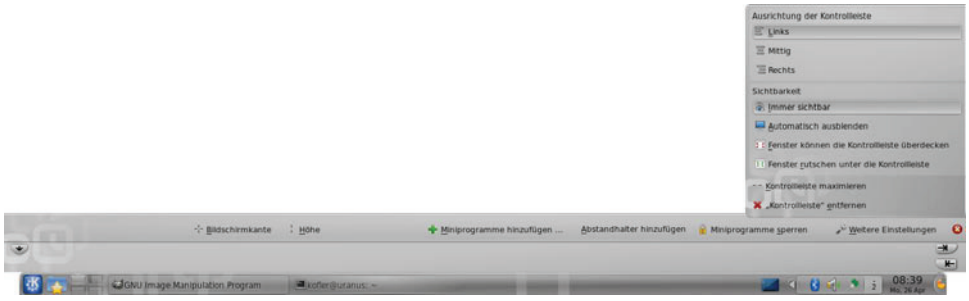


Abbildung 21.3: **Panel-Konfiguration**

Plasma

Die KDE-Komponente *Plasma* ermöglicht es, interaktive Objekte auf dem Desktop abzulegen und dort zu bedienen. Das sieht schön aus, solange der Desktop nicht von zahllosen Fenstern bedeckt wird. In diesem Fall schafft die Tastenkombination Strg+F12 Abhilfe und rückt alle Plasma-Elemente in den Vordergrund. Hinter den Kulissen ist Plasma übrigens auch für das KDE-Panel verantwortlich.

Standardmäßig enthält der Desktop zwei Plasma-Elemente: Der ARBEITSFLÄCHEN-ORDNER zeigt in einem rechteckigen Bereich den Inhalt des `Desktop`-Verzeichnisses an, und das Programm MICROBLOGGING zeigt aktuelle Kubuntu-Nachrichten an. Durch einen Klick auf das Icon der Plasma-Steuerung rechts oben auf dem Bildschirm können Sie weitere Miniprogramme in den Desktop einfügen (siehe Abbildung 21.4). Diese Programme werden auch *Plasmoids* genannt.

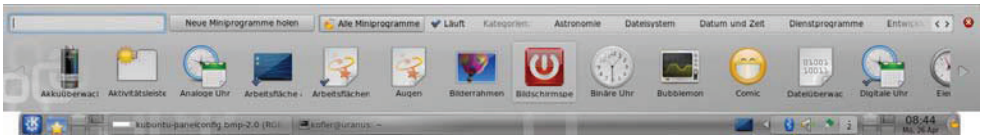


Abbildung 21.4: **Miniprogramme für den Desktop**

Um die Position oder Größe der Miniprogramme zu verändern, bewegen Sie die Maus über das Programm. Am rechten Rand erscheint dann ein Konfigurationsbereich. Mit den darin enthaltenen Buttons können Sie das Applet verschieben, verkleinern/vergrößern, diverse Einstellungen verändern oder es ganz schließen.

KRunner

Das Tastenkürzel Alt+F2 startet das winzige Programm KRunner, mit dem Sie wie unter Gnome ein anderes Programm starten können, indem Sie dessen Programmnamen eintippen. KRunner kann aber noch wesentlich mehr: Sie können damit z. B. einfache Berechnungen durchführen (Eingabe `= 2*3`), `man`-Seiten anzeigen (Eingabe `man:ls`), Konqueror-Webkürzel ausführen (Eingabe `gg:kde` für eine Google-Suche nach KDE), in eine andere Sitzung wechseln (`switch benutzername`) etc.

Fernwartung

Wenn Sie auf Ihrem Rechner ein Problem haben, z. B. weil ein Programm nicht richtig funktioniert, kann Ihnen ein Linux-kundiger Freund am besten via Fernwartung helfen. Dazu installieren Sie zuerst das Paket `krfb` und starten dann eine VNC-Verbindung mit PROGRAMME|SYSTEM|ARBEITSFLÄCHE FREIGEBEN.

Der Helfer kann einen beliebigen VNC-Client oder das KDE-Programm `krdc` einsetzen. Er sieht nun auf seinem Rechner in einem Fenster den gesamten Inhalt Ihres Bildschirms und

kann per Maus und Tastatur alle Programme bedienen. Das funktioniert allerdings nur innerhalb eines lokalen Netzwerks oder wenn beide Rechner (der des Hilfesuchenden und der des Helfers) eine nicht-private IP-Adresse haben. VNC versagt hingegen, wenn einer der Rechner über einen Router bzw. via NAT mit dem Internet verbunden ist.

21.4 KDE-Einstellungen

Die Arbeit macht viel mehr Spaß, wenn der Desktop den persönlichen Vorlieben entspricht. Kein Desktop-System gibt Ihnen diesbezüglich so viel Freiheit wie KDE. Die Vielzahl der Einstellungsmöglichkeiten ist im Gegenteil sogar manchmal ein Nachteil, weil in der Fülle der Optionen die gerade gewünschte Einstellung schwer zu finden ist.

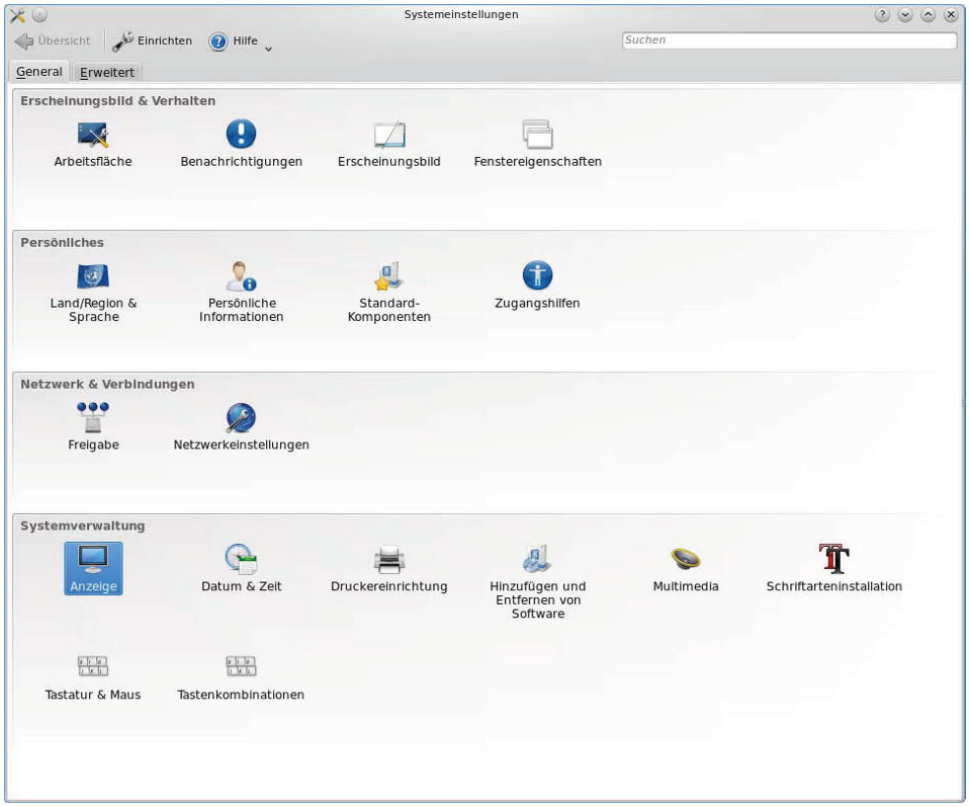


Abbildung 21.5: **KDE-Einstellungen**

Der Schlüssel zur Desktop-Konfiguration ist das Programm SYSTEMEINSTELLUNGEN, das Sie über das KDE-Menü starten. In zahlreichen Modulen können Sie nun alle möglichen Aspekte der Benutzeroberfläche und zum Teil auch Einstellungen der Systemverwaltung verändern. Von den jeweiligen Modulen aus gelangen Sie mit dem Button ÜBERSICHT zurück in die Modulübersicht.

Wenn Sie etwas Zeit haben, können Sie die vielen Module des Kontrollzentrums einfach der Reihe nach ansehen und verschiedene Einstellungen ausprobieren. Die folgenden Punkte fassen die wichtigsten bzw. am häufigsten benötigten Einstellungen zusammen:

» **Doppelklick aktivieren:** Standardmäßig löst unter KDE bereits ein einfacher Mausklick ein Ereignis aus. Wenn Sie z. B. im Dateimanager eine Datei einmal anklicken, wird die Datei nicht wie unter Windows ausgewählt, sondern sofort geöffnet. Gerade für Windows-Umsteiger ist das ungewohnt und verwirrend. Abhilfe schafft die Option DOPPELKLICK ZUM ÖFFNEN VON DATEIEN im Modul TASTATUR & MAUS|MAUS.

» **Bildschirmauflösung:** Im Modul ANZEIGE stellen Sie die Bildschirmauflösung und die Bildwiederholrate ein. Wenn Sie einen zweiten Monitor angeschlossen haben, können Sie diesen hier konfigurieren und seine Position relativ zum ersten Monitor festlegen.

» **3D-Desktop:** 3D-Effekte lassen sich mit dem Modul ARBEITSFLÄCHE|ARBEITSFLÄCHENEFFEKTE des Kontrollzentrums aktivieren. Voraussetzung ist natürlich ein aktiver 3D-Grafiktreiber. Geeignete Treiber installieren Sie am einfachsten mit PROGRAMME|SYSTEM|HARDWARE DRIVERS.

» **Bildschirmhintergrund und optisches Design:** Um den Bildschirmhintergrund zu verändern, klicken Sie den Desktop mit der rechten Maustaste an und führen EINSTELLUNGEN FÜR ARBEITSFLÄCHE aus. Als Hintergrund kommen eine einzelne Bilddatei oder ein Ordner mit Bildern infrage (DIASCHAU). Wenn Sie als Hintergrund nur eine einzelne Farbe wünschen, stellen Sie als Hintergrundbild FARBE ein und wählen dann die gewünschte Farbe.

  Im selben Dialog können Sie auch das Design (Thema) für die Arbeitsfläche einstellen, z. B. OXYGEN. Das Design bestimmt die Grundeinstellungen für das Aussehen des Panels, des KDE-Menüs, der Fensterdekoration etc. Der Button NEUES DESIGN führt in einen Browser, der unzählige weitere Themen zur direkten Installation von der Website kde-look.org anbietet. Um das Thema zu aktivieren, müssen Sie es nach der Installation im Listenfeld DESIGN auswählen.

  Wenn Sie Design-Details mischen möchten, können Sie im Systemeinstellungsmodul ERWEITERT|ARBEITSFLÄCHEN-DESIGN-DETAILS angeben, welches Design für welche Layout-Komponente zur Anwendung kommen soll. Das Ergebnis ist dann ein eigenes, benutzerdefiniertes Layout. Dieses müssen Sie explizit in EINSTELLUNGEN FÜR ARBEITSFLÄCHE aktivieren, sonst bemerken Sie nichts von Ihrer Konfiguration!

» **Farben:** Die Farben für die Fensterdekoration, das Menü, das Panel etc. sind an sich durch das Desktop-Design vorgegeben. Das Systemeinstellungsmodul ERSCHEINUNGSBILD|FARBEN ermöglicht die Verwendung davon abweichender Farben. Die vorgesehenen Dialogblätter sind aber sehr unübersichtlich, und oft können Sie nur durch Ausprobieren feststellen, wie sich spezifische Veränderungen tatsächlich auswirken.

- **Fensterleiste:** Das Modul ERSCHEINUNGSBILD|FENSTER gibt leider nur wenige Möglichkeiten, auf das Erscheinungsbild der Fenster Einfluss zunehmen. Sie haben auch hier die Auswahl zwischen mehreren Stilen, wobei die meisten davon aber ebenso alt sind, wie sie altmodisch aussehen.
- **Bildschirmschoner:** Standardmäßig stehen keine Bildschirmschoner zur Verfügung. Sie müssen zuerst das Paket kscreensaver installieren. Anschließend richten Sie den Bildschirmschoner im Modul ARBEITSFLÄCHE|BILDSCHIRMSCHONER ein.
- **Schriftgröße:** In ERSCHEINUNGSBILD|SCHRIFTARTEN stellen Sie die Schriftart und -größe für verschiedene KDE-Schrifttypen ein (Schrift in Menüs, im Fenstertitel etc.).
- **Auto-Login:** Sofern Sie nicht schon bei der Installation die Option AUTOMATISCH ANMELDEN gewählt haben, müssen Sie sich nach dem Start des Rechners einloggen. Um nachträglich den Auto-Login zu aktivieren, öffnen Sie das Systemeinstellungsmodul ERWEITERT| ANMELDUNGSMANAGER|VEREINFACHUNG. Dort aktivieren Sie die Option AUTOMATISCHE ANMELDUNG ERLAUBEN und wählen den gewünschten Auto-Login-Benutzer aus. Achtung: der automatische Login ist inkompatibel zum verschlüsselten Heimatverzeichnis! Falls Sie Kubuntu parallel zu Ubuntu installiert haben, müssen Sie den Auto-Login unter Gnome einrichten.
- **Autostart:** Wenn Sie bei jedem Login einige Programme automatisch starten möchten, geben Sie diese Programme im Systemsteuerungsmodul ERWEITERT| AUTOSTART an.

21.5 Konfigurationswerkzeuge und Paketverwaltung

Kubuntu hat eigene Werkzeuge zur Konfiguration von Netzwerk, Drucker etc. Der Platz reicht hier nicht aus, um diese Programme im Detail zu beschreiben. Die folgende Aufzählung sollte Ihnen aber zumindest helfen, die Konfigurationswerkzeuge überhaupt zu finden.

- **Netzwerk:** Die Netzwerkkonfiguration erfolgt standardmäßig durch das Miniprogramm NETWORK CONNECTIONS. Dabei handelt es sich um die KDE-Variante des Network Managers. Das Programm wird über ein Icon ganz rechts im Panel bedient, es kann aber auch in den Systemeinstellungen über das Modul NETZWERK & VERBINDUNGEN|NETZWERKEINSTELLUNGEN gesteuert werden.
- **Internetzugang per Analogmodem:** Zur Konfiguration und zur Einwahl in das Internet installieren Sie das Programm kppp und starten es mit INTERNET|EINWAHL INS INTERNET.
- **Drucker:** Die Druckerkonfiguration erfolgt in den Systemeinstellungen über das Modul SYSTEMVERWALTUNG|DRUCKEREINRICHTUNG.
- **Benutzerverwaltung:** Um neue Benutzer einzurichten, wählen Sie in den Systemeinstellungen das Dialogblatt ERWEITERT aus und starten dort das Modul BENUTZERVERWALTUNG.
- **Texteditor:** Wenn Sie Konfigurationsdateien direkt verändern möchten, starten Sie PROGRAMME|DIENSTPROGRAMME|ERWEITERTER TEXTEDITOR.

Paketverwaltung (KPackageKit)

Die Paketverwaltung in Kubuntu erfolgt mit KPackageKit (siehe Abbildung 21.6). Sie starten das Programm mit PROGRAMME|RECHNER|KPACKAGEKIT. Ausgesprochen unlogisch ist nun die Kennzeichnung, ob ein Paket bereits installiert ist oder nicht: Bei installierten Paketen wird in der rechten Spalte ein X-Symbol angezeigt. Wenn Sie dieses Symbol anklicken, wird das Paket entfernt. Bei noch nicht installierten Paketen wird hingegen ein Pfeil nach unten angezeigt. Ein Klick auf den Pfeil führt dazu, dass das Paket installiert wird. ANWENDEN führt alle vorgemerkten Aktionen aus.

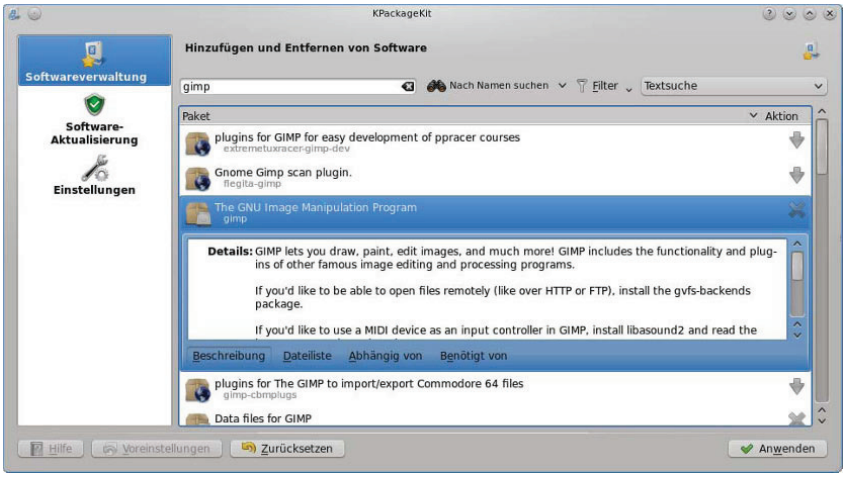


Abbildung 21.6: **KPackageKit**

Paket-Updates

Sobald Updates verfügbar sind, erscheint im Panel ein entsprechender Hinweis. Ein Mausklick startet dann ebenfalls das Programm KPackageKit (siehe Abbildung 21.7). Um die Updates zu installieren, klicken Sie auf SELECT ALL UPDATES und dann auf ANWENDEN.

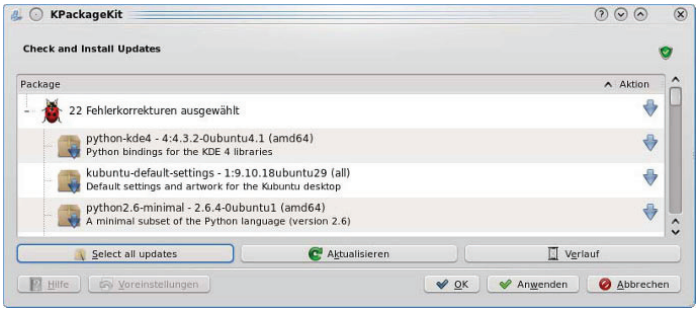


Abbildung 21.7: **Updates installieren**

21.6 Dolphin (Dateimanager)

Unter KDE 4 kommt standardmäßig Dolphin als Dateimanager zum Einsatz. Das Programm ist wesentlich einfacher zu bedienen als der weiterhin verfügbare und im nächsten Abschnitt beschriebene Konqueror.

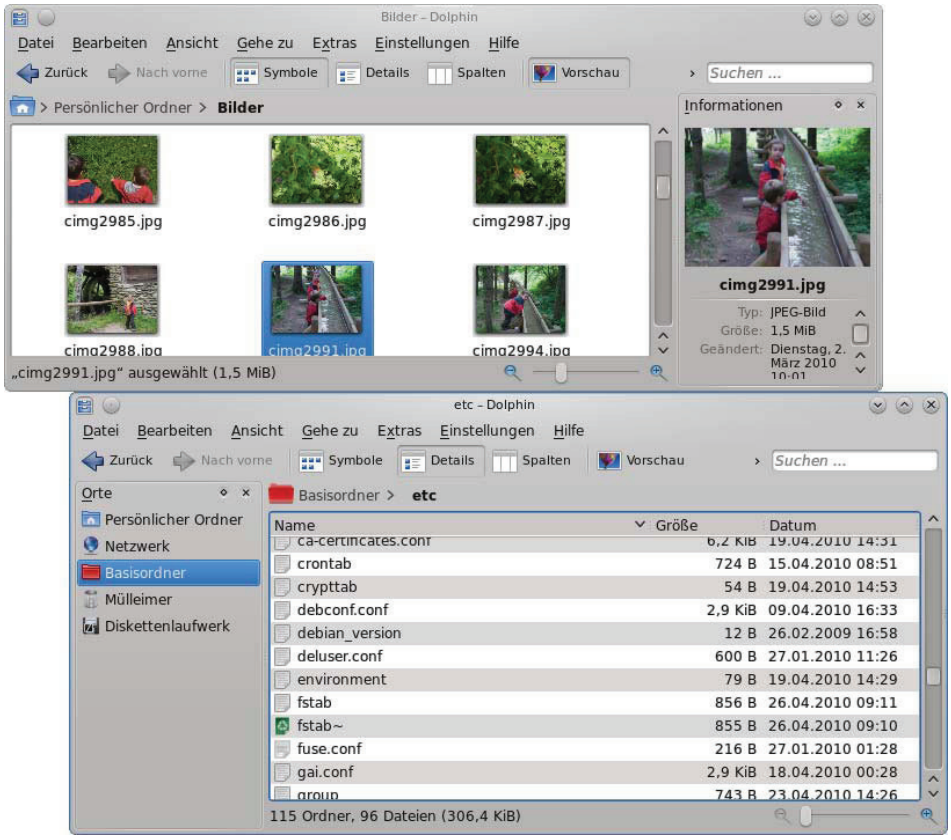


Abbildung 21.8: **Dolphin**

Sie starten Dolphin üblicherweise im KDE-Menü mit RECHNER|PERSÖNLICHER ORDNER. Die Grundfunktionen des Programms sind rasch erklärt: Im Zentrum des Fensters werden die Dateien angezeigt, wobei es drei Darstellungsmodi gibt: SYMBOLE, DETAILS und SPALTEN. Im Spaltenmodus wird jedes Unterverzeichnis in einer neuen Spalte dargestellt.

Mit dem Button VORSCHAU aktivieren Sie unabhängig vom Darstellungsmodus bei Bildern und Dokumenten eine Vorschau. Die Größe der Vorschaubilder können Sie mit dem Zoom-Regler am unteren Fensterrand einstellen.

Für Verschiebe- und Kopieroperationen kann der Innenbereich mit ANSICHT|TEILEN zweigeteilt werden, um zwei Verzeichnisse darzustellen. Links, rechts und unterhalb des eigentlichen Fensterinhalts können Sie mit ANSICHT SEITENLEISTEN bzw. mit den Tasten F4, F7, F9 und F11 ein Terminal, die Verzeichnishierarchie, eine Liste häufig benötigter Orte sowie zusätzliche Informationen anzeigen. Zur Liste der Orte können Sie per Drag&Drop neue Verzeichnisse hinzufügen.

Umgang mit Dateien

Eine Besonderheit betrifft die Markierung von Dateien: In der KDE-Grundeinstellung ist dazu ein einfacher Mausklick nicht geeignet, weil damit die Datei angezeigt oder ausgeführt wird. Sie müssen deswegen gleichzeitig Strg (für Mehrfachmarkierungen) oder ⇧ (für Bereichsmarkierungen) drücken.

Noch eleganter ist ein weiterer Markierungsmodus: Wenn Sie die Maus eine Weile über einer Datei oder einem Verzeichnis belassen (*hover*), wird ein grünes Plus-Zeichen eingeblendet. Ein Mausklick auf dieses Symbol markiert die Datei. Bei bereits markierten Zeichen erscheint ein rotes Minus-Zeichen, mit dem Sie die Markierung wieder aufheben können.

Wenn Sie Dateien und Verzeichnisse löschen, landen diese vorerst im Papierkorb. Um den Inhalt des Papierkorbs anzusehen, klicken Sie in der Seitenleiste ORTE (F9) den entsprechenden Eintrag an. Erst wenn Sie dort alle Objekte markieren und Entf drücken, werden die Dateien endgültig gelöscht. Um Dateien sofort unwiderruflich zu löschen, drücken Sie ⇧+Entf.

Verborgene Dateien, deren Namen mit einem Punkt beginnen, werden von Dolphin standardmäßig nicht angezeigt, es sei denn, Sie führen ANSICHT|VERSTECKTE DATEIEN ANZEIGEN aus. Noch schneller können Sie die Anzeige verborgener Dateien mit Alt+. ein- und wieder ausschalten.

Zugriff auf Datenträger

Alle auf der Festplatte verfügbaren Partitionen werden in der Dolphin-Seitenleiste ORTE aufgezählt. Ein Klick auf den entsprechenden Eintrag bindet die Partition in das Dateisystem ein.

Wenn Sie ein USB- oder Firewire-Laufwerk anschließen, erscheint im Panel ein entsprechender Hinweis. Außerdem zeigt das KDE-Menü RECHNER in der Gruppe WECHSELMEDIEN alle gerade verfügbaren externen Datenträger an (USB-Sticks, CDs, DVDs etc.).

Bevor Sie das Kabel zum externen Datenträger lösen, müssen Sie entweder im KDE-Menü oder in Dolphin in der Seitenleiste ORTE das Kontextmenükommando SICHER ENTFERNEN ausführen. Nur so ist sichergestellt, dass alle noch offenen Dateien geschlossen werden und keine Dateifehler auftreten.

Audio-CDs

Sie können in Dolphin auch das Inhaltsverzeichnis von Audio-CDs betrachten. Dazu geben Sie als Adresse `audiocd:/` ein. Das Besondere an dieser Funktion besteht darin, dass alle Audio-Tracks scheinbar auch in Form von Audio-Dateien in den Formaten FLAC, MP3 (falls das Paket `lame` installiert ist) und Ogg Vorbis zugänglich sind. Wenn Sie die Dateien nun per Drag&Drop in ein Verzeichnis kopieren, werden die Audio-Dateien eingelesen (*gegrabbt*) und automatisch in das entsprechende Format umgewandelt.

Im Systemeinstellungsmodul ERWEITERT|AUDIO-CDS können Sie einstellen, wie die CD ausgelesen werden soll, welche Parameter bei der Codierung der MP3- bzw. Ogg-Dateien gelten sollen etc. Wenn das Auslesen der CDs sehr lange dauert, können Sie im Dialogblatt ALLGEMEIN die Fehlerkorrektur deaktivieren. Das beschleunigt den Prozess oft um ein Vielfaches, reduziert bisweilen aber die Audio-Qualität hörbar.

Dolphin als Netzwerkbrowser

Sie können mit Dolphin auch auf Windows-Netzwerkverzeichnisse zugreifen. Dazu wählen Sie im KDE-Menü den Eintrag RECHNER|NETZWERK aus. Ein Klick auf SAMBA-FREIGABEN führt zuerst zu allen Windows-Netzwerken und dann zu den darin freigegebenen Verzeichnissen. Um ein Netzwerkverzeichnis bleibend einzurichten, klicken Sie auf den Eintrag NETZWERKORDNER HINZUFÜGEN. Anschließend geben Sie den KDE-internen Namen des Verzeichnisses, den Server-Namen und den Namen der Freigabe an (siehe Abbildung 21.9), sowie in einem weiteren Schritt den Login-Namen und das Passwort. In Zukunft können Sie den Ordner über einen einzigen Mausklick innerhalb des Ordners NETZWERKE nutzen.

Wenn Sie in der Adresszeile ein FTP-Verzeichnis angeben (`ftp://server/verzeichnis`), wechselt Konqueror in den FTP-Modus und ermöglicht einen direkten Zugriff auf die Dateien. Wenn Sie sich beim FTP-Server mit einem bestimmten Namen einloggen möchten (kein Anonymous-FTP), lautet die Schreibweise `ftp://name@server/verzeichnis`. Sobald die Verbindung zum FTP-Server hergestellt worden ist, erscheint eine Login-Box zur Eingabe des Passworts.

Mit Dolphin können Sie auch über das sichere Protokoll SSH mit einem anderen Rechner kommunizieren und Dateien kopieren. Dazu geben Sie als Adresse `fish://user@rechner/` ein. Nach dem Login zeigt Dolphin alle Dateien des externen Rechners an.

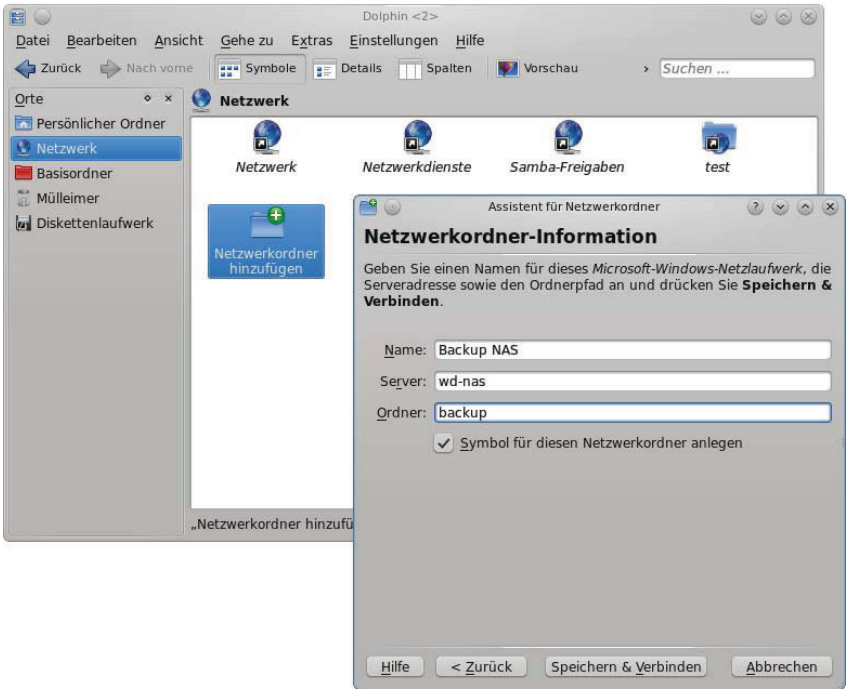


Abbildung 21.9: **Zugriff auf Netzwerkverzeichnis einrichten**

21.7 Konqueror (Webbrowser)

Konqueror zählt zu den universellsten KDE-Programmen. Damit können Sie unter anderem:

» im Internet surfen

» Ihre Dateien und Verzeichnisse verwalten

» auf alle Datenträger (CDs, DVDs, Disketten, externe Laufwerke) zugreifen

» Windows-Netzwerke durchsuchen

» via SSH auf Netzwerkverzeichnisse zugreifen

» Audio-Daten von CDs lesen

Diese Funktionsvielfalt hat leider auch einen Nachteil: Die Konqueror-Menüs sind überladen, wichtige Funktionen gehen zwischen exotischen Spezial-Features unter. Der Konfigurationsdialog verteilt sich auf ca. 20 Seiten. Dieser Abschnitt gibt daher nur einen ersten Überblick über die wichtigsten Funktionen.

Konqueror als Webbrowser

Um den Konqueror als Webbrowser zu verwenden, führen Sie PROGRAMME|INTERNET|WEBBROWSER aus und geben in der Adressleiste die gewünschte Adresse an. Falls im Konqueror links der Navigationsbereich angezeigt wird, können Sie diesen mit F9 ausschalten, um mehr Platz zum Surfen zu gewinnen. Ein erneutes Drücken von F9 schaltet den Bereich wieder ein und öffnet so den Zugriff auf Lesezeichen und auf zuletzt besuchte Seiten (VERLAUFSSPEICHER).

Eine Besonderheit von Konqueror besteht darin, dass es für eine Menge Suchmaschinen vorkonfigurierte Kurzbefehle gibt. Um eine Google-Suche durchzuführen, geben Sie in der Adressleiste (nicht im Suchfeld!) einfach `gg:suchbegriff` ein. Eine Liste aller vordefinierten Kürzel finden Sie mit EINSTELLUNGEN|KONQUEROR EINRICHTEN, Dialogblatt WEBKÜRZEL. Dort können Sie bei Bedarf auch eigene Kürzel definieren.

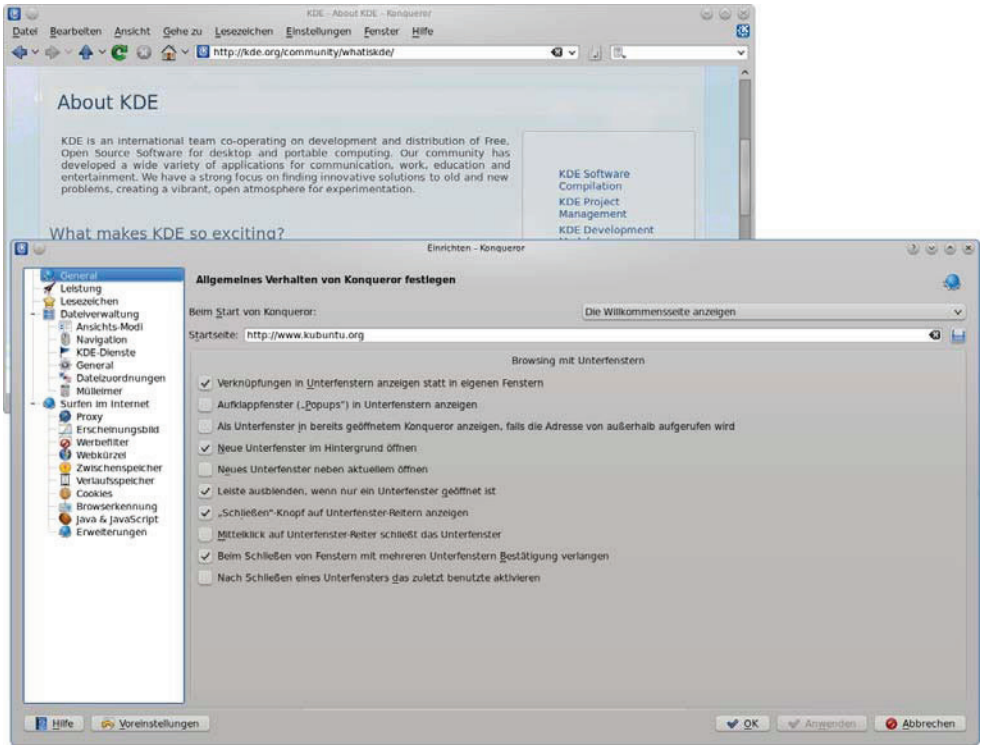


Abbildung 21.10: **Konqueror und sein Konfigurationsdialog**

Wenn Sie zum ersten Mal ein Login-Formular ausfüllen (z. B. um eine Webmail-Seite wie GMX zu nutzen), erscheint ein Assistent zur Einrichtung der sogenannten »digitalen Brieftasche«. Das Programm KWallet hilft bei der sicheren Verwaltung von Formulardaten. Wenn Sie zu einem späteren Zeitpunkt auf dieselbe Seite surfen, füllt KWallet das Formular für Sie aus.

Diese Bequemlichkeit hat natürlich auch ihren Preis: Wenn eine fremde Person Zugang zu Ihrem Rechner hat, würde KWallet den Zugang zu allen möglichen passwortgesicherten Websites gewähren. Deswegen werden alle Formulardaten verschlüsselt auf der Festplatte gespeichert und durch ein eigenes Passwort geschützt. Dieses KWallet-Passwort muss beim Surfen nur einmal eingegeben werden.

Sofern das Paket `konqueror-nsplugins` installiert ist, kann Konqueror dieselben Plugins wie Firefox nutzen. Wenn die Plugins nicht funktionieren, werfen Sie einen Blick in den Konfigurationsdialog ERWEITERUNGEN: Dort können Sie nachsehen, welche Plugins Konqueror gefunden hat, und einstellen, welche Verzeichnisse nach Plugins durchsucht werden. Mit dem Button NACH NEUEN PLUGINS SUCHEN können Sie neu installierte Plugins in die Konqueror-Plugin-Liste aufnehmen.

Außer der Firefox-Plugin-Schnittstelle unterstützt Konqueror auch eigene, KDE-spezifische Plugins. Zu den populärsten Zusatzfunktionen zählen die Übersetzung von Webseiten, die Auto-Refresh-Funktion, um eine Website nach einer bestimmten Zeit neu zu laden, sowie der DOM-Viewer, um die HTML-Struktur einer Seite zu visualisieren. Diese Plugins befinden sich in diversen `konqueror-plugin-xxx`-Paketen und müssen extra installiert werden.

Der Konqueror verwendet nicht direkt ein Java-Plugin, sondern den KJAS (*KDE Java applet server*). KJAS wiederum startet den Java-Interpreter, also das Programm java. Das setzt natürlich voraus, dass eine Java-Umgebung installiert ist!

Konqueror als Dateimanager

Unter KDE 4 kommt standardmäßig Dolphin als Dateimanager zum Einsatz. Manche KDE-Freaks ziehen aber Konqueror vor, was weiterhin möglich ist. Dazu geben Sie in der Adressleiste das gewünschte Verzeichnis an. Im Menü ANSICHT können Sie nun dieselben drei Darstellungsmodi wie bei Dolphin wählen. Konqueror kann zu allen Dateien, deren Dateiformat es erkennt, Vorschaubilder erzeugen (ANSICHT|VORSCHAU). Die Größe der Vorschaubilder der Symbolansicht verändern Sie mit Strg++ bzw. -.

Mit F9 können Sie einen seitlichen Navigationsbereich (Sidebar) ein- bzw. wieder ausblenden. Darin können Sie Lesezeichen, Geräte, einen Verzeichnisbaum, einen Netzwerk-Browser oder andere Navigationshilfen anzeigen.

Sehr elegant erfolgt der Zugriff auf Archive: Wenn Sie ein ZIP- oder TAR-Archiv anklicken (also z. B. `name.tar` oder `name.tgz` oder `name.zip`), wird der Inhalt dieses Archivs wie ein neues Verzeichnis direkt innerhalb von Konqueror angezeigt.

KIO-Protokolle

In der Adressleiste von Konqueror und Dolphin können Sie Webadressen, Dateinamen etc. angeben. Konqueror zeigt grundsätzlich sämtliche Daten im Browser an, Dolphin öffnet dagegen bei einigen Protokollen ein externes Programm. Damit Konqueror und Dolphin wis-

sen, wie sie die Adresse interpretieren sollen, muss der Adresse das Protokoll vorangestellt werden (siehe Tabelle 21.2). Beachten Sie bitte, dass manchmal gar kein, manchmal ein, manchmal aber auch zwei Schrägstriche erforderlich sind! Für die Verarbeitung dieser Protokolle sind Module zuständig, die in der KDE-Nomenklatur *KIO slaves* heißen (KIO = *KDE Input/Output*).

PROTOKOLL	BEDEUTUNG
`audiocd:/`	Zugriff auf Audio-CDs
`trash:/`	Mülleimer
`http://www.name.de`	Webseite
`ftp://user@mars/verzeichnis`	FTP-Server
`sftp://user@mars/verzeichnis`	SFTP-Server
`fish://user@mars/verzeichnis`	SSH-Zugriff
`smb://mars/myshare`	Windows-Netzwerkverzeichnis
`man:xy`	Manual-Seite zum Kommando xy
`info:xy`	Info-Seite zum Programm xy
`help:xy`	KDE-Hilfe zum Programm xy
`applications:/`	Liste aller Programme
`fonts:/`	Liste aller Schriften
`remote:/`	Allgemeiner Netzwerk-Browser
`settings:/`	Konfigurationsmodule des Kontrollzentrums

Tabelle 21.2: **Die wichtigsten KIO-Protokolle**

Festplattennutzung analysieren

Wenn Sie wissen möchten, in welchen Ihrer Verzeichnisse sich die größten Datenmengen befinden, werden Sie den Dateigrößenanzeigemodus schätzen lernen. Damit Sie diese Funktion nutzen können, installieren Sie zuerst die Paket `konq-plugins` und `konq-plugins-l10n` und führen dann in Konqueror das Kommando ANSICHT|ANZEIGEMODUS|DATEIGRÖSSEN-ANSICHT aus. Konqueror erzeugt in diesem Modus eine Grafik aus in sich verschachtelten Rechtecken, deren Fläche die Größe von Dateien widergibt (siehe Abbildung 21.11). Farbgestaltung, Rekursionstiefe und andere Darstellungsdetails können Sie im ANSICHT-Menü einstellen. Per Mausklick können Sie in ein Unterverzeichnis wechseln, um mehr Details über dessen Inhalt zu erfahren.

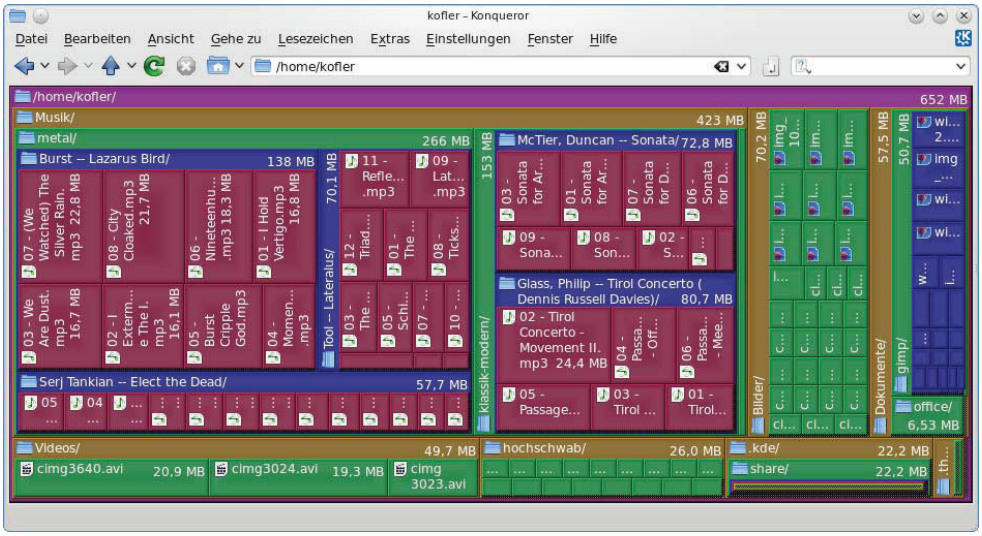


Abbildung 21.11: **Festplattennutzung visualisieren**

Arora-Webbrowser

In seiner Verwendung als Dateimanager wurde Konqueror bereits von Dolphin abgelöst. Aber auch als Webbrowser ist das Programm nicht unumstritten. Viele KDE-Anwender ziehen mittlerweile Firefox vor, weil dieser Webbrowser leichter erweiterbar ist und den aktuellen HTML- und Web-Standards besser entspricht.

Eine andere, KDE-nähere Variante ist der auf WebKit basierende Browser Arora (Paket `arora`): Dieses relativ junge KDE-Programm hat eine ebenso übersichtliche wie funktionelle Oberfläche und kommt problemlos mit den wichtigsten Firefox-Plugins zurecht. Es gab sogar Überlegungen, Arora zum Standardbrowser von Kubuntu zu machen; die Kubuntu-Entwickler sind von diesen Plänen aber vorläufig wegen der noch nicht perfekten KDE-Integration abgegangen.

Wenn Sie das Flash-Plugin installiert haben, aber nicht möchten, dass Arora alle Flash-Animationen automatisch startet, aktivieren Sie die Option BEARBEITEN|EINSTELLUNGEN|PRIVATSPHÄRE|CLICKTOFLASH. Auf Webseiten mit Flash-Elementen erscheint nun der Button LOAD FLASH, der das Flash-Element aktiviert. ClickToFlash funktioniert also ganz ähnlich wie die Firefox-Erweiterung *FlashBlock*.

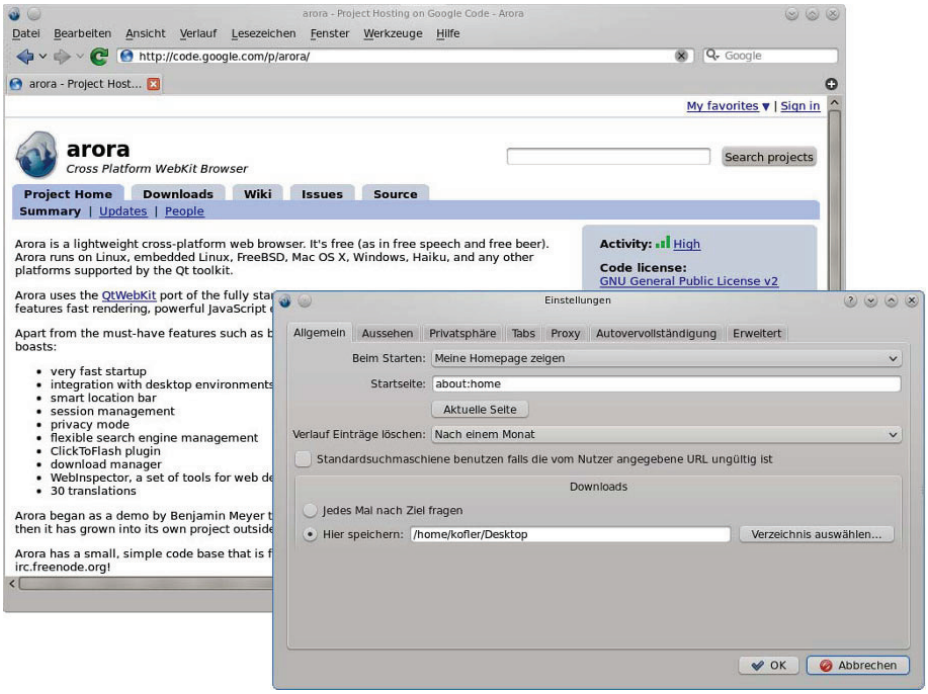


Abbildung 21.12: **Der Webbrowser Arora**

21.8 Kontact (E-Mail, Termine, Kontakte)

Beinahe so vielseitig wie Konqueror ist das Programm *Kontact*, das Sie mit BÜROPROGRAMME|PERSÖNLICHER INFORMATIONSMANAGER starten. Neben einem sehr leistungsfähigen E-Mail-Client enthält Kontact auch Funktionen zur Termin- und Kontaktverwaltung, zur Synchronisierung dieser Daten mit externen Servern und PDAs etc. In diesem Abschnitt beschränke ich mich allerdings darauf, die Einrichtung von Kontact als E-Mail-Programm zu beschreiben. Alle weiteren Funktionen von Kontact können Sie durch Ausprobieren rasch selbst erkunden.

E-Mail-Konto einrichten

Nachdem Sie das E-Mail-Modul von Kontact (KMail) durch einen Klick auf den E-MAIL-Button aktiviert haben, gelangen Sie mit EINSTELLUNGEN|KMAIL EINRICHTEN in den Konfigurationsdialog. Per Default ist bereits eine sogenannte Identität mit Ihrem Login-Namen eingerichtet worden. Mit ÄNDERN stellen Sie die E-Mail-Adresse, die Signatur und bei Bedarf weitere Optionen ein. (Die Signatur ist ein Text, der am Ende jeder E-Mail hinzugefügt wird. Sie kann z. B. Kontaktinformationen wie Ihre Adresse, Telefonnummer etc. enthalten.)

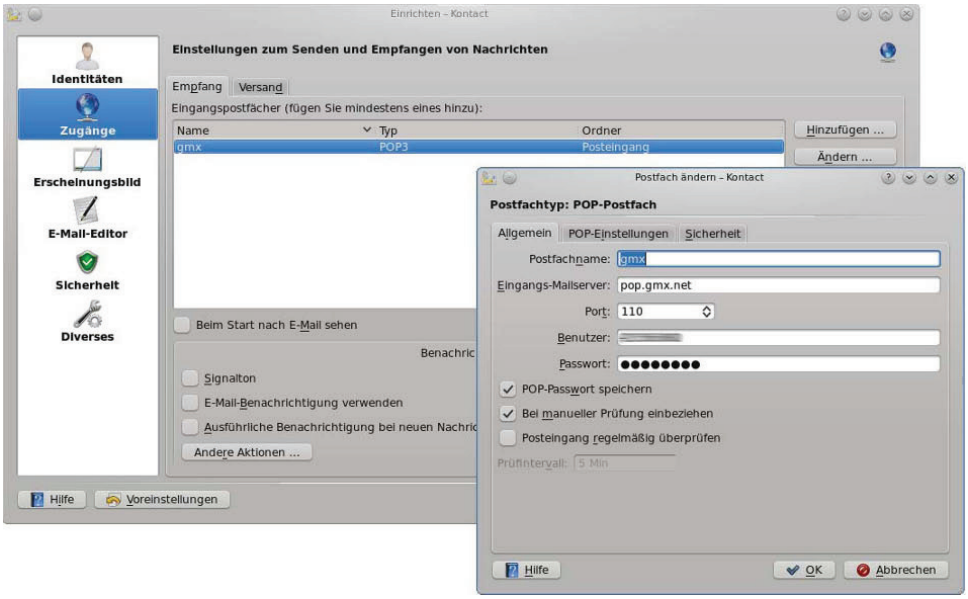


Abbildung 21.13: **E-Mail-Konfiguration für Kontact**

Die eigentliche Account-Konfiguration erfolgt im Konfigurationsmodul ZUGÄNGE. Sie müssen zumindest eine Empfangsmethode und eine Versandart einrichten (Button HINZUFÜGEN, siehe Abbildung 21.13).

Für den Empfang kommen unter anderem die Protokolle POP3 oder IMAP infrage. Hier geben Sie den Benutzernamen (Postfach-Login-Namen), das Passwort und den Servernamen an. Im Dialogblatt VERSAND fügen Sie einen SMTP-Server hinzu und stellen dessen Parameter ein. Sobald Sie den Konfigurationsdialog verlassen, speichert Kontact die Passwörter mit KDEWallet in einer zentralen Datenbank. Deswegen müssen Sie das Master-Passwort von KDEWallet angeben.

E-Mails verwalten

Neue E-Mails werden im Ordner *Posteingang* gesammelt. Da die Darstellung von HTML-Mails in der Vergangenheit bei vielen E-Mail-Programmen zu Sicherheitsproblemen geführt hat, zeigt KMail bei derartigen E-Mails grundsätzlich nur eine Textfassung oder den HTML-Quelltext an. Um die HTML-Formatierung zu sehen, klicken Sie den entsprechenden Link an oder führen ORDNER|HTML-ANSICHT VOR KLARTEXT BEVORZUGEN aus. Diese Einstellung gilt nur für den gerade aktuellen Ordner.

KMail zeigt neben jeder Nachricht einen vertikalen Balken an, der je nach E-Mail-Typ den Text (KEINE) HTML-NACHRICHT enthält. Wenn der Balken Sie stört, deaktivieren Sie im Dialogblatt EINSTELLUNGEN|KMAIL EINRICHTEN|ERSCHEINUNGSBILD|NACHRICHTENFENSTER die Option HTML-STATUSLEISTE ANZEIGEN. Der unterste Teil der E-Mail-Ansicht zeigt zudem, aus welchen Be-

standteilen die E-Mail zusammengesetzt ist. Die Anzeige dieser zumeist überflüssigen Details unterbleibt, wenn Sie in EINSTELLUNGEN|KMAIL EINRICHTEN|ERSCHEINUNGSBILD|LAYOUT die Option NACHRICHTENSTRUKTUR NIEMALS ANZEIGEN auswählen.

Neue E-Mails sind standardmäßig reine Text-Mails. Wenn Sie eine HTML-Formatierung wünschen, führen Sie OPTIONEN|FORMATIERUNG (HTML) aus. Die fertige E-Mail versenden Sie mit Strg+↵.

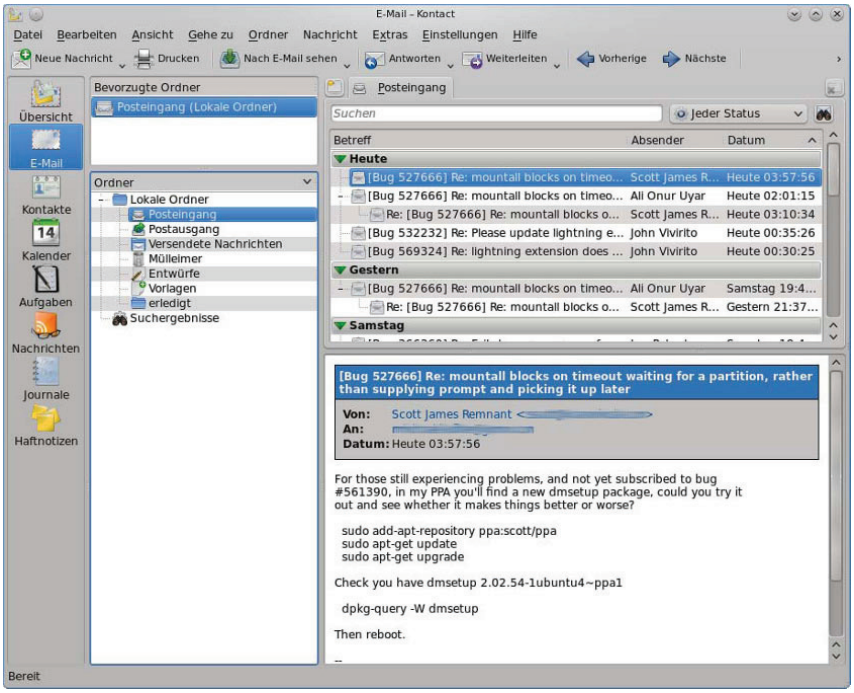


Abbildung 21.14: **E-Mails verwalten mit Kontact**

KMail enthält keine integrierte Spam-Erkennung, kann diese Aufgabe aber an andere Programme delegieren. Bei der Konfiguration eines Spam-Filters hilft das Kommando EXTRAS|ANTI-SPAM ASSISTENT. Sie müssen sich lediglich für eines der installierten Spam-Programme entscheiden – alles andere erledigt der Assistent. Als Spam erkannte E-Mails landen von nun an im Ordner MÜLLEIMER.

21.9 K3b (CDs/DVDs brennen)

K3b ist das vielseitigste Brennprogramm, das momentan unter Linux verfügbar ist. Ein wenig abschreckend sind nur die bisweilen unübersichtlichen Menüs und Einstellungsdialoge. Aber keine Angst! Für Standardaufgaben, also beispielsweise für das Erstellen einer Backup-CD, sind diese Optionen nicht wichtig und können getrost ignoriert werden. K3b entscheidet sich praktisch immer für vernünftige Defaulteinstellungen.

Daten-CDs und -DVDs brennen

Je nachdem, ob Sie eine CD oder DVD brennen möchten, führen Sie nach dem Start DATEI|NEUES PROJEKT|NEUES DATENPROJEKT aus. Anschließend verschieben Sie die zu sichernden Verzeichnisse und Dateien aus dem Verzeichnisbaum (oben) in den CD/DVD-Bereich (unten). Der Statusbalken am unteren Fensterrand zeigt gleich an, wie viel Platz die ausgewählten Dateien beanspruchen.

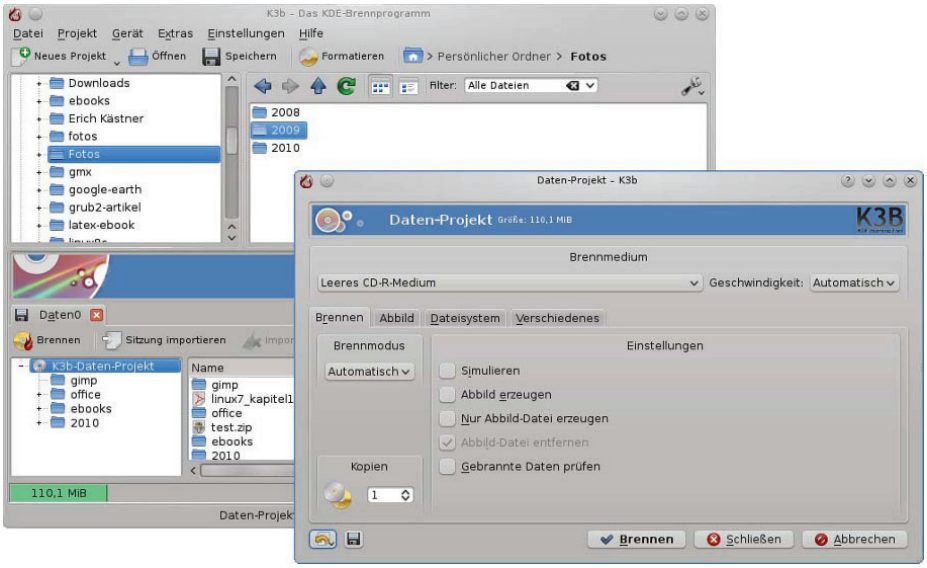


Abbildung 21.15: **CDs/DVDs brennen mit K3b**

Der Button BRENNEN rechts unten im K3b-Fenster führt in einen komplexen Dialog, in dem Sie diverse Einstellungen vornehmen können. Im Normalfall können Sie die Vorgaben einfach beibehalten. Wenn Sie der CD bzw. DVD einen Namen geben möchten, können Sie dies im Dialogblatt DATEISYSTEM im Feld DATENTRÄGERNAME tun. Außerdem ist zu empfehlen, die CD oder DVD nach dem Brennen zu verifizieren. Dazu aktivieren Sie die Option GEBRANNTE DATEN PRÜFEN, bevor Sie den Brennvorgang mit einem weiteren BRENNEN-Button starten.

CDs/DVDs kopieren

Um eine CD oder DVD zu kopieren (egal, ob es sich um eine Daten- oder Audio-CD handelt), führen Sie EXTRAS|MEDIUM KOPIEREN aus. Im Regelfall können Sie nun einfach auf Start klicken – K3b kümmert sich selbst um die richtigen Einstellungen. Nur in Sonderfällen sind Veränderungen an den Einstellungen notwendig. Beachten Sie, dass im temporären Verzeichnis genug Platz sein muss, um den gesamten Datenträger zwischenzuspeichern.

Bei CDs unterscheidet K3b zwischen zwei Kopiermodi: NORMALE KOPIE und KLON-KOPIE. Intern werden dabei unterschiedliche Programme eingesetzt. Im Regelfall liefert NORMALE KOPIE gute Ergebnisse. Nur wenn das nicht der Fall ist, sollten Sie eine KLON-KOPIE ausprobieren.

ISO-Image brennen

Um ein ISO-Image zu brennen, führen Sie EXTRAS|ABBILD BRENNEN aus. Im Brenndialog wählen Sie die zu brennende Datei aus, die normalerweise die Dateiendung `*.iso` hat. K3b errechnet nun automatisch eine MD5-Prüfsumme für die Datei. Die Prüfsumme wird normalerweise auch auf den Websites angegeben, die ISO-Images zum Download anbieten. Sie können damit überprüfen, ob Ihre heruntergeladene Datei wirklich exakt mit dem Original übereinstimmt.

21.10 Gwenview (Bildverwaltung)

Standardmäßig ist unter Kubuntu zum Betrachten und Verwalten von Bildern das Programm *Gwenview* vorgesehen. Das Programm ist optimal geeignet, um Fotos anzusehen, die bereits in Verzeichnissen organisiert sind. Im Gegensatz zu *F-Spot* oder *digiKam* ist es nicht möglich, die Bilder in Kategorien einzuteilen oder sonstwie systematisch zu verwalten. Ebenso fehlen Import-Funktionen, um Fotos von einer Kamera zu lesen. Diesen Nachteilen steht aber eine einfache Bedienung gegenüber, außerdem entfällt der bei anderen Programmen oft mühselige und fehleranfällige Import aller Bilder in eine Datenbank. Gwenview funktioniert ohne jede Vorbereitungsarbeiten auf Anhieb.

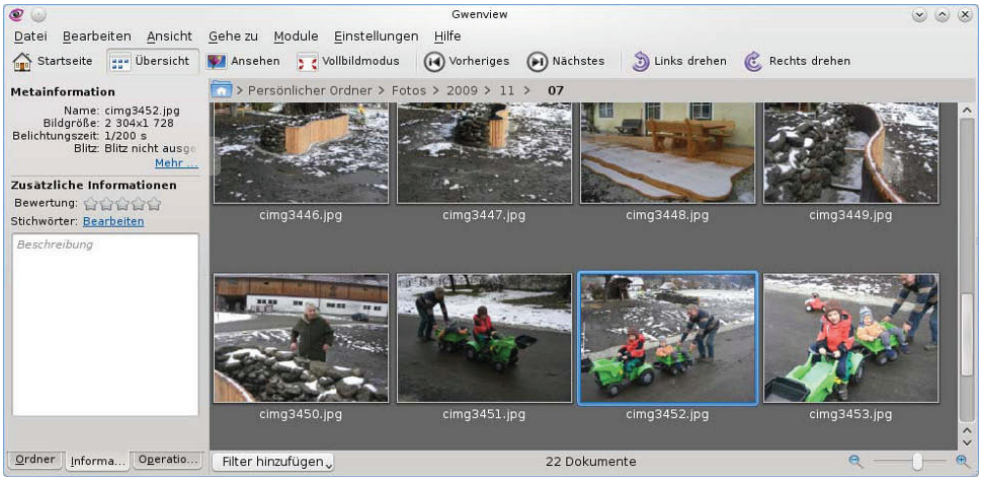


Abbildung 21.16: **Bildverwaltung mit Gwenview**

Um Bilder zu drehen, verwenden Sie die Tastenkürzel Strg+L bzw. R oder die über den Bildern eingeblendeten Icons. Das MODULE-Menü führt zu einer ansehlichen Kollektion von Bildbearbeitungs- und Exportwerkzeugen. Damit können Sie beispielsweise zuvor markierte Bilder verkleinern, nach Facebook exportieren etc. (Gwenview greift dabei wie das im nächsten Abschnitt beschriebene Programm digiKam auf KIPI-Erweiterungen zurück. KIPI steht für *KDE Image Plugin Interface*.) Mit EINSTELLUNGEN|GWENVIEW EINRICHTEN|BILDANSICHT können Sie einstellen, ob Sie mit dem Mausrad vertikal scrollen (Standardeinstellung) oder durch die Bilder blättern möchten.

21.11 digiKam (Bildverwaltung)

Wenn Ihnen die Funktionen von *Gwenview* nicht ausreichen und Sie große Bildsammlungen effizient und systematisch verwalten möchten, lohnt sich die Einarbeitung in *digiKam*. Dabei handelt es sich um das wahrscheinlich vielseitigste Programm zur Bildverwaltung, das unter Linux zur Verfügung steht. Es hilft beim Fotoimport von Digitalkameras, bei der Suche nach Bildern und bei der Durchführung einfacher Bearbeitungsschritte.

Wie Gwenview greift digiKam auf Plugins zurück. Diese ermöglichen den Umgang mit RAW-Dateien, die Verwaltung von Farbprofilen, die Anwendung von Filtern etc. Kurz und gut: digiKam glänzt durch eine unvergleichliche Funktionsvielfalt; im Gegenzug ist aber die Benutzeroberfläche überladen und die Bedienung unübersichtlich. Der Konfigurationsdialog ist ähnlich komplex wie der von Konqueror.

Vor dem Einsatz müssen Sie das Programm installieren (Paketname `digikam`). Beim ersten Start geben Sie ein Basisverzeichnis für Ihre Bilder an. Bei Bedarf können Sie dieses Verzeichnis später mit EINSTELLUNGEN|DIGIKAM EINRICHTEN|SAMMLUNGEN verändern bzw. dort weitere Verzeichnisse (»Sammlungen«) hinzufügen.

Foto-Import

Wenn Linux Ihre Digitalkamera als USB-Speichermedium betrachtet, starten Sie den Import der dort befindlichen Bilder mit IMPORTIEREN|USB-SPEICHERGERÄTE. Alle anderen Kameras müssen Sie vor dem ersten Import konfiguieren: In den meisten Fällen ist es ausreichend, im Dialog IMPORTIEREN|KAMERAS HINZUFÜGEN den Button AUTOMATISCHE ERKENNUNG anzuklicken. Die Kamera wird von nun an im KAMERA-Menü aufgelistet. Den Import starten Sie nun mit IMPORTIEREN|KAMERA|KAMERANAME. Dabei erscheint ein Dialog mit einer Vorschau aller Bilder. Der Button AUSGEWÄHLTE HERUNTERLADEN führt in einen Dialog zur Auswahl des Zielverzeichnisses. Anschließend werden die markierten Bilder dorthin kopiert.

Bilder verwalten

Grundsätzlich können Sie mit digiKam nur Bilder verwalten, die sich innerhalb des Basisverzeichnisses oder in einem anderen zuvor mit EINSTELLUNGEN|DIGIKAM EINRICHTEN|SAMMLUNGEN definierten Verzeichnis befinden.

Jedes Verzeichnis innerhalb des Basisverzeichnisses bzw. einer anderen Sammlung bezeichnet digiKam als »Album«. Alternativ können Sie auch in der Datumsansicht nach den Bildern suchen (siehe Abbildung 21.17). Ein Mausklick auf das gerade aktuelle Bild vergrößert es, ein weiterer Klick führt zurück in die Albenansicht. Auf der rechten Fensterseite können Sie zusätzliche Bildeigenschaften, Kommentare und Stichwörter einblenden bzw. ändern. Diese zusätzlichen Daten, die bei der späteren Suche nach Bildern helfen, werden nicht direkt in den Bildern, sondern in einer Datenbank gespeichert.

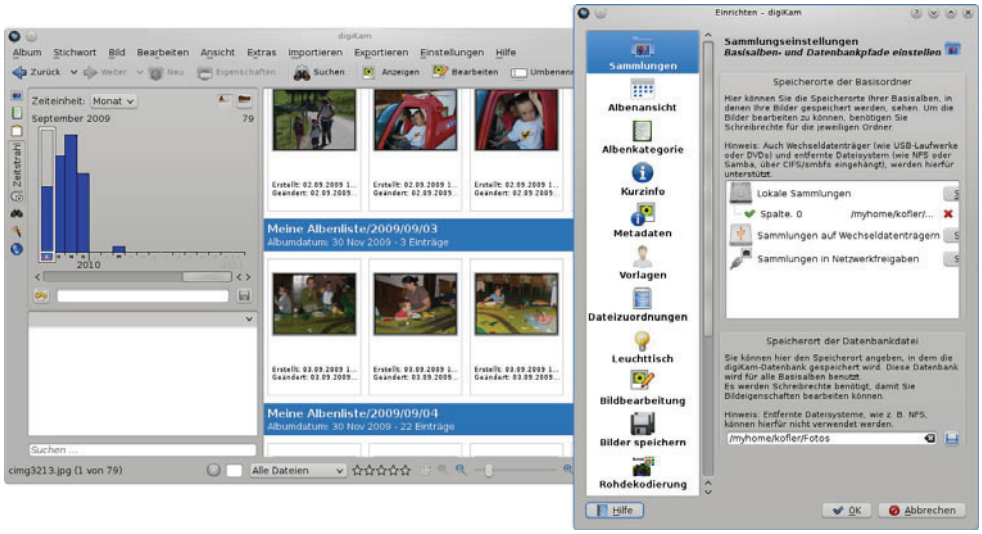


Abbildung 21.17: **Bildverwaltung mit digiKam**

Soweit die Kamera die Orientierung der Bilder in den EXIF-Daten vermerkt, dreht BILD|AUTOMATISCHES DREHEN/SPIEGELN alle Bilder im aktuellen Verzeichnis richtig. Wenn das nicht funktioniert, drehen Strg+← bzw. → die zuvor markierten Bilder um 90 Grad nach links bzw. rechts.

In der Ordneransicht können Sie nur ganz elementare Bearbeitungsschritte durchführen. Weitergehende Operationen stehen zur Verfügung, wenn Sie per Kontextmenü BEARBEITEN ausführen. digiKam zeigt das Bild dann in einem neuen Fenster an. Dort können Sie das Bild rahmen, beschriften, Farben und Helligkeit optimieren, weichzeichnen, schärfen, rote Augen korrigieren, die Größe ändern etc. Änderungen werden normalerweise direkt in der Originaldatei gespeichert. Wenn Sie diese nicht verlieren möchten, müssen Sie das veränderte Bild mit DATEI|SPEICHERN UNTER sichern.

Die Menüs EXTRAS, STAPELVERARBEITUNG und EXPORTIEREN führen zu diversen Zusatzfunktionen. Sie können damit alle markierten Bilder gemeinsam konvertieren oder ändern, eine Bildanzeige im Vollbildmodus starten, Bilder auf die Server von Flickr oder Picasaweb exportieren etc.

21.12 Amarok (Audio-Player)

Damit Sie unter Kubuntu MP3-Dateien abspielen und erzeugen sowie mit anderen grundlegenden Audio- und Video-Formaten umgehen können, sollten Sie als Erstes das Paket `kubuntu-restricted-extras` installieren. Damit werden nicht nur diverse Codecs, sondern auch Plugins für Flash und Java sowie diverse Schriften installiert. Der Download-Bedarf beträgt zwar beachtliche 100 MByte, aber immerhin haben Sie nun eine gute Basis für die weitere Multimedia-Nutzung von Kubuntu. Ich gehe in diesem und dem nächsten Abschnitt davon aus, dass dieses Paket installiert ist! (Hintergründe zum Paket `kubuntu-restricted-extras`, das dieselbe Funktion wie `ubuntu-restricted-extras` für Ubuntu hat, finden Sie in Abschnitt 18.2.)

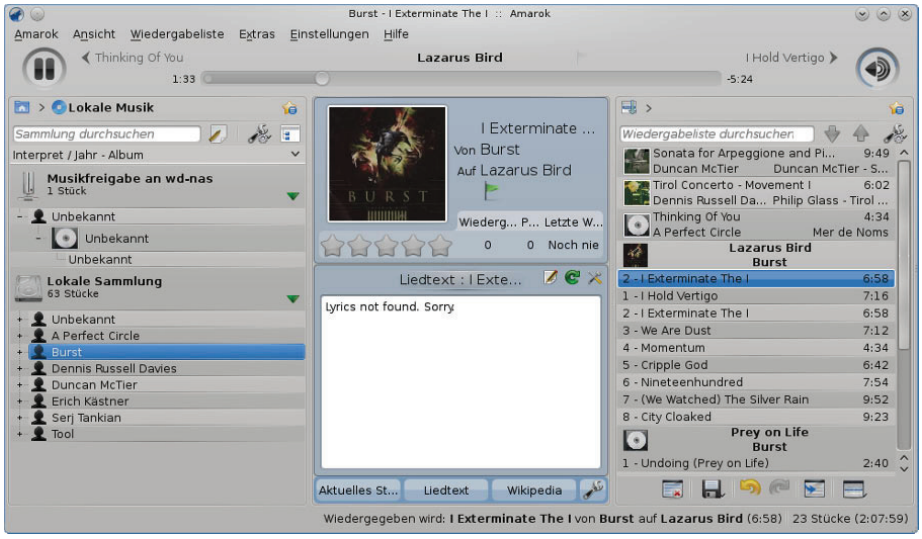


Abbildung 21.18: **Amarok**

Amarok ist das populärste und ausgereifteste KDE-Programm zum Abspielen von Audio-Dateien und zur Verwaltung großer Audio-Bibliotheken. Wegen seiner ansprechenden Benutzeroberfläche ist das Programm seit Jahren mein Lieblings-Audio-Player, den ich regelmäßig auch unter Ubuntu bzw. Gnome einsetze. (In diesem Fall müssen Sie zusätzlich zum `amarok`-Paket auch `kde-l10n-de` installieren, damit die Menüs in deutscher Sprache erscheinen!)

Etwas ungewöhnlich ist das Startverhalten: Amarok erscheint nicht als Fenster, sondern als Icon im Panel. Erst ein Klick auf dieses Icon öffnet die Benutzeroberfläche. Beim ersten Start liest das Programm alle Audio-Dateien aus Ihrem Heimatverzeichnis ein. Wenn Sie Ihre Audio-Dateien an einem anderen Ort speichern, führen Sie EINSTELLUNGEN|AMAROK EINRICHTEN|SAMMLUNG aus und geben das oder die Musikverzeichnisse an. Die Dateien werden nicht kopiert, Amarok liest lediglich die ID3-Tags und speichert diese Daten in einer Datenbank. Bei großen Musiksammlungen dauert das geraume Zeit.

Über das Kontextmenükommando METADATEN BEARBEITEN können Sie die ID3-Tags eines einzelnen Titels oder eines ganzen Albums ändern. Amarok verwendet beim Speichern der ID3-Tags allerdings Version 2.4 des ID3-Standards. Nicht alle MP3-Player sind zu dieser Version kompatibel.

Ihre Audio-Sammlung können Sie in der linken Seitenleiste LOKALE SAMMLUNG anzeigen und nach verschiedenen Kriterien ordnen. Ein Doppelklick auf ein Genre oder Album fügt alle entsprechenden Tracks der Wiedergabeliste (rechts) hinzu. Im mittleren Teil des Fensters können Sie Informationen zum gerade gespielten Titel einblenden, z. B. den Liedtext oder die Wikipedia-Seite der Band.

Wenn Sie eine CD eingelegt haben, können Sie die darauf enthaltenen Titel auslesen (rippen), in das MP3- oder Ogg-Format umwandeln und Ihrer Musiksammlung hinzufügen. Dazu klicken Sie in der linken Seitenleiste den Eintrag AUDIO-CD mit der rechten Maustaste an und führen ZUR SAMMLUNG KOPIEREN|LOKALE SAMMLUNG aus. In mehreren Dialogen können Sie nun das Audio-Format, den Aufbau der Dateinamen, die Codierqualität etc. einstellen. In typischer KDE-Manier haben diese Dialoge mehr Optionen, als Sie es für möglich halten würden.

TIPP

Amarok fragt bei jedem Start nach dem KWallet-Passwort. Amarok verwendet die KDE-Passwortdatenbank, um darin die Zugangsdaten für das Internetradio `last.fm` zu speichern. Unbegreiflich ist nur, warum Amarok auf jeden Fall Kontakt zu KWallet aufnimmt, selbst wenn Sie das last.fm-Plugin noch nie verwendet haben. Wenn die KWallet-Passwortabfrage Sie stört, können Sie in EINSTELLUNGEN|AMAROK EINRICHTEN|INTERNET-DIENSTE das last.fm-Plugin deaktivieren.

21.13 Dragon Player und Kaffeine (Video-Player)

Unter Kubuntu ist standardmäßig das eher minimalistische Programm *Dragon Player* als Video-, DVD- und Multimedia-Player installiert. Sofern `kubuntu-restricted-extras` installiert ist, funktioniert das Programm gut, es bietet aber keinerlei Zusatzfunktionen. Wie bei allen Linux-Programmen scheitert die Wiedergabe kommerzieller DVDs an der rechtlichen CSS-Hürde (siehe Abschnitt 18.2).

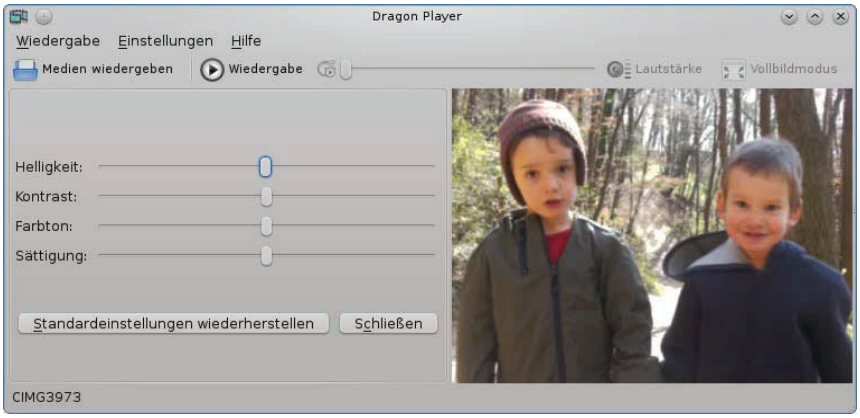


Abbildung 21.19: **Dragon Player**

Wenn Sie an die Grenzen von Dragon Player stoßen, ist Kaffeine (Paketname `kaffeine`) eine interessante Alternative. Zu den attraktivsten Features zählt die Unterstützung des Mausrads, dessen Drehung das Video um 15 Sekunden vor bzw. zurück bewegt – eine simple, aber ungemein praktische Idee!

Sie können Kaffeine auch zum DVB-T-Fernsehen einsetzen. Dazu wählen Sie zuerst im Dialog FERNSEHEN|EINRICHTEN|GERÄT den Standort aus und führen dann mit FERNSEHEN|KANÄLE|SUCHLAUF STARTEN die Kanalsuche durch. Die gefundenen Kanäle (rechte Seitenleiste) markieren Sie und fügen sie dann mit AUSGEWÄHLTE HINZUFÜGEN der Kanalliste hinzu (linke Seitenleiste). FERNSEHEN|PROGRAMMFÜHRER liefert für alle verfügbaren Programmen eine Liste der für die nächsten Tage geplanten Sendungen. Sie können in diesem Dialog sogar einzelne Sendungen zur Aufnahme markieren und Kaffeine so als einfachen Video-Rekorder einsetzen.

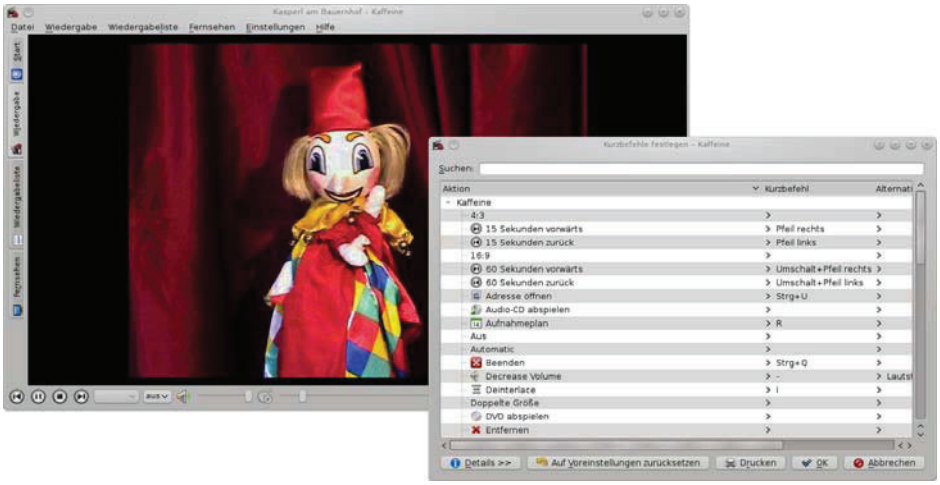
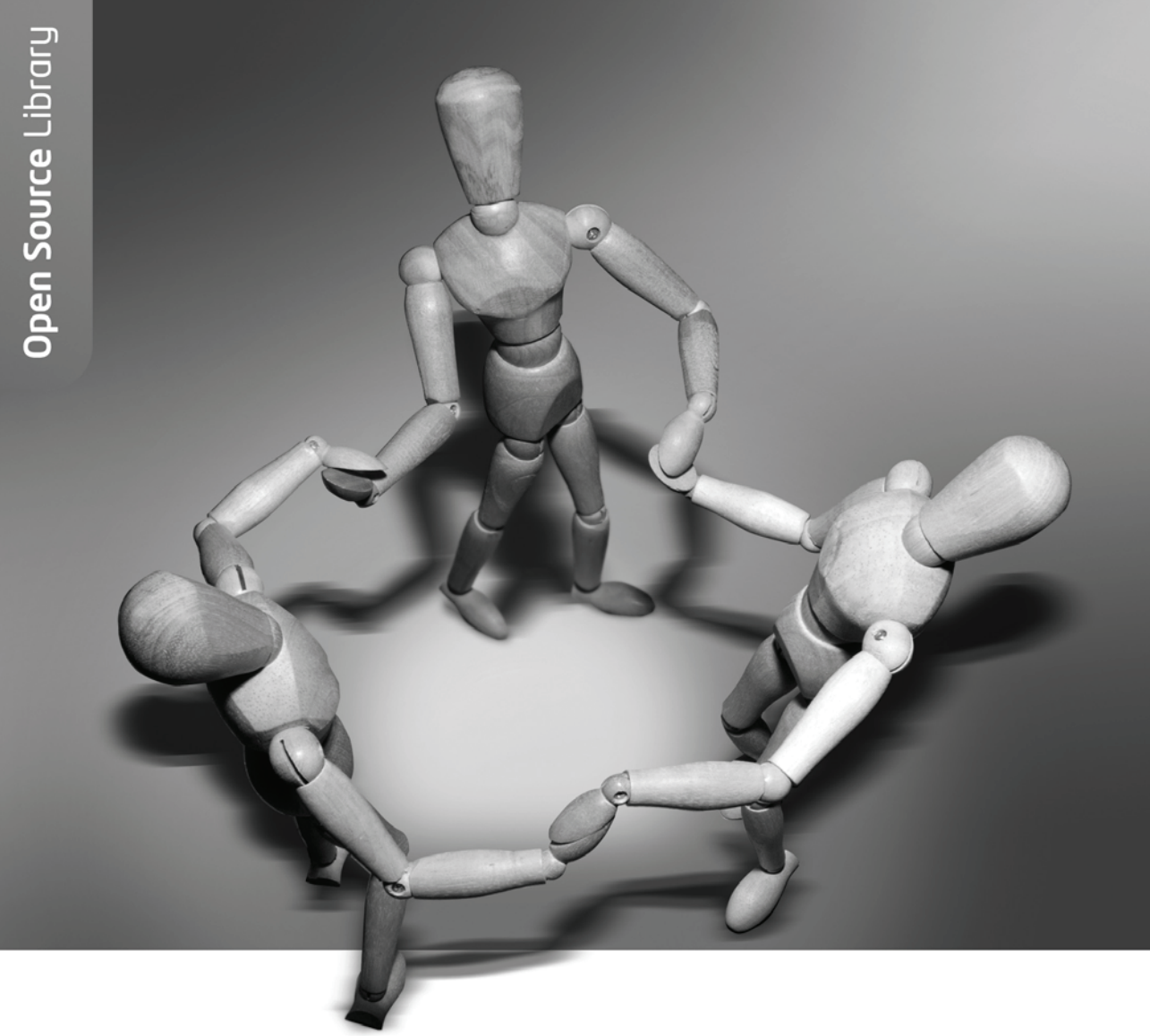


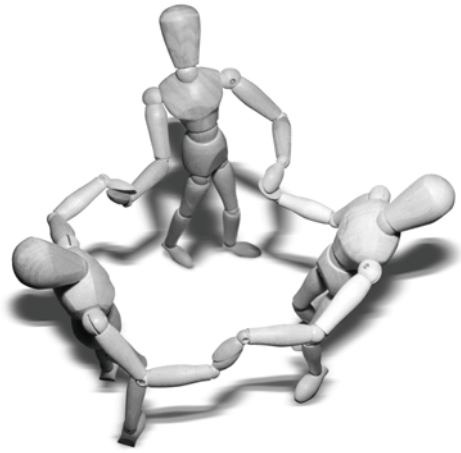
Abbildung 21.20: **Kaffeine**



Teil 5

Ubuntu für Fortgeschrittene

22. Arbeiten im Terminal



Dieses und die folgenden Kapitel richten sich an fortgeschrittene Ubuntu-Anwender, die hinter die Kulissen ihres Betriebssystem blicken möchten. Sie lernen in diesem Teil des Buchs, wie Sie Kommandos im Terminal ausführen, lästige Aufgaben durch bash-Scripts automatisieren, diverse Betriebssystemfunktionen konfigurieren oder das Dateisystem administrieren.

Im Mittelpunkt dieses Kapitels steht das Terminal. Darin können Sie Kommandos ausführen, Programme starten und Prozesse verwalten. Viele Linux-Freaks verwalten Ihre Dateien lieber im Terminal als mit Nautilus. Der Grund: Mit etwas Übung bzw. Erfahrung lassen sich häufig vorkommende Aufgaben, z. B. die Erstellung von Backups, im Terminal wesentlich effizienter durchführen.

Ich gehe in diesem Kapitel davon aus, dass im Terminal die Shell bash läuft. Das ist unter Ubuntu und vielen anderen Linux-Distributionen standardmäßig der Fall, kann aber mit dem Kommando chsh geändert werden. Die Abkürzung bash steht für *Bourne Again Shell*. Dieses Wortspiel bezieht sich darauf, dass die bash kompatibel zur Bourne-Shell ist. Im Vergleich zu dieser klassischen Unix-Shell bietet die bash allerdings eine Menge Zusatzfunktionen.

Jetzt werden Sie sich möglicherweise fragen, was eine Shell überhaupt ist und worin der Unterschied zum Terminal liegt: Die Shell ist für dafür zuständig, Kommandos entgegenzunehmen und auszuführen. Das Terminal ist hingegen nur dafür verantwortlich, Ihre Tastatureingaben an die Shell weiterzuleiten sowie die Ausgaben der von der Shell ausgeführten Kommandos anzuzeigen. Das Terminal ist also gewissermaßen die Benutzeroberfläche bzw. Schnittstelle zur Shell. Die eigentliche Intelligenz liegt bei der Shell, nicht beim Terminal. Die Shell ermöglicht es beispielsweise, mehrere Kommandos miteinander zu verknüpfen.

Wenn Sie sich auf anderen Unix-Systemen an die Besonderheiten der Korn- oder C-Shell gewöhnt haben, können Sie dazu kompatible Shells auch unter Ubuntu nutzen. Dazu installieren Sie eines der Pakete csh, ksh, tcsh oder zsh und ändern mit chsh Ihre Standard-Shell. Auf die Eigenheiten dieser Shells gehe ich in diesem Buch aber nicht ein.

Dafür gebe ich Ihnen im nächsten Kapitel eine kurze Einführung in die bash-Programmierung: Mit kleinen Shell-Scripts können Sie administrative Aufgaben (z. B. Backups) noch komfortabler und effizienter erledigen.

22.1 Terminal

So wie es unter Windows das Fenster EINGABEAUFFORDERUNG gibt (das vielen Windows-Anwendern als DOS-Fenster bekannt ist), können Sie auch unter Linux unzählige Kommandos direkt per Tastatur ausführen. Dazu starten Sie mit ANWENDUNGEN|ZUBEHÖR|TERMINAL ein Terminal, das oft auch Konsolenfenster genannt wird. Ist bereits ein Terminal offen, können Sie dort mit Strg+⇧+N ein neues Fenster bzw. mit Strg+⇧+T ein neues Teilfenster (*Tab*) öffnen. Strg+D schließt das (Teil-)Fenster wieder.

Falls Sie im Terminal administrative Aufgaben erledigen möchten, müssen Sie dort mit sudo in den root-Modus wechseln. Dabei werden Sie nochmals nach Ihrem Passwort gefragt. Weitere Informationen zum Arbeiten als root folgen in Abschnitt 22.2.

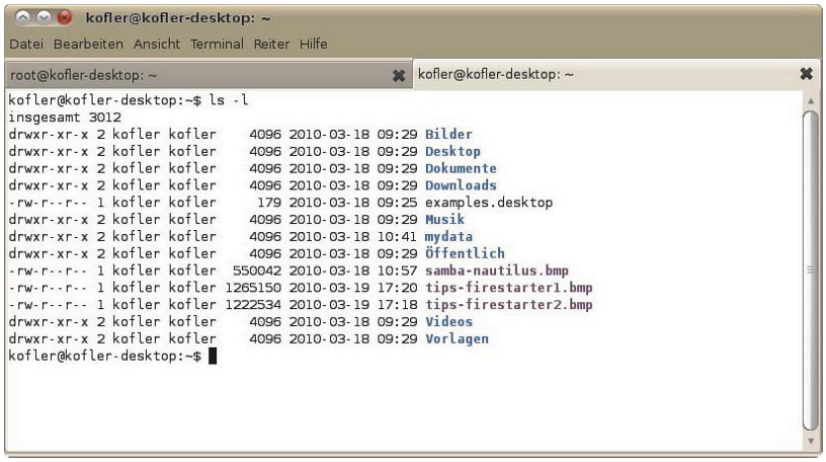


Abbildung 22.1: **Arbeiten im Terminal**

Erscheinungsbild und Farben

Beginnend mit Ubuntu 10.04 sind die Farben innerhalb des Terminalfensters durch das neue Profil AMBIANCE voreingestellt. Die Hintergrundfarbe ist tief-violett und ein wenig transparent, die Textfarbe weiß. Diese Farbkombination sieht nicht nur grauenhaft aus, sondern ist auch aus ergonomischer Sicht alles andere als optimal.

Abhilfe: Führen Sie im Terminalfenster BEARBEITEN|PROFILEINSTELLUNGEN aus, wechseln Sie in das Dialogblatt FARBEN, deaktivieren Sie dort die Option FARBEN VOM SYSTEM-THEMA VERWENDEN, und wählen Sie dann eines der vordefinierten Schemata aus (z. B. SCHWARZ AUF WEISS). Im Konfigurationsdialog können Sie auch die Schriftart und -größe, die Terminalgröße sowie unzählige weitere Parameter einstellen. Wenn Sie möchten, können Sie Ihr Terminal sogar mit einem eigenen Hintergrundbild ausstatten oder (halb-)transparent gestalten.

HINWEIS

Auch das Aussehen des sogenannten Prompts kann verändert werden. Der Prompt ist eine Zeichenkette, die am Beginn jeder Kommandoeingabe angezeigt wird (standardmäßig `user@hostname:verzeichnisname$`). Tipps zur Prompt-Konfiguration finden Sie in Abschnitt 22.16.

Wichtige Kommandos

Innerhalb der Konsole stehen unzählige Kommandos zur Verfügung, von denen in Tabelle 22.1 nur die allerwichtigsten aufgezählt sind. Im Verlauf dieses und der folgenden Kapitel werden Sie eine Menge Kommandos genauer kennenlernen.

KOMMANDO	ÄQUIVALENTES DOS-KOMMANDO	FUNKTION
`cd`	`CD`	wechselt das aktuelle Verzeichnis.
`chmod`		ändert die Zugriffsrechte einer Datei.
`chown`		ändert den Besitzer einer Datei.
`cp`	`COPY`	kopiert Dateien.
`gunzip`		extrahiert eine komprimierte Datei.
`gzip`		komprimiert die Datei.
`find`		sucht nach Dateien.
`grep`		durchsucht eine Textdatei.
`less name`	`TYPE name`	zeigt die Textdatei *name* an.
`ln`		stellt einen Verweis (*link*) auf eine Datei her.
`ls`	`DIR`	zeigt das Inhaltsverzeichnis an.
`man name`	`HELP name`	zeigt Hilfe zum Kommando *name* an.
`mkdir`	`MD`	erzeugt ein neues Verzeichnis.
`mv`	`MOVE`	verschiebt Dateien.
`mv`	`REN`	benennt eine Datei um.
`passwd`		ändert das aktuelle Passwort.
`ps`		liefert eine Liste aller Prozesse.
`rm`	`DEL`	löscht Dateien.
`rmdir`	`RD`	löscht ein Verzeichnis.
`su`		wechselt den aktuellen Benutzer.
`sudo`		führt ein Programm mit `root`-Rechten aus.
`top`		zeigt eine Liste der laufenden Prozesse, geordnet nach CPU-Leistung (Ende mit Q).

Tabelle 22.1: **Wichtige Linux-Kommandos**

Detailfunktionen der Kommandos werden durch Optionen gesteuert. Beispielsweise zeigt `ls` einfach eine Liste aller Dateinamen für das aktuelle Verzeichnis. `ls -l` gibt zu jeder Datei auch die Größe und die Zugriffsrechte an. Die Bedeutung der Optionen können Sie mit `man` *name* nachlesen (z. B. `man ls`).

Sie können in der Konsole auch gewöhnliche Programme starten (z. B. `gimp` für das Programm Gimp oder `oowriter` für OpenOffice Writer). In diesem Fall sollten Sie aber das Zeichen & hinzufügen – andernfalls ist die Konsole bis zum Programmende blockiert.

TIPP

Langjährige Gnome-Anwender sind es gewohnt, ein Terminal-Fenster per Kontextmenü direkt im Desktop zu öffnen. Diese Möglichkeit besteht bei aktuellen Gnome-Versionen nur noch, wenn Sie vorher das Paket `nautilus-open-terminal` installieren.

Tastatur und Maus

Im Konsolenfenster reicht es aus, die ersten Buchstaben einer Datei, eines Verzeichnisses oder eines Kommandos einzutippen. Danach drücken Sie ⇆, und der Name wird automatisch vervollständigt. Wenn die eingegebenen Buchstaben noch nicht eindeutig sind, ertönt ein Warnsignal. Wenn Sie nun nochmals ⇆ drücken, werden die zur Auswahl stehenden Ergänzungen angezeigt.

TASTENKÜRZEL	FUNKTION
Strg + A	bewegt den Cursor an den Zeilenanfang (wie Pos1).
Strg + C	bricht das laufende Kommando ab.
Strg + E	bewegt den Cursor an das Zeilenende (wie Ende).
Strg + K	löscht die Zeile ab der Cursorposition.
Strg + L	löscht den Inhalt des Terminals (*clear*).
Strg + R abc	sucht ein zuvor eingegebenes Kommando, in dem die Zeichenkette *abc* vorkommt. Ein nochmaliges Drücken von Strg + R wiederholt die Suche.
Strg + Y	fügt den gelöschten Text wieder ein.
Strg + Z	unterbricht das laufende Kommando (Fortsetzung mit `fg` oder `bg` möglich).
Strg + ← / →	bewegt den Cursor ein Wort vor/zurück.
↑ / ↓	blättert durch die zuvor eingegebenen Kommandos.
Alt + D	löscht ein Wort.
⇧ + Strg + T	öffnet ein neues Terminal-Dialogblatt (*Tab*).
Strg + Bild ↑ / Bild ↓	wechselt in das vorige bzw. nächste Dialogblatt.

Tabelle 22.2: **Tastenkürzel im Terminal**

Daneben gibt es eine Menge weiterer praktischer Tastenkürzel, die bei der Arbeit in der Konsole helfen (siehe Tabelle 22.2). Damit diese Kürzel alle funktionieren, müssen Sie vorher einmal BEARBEITEN|TASTENKOMBINATIONEN ausführen und die Option ALLE MENÜKÜRZELBUCHSTABEN AKTIVIEREN deaktivieren. Sie verhindern damit, dass die von Ihnen eingegebenen Tastenkürzel zur Steuerung der Benutzeroberfläche des Terminals interpretiert werden.

Die Maus spielt in Textkonsolen bzw. in Konsolenfenstern nur eine untergeordnete Rolle. Sie kann *nicht* dazu verwendet werden, um die aktuelle Cursorposition zu verändern! Sie können lediglich mit der linken Maustaste Text markieren und diesen dann mit der mittleren Maustaste an der aktuellen Cursorposition einzufügen (kopieren).

Kommandoprompt

Im Terminal wird vor jedem Kommando ein sogenannter Prompt angezeigt. Dieser Prompt gibt den Benutzernamen, den Rechnernamen und das aktuelle Verzeichnis an. Beispielsweise bedeutet der Prompt `kofler@ubuntu:~/Fotos$`, dass der Benutzer `kofler` auf dem Rechner `ubuntu` arbeitet und dass das Verzeichnis `~/Fotos` aktiv ist. Das Zeichen ~ gilt dabei als eine Abkürzung für das Heimatverzeichnis `/home/kofler`.

In diesem Buch wird der Prompt aus Platzgründen in der verkürzten Form `user$` oder `root#` angegeben, um klarzumachen, ob ein Kommando von einem gewöhnlichen Benutzer oder von `root` ausgeführt werden soll. Nur der fett hervorgehobene Teil muss eingegeben werden.

```
user$ cd Fotos
user$ ls
cimg3373.jpg  cimg3389.jpg  cimg3407.jpg  cimg3424.jpg
cimg3374.jpg  cimg3390.jpg  cimg3408.jpg  cimg3425.jpg
...
```

Inhalt und Aussehen (Farbe) des Prompts werden durch Umgebungsvariablen der Shell bash gesteuert. Wie Sie den Prompt selbst gestalten können, verrät Abschnitt 22.16.

Sehr lange Kommandos können durch das Zeichen \ über mehrere Zeilen verteilt werden. Sie beenden also die erste Zeile mit \, drücken ↵ und setzen die Kommandoeingabe dann fort.

Arbeiten in Textkonsolen

Eine Alternative zum Terminalfenster sind sogenannte Textkonsolen. Diese funktionieren unabhängig vom Grafiksystem bzw. stehen auch dann zur Verfügung, wenn das Grafiksystem (noch) nicht zur Verfügung steht. Standardmäßig gibt es unter Ubuntu sieben Textkonsolen, zwischen denen Sie mit Alt+F1 bis Alt+F7 wechseln. Wenn das Grafiksystem läuft, führt Alt+Strg+Fn in die gewünschte Konsole und Alt+F8 zurück in das Grafiksystem.

In der Textkonsole müssen Sie sich zuerst mit Ihrem Benutzernamen und Passwort einloggen. Anschließend können Sie wie in einem Terminalfenster Kommandos ausführen. Die einzige Einschränkung besteht darin, dass Sie keine Programme starten können, die eine grafische Benutzeroberfläche voraussetzen.

22.2 sudo

Ein besonderer Benutzer auf allen Linux- und Unix-Systemen ist `root`. Er hat dieselbe Funktion wie der *Administrator* unter Windows, kann also uneingeschränkt Änderungen am System durchführen, Programme installieren, alle Dateien lesen, ändern und löschen etc.

Ubuntu ist aus Sicherheitsgründen so konfiguriert, dass es keine Möglichkeit gibt, sich direkt als `root` anzumelden. Stattdessen können alle Benutzer, die der Gruppe ADMINISTRATOR angehören, `sudo` ausführen. Damit können einzelne Kommandos mit `root`-Rechten ausgeführt werden, wobei aber nochmals das eigene Login-Passwort angegeben werden muss.

Beispielsweise startet das folgende Kommando den Texteditor `gedit`. Damit können Sie dann die Konfigurationsdatei `fstab` verändern und speichern. (Hätten Sie `gedit` ohne `sudo` gestartet, könnten Sie `fstab` zwar lesen, aber die Änderungen nicht speichern. Der Grund: Wie die meisten anderen Konfigurationsdateien gehört auch `fstab` dem Benutzer `root`. Daher darf nur `root` die Datei ändern.)

```
user$ sudo gedit /etc/fstab
[sudo] password for user: *******
```

Das Systemmenü enthält eine Menge Programme, die nur mit `root`-Rechten ausgeführt werden können (beispielsweise viele Programme des Menüs SYSTEM|SYSTEMVERWALTUNG). Beim Start dieser Programme werden Sie wie beim Kommando `sudo` zur neuerlichen Passwortangabe aufgefordert. Hinter den Kulissen ist in diesem Fall allerdings nicht `sudo` am Werk, sondern dessen grafische Variante `gksudo` (auch kurz `gksu`).

Sowohl `sudo` als auch `gksudo` merken sich das Passwort für einige Zeit. Wenn Sie also zweimal hintereinander Administrationskommandos oder -werkzeuge starten, müssen Sie das Passwort nur einmal angeben.

Die Programme `sudo` und `gksudo` werden durch `/etc/sudoers` gesteuert. Diese Datei gibt an, welche Benutzer `root`-Rechte erlangen dürfen. Bei Ubuntu ist die Regel ganz einfach: Alle Benutzer, die Mitglied der Gruppe `admin` sind, dürfen `sudo` nutzen.

HINWEIS

Manche Systemadministrationswerkzeuge werden nicht von vorneherein im Systemadministratormodus ausgeführt. Stattdessen muss das Programm nach dem Start mit dem Button ENTSPERREN bzw. mit einem schlüsselförmigen Button aktiviert werden. Hinter den Kulissen kommt dabei das Sicherheitssystem PolicyKit zur Anwendung. Der Vorteil von PolicyKit gegenüber `sudo` besteht darin, dass nur Teile des Programms mit Administratorrechten ausgeführt werden, und die auch nur bei Bedarf. Das minimiert die Gefahr von Sicherheitsmängeln.

Mehrere Kommandos als root ausführen

Für manche administrativen Aufgaben ist es erforderlich, eine ganze Reihe von Kommandos auszuführen. Da ist es auf die Dauer lästig, jedes Mal `sudo` voranzustellen. Eleganter ist es, mit `sudo -s -H` oder auch einfach nur mit `sudo -s` in den `root`-Modus zu wechseln. Die Option `-s` bewirkt, dass `sudo` eine neue Shell startet. `-H` aktiviert das Heimatverzeichnis von `root`, anstatt weiterhin Ihr gewöhnliches Heimatverzeichnis zu verwenden. Alle weiteren Kommandos werden nun wie von `root` ausgeführt. Sie beenden den `root`-Modus mit Strg+D.

```
user$ sudo -s -H
[sudo] password for user: ********
root# gedit /etc/ppp/options
root# weitere Kommandos ...
root# Strg+D
user$
```

HINWEIS

Ich gebe in diesem Buch das `sudo`-Kommando nicht immer explizit an. Stattdessen ist Kommandos, die mit `root`-Rechten ausgeführt werden müssen der Prompt `root#` (statt `user$`) vorangestellt. Das bedeutet, dass Sie entweder das Kommando als gewöhnlicher Benutzer mit `sudo` ausführen müssen oder generell dank `sudo -s` mit `root`-Rechten arbeiten.

sudo-Konfiguration

Wer `sudo`-Kommandos ausführen darf und wie die dazu erforderliche Authentifizierung erfolgt, wird durch die Datei `/etc/sudoers` gesteuert. Standardmäßig dürfen unter Ubuntu alle Benutzer, die der Gruppe `admin` angehören, `sudo` verwenden.

Mit dem Kommando `visudo` können Sie die Datei `sudoers` ändern (siehe auch `man sudo`). Verändern Sie `sudoers` nicht mit einem anderen Editor! Wenn Ihnen dabei ein Syntaxfehler passiert, funktioniert `sudo` womöglich nicht mehr, und das kann fatale Folgen haben! Leider greift `visudo` auf den Editor `vi` zurück, der nicht ganz einfach zu bedienen ist. Eine kurze Einführung in den Umgang mit `vi` gibt Abschnitt 22.3.

Vereinfacht ausgedrückt, beschreibt /etc/sudoers in drei Spalten, welche Benutzer von welchem Rechner aus welche Programme ausführen dürfen. Die folgende Zeile bedeutet, dass die Benutzerin kathrin am Rechner uranus das Kommando /sbin/fdisk ausführen darf. (Das Schlüsselwort ALL bedeutet, dass kathrin das Kommando unter jedem beliebigen Account ausführen darf, also als root, als news, als lp etc.)

```
kathrin uranus=(ALL) /sbin/fdisk
```

Wenn der ersten Spalte von sudoers das Zeichen \ vorangestellt wird, gilt der Eintrag für alle Mitglieder der angegebenen Gruppe. Dementsprechend bedeutet die folgende Zeile (die unter Ubuntu standardmäßig in /etc/sudoers enthalten ist), dass alle Mitglieder der admin-Gruppe mit fdisk jedes beliebige Kommando ausführen dürfen.

```
%admin ALL=(ALL) ALL
```

Es besteht die Möglichkeit, einem bestimmten Benutzer das Ausführen einzelner Kommandos mit sudo ohne Passwortangabe zu erlauben. Die folgende Zeile erlaubt es dem Benutzer kofler, die Programme apt-get und Synaptic zu verwenden, ohne ein Passwort anzugeben. (Das Kommando muss aber weiterhin mit sudo aufgerufen werden!)

```
kofler ALL=NOPASSWD: /usr/sbin/synaptic, /usr/sbin/apt-get
```

Nautilus als root starten

Der Dateimanager Nautilus wird normalerweise mit gewöhnlichen Benutzerrechten gestartet. Deswegen können Sie damit nur Dateien in Ihrem Heimatverzeichnis verändern, nicht aber Systemdateien. Wenn Sie Nautilus zur Bearbeitung von Systemdateien einsetzen möchten, starten Sie das Programm wahlweise in einem Terminalfenster mit `sudo nautilus` oder mit Alt+F2 `gksu nautilus`. Ich muss sicher nicht erwähnen, dass Sie damit eine Menge Schaden anrichten können. Lassen Sie also Vorsicht walten!

Weitere Benutzer einrichten, root-Login

Standardmäßig kann unter Ubuntu nur ein Benutzer interaktiv arbeiten. Wenn auf Ihrem Rechner mehrere Personen mit jeweils eigenen Accounts arbeiten sollen, müssen Sie sich mit der Benutzerverwaltung auseinandersetzen, die in Abschnitt 24.1 behandelt wird. Dort verrate ich auch, wie Sie (wenn Sie das wirklich möchten) den root-Login aktivieren.

22.3 Textdateien bearbeiten (less, nano, vi, emacs)

Zum Lesen oder Verändern von Textdateien können Sie selbstverständlich auch aus dem Terminal heraus den Gnome-Texteditor starten:

```
$ gedit dateiname &
```

Damit Sie eine Systemdatei verändern können, müssen Sie sudo voranstellen:

```
$ sudo gedit dateiname
```

In aller Regel werden Sie Textdateien aber *im* Terminal lesen bzw. verändern wollen. Deswegen stellt der Rest dieses Abschnitts Kommandos bzw. Editoren vor, die direkt im Terminal funktionieren.

less

Um im Terminal eine Datei zu lesen, verwenden Sie `less dateiname`. Anschließend können Sie mit den in Tabelle 22.3 zusammengefassten Kürzeln durch den Text blättern. `less` kann auch anderen Kommandos nachgestellt werden, um deren Ausgaben seitenweise zu lesen:

```
$ ls -l -R | less
```

TASTENKÜRZEL	FUNKTION
↑, ↓	scrollt zeilenweise nach oben oder unten.
Bild ↑, Bild ↓	scrollt seitenweise nach oben bzw. unten.
Pos1, Ende	springt an den Beginn bzw. das Ende des Texts.
/ *suchtest*	sucht den angegebenen Text.
? *suchtest*	sucht den angegebenen Text rückwärts.
N	wiederholt die Suche (vorwärts).
⇧+n	wiederholt die Suche (rückwärts).
Q	beendet less.
H	zeigt einen Hilfetext mit weiteren Tastenkürzeln an.

Tabelle 22.3: **Tastenkürzel zur Bedienung von less**

`less` kann nicht nur reine Textdateien anzeigen, sondern auch komprimierte Dateien, den Inhalt von `*.tar`-Archiven etc. Dazu analysiert ein Präprozessor die zu verarbeitenden Dateien und leitet das Ergebnis an `less` weiter. Hinter den Kulissen ist für dieses Verhalten die Umgebungsvariable `LESSOPEN` verantwortlich. Sie gibt an, dass der an `less` übergebene Parameter durch das Kommando `/usr/bin/lesspipe` verarbeitet und erst dessen Ergebnis an `less` weitergeben werden soll.

cat

`cat` ist gewissermaßen die spartanische Variante zu `less`. Dieses Kommando gibt einfach den ganzen Inhalt der Datei im Terminal aus – ohne die Möglichkeit, per Tastatur durch den Text zu blättern. Wenn Sie den Inhalt einer Textdatei ansehen möchten, ist `cat` somit nur für sehr kurze Dateien geeignet. `cat` kann aber andere Aufgaben übernehmen: Beispielsweise bewirkt `cat datei1 datei2 datei3 > datei4`, dass die Dateien 1, 2 und 3 der Reihe nach in die neue Datei 4 geschrieben werden.

nano

nano ist der am einfachsten zu bedienende Texteditor für das Terminal, der unter Ubuntu standardmäßig zur Verfügung steht. Die beiden unteren Bildschirmzeilen geben eine Übersicht der zur Verfügung stehenden Kommandos (siehe Abbildung 22.2).

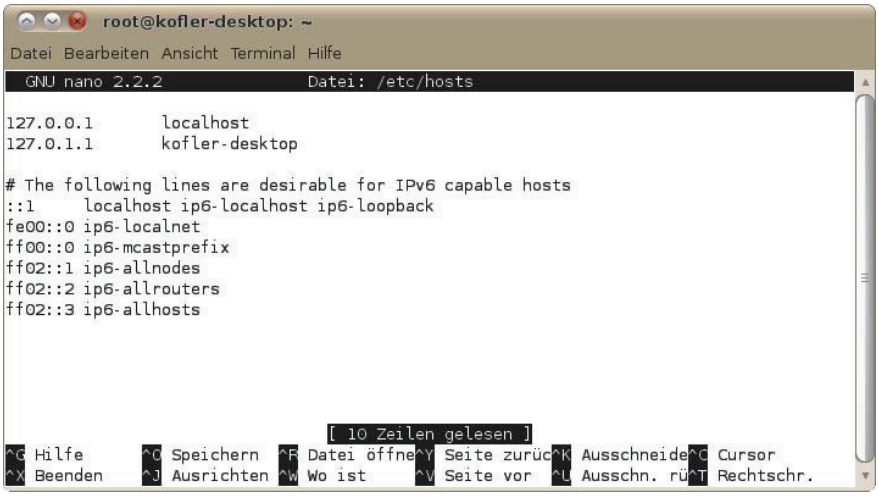


Abbildung 22.2: **Der Editor nano in einem Terminal**

Vi (vim)

Der Editor Vi ist ein Urgestein der Unix-Geschichte. Das Programm stellt einen inoffiziellen Unix/Linux-Standard dar und wird von diversen Programmen automatisch als Editor aufgerufen. Insofern kann es leicht passieren, dass Sie früher oder später unfreiwillig die Bekanntschaft mit Vi machen. (Unfreiwillig deswegen, weil die Bedienung des Programms nicht gerade intuitiv ist.)

Das Original steht aus Lizenzgründen unter Ubuntu nicht zur Verfügung, wohl aber das dazu kompatible und in vielen Details verbesserte Programm `vim`. Es ist standardmäßig installiert und kann mit den Kommanos `vi` oder `vim` gestartet werden.

Der wichtigste fundamentale Unterschied zu anderen Editoren besteht darin, dass der Vi zwischen verschiedenen Modi unterscheidet: Die Texteingabe ist nur im *Insert*-Modus möglich. Die Eingabe der meisten Kommandos erfolgt dagegen im *Complex-Command*-Modus, der mit [:] aktiviert wird. Vorher müssen Sie gegebenenfalls den *Insert*-Modus durch [Esc] verlassen. Die Trennung zwischen verschiedenen Modi hat den Vorteil, dass diverse Steuerungskommandos sehr effizient ohne [Strg]- oder [Alt]-Kürzel eingegeben werden können. Allerdings wird es Ihnen anfänglich sehr oft passieren, dass Sie vergessen, welcher Modus gerade aktiv ist.

Tabelle 22.4 fasst die wichtigsten Tastenkürzel zur Bedienung des Vi zusammen. Die Kürzel sollten ausreichen, um elementare Änderungen an einer Textdatei vorzunehmen. Der Editor bietet darüber hinaus unzählige weitere Bearbeitungsmöglichkeiten, deren Beschreibung ein ganzes Buch füllen könnten. (In meinem Buch *Linux 2010* habe ich den Grundfunktion von Vi ein eigenes Kapitel gewidmet.)

TASTENKÜRZEL	FUNKTION
I	aktiviert den *Insert*-Modus und ermöglicht Texteingaben.
Esc	beendet den *Insert*-Modus. Tastatureingaben werden nun als Kommandos verarbeitet. Die folgenden Zeilen dieser Tabelle geben einige Beispiele für derartige Kommandos.
H, ←	bewegt den Cursor nach links.
L, →	bewegt den Cursor nach rechts.
J, ↑	bewegt den Cursor nach oben.
K, ↓	bewegt den Cursor nach unten.
X	löscht ein Zeichen.
D	löscht die aktuelle Zeile.
P	fügt die zuletzt gelöschte Zeile an der Cursorposition wieder ein.
U	widerruft die letzte Änderung (*undo*).
:	wechselt in den *Complex-Command*-Modus. Die restlichen Kommandos in dieser Tabelle setzen voraus, dass dieser Modus aktiv ist.
`:w`	speichert den Text unter einem neuen Namen.
`:wq`	speichert den Text und beendet Vi.
`:q!`	beendet den Vi, ohne zu speichern.
`:help`	startet die Online-Hilfe.

Tabelle 22.4: **Tastenkürzel zur Bedienung des Editors Vi**

Emacs und jmacs

Noch mehr Bearbeitungsmöglichkeiten als der Vi bietet der Editor Emacs, der vor allem von Programmierern häufig eingesetzt wird. Wie beim Vi erfordert die effiziente Nutzung des Editors eine umfassende Einarbeitung. Es wimmelt nur so von Strg- und Alt-Sequenzen, mit denen die zahllosen Kommandos aufgerufen werden. Nicht umsonst behaupten Spötter, der Name Emacs stünde für *Escape Meta Alt Control Shift*. Tabelle 22.5 fasst einige elementare Emacs-Kommandos zusammen.

TASTENKÜRZEL	FUNKTION
Strg+X, Strg+F	lädt eine neue Datei.
Strg+X, Strg+F	speichert die aktuelle Datei.
Strg+X, Strg+W	speichert die Datei unter einem neuen Namen.
Strg+X, Strg+C	beendet den Editor (mit Rückfrage zum Speichern).
Strg+G	bricht die Eingabe des Kommandos ab.
Strg+K	löscht eine Zeile.
Strg+Y	fügt den zuletzt gelöschten Text ein.
Strg+X, U	macht die letzte Änderung rückgängig (*undo*).

Tabelle 22.5: **Tastenkürzel zur Bedienung des Editors Emacs**

Es gibt verschiedene Emacs-Varianten, unter Ubuntu ist aber standardmäßig keine installiert. Die »offizielle« Vollversion installieren Sie mit `apt-get install emacs` (Platzbedarf ca. 80 MByte!). Diese Emacs-Varinte kann sowohl innerhalb des Terminals als auch als eigenständiges X-Programm genutzt werden. Wenn Sie den Emacs nur zur gelegentlichen Bearbeitung von Konfigurationsdateien einsetzen, reichen auch die stark abgespeckten Miniversionen `jove`, `jed` oder `jmacs` aus (Paketname `jove`, `jed` bzw. `joe`).

22.4 man, info und help

Kommandos wie `ls`, `cp` oder `top`, die Sie üblicherweise in einem Konsolenfenster ausführen, reagieren weder auf F1 noch verfügen sie über ein HILFE-Menü. Es gibt aber natürlich auch für diese Kommandos Hilfetexte, die durch verschiedene Kommandos gelesen werden können:

» `kommando --help` oder `kommando -h` liefert bei vielen Kommandos eine Liste aller Optionen samt einer kurzen Erklärung zu ihrer Bedeutung.

» `man kommando` zeigt bei den meisten Kommandos den `man`-Hilfetext an. Durch den meist mehrseitigen Text können Sie mit den Cursortasten blättern. Q beendet die Hilfe.

» `info kommando` ist eine Alternative zu `man`. Das `info`-System eignet sich vor allem für sehr umfangreiche Hilfetexte. Ob der Hilfetext im `man`- oder `info`-System vorliegt, hängt davon ab, für welches Hilfesystem sich die Programmentwickler entschieden haben. `man` ist aber deutlich populärer.

» `help kommando` funktioniert nur bei sogenannten Shell-Kommandos, z. B. `cd` oder `alias`.

man

man ist ein Kommando zur Anzeige der Dokumentation vieler elementarer Kommandos wie ls oder cp. man wird in der Form man kommando aufgerufen, um den Hilfetext zu kommando zu lesen. Die Darstellung der Hilfetexte erfolgt intern durch das Programm less. Deswegen gelten für die Navigation im Hilfetext die in Tabelle 22.3 zusammengefassten Tastenkürzel.

Die man-Texte sind in verschiedene Sektionen gegliedert. Am wichtigsten sind die Sektionen 1 (Benutzerkommandos), 3 (C-Funktionen) und 5 (Konfigurationsdateien). Wenn es gleichnamige man-Texte für verschiedene Sektionen gibt, müssen Sie die Sektion explizit angeben (z. B. man 3 printf).

info

man-Hilfetexte haben den Nachteil, dass sie nur schwer strukturierbar sind. Das alternative info-Format bietet hier deutlich bessere Möglichkeiten, weswegen vor allem umfangreiche Hilfetexte häufig nur in diesem Format vorliegen. Leider erweist sich der Vorteil der klareren Strukturierung rasch als Nachteil: Die Navigation in info-Texten ist unübersichtlich, außerdem fehlt ein Suchmechanismus, der über die gerade aktuelle Seite hinausreicht.

info wird üblicherweise in der Form info kommando aufgerufen. Wird das Kommando ohne Parameter gestartet, zeigt das Programm eine Übersicht der verfügbaren Hilfethemen an. Zur Navigation in den info-Seiten verwenden Sie die in Tabelle 22.6 zusammengefassten Tasten.

TASTENKÜRZEL	FUNKTION
Leertaste	blättert eine Seite weiter.
←	blättert eine Seite zurück.
B, E	springt an den Beginn bzw. das Ende der Seite.
⇆	bewegt den Cursor zum nächsten Querverweis.
↵	folgt dem Querverweis zu einer anderen info-Seite.
P, N	springt zur vorigen bzw. nächsten Seite innerhalb derselben Hierarchiestufe (*previous*, *next*).
U	springt eine Hierarchieebene nach oben (*up*).
L	springt zum zuletzt angezeicten Text zurück (*last*).
H	zeigt eine ausführliche Bedienungsanleitung an (*help*).
?	zeigt eine Kommandoübersicht an.
Q	beendet info.

Tabelle 22.6: **info-Tastenkürzel**

Wesentlich angenehmer sind die `info`-Seiten in einer grafischen Benutzeroberfläche zu lesen, wo Sie Querverweise einfach anklicken können. Unter Gnome bietet sich dazu `gnome-help` an. Wenn Sie beispielsweise den `info`-Text zum Kommando `ls` lesen möchten, führen Sie `gnome-help info:ls` aus.

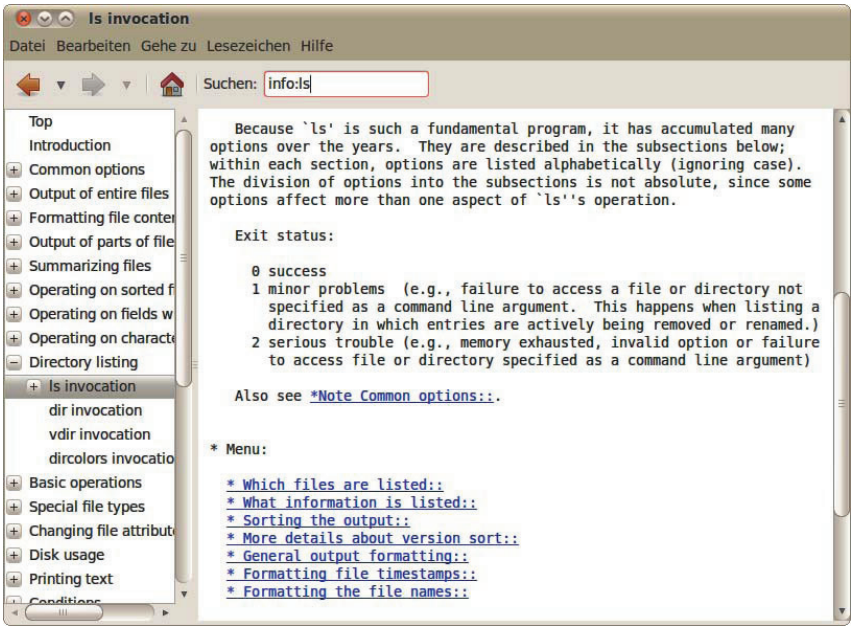


Abbildung 22.3: **info-Texte im Gnome-Hilfeprogramm lesen**

help

Manche Kommandos wie `cd` oder `alias` sind nicht eigenständige Programme, sondern werden von der Shell zur Verfügung gestellt. Eine kurze Beschreibung dieser eingebauten Shell-Kommandos gibt `help kommando`.

22.5 Verzeichnisse

Eine erste Hürde für viele Linux-Anwender besteht darin, im weit verzweigten Dateisystem etwas zu finden. Tabelle 22.7 beschreibt den Inhalt der wichtigsten Verzeichnisse.

VERZEICHNIS	INHALT
/bin	Kommandos zur Systemverwaltung
/boot	Dateien für den Bootprozess (GRUB)
/dev	Device-Dateien (virtuelle Dateien) für den Zugriff auf Hardware-Komponenten
/etc	Konfigurationsdateien
/home	Heimatverzeichnisse der Ubuntu-Benutzer
/lib	Bibliotheken
/lib/modules	Kernel-Module
/lost+found	Dateien und Dateifragmente, die beim Versuch, ein defektes Dateisystem zu reparieren, übrig geblieben sind
/media	Zugriff auf CDs, DVDs und externe Datenträger
/proc	virtuelle Dateien, die Auskunft über die laufenden Prozesse geben
/root	Heimatverzeichnis des Benutzers root
/sbin	Kommandos zur Systemverwaltung
/srv	Dateien von Web- und FTP-Servern
/sys	virtuelle Dateien, die Auskunft über laufende Prozesse geben
/tmp	temporäre Dateien
/usr/bin	Anwendungsprogramme
/usr/lib	Bibliotheken der Anwendungsprogramme
/usr/share	prozessorunabhängige Zusatzdateien von Anwendungsprogrammen
/usr/share/doc	Dokumentation
/var	veränderliche Dateien
/var/log	Logging-Dateien

Tabelle 22.7: **Wichtige Linux-Verzeichnisse**

Heimatverzeichnis

Wenn Sie ein neues Terminalfenster öffnen, befinden Sie sich automatisch im sogenannten Heimat- oder Home-Verzeichnis. Alle darin enthaltenen Dateien und Unterverzeichnisse gehören Ihnen. Andere Benutzer (mit Ausnahme von root) dürfen diese Dateien weder verändern noch löschen (und je nach Einstellung der Zugriffsrechte nicht einmal lesen).

Das Heimatverzeichnis befindet sich im Linux-Verzeichnisbaum üblicherweise an der Stelle `/home/loginname/`. (Nur bei `root` heißt das Heimatverzeichnis `/root`.) Da es umständlich wäre, `/home/loginname` immer auszuschreiben, kann das eigene Heimatverzeichnis mit der Tilde ~ abgekürzt werden. Für den Zugriff auf die Heimatverzeichnisse anderer Benutzer ist außerdem die Schreibweise `~loginname` möglich.

Verzeichnisse für Bilder, Dokumente, Musik etc.

In Ihrem Heimatverzeichnis gibt es die Verzeichnisse `Bilder`, `Dokumente`, `Downloads`, `Musik`, `Öffentlich`, `Videos` und `Vorlagen`. Diese Verzeichnisse sind zur Speicherung eigener Dateien gedacht. Einige Programme sind so vorkonfiguriert, dass sie diese Verzeichnisse automatisch verwenden. Es steht Ihnen aber natürlich frei, Ihre Dateien an einem beliebigen anderen Ort zu speichern.

Etwas irritierend ist das Verhalten von Gnome, wenn Sie diese Verzeichnisse löschen: Nach dem nächsten Login werden die Verzeichnisse ungefragt neu erstellt. Wenn Sie das nicht möchten und die Kontrolle über Ihr Heimatverzeichnis selbst behalten wollen, erzeugen Sie mit einem Editor die Datei `.config/user-dirs.conf` und speichern darin die Zeile `enabled = false`:

```
# in der Datei /home/benutzername/.config/user-dirs.conf
enabled = false
```

Verzeichnisse wechseln, erzeugen und umbenennen (cd, mkdir, mv)

Mit `cd` wechseln Sie in das angegebene Verzeichnis. `mkdir` erzeugt ein neues Verzeichnis. Um ein vorhandenes Verzeichnis umzubenennen, führen Sie `mv altername neuername` aus.

```
user$ mkdir test
user$ cd test
user$ mkdir unterverzeichnis
user$ mv unterverzeichnis uv
```

Wenn Sie eine ganze Verzeichnishierarchie erzeugen möchten, verwenden Sie `mkdir` mit der Option `-p`. Das Kommando erzeugt dann der Reihe nach alle erforderlichen Verzeichnisse (und beklagt sich auch nicht darüber, wenn ein Unterverzeichnis schon existiert). Die Anführungszeichen sind hier erforderlich, weil der Bandname *Dire Straits* ein Leerzeichen enthält.

```
user$ mkdir -p "meineAlben/Dire Straits/Alchemy/"
```

TIPP

Manchmal ist es erforderlich, mehrere Verzeichnisse auf einmal zu erzeugen, z. B. `dir1`, `dir2` und `dir3`. Anstatt die Verzeichnisse alle aufzuzählen, können Sie dabei von einem speziellen bash-Mechanismus Gebrauch machen. Die bash ersetzt `{a,b,c}` bei der Ausführung des Kommandos durch `a, b, c`. Dementsprechend erzeugt `mkdir dir{1,2,3}` die gewünschten drei Verzeichnisse.

Verzeichnisse kopieren (cp)

Wenn Sie ein ganzes Verzeichnis mit allen darin enthaltenen Dateien und Unterverzeichnissen kopieren möchten, führen Sie `cp -r quellverzeichnis zielverzeichnis` aus. Die Option `-r` (*recursive*) bewirkt, dass der gesamte Inhalt des Quellverzeichnisses rekursiv verarbeitet wird (auch versteckte Dateien). Wenn Sie möchten, dass beim Kopieren die Zugriffsrechte und -zeiten erhalten bleiben, verwenden Sie statt `-r` die Option -a.

Etwas diffizil ist die Frage, ob das Quellverzeichnis selbst oder nur sein Inhalt kopiert wird. Wenn es das Zielverzeichnis bereits gibt, wird darin das neue Unterverzeichnis `quellverzeichnis` erzeugt und dorthin der gesamte Inhalt des Quellverzeichnisses kopiert. Wenn es das Zielverzeichnis hingegen noch nicht gibt, wird es erzeugt; in diesem Fall wird nur der *Inhalt* des Quellverzeichnisses in das neu erzeugte Zielverzeichnis kopiert, nicht aber das Quellverzeichnis selbst.

```
user$ mkdir test
user$ touch test/a
user$ mkdir test/b
user$ touch test/b/c
user$ mkdir ziel1
user$ cp -r test ziel1     (Das Verzeichnis ziel1/ existiert schon.)
user$ ls ziel1
test
user$ cp -r test ziel2     (Das Verzeichnis ziel2/ existiert noch nicht.)
user$ ls ziel2
a  b
```

Verzeichnisse synchronisieren (rsync)

rsync wurde ursprünglich zur Synchronisierung von Netzwerkverzeichnissen konzipiert. Spezielle Anwendungsoptionen für den Netzwerkbetrieb folgen auf Seite 493. An dieser Stelle geht es nur darum, zwei lokal zugängliche Festplattenverzeichnisse zu synchronisieren.

Das folgende Kommando kopiert alle `*.jpg`-Dateien von einem Verzeichnis in ein zweites. Anders als bei cp werden bereits vorhandene Dateien, die seit dem letzten Kopieren unverändert geblieben sind, nicht neuerlich kopiert. Bei einem kleinen Backup mag das egal sein, aber wenn Sie GByte-große Verzeichnisbäume synchronisieren, ist das der entscheidende Unterschied!

```
user$ rsync verz1/*.jpg verz2/
```

Um ein ganzes Verzeichnis inklusive aller Unterverzeichnisse zu synchronisieren, verwenden Sie die Option `-a`, die als Kurzschreibweise für eine ganze Reihe anderer Optionen gilt (`-rlptgoD`). Die Option bewirkt eine rekursive Verarbeitung aller Unterverzeichnisse und stellt sicher, dass möglichst alle Dateiinformationen (Besitzer, Gruppenzugehörigkeit, Zeit-

punkt der letzten Änderung etc.) erhalten bleiben. Falls verz2 noch nicht existiert, wird das Verzeichnis erzeugt.

```
user$ rsync -a verz1/ verz2/
```

Standardmäßig kopiert bzw. aktualisiert rsync alle neuen bzw. geänderten Dateien, löscht aber nichts. Wenn Sie möchten, dass aus verz1 gelöschte Dateien oder Verzeichnisse auch in verz2 gelöscht werden, geben Sie zusätzlich die Option --delete an. Es sollte klar sein, dass diese Option gefährlich ist: Wenn Sie versehentlich ein Verzeichnis löschen, wird genau dieses Verzeichnis beim nächsten Backup-Vorgang auch auf der Backup-Festplatte gelöscht! Auf die Dauer führt bei Backups aber kein Weg an --delete vorbei. Ohne diese Option sammeln sich im Laufe der Zeit immer mehr nicht mehr relevante Daten an.

Wenn Sie ein ausführliches Feedback erhalten möchten, welche Dateien verändert werden und wie viele Daten dazu in welcher Geschwindigkeit übertragen werden, geben Sie die zusätzliche Option -v an.

Verzeichnisse löschen (rmdir, rm)

rmdir löscht das angegebene Verzeichnis. rmdir funktioniert allerdings nur für leere Verzeichnisse. Um ein Verzeichnis zu löschen, das Dateien oder Unterverzeichnisse enthält, führen Sie das Kommando rm -r verzeichnis aus. Passen Sie aber auf! Dieses Kommando löscht rekursiv und ohne Rückfrage das gesamte Verzeichnis. Stellen Sie sicher, dass Sie nicht das falsche Verzeichnis löschen!

```
user$ cd
user$ rmdir test
rmdir: konnte „test" nicht entfernen: Directory not empty
user$ rm -r test
```

Die Verzeichnisse . und ..

Es gibt zwei besondere Verzeichnisnamen. Das Verzeichnis mit dem Namen . ist ein Verweis auf das aktuelle Verzeichnis, das Verzeichnis .. ein Verweis auf das übergeordnete Verzeichnis. Die Verzeichnisnamen . und .. brauchen Sie oft bei Kopierkommands, etwa wenn Sie eine Datei von einem anderen Verzeichnis in das aktuelle Verzeichnis kopieren möchten.

Das folgende Kommando kopiert die Datei /etc/fstab in das gerade aktuelle Verzeichnis. Wenn das aktuelle Verzeichnis /home/name lautet, dann hat die neue Datei den Namen /home/name/fstab.

```
user$ cp /etc/fstab .
```

Das zweite Beispiel aktiviert zuerst mit cd das Verzeichnis ~/Dokumente. Das Kopierkommando cp erstellt dann eine Sicherheitskopie der Datei diplomarbeit.odw im übergeord-

neten Verzeichnis (also in `..`). Die Sicherheitskopie hat den Namen `diplomarbeit.odw.bak` und wird direkt im Heimatverzeichnis gespeichert.

```
user$ cd ~/Dokumente
user$ cp diplomarbeit.odw ../diplomarbeit.odw.bak
```

Platzbedarf von Verzeichnissen ermitteln

`du` ermittelt den Platzbedarf für das aktuelle Verzeichnis sowie für alle darin enthaltenen Unterverzeichnisse. Die Option `-h` bewirkt, dass das Ergebnis in lesbarer Form (und nicht in kByte-Blöcken) angezeigt wird. Leider gibt es keine Optionen, um die du-Ergebnisse zu sortieren. (Unter Gnome können Sie die Größe von Verzeichnissen auch mit dem Programm `baobag` grafisch veranschaulichen. Sie starten dieses Programm mit ANWENDUNGEN|ZUBEHÖR|FESTPLATTENBELEGUNG ANALYSIEREN.)

```
user$ du -h fotos/2010
74M     fotos/2010/2010-03-ostern
162M    fotos/2010/2010-06-korsika
66M     fotos/2010/2010-07-diverse
...
2,0G    fotos/2010
```

22.6 Dateien

Dateinamen

Ganz kurz die wichtigsten Fakten zu Datei- und Verzeichnisnamen:

- Unter Linux sind Dateinamen mit einer Länge bis zu 255 Zeichen zulässig.
- Es wird zwischen Groß- und Kleinschreibung unterschieden!
- Dateinamen dürfen beliebig viele Punkte enthalten. `README.bootutils.gz` ist ein ganz normaler Dateiname, der andeutet, dass es sich um eine komprimierte README-Datei zum Thema Boot-Utilities handelt.
- Dateien, die mit einem Punkt beginnen, gelten als versteckte Dateien. Versteckte Dateien werden durch `ls` bzw. durch diverse Dateimanager normalerweise nicht angezeigt.
- Dateinamen, die bei der Eingabe von Kommandos nicht eindeutig als solche erkennbar sind (etwa Dateinamen mit Leerzeichen), müssen in Hochkommata gestellt werden (etwa `"a b"`).

Die Größe von Dateien ist nahezu unbeschränkt. Das Dateisystem `ext4`, das unter Ubuntu standardmäßig zum Einsatz kommt, erlaubt bis zu 16 TByte große Dateien!

Dateien auflisten (ls)

ls liefert eine Liste aller Dateien im aktuellen Verzeichnis. Wenn Sie auch verborgene Dateien sehen möchten, geben Sie zusätzlich die Option -a an. Wenn Sie sich nicht nur für den Dateinamen, sondern auch für die Dateigröße, den Besitzer und andere Details interessieren, hilft Ihnen die Option -l weiter. Standardmäßig ist die Ausgabe von ls alphabetisch geordnet. Um die Dateiliste nach dem Zeitpunkt der letzten Änderung, der Dateigröße bzw. der Dateikennung zu sortieren, verwenden Sie die Optionen -t, -S bzw. -X. -r dreht die Sortierordnung um.

```
user$ ls -l Bilder/
insgesamt 71888
-rw-r--r-- 1 kofler kofler 1585755 2010-03-02 10:01 cimg2933.jpg
-rw-r--r-- 1 kofler kofler 1591972 2010-03-02 10:01 cimg2936.jpg
-rw-r--r-- 1 kofler kofler 1583499 2010-03-02 10:01 cimg2937.jpg
-rw-r--r-- 1 kofler kofler 1580292 2010-03-02 10:01 cimg2950.jpg
-rw-r--r-- 1 kofler kofler 1615070 2010-03-02 10:01 cimg2965.jpg
...
```

Kurz einige Anmerkungen zur Interpretation des ls-Ergebnisses: Die zehn Zeichen am Beginn der Zeile geben den Dateityp und die Zugriffsbits an. Als Dateityp kommen in Frage: der Bindestrich - für eine normale Datei, d für ein Verzeichnis (*directory*), b oder c für eine Device-Datei (*block* oder *char*) oder l für einen symbolischen Link.

Die nächsten drei Zeichen (rwx) geben an, ob der Besitzer die Datei lesen, schreiben und ausführen darf. Analoge Informationen folgen für die Mitglieder der Gruppe sowie für alle anderen Systembenutzer. Die Zahl im Anschluss an die zehn Typ- und Zugriffszeichen gibt an, wie viele Hard-Links auf die Datei verweisen. (Eine Einführung in die Verwaltung der Zugriffsrechte gibt Abschnitt 7.4. Was Links sind, wird in Abschnitt 22.10 beschrieben.)

Die weiteren Spalten geben den Besitzer und die Gruppe der Datei an (hier jeweils kofler), die Größe der Datei in Byte, Datum und Uhrzeit der letzten Änderung und zuletzt den Dateinamen.

ls verwendet Farben, um Verzeichnisse gegenüber Dateien hervorzuheben sowie zur Kennzeichnung bestimmter Dateitypen (komprimierte Dateien, Bilddateien etc.). Welche Farben dabei zum Einsatz kommen, bestimmt die Umgebungsvariable LS_COLORS, die in .bashrc durch die Ausführung des Kommandos DIRCOLORS eingestellt wird.

ls berücksichtigt normalerweise nur die Dateien des gerade aktuellen Verzeichnisses. Wenn Sie auch die Dateien aus Unterverzeichnissen einschließen möchten, verwenden Sie die Option -R. Das folgende Kommando listet sämtliche Dateien in allen Unterverzeichnissen auf. Diese Liste wird normalerweise recht lang. Daher leitet | less das Resultat von ls an less weiter, sodass Sie durch das Ergebnis blättern können.

```
user$ ls -lR | less
```

Dateien erzeugen (touch)

`touch dateiname` erzeugt eine neue, leere Datei mit dem angegebenen Namen. Wenn die Datei bereits existiert, aktualisiert `touch` den Zeitpunkt der letzten Änderung, verändert die Datei ansonsten aber nicht.

Dateien kopieren (cp)

`cp datei1 datei2` erstellt eine Kopie von `datei1` unter dem neuen Namen `datei2`. Wenn `datei2` schon existiert, wird sie überschrieben. Beim Kopieren bleibt zwar der Inhalt der Datei erhalten, nicht aber dessen Metadaten (Zugriffsrechte, Datum und Zeitpunkt der letzten Änderung etc.). Wenn Sie das möchten, müssen Sie die Option `-a` (*archive*) verwenden.

Um Dateien in ein neues Verzeichnis zu kopieren, verwenden Sie die Syntax `cp datei1 datei2 datei3 zielverzeichnis`. Der letzte an `cp` übergebene Parameter muss also ein Verzeichnis sein (dessen Namen Sie mit / abschließen können, aber nicht müssen).

```
user$ cp datei1 datei2
user$ cp datei1 datei2 datei3 datei4 zielverzeichnis/
```

Wie Sie einen ganzen Verzeichnisbaum kopieren bzw. synchronisieren, lesen Sie im vorigen Abschnitt ab Seite 471 nach.

Dateien umbenennen bzw. verschieben (mv)

`mv alt neu` gibt einer existierenden Datei einen neuen Namen bzw. verschiebt sie an einen neuen Ort (in ein anderes Verzeichnis). `mv` funktioniert auch für Verzeichnisse.

Dateien löschen (rm)

`rm` löscht die angegebenen Dateien. Wenn Sie ein ganzes Verzeichnis samt den darin enthaltenen Dateien löschen möchten, führen Sie `rm -r verzeichnis` aus.

Zugriffsrechte (chown, chgrp, chmod)

Zusammen mit jeder Datei wird auch gespeichert, welchem Besitzer (*owner*) die Datei gehört, welcher Gruppe sie zugeordnet ist und wer die Datei lesen, verändern und ausführen darf (*read*, *write*, *execute*, kurz rwx). Die Grundzüge dieses Zugriffssystems habe ich bereits in Abschnitt 7.4 beschrieben.

Mit `ls -l` können Sie Informationen für jede Datei ergründen. Die Datei `myfunc.php` gehört also dem Besitzer `kofler`. Sie ist der Gruppe `www-data` zugeordnet. (`www-data` ist unter Ubuntu der Account des Webservers Apache.)

```
user$ ls -l myfunc.php
-rw-rw-r-- 1 kofler www-data  169 2010-02-17 10:33 myfunc.php
```

Die Datei darf von kofler sowie von allen Mitgliedern der Gruppe www-data gelesen und geschrieben werden (zweimal rw-). Andere Benutzer des Computers dürfen die Datei nur lesen (r--). Niemand darf die Datei ausführen. Es handelt sich zwar um eine Programmdatei, aber bei der Programmiersprache PHP lädt Apache die Datei und übergibt sie dann dem PHP-Interpreter zur Ausführung. Deswegen ist es in der Regel nicht notwendig, das *execute*-Bit zu setzen. Die einzige Ausnahme sind PHP-Scripts, die nicht vom Webserver, sondern direkt von PHP-Interpreter (CLI) ausgeführt werden sollen.

Eine neue Datei »gehört« automatisch dem Benutzer, der die Datei erzeugt hat. Außerdem wird die Datei der gerade aktiven Gruppe des Benutzers zugeordnet. Dabei handelt es sich in der Regel um die Standardgruppe des Benutzers (die bei interaktiven Ubuntu-Benutzern denselben Namen wie der Benutzer hat). Die Standardzugriffsrechte werden schließlich durch die Einstellung umask in der Datei /etc/profile bestimmt. Bei Ubuntu lautet diese Einstellung 022 (in oktaler Schreibweise). Dieser Wert wird von 666 (oktal) abgezogen und liefert 644. In binärer Schreibweise ergibt das die Zahl 110100100. Die Nullen und Einser werden nun den Zugriffsbits zugeordnet, sodass sich rw-r--r-- ergibt.

```
user$ touch neuedatei.txt
user$ ls -l neuedatei.txt
0 -rw-r--r-- 1 kofler kofler 0 2010-03-04 14:15 tst
```

Mit chgrp neuegruppe datei kann der Besitzer einer Datei die Gruppenzugehörigkeit ändern, allerdings nur, wenn er Mitglied der Gruppe ist. Welche Gruppen zur Wahl stehen, können Sie mit groups ermitteln. chown neuerbesitzer[:neuegruppe] datei verändert den Benutzer und optional auch die Gruppe der Datei. Allerdings kann nur root eine Datei einem neuen Benutzer zuordnen.

```
user$ sudo chown sebastian:kinder datei
```

chmod ändert die Zugriffsbits von Dateien. Die Änderung der Zugriffsbits erfolgt durch die Zeichenkombination *Gruppe* +/- *Zugriffstyp*, also beispielsweise g+w, um allen Gruppenmitgliedern eine Schreiberlaubnis zu geben. Die Gruppe geben Sie durch u (*user*), g (*group*), o (*others*) oder a (*all*) an, den Zugriffstyp durch r (*read*), w (*write*) oder x (*execute*).

Statt mit Buchstaben kann der Zugriffstyp auch durch eine Oktalzahl angegeben werden. Bei den Zugriffsbits ist u, g und o jeweils eine Ziffer zugeordnet. Jede Ziffer ist aus den Werten 4, 2 und 1 für r, w und x zusammengesetzt. 660 bedeutet daher rw-rw----, 777 steht für rwxrwxrwx. Das folgende Kommando erlaubt es *allen* Benutzern, die angegebene Datei zu lesen und zu verändern.

```
user$ chmod 666 datei
```

22.7 Umgang mit Jokerzeichen

Im täglichen Umgang mit Dateien werden Sie häufig ganze Gruppen von Dateien bearbeiten – etwa alle Dateien mit der Endung `.jpg`. Um das zu ermöglichen, sind bei der Eingabe von Linux-Kommandos sogenannte Jokerzeichen vorgesehen (siehe Tabelle 22.8). Für die Auswertung der Jokerzeichen ist nicht das jeweils aufgerufene Kommando zuständig, sondern die Shell, aus der das Kommando aufgerufen wird. Unter Ubuntu kommt standardmäßig die Shell bash zum Einsatz.

Beachten Sie, dass das Jokerzeichen * wirklich alle Zeichen erfasst, auch Punkte. Wenn Sie alle Dateien bearbeiten möchten, heißt es unter Linux * und nicht wie unter DOS/Windows *.*!

ZEICHEN	BEDEUTUNG
?	genau ein beliebiges Zeichen
*	beliebig viele (auch null) Zeichen
**	rekursive Dateisuche (standardmäßig nicht aktiv)
[abcde] oder [a-e]	eines der Zeichen a, b oder c
[!abc] oder [^abc]	keines der Zeichen a, b oder c

Tabelle 22.8: **Jokerzeichen für Dateinamen**

Die folgenden Beispiele demonstrieren die Anwendung der Joker-Zeichen:

user$ **`ls *.ods`** (listet alle *.ods-Dateien auf)
user$ **`ls *.[ch]`** (listet alle *.c- und alle *.h-Dateien auf)
user$ **`ls [a-f]*`** (listet alle Dateien auf, die mit den Buchstaben A–F beginnen)

Der Umgang mit Jokerzeichen sieht einfacher aus, als er in tatsächlich ist. Wenn Sie Schwierigkeiten mit Jokerzeichen haben, sollten Sie Experimente mit `echo jokerzeichen` durchführen. Dieses Kommando zeigt alle durch eine Jokerzeichen-Kombination erfassten Dateinamen an.

```
user$ echo *.jpg
cimg2933.jpg cimg2936.jpg cimg2937.jpg cimg2950.jpg cimg2965.jpg cimg2984.jpg
cimg2985.jpg cimg2986.jpg cimg2987.jpg cimg2988.jpg
```

Ein Problem besteht darin, dass * nicht nur Dateien, sondern auch Verzeichnisse erfasst. `ls *` zeigt aus diesem Grund nicht nur alle Dateien im aktuellen Verzeichnis an, sondern auch den Inhalt aller Unterverzeichnisse, die über * erfasst werden. Beim Kommando `ls` kann dieses Problem durch die Option `-d` umgangen werden; bei anderen Kommandos steht diese Option allerdings nicht zur Verfügung. Abhilfe: Führen Sie eines der beiden folgenden Kommandos aus. Das erste Kommando liefert *alle* Dateien im aktuellen Verzeichnis, das zweite Kommando nur gewöhnliche Dateien (aber keine unsichtbaren Dateien). Details zu `find` folgen im nächsten Abschnitt.

```
user$ find -maxdepth 1 -type f -name '*'
user$ find -maxdepth 1 -type f -name '[!.]*'
```

Eine andere Einschränkung besteht darin, dass es unmöglich ist, mit `mv *.x *.y` alle *.x-Dateien in *.y-Dateien umzubenennen – und das gleich aus zwei Gründen: Einerseits sieht `mv` keine Syntaxvariante vor, um mehrere Dateien gleichzeitig umzubenennen, zum anderen erfolgt die Auswertung des Musters *.y durch die Shell, und die ersetzt *.y einfach durch alle bereits existierenden Dateinamen mit der Kennung *.y. Abhilfe: Formulieren Sie die folgende Schleife. (Hintergründe zu diesem Kommando folgen im nächsten Kapitel, das die Shell bash vorstellt.)

```
user$ for i in *.a; do mv $i ${i%.a}.b; done
```

Versteckte Dateien

Standardmäßig erfasst * keine versteckten Dateien. Wenn Sie das möchten, müssen Sie mit `shopt` die Shell-Option `dotglob` setzen:

```
user$ shopt -s dotglob    (auch versteckte Dateien und Verzeichnisse berücksichtigen)
user$ echo *              (liefert auch versteckte Dateien und Verzeichnisse)
user$ shopt -u dotglob    (Standardzustand wiederherstellen)
```

Beachten Sie, dass es unabhängig von der `dotglob`-Einstellung keine einfache Möglichkeit gibt, nur die versteckten Dateien des aktuellen Verzeichnisses zu ermitteln. Insbesondere funktioniert `ls .*` nicht, weil der Ausdruck .* auch auf die beiden besonderen Verzeichnisse . und .. zutrifft, also auf das aktuelle Verzeichnis und das untergeordnete Verzeichnis. Außerdem erfasst .* auch alle verborgenen Verzeichnisse. `ls .*` wird also in der Regel viel mehr Ergebnisse liefern, als Sie erwarten. Abhilfe: Führen Sie das folgende Kommando aus, um alle verborgenen Dateien im aktuellen Verzeichnis zu bearbeiten:

```
user$ find -maxdepth 1 -type f -name '.*'
```

Rekursive Dateisuche mit **

Die Zeichenkombination ** gilt in der bash als Platzhalter für alle Dateien auch in Unterverzeichnissen. Bei der Verarbeitung von ** werden also rekursiv alle Unterverzeichnisse durchlaufen. Allerdings ist die Zeichenkombination aus Kompatibilitätsgründen zu älteren bash-Versionen standardmäßig deaktiviert. Wenn Sie ** nutzen möchten, müssen Sie mit `shopt -s` die bash-Option `globstar` setzen:

```
user$ shopt -s globstar   (rekursive Wirkung von ** aktivieren)
user$ echo **             (liefert auch Dateien aus Unterverzeichnissen)
user$ shopt -u dotglob    (Standardzustand wiederherstellen)
```

Automatische Auswertung der Jokerzeichen vermeiden

Bisweilen ist es notwendig, eine Zeichenkette mit Jokerzeichen unverändert an ein anderes Kommando weiterzugeben (z. B. beim Aufruf des Kommandos `find`). Dazu stellen Sie die Zeichenkette in einfache Anführungszeichen. Die bash verzichtet dann auf die Verarbeitung der Zeichenkette und gibt diese unverändert weiter.

22.8 Dateien suchen (find und grep)

`find` ist ein ebenso leistungsfähiges wie komplexes Kommando zur Suche nach Dateien. Es berücksichtigt verschiedene Suchkriterien (Muster für den Dateinamen, Dateigröße, Datum der Erstellung oder des letzten Zugriffs etc.). Eine vollständige Referenz aller Optionen gibt `man find`. Die folgenden Beispiele führen in den Umgang mit `find` ein. Ohne weitere Parameter liefert `find` eine Liste aller Dateien im aktuellen Verzeichnis und in allen Unterverzeichnissen:

```
user$ find
```

Das folgende Kommando liefert alle Dateien und Verzeichnisse im aktuellen Verzeichnis und in allen Unterverzeichnissen, die mit `.e` beginnen. Beachten Sie, dass Sie den Suchausdruck in Anführungszeichen stellen müssen, damit er von `find` ausgewertet wird (und nicht von der Shell)!

```
user$ find -name '.e*'
```

Wenn Sie nur das aktuelle Verzeichnis berücksichtigen möchten, beschränken Sie mit `-maxdepth` die Suchtiefe. Das folgende Kommando durchsucht das Verzeichnis `Bilder` nach `*.jpg`-Dateien. Unterverzeichnisse von `Bilder` werden nicht berücksichtigt. Mit | wird die Ergebnisliste an `sort` weitergeleitet und sortiert.

```
user$ find Bilder/ -maxdepth 1 -name '*.jpg' | sort
```

Mit `-ctime` *-n* können Sie die Suche auf Dateien beschränken, die in den letzten *n* Tagen verändert wurden. Alternativ findet `-ctime` *+n* Dateien, die vor mehr als *n* Tagen verändert wurden, `-ctime` *n* solche, die vor genau fünf Tagen verändert wurden. Das folgende Kommando durchsucht das /etc-Verzeichnis nach Dateien, die in den letzten zwei Wochen verändert wurden. Das Kommando muss mit `root`-Rechten ausgeführt werden, weil einige Dateien in /etc nicht von gewöhnlichen Benutzern gelesen werden dürfen.

```
user$ sudo find /etc -ctime -14
```

Das folgende Kommando löscht alle Backup-Dateien, die durch das Zeichen ~ am Ende des Dateinamens gekennzeichnet sind. Derartige Backup-Dateien entstehen beispielsweise, wenn Sie den Editor Emacs verwenden. `find` berücksichtigt sowohl das aktuelle Verzeichnis als auch alle Unterverzeichnisse. Die Liste der zu löschenden Dateien wird durch Kommandosubstitution `$(kommando)` (siehe Abschnitt 22.15) an `rm` weitergeleitet.

```
user$ rm $(find . -name '*~')
```

Falls es sich um *sehr* viele Dateien handelt, tritt bei der Ausführung des obigen Kommandos ein Fehler auf: Die Kommandozeile mit allen *~-Dateien wird so lang, dass sie die maximale Kommandozeilenlänge überschreitet. In solchen Fällen müssen Sie entweder die -exec-Option des find-Kommandos oder das Kommando xargs zu Hilfe nehmen.

Die beiden folgenden Kommandos zeigen zwei Varianten zum obigen Kommando, mit denen Sie auch riesige Dateilisten verarbeiten können. Die zweite Variante hat den Vorteil, dass sie auch mit Dateinamen zurechtkommt, die Leerzeichen enthalten. Die find-Option -print0 bewirkt, dass das Ende von Dateinamen mit einem 0-Byte markiert wird. Die xargs-Option --null verarbeitet dieses 0-Byte. Weitere Syntaxdetails können Sie mit man find bzw. man xargs nachlesen.

```
user$ find -name '*~.jpg' -exec rm {} \;
user$ find -name '*.~' -print0 | xargs --null rm
```

Text in Dateien suchen (grep)

Das Kommando grep durchsucht eine Textdatei nach einem Suchmuster. Je nach Einstellung der Optionen zeigt das Kommando anschließend die gefundenen Textpassagen an oder gibt einfach nur an, in wie vielen Zeilen das Suchmuster gefunden wurde. Das Suchmuster ist ein sogenannter regulärer Ausdruck.

Die wichtigsten Zeichen zum Aufbau solcher Ausdrücke sind in Tabelle 22.9 zusammengefasst. Dazu einige Beispiele: 'abc' sucht nach genau dieser Zeichenkette. '[a-z][0-9]+' sucht nach Zeichenketten, die mit einem Kleinbuchstaben beginnen und in denen eine oder mehrere Ziffern folgen. '\(.*\)' sucht nach beliebigen Zeichenketten, die in runden Klammern eingeschlossen sind.

ZEICHEN	BEDEUTUNG
abc	die Zeichenkette abc
[abc]	eines der Zeichen a, b oder c
[^abc]	keines der Zeichen a, b oder c (also ein beliebiges anderes Zeichen)
[a-z]	eines der Zeichen zwischen a und z
.	ein beliebiges Zeichen
?	das vorangegangene Zeichen darf gar nicht oder einmal auftreten
*	das Zeichen darf beliebig oft auftreten (auch gar nicht)
+	das Zeichen darf beliebig oft, muss aber zumindest einmal auftreten
^	Zeilenanfang
$	Zeilenende

Tabelle 22.9: **Zeichen zur Formulierung regulärer Ausdrücke**

Nur zur Anwendung von grep: Das folgende Kommando sucht aus der Apache-Logging-Datei /var/log/apache2/access.log alle Zeilen heraus, die die IP-Adresse 1.2.3.4 enthalten. Das Kommando muss mit sudo ausgeführt werden, weil gewöhnliche Benutzer kein Zugriffsrecht auf die Apache-Logging-Dateien haben.

```
user$ sudo grep 1.2.3.4 /var/log/apache2/access.log
```

grep unterscheidet zwischen Groß- und Kleinschreibung. Wenn Sie das nicht möchten, müssen Sie die Option -i verwenden. Das folgende Kommando ermittelt, wie oft die Zeichenkette mysql in beliebiger Groß- und Kleinschreibung in einer PHP-Datei verwendet wurde:

```
user$ grep -c -i mysql code.php
```

Sie können find und grep auch kombinieren, um besonders wirkungsvolle Suchen durchzuführen. Im folgenden Beispiel durchsucht find alle *.php-Dateien daraufhin, ob in ihnen die Zeichenkette *mysql* vorkommt. Wenn das der Fall ist, wird der Dateiname auf dem Bildschirm ausgegeben. Beachten Sie, dass die Option -print nach -exec angegeben werden muss.

```
user$ find -name '*.php' -exec grep -q -i mysql {} \; -print
```

22.9 Dateien komprimieren und archivieren (gzip, tar)

Unter Windows verwenden Sie zum Komprimieren einzelner oder mehrerer Dateien in der Regel WinZIP oder ein dazu kompatibles Programm. Eine dazu vergleichbare Benutzeroberfläche unter Ubuntu ist der Archivmanager (siehe Seite 156). Dieser Abschnitt stellt einige kommandoorientierte Alternativen vor, die in Tabelle 22.10 zusammengefasst sind.

KOMMANDO	FUNKTION
gzip	komprimiert eine Datei (LZ77-Verfahren).
gunzip	dekomprimiert eine Datei wieder.
bzip2	komprimiert eine Datei (bz2-Verfahren).
bunzip2	dekomprimiert eine Datei wieder.
xz	komprimiert eine Datei (XZ-Verfahren).
unxz	dekomprimiert eine Datei wieder.
tar	erstellt bzw. extrahiert ein Dateiarchiv.
zip	erzeugt ein Windows-kompatibles ZIP-Archiv.
unzip	extrahiert ein ZIP-Archiv.
zipinfo	zeigt Informationen über ein ZIP-Archiv an.

Tabelle 22.10: **Werkzeuge zum Komprimieren und Archivieren von Dateien**

gzip und gunzip

gzip komprimiert die als Parameter angegebenen Dateien und benennt sie in name.gz um. gunzip funktioniert in die umgekehrte Richtung. Die beiden Kommandos verwenden den sogenannten LZ77-Lempel-Ziv-Algorithmus, der sich besonders für Textdateien eignet. Die Komprimierung ist selbstverständlich verlustlos, d. h., nach dem Dekomprimieren steht die ursprüngliche Datei wieder unverändert zur Verfügung. Die folgenden Kommandos demonstrieren die Anwendung:

```
user$ ls -l filesystem.tex
... 178794  1. Aug 17:43 filesystem.tex
user$ gzip filesystem.tex
user$ ls -l filesystem.tex.gz
...  57937  1. Aug 17:43 filesystem.tex.gz
user$ gunzip filesystem.tex.gz
```

Wie sehr die Datei durch das Komprimieren schrumpft, hängt vom Dateityp ab. Bei Dateiformaten, die bereits komprimiert sind (*.jpg-, *.png- und *.pdf-Dateien, Audio- und Video-Dateien sowie alle OpenOffice-Dateien), kostet eine neuerliche Komprimierung nur Zeit, spart aber keinen Platz.

bzip2 und bunzip2

bzip2 und bunzip2 sind Alternativen zu gzip/gunzip. Der Vorteil dieser Kommandos besteht in der etwas besseren Komprimierung, der Nachteil in der etwas langsameren Ausführung. Die Dateiendung derart komprimierter Dateien ist .bz2.

```
user$ bzip2 filesystem.tex
user$ ls -l filesystem.tex.bz2
...  47105  1. Aug 17:43 filesystem.tex.bz2
user$ bunzip2 filesystem.tex.bz2
```

xz und und unxz

Eine noch bessere Komprimierung verspricht das relativ neue XZ-Verfahren. Der Kommandos xz und unxz müssen vor der ersten Verwendung installiert werden (Paket xz-utils).

```
user$ xz datei
user$ unxz datei.xz
```

tar

Mit tar fassen Sie mehrere Dateien in einem Archiv zusammen, wobei das Archiv üblicherweise gleich mit gzip oder bzip2 komprimiert wird. tar war ursprünglich dazu konzipiert, Dateien auf einen Streamer zu schreiben bzw. von dort zu lesen. Da derartige Streamer nur

noch relativ selten eingesetzt werden, beschreibe ich an dieser Stelle nur die Anwendung für Dateiarchive.

Das folgende Kommando fügt sämtliche Dateien aus dem Verzeichnis `Dokumente` in die komprimierte Archivdatei `meinarchiv.tgz` ein. Kurz eine Erklärung zu den Optionsbuchstaben: c steht für *create*, d. h., `tar` soll ein Archiv erzeugen. z steht *zip*, d. h., das Archiv soll mit `gzip` komprimiert werden. `f` steht für *file*, d. h., `tar` soll eine Archivdatei erzeugen (anstatt das Archiv auf eine Streamer-Kassette zu schreiben). Den gewünschten Dateinamen geben Sie im Anschluss an die Option an. Die übliche Dateikennung für derartige Archive lautet `.tar.gz` oder kurz `.tgz`.

```
user$ tar -czf meinarchiv.tgz Dokumente/
```

`tar -tzf` liefert ein Inhaltsverzeichnis des Archivs. Die Dateien innerhalb des Archivs sind willkürlich geordnet. Bei Ubuntu ist `less` so konfiguriert, dass Sie den Archivinhalt einfach mit `less name.tgz` ansehen können.

```
user$ tar -tzf meinarchiv.tgz
user$ less meinarchiv.tgz
```

`tar -xzf` packt das Archiv aus und extrahiert alle enthaltenen Dateien.

```
user$ cd anderes-verzeichnis/
user$ tar -xzf meinarchiv.tgz
```

Wenn Sie Archive mit `bzip2` statt mit `gzip` komprimieren möchten, ersetzen Sie die Option `z` durch `j`.

zip

Wenn Sie mit Windows-Anwendern kommunizieren, sind ZIP-Archive aber eine bessere Wahl als `tar`-Dateien. Das folgende Kommando fügt alle als Parameter übergebenen HTML-Dateien in `meinarchiv.zip` ein:

```
user$ zip meinarchiv.zip *.html
```

Wenn Sie den Inhalt ganzer Verzeichnisse archivieren möchten, geben Sie die Option `-r` an:

```
user$ zip -r meinarchiv.zip mywebsite/
```

Den Inhalt einer ZIP-Datei sehen Sie sich mit `zipinfo` an:

```
user$ zipinfo meinarchiv.zip
Archive:  meinarchiv.zip   143677915 bytes   1899 files
...
```

Zum Extrahieren des Archivs verwenden Sie `unzip`:

```
user$ cd anderes-verzeichnis/
user$ unzip meinarchiv.zip
```

22.10 Links

Links sind Verweise auf Dateien. Durch Links kann von verschiedenen Orten in der Verzeichnisstruktur auf ein- und dieselbe Datei zugegriffen werden, ohne dass diese Datei physikalisch mehrfach gespeichert werden muss. Linux kennt zwei unterschiedliche Link-Typen, die in den folgenden Abschnitten vorgestellt werden.

Feste Links

Am einfachsten sind Links anhand eines Beispiels zu verstehen: Angenommen, im Verzeichnis `test` befindet sich die Datei `abc`; durch das Kommando `ln abc xyz` wird scheinbar eine neue Datei `xyz` erstellt. In Wahrheit sind aber `abc` und `xyz` nur zwei Verweise auf ein und dieselbe Datei. Die einzige Möglichkeit, das zu überprüfen, bietet das Kommando `ls` mit der Option `-l`. Es gibt in der zweiten Spalte an, wie viele Links auf eine bestimmte Datei zeigen (im vorliegenden Beispiel 2). Wenn zusätzlich die Option `-i` verwendet wird, gibt `ls` auch den I-Node der Datei an, der bei Links (und nur dann) identisch ist.

```
user$ ls -li
 59293 -rw-r--r--   1 root     root    1004 Oct  4 16:40 abc
user$ ln abc xyz
user$ ls -li
 59293 -rw-r--r--   2 root     root    1004 Oct  4 16:40 abc
 59293 -rw-r--r--   2 root     root    1004 Oct  4 16:40 xyz
```

Wenn Sie nun eine der beiden Dateien verändern (egal welche), ändert sich automatisch auch die andere Datei (weil es ja in Wirklichkeit nur eine einzige Datei gibt). Wenn Sie eine der beiden Dateien löschen, reduzieren Sie dadurch nur die Anzahl der Links.

Symbolische Links

Linux kennt zwei Formen von Links. Das obige Beispiel hat feste Links (*hard links*) vorgestellt, wie sie standardmäßig durch das Kommando `ln` erzeugt werden. Wird `ln` dagegen mit der Option `-s` verwendet, erzeugt das Kommando symbolische Links. Symbolische Links (manchmal auch weiche Links bzw. *Softlinks* genannt) haben den Vorteil, dass sie innerhalb des Dateisystems von einer physikalischen Festplatte auf eine andere verweisen können und dass sie nicht nur auf Dateien, sondern auch auf Verzeichnisse angewandt werden können. (Beides ist mit festen Links normalerweise nicht möglich. Einen Sonderfall stellen feste Links auf Verzeichnisse dar, die zwar möglich sind, aber nur von `root` erstellt werden können.)

Durch `ls` wird bei symbolischen Links angezeigt, wo sich die Ursprungsdatei befindet. Es wird allerdings kein Zähler verwaltet, der angibt, von wie vielen Stellen auf die Ursprungsdatei verwiesen wird.

Intern besteht der Unterschied zwischen festen und symbolischen Links darin, dass im einen Fall der I-Node (eine Verwaltungsnummer des Dateisystems), im anderen Fall der Dateiname bzw. die Pfadangabe gespeichert wird.

```
user$ ln -s abc efg
user$ ls -li
 59293 -rw-r--r--   2 root     root    1004 Oct  4 16:40 abc
 59310 lrwxrwxrwx   1 root     root       3 Oct  4 16:52 efg -> abc
 59293 -rw-r--r--   2 root     root    1004 Oct  4 16:40 xyz
```

Symbolische Links verhalten sich ein wenig anders als feste Links. Das Löschen der Ursprungsdatei (also abc) verändert den Link auf diese Datei nicht, efg verweist jetzt aber auf eine leere (gar nicht vorhandene) Datei. Wird dagegen der symbolische Link gelöscht, hat das keinen Einfluss auf die Ursprungsdatei.

Sowohl symbolische als auch feste Links haben Vorteile. Symbolische Links sind einfacher in der Handhabung. Dafür verbrauchen feste Links weniger Speicher und sind schneller.

22.11 Prozesse

Ein Programm bzw. ein Kommando ist aus der Sicht von Ubuntu einfach eine ausführbare Datei. Eine Programmdatei unterscheidet sich von anderen Dateien nur dadurch, dass das Zugriffsbit gesetzt ist. Erst durch den Start einer gleichsam leblosen Programmdatei wird diese zu einem lebendigen Prozess (Synonym »Task«), der vom Linux-Kernel verwaltet wird. So gesehen müsste die Überschrift dieses Abschnitts eigentlich lauten: *Programme und Kommandos starten, Prozesse verwalten und stoppen*.

Prozesse beobachten

Das Programm SYSTEM|SYSTEMVERWALTUNG|SYSTEMÜBERWACHUNG gibt ähnlich wie der Windows-Task-Manager einen Überblick über die gerade laufenden Programme und Systemprozesse (siehe Abbildung 22.4). Im ANSICHT-Menü wählen Sie aus, ob Sie alle Prozesse, nur Ihre eigenen Prozesse oder gerade aktive Prozesse beobachten möchten. Mit dem Programm können Sie bei Bedarf auch außer Kontrolle geratene Programme gewaltsam beenden, sofern Sie diese Prozesse selbst gestartet haben.

Im Terminal erhalten Sie dieselben Informationen mit den Kommandos ps und top. Wenn ps ohne weiteren Parameter in einem Terminal aufgerufen wird, liefert es eine Liste der eigenen Prozesse, die aus dem Terminal heraus gestartet wurden. Normalerweise ist das nur die Shell bash und das gerade ausgeführte Kommando ps:

```
user$ ps
  PID TTY          TIME CMD
 2048 pts/0    00:00:00 bash
 2451 pts/0    00:00:00 ps
```

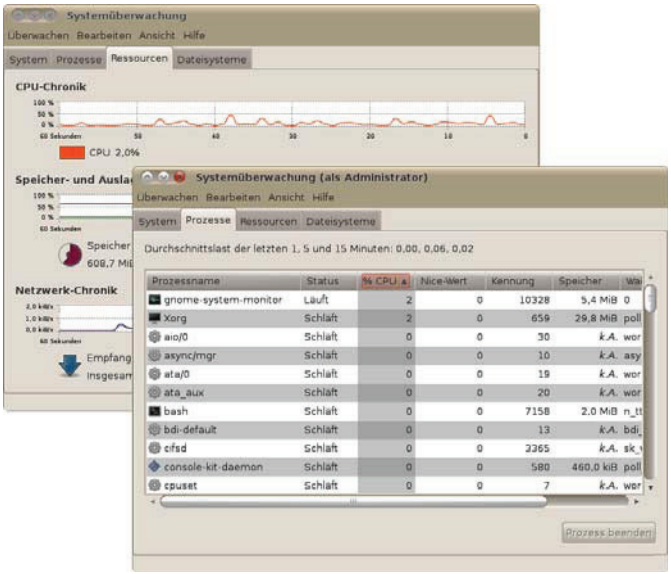


Abbildung 22.4: **Systemüberwachung**

Wesentlich interessanter wird die Ausgabe von ps mit den optionalen Parametern axu. Es werden nun *alle* laufenden Prozesse aufgelistet, wobei zu jedem Prozess eine Menge Zusatzinformationen angegeben werden (der Account, unter dem der Prozess läuft, seine ID-Nummer, sein Speicherbedarf etc.). Allerdings ist die resultierende Liste oft sehr lang. Mit grep können Sie die Ergebnisse herausfiltern, die wirklich interessant sind.

```
user$ ps axu | grep mysqld
...
```

Wenn Sie wissen möchten, welche Prozesse gerade die meiste Rechenzeit (CPU-Aktivität) beanspruchen, führen Sie top aus. Das Programm liefert eine Liste der gerade aktivsten Prozesse. Die Liste wird alle fünf Sekunden aktualisiert, bis Sie das Programm mit Q beenden.

Prozesse bzw. Kommandos starten

Normalerweise starten Sie Programme über ein Menükommando oder durch das Anklicken eines Icons. KDE und Gnome bieten mit dem Tastenkürzel Alt+F2 eine weitere Möglichkeit, Programme rasch zu starten.

Alternativ können Sie Programme oder Kommandos auch im Terminal starten. Dazu geben Sie einfach den Namen des Programms ein und drücken ↵. Gerade Linux-Profis wählen oft diesen Weg, weil das Eintippen der paar Buchstaben meist schneller geht als die Suche des Programms in verzweigten Menüs. Das Programm wird in allen Verzeichnissen gesucht, die in der Umgebungsvariablen PATH angegeben sind. Standardmäßig enthält PATH unter Ubuntu die folgenden Verzeichnisse:

```
user$ echo $PATH
/usr/local/sbin:/usr/local/bin:/usr/sbin:/usr/bin:/sbin:/bin:/usr/games
```

Wenn Sie ein Programm starten möchten, das sich in keinem dieser Verzeichnisse befindet, müssen Sie den vollständigen Pfad angeben. Das gilt auch für Programme im gerade aktuellen Verzeichnis! Hier wird der Pfad einfach durch einen Punkt angegeben (also beispielsweise mit `./meinprogramm`).

Wenn Sie ein Kommando oder Programm im Terminal starten, wird es automatisch als Vordergrundprozess ausgeführt. Bevor Sie das nächste Kommando eingeben können, müssen Sie auf das Ende des zuletzt gestarteten Programms warten. Wenn Sie aus dem Terminal heraus ein Programm mit grafischer Benutzeroberfläche starten möchten, geben Sie einfach am Ende des Kommandos das Zeichen & an. Dadurch wird das Programm als Hintergrundprozess ausgeführt und blockiert die weitere Arbeit im Terminal nicht. Beachten Sie aber, dass das Programm beendet wird, wenn Sie das Terminal-Fenster schließen!

```
user$ gimp &
```

Wenn Sie & vergessen haben, können Sie das Programm auch nachträglich in einen Hintergrundprozess umwandeln. Unterbrechen Sie die Programmausführung mit Strg+Z, und setzen Sie das Programm mit bg fort:

```
user$ emacs
<Strg>+<Z>
[1]+  Stopped  emacs
user$ bg
[1]+ emacs &
```

Es ist auch möglich, in einer Kommandozeile *mehrere* Kommandos zu starten:

```
user$ k1 ;  k2      (führt zuerst Kommando 1 aus, dann Kommando 2)
user$ k1 && k2      (führt Kommando 2 aus, nachdem Kommando 1 erfolgreich war)
user$ k1 || k2      (führt Kommando 2 aus, wenn in Kommando 1 ein Fehler auftritt)
user$ k1 |  k2      (Pipe, siehe Abschnitt 22.14)
user$ k1 $(k2)      (Kommandosubstitution, siehe Abschnitt 22.15)
```

Prozesse beenden (kill, killall, xkill)

Normalerweise endet ein Prozess mit dem Programmende. Aber leider kommt es auch unter Linux vor, dass Programme Fehler enthalten, sich nicht mehr stoppen lassen und womöglich immer mehr Speicher und CPU-Kapazität beanspruchen. In solchen Fällen muss der Prozess gewaltsam beendet werden. Bei textorientierten Kommandos hilft in den meisten Fällen einfach Strg+C. Damit wird das Programm sofort beendet.

Um ein anderes Programm zu beenden, verwenden Sie das Kommando `kill`. Es versendet Signale an einen laufenden Prozess, der durch die PID-Nummer spezifiziert wird. (Diese Nummer können Sie mit `top` oder `ps` ermitteln.) Um ein Programm »höflich« zu beenden, verwendet `kill` standardmäßig das Signal 15. Das Programm hat nun die Möglichkeit, ge-

ordnet den Rückzug anzutreten, offene Dateien zu schließen etc. Bei abgestürzten oder außer Kontrolle geratenen Prozessen hilft das aber nichts. Hier muss das Signal 9 eingesetzt werden, das das Programm auf der Stelle beendet (im folgenden Beispiel für den Prozess 2725):

```
user$ kill -9 2725
```

`kill` kann nur für eigene Prozesse verwendet werden. Nur `root` darf auch fremde Prozesse beenden. `killall` ist eine bequeme Alternative zu `kill`. Sie geben hier nicht die Prozessnummer, sondern den Programmnamen an. Allerdings werden nun *alle* Prozesse dieses Namens beendet.

```
root# killall -9 firefox
```

Um ein Programm mit grafischer Benutzeroberfläche und eigenem Fenster zu beenden, können Sie zu guter Letzt auch `xkill` verwenden. Dazu starten Sie dieses Kommando in einem Terminal und klicken dann das Fenster des Programms an, das Sie beenden wollen. An den Prozess wird wiederum das Signal 9 gesandt.

Systemprozesse (Dämonen) starten und beenden

Für Netzwerkdienste und andere Systemaufgaben, die fortwährend erledigt werden sollen, sind Hintergrundprozesse zuständig, die beim Hochfahren des Rechners gestartet werden. Derartige Programme werden in der Unix/Linux-Nomenklatur oft als Dämonen bezeichnet (englisch *daemons*). Für den Start und die Verwaltung sind Upstart und das Init-V-System zuständig (siehe Abschnitt 24.6).

Für Wartungsarbeiten oder nach Konfigurationsänderungen ist es bisweilen erforderlich, einzelne Systemprozesse mit `service` manuell zu stoppen, neu zu starten oder zum Neueinlesen der Konfigurationsdateien aufzufordern. Dazu sind auf jeden Fall `root`-Rechte erforderlich.

`root# service` ***name*** `stop`	(beendet den Systemprozess *name*)
`root# service` ***name*** `start`	(startet den Systemprozess *name*)
`root# service` ***name*** `status`	(liefert Statusinformationen)
`root# service` ***name*** `restart`	(startet den Systemprozess *name* neu)
`root# service` ***name*** `reload`	(bewirkt ein Neueinlesen der Konfiguration)

Beachten Sie, dass `service` unabhängig davon funktioniert, ob ein Prozess von Upstart oder durch das Init-V-System verwaltet wird.

Protokolldateien (Logging-Dateien)

Wenn Ubuntu nicht so funktioniert wie es soll oder wenn Hardware-Komponenten Probleme verursachen, sind die Protokolldateien diverser Programme ein Hilfsmittel zur Fehlersuche. Die meisten dieser Protokolldateien befinden sich im Verzeichnis `/var/log`. Eine erste Anlaufstelle ist `/var/log/messages`. Sie können die Protokolldateien mit dem Programm SYSTEM|SYSTEMVERWALTUNG|SYSTEMPROTOKOLLBETRACHTER oder einfach durch das Kommando `less /var/log/`*`name`* lesen. Informationen darüber, wie das Logging intern erfolgt und welche Dateien steuern, was wo protokolliert wird, finden Sie in Abschnitt 24.8.

Weitere Systeminformationen

Die folgende Aufzählung nennt einige weitere Kommandos, die systemnahe Informationen zutage fördern:

» `lspci` liefert eine Liste aller erkannten PCI-Komponenten.

» `lshal` liefert eine Liste aller Hardware-Komponenten, die vom *Hardware Abstraction Layer* verwaltet werden.

» `dmesg` liefert die aktuellen Kernel-Meldungen.

» `cat /proc/scsi/scsi` liefert Informationen über angeschlossene SCSI-, USB- und Firewire-Datenträger.

» `lsusb` liefert Informationen über angeschlossene USB-Geräte.

» `lsmod` liefert die Liste aller geladenen Kernel-Module.

» `uname -a` liefert Informationen über die laufende Kernel-Version.

Einige dieser Kommandos liefern seitenlange Ergebnisse. Um die Ausgabe besser lesen zu können, kombinieren Sie das Kommando mit `| less`:

```
user$ lshal | less
```

Sie können nun mit Leertaste durch die Ausgabe blättern.

22.12 Auf anderen Linux-Rechnern arbeiten (ssh)

Kommandos, die Sie in einer Konsole ausführen, gelten natürlich für den lokalen Computer und werden auch dort ausgeführt. Manchmal wäre es aber praktisch, Kommandos auf einem fremden Rechner auszuführen. Genau diese Möglichkeit gibt das Kommando `ssh`. Sie starten das Programm in einem Terminal:

```
user$ ssh -l benutzername rechnername
Password: *******
Last login: Wed May 18 14:28:42 2009 from 192.168.0.228
benutzername@rechnername:~#
```

Die Verbindung zwischen dem lokalen und dem externen Rechner wird aus Sicherheitsgründen verschlüsselt. Aus diesem Grund wird beim ersten Login auf einem externen Rechner dessen Schlüssel übertragen. Da der Schlüssel beim ersten Mal noch unbekannt ist, fragt ssh, ob Sie das wollen. Nach der Antwort yes können Sie beliebige Textkommandos ausführen.

Die Verwendung von ssh setzt voraus, dass auf dem externen Rechner ein SSH-Server läuft. Wenn es sich dabei um einen Ubuntu-Rechner handelt, müssen Sie dort vorher einen SSH-Server installieren (siehe Abschnitt 28.1).

Grafische Programme starten

Falls Sie auch Programme mit grafischer Benutzeroberfläche ausführen möchten, müssen Sie ssh mit der zusätzlichen Option -X starten. Das folgende Kommando startet den Editor gedit auf dem externen Rechner und lädt dessen Datei /etc/resolv.conf. (Das setzt natürlich voraus, dass auf dem externen Rechner das Programm gedit installiert ist!)

Der Editor wird auf dem lokalen Rechner wie ein gewöhnliches Programm angezeigt. Das funktioniert allerdings nur, wenn die auf beiden Rechnern eingesetzten Bibliotheken des Grafiksystems (X Window System) zueinander kompatibel sind. Ein flüssiges Arbeiten ist nur möglich, wenn eine schnelle Netzwerkverbindung besteht.

```
user$ ssh -X -l benutzername rechnername
Password: *******
benutzername@rechnername:~# gedit /etc/resolv.conf &
```

Dateien kopieren (scp)

Sie können das SSH-Protokoll auch zum sicheren Kopieren von Dateien zwischen unterschiedlichen Rechnern einsetzen. Das Kommando scp unterstützt dabei eine Menge Syntaxvarianten, von denen hier lediglich zwei demonstriert werden. Das erste Kommando kopiert eine lokale Datei auf einen externen Rechner.

```
user$ scp lokaledatei benutzername@rechnername:/verzeichnis/dateiname
Password: *******
```

Das zweite Kommando kopiert eine externe Datei in das aktuelle Verzeichnis (Linux-typisch durch einen Punkt abgekürzt), wobei der Dateiname unverändert bleibt.

```
user$ scp benutzername@rechnername:/verzeichnis/dateiname .
Password: *******
```

22.13 Netzwerkkommandos

Dieser Abschnitt stellt Kommandos zur Benutzung und Steuerung elementarer Netzwerkdienste vor. Sie lernen hier, wie Sie mit `ping` und `ifconfig` den Netzwerkstatus ermitteln, mit `wget` oder `rsync` Dateien übertragen etc.

Netzwerkstatus mit ifconfig ermitteln

Das Kommando `ifconfig` liefert eine Liste aller bekannten Netzwerkschnittstellen. Typische Schnittstellen sind `eth$n$` (Ethernet) und `ppp$n$` (Internetzugang via Modem, ADSL oder VPN). Eine Sonderrolle nimmt `lo` ein: Diese Schnittstelle ermöglicht es lokalen Programmen, über das Netzwerkprotokoll zu kommunizieren. Das funktioniert selbst dann, wenn ein Rechner nicht nach außen hin mit einem Netzwerk verbunden ist. Ein typisches Ergebnis sieht so aus:

```
root# ifconfig
eth0      Link encap:Ethernet  Hardware Adresse 00:11:25:32:4F:5D
          inet Adresse:192.168.0.15  Bcast:192.168.0.255  Maske:255.255.255.0
          inet6 Adresse: fe80::211:25ff:fe32:4f5d/64
                Gültigkeitsbereich:Verbindung
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
          RX packets:11416 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:10415 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          Kollisionen:0 Sendewarteschlangenlänge:1000
          RX bytes:9600456 (9.1 MiB)  TX bytes:2269502 (2.1 MiB)
          Basisadresse:0x8000 Speicher:c0220000-c0240000

lo        Link encap:Lokale Schleife
          inet Adresse:127.0.0.1  Maske:255.0.0.0
          inet6 Adresse: ::1/128 Gültigkeitsbereich:Maschine
          ...
          RX bytes:6139586 (5.8 MiB)  TX bytes:6139586 (5.8 MiB)
```

Netzwerkverbindung mit ping testen

`ping` sendet einmal pro Sekunde ein kleines Netzwerkpaket an die angegebene Adresse. Wenn sich dort ein Rechner befindet, sendet dieser eine Antwort (es sei denn, eine Firewall verhindert das). `ping` läuft so lange, bis es mit Strg+C beendet wird. `ping localhost` überprüft, ob das Loopback-Interface und damit die elementaren Netzwerkfunktionen des eigenen Rechners funktionieren.

```
user$ ping localhost
PING localhost (127.0.0.1): 56 data bytes
64 bytes from 127.0.0.1: icmp_seq=0 ttl=255 time=0.152 ms
64 bytes from 127.0.0.1: icmp_seq=1 ttl=255 time=0.114 ms
...
```

Mit `ping n.n.n.n` statt `ping localhost` testen Sie, ob das lokale Netz funktioniert. (`n.n.n.n` muss die IP-Nummer eines Rechners innerhalb des lokalen Netzwerks sein.) `-c 2` bewirkt, dass `ping` nicht endlos läuft, sondern nach zwei Paketen endet.

```
user$ ping -c 2 192.168.0.99
PING 192.168.0.99 (192.168.0.99): 56 data bytes
64 bytes from 192.168.0.99: icmp_seq=0 ttl=255 time=0.274 ms
64 bytes from 192.168.0.99: icmp_seq=1 ttl=255 time=0.150 ms
```

Wenn es im lokalen Netz einen Nameserver gibt, der der IP-Nummer 192.168.0.99 einen Namen zuordnet, können Sie bei `ping` statt der IP-Nummer den Rechnernamen angeben.

```
user$ ping -c 2 mars
PING mars.sol (192.168.0.10) 56(84) bytes of data.
64 bytes from mars.sol (192.168.0.10): icmp_seq=1 ttl=64 time=0.281 ms
64 bytes from mars.sol (192.168.0.10): icmp_seq=2 ttl=64 time=0.287 ms
```

Als Nächstes können Sie testen, ob die Verbindung zum Internet gelingt:

```
user$ ping -c 2 www.yahoo.com
PING www.yahoo-ht2.akadns.net (209.73.186.238) 56(84) bytes of data.
64 bytes from f1.www.vip.re3.yahoo.com (209.73.186.238): icmp_seq=1 time=122 ms
64 bytes from f1.www.vip.re3.yahoo.com (209.73.186.238): icmp_seq=2 time=123 ms
```

Downloads mit wget

Das Kommando `wget` ist speziell zur Durchführung großer Downloads bzw. zur Übertragung ganzer Verzeichnisse konzipiert. `wget` unterstützt die Protokolle FTP, HTTP und HTTPS. In der Grundform lädt `wget` die angegebene Datei einfach herunter:

```
user$ wget ftp://myftpserver.de/name.abc
```

Wenn der Download aus irgendeinem Grund unterbrochen wird, kann er mit `-c` ohne Umstände wieder aufgenommen werden:

```
user$ wget -c ftp://myftpserver.de/name.abc
```

Downloads von großen Dateien, beispielsweise von ISO-Images von Linux-Distributionen, dauern selbst mit einem guten Internetzugang oft Stunden. Es bietet sich daher an, den Download über Nacht durchzuführen. Das folgende Kommando stellt nahezu sicher, dass sich die Datei am nächsten Morgen tatsächlich auf dem Rechner befindet. Wegen `-t 20` wird der Download nach einem Verbindungsabbruch bis zu 20-Mal neu aufgenommen. Die Option `--retry-connrefused` bewirkt, dass selbst nach dem Fehler *connection refused* ein neuer Versuch gestartet wird. Das ist dann zweckmäßig, wenn der Download-Server bekanntermaßen unzuverlässig ist und immer wieder für kurze Zeit unerreichbar ist.

```
user$ wget -t 20 --retry-connrefused http://mydownloadserver.de/name.iso
```

Das folgende Kommando lädt sämtliche Dateien herunter, die notwendig sind, um die angegebene Webseite später in unverändertem Zustand offline zu lesen. Kurz zur Bedeutung der

Optionen: -p lädt auch CSS-Dateien und Bilder herunter. -k verändert in den heruntergeladenen Dateien die Links, sodass diese auf lokale Dateien verweisen. -E fügt heruntergeladenen Script-Dateien (ASP, PHP etc.) die Kennung .html hinzu. -H verfolgt auch Links auf externe Websites.

```
user$ wget -p -k -E -H http://mywebsite.de/seite.html
```

Wenn Sie eine ganze Website offline lesen möchten, hilft das folgende rekursive Download-Kommando (Option -r). Die Rekursionstiefe wird durch -l 4 auf vier Ebenen limitiert.

```
user$ wget -r -l 4 -p -E -k http://mywebsite.de
```

FTP-Uploads mit curl

Das Kommando curl hilft dabei, Dateien von oder zu FTP-, HTTP- oder sonstigen Servern zu übertragen. Die man-Seite listet eine beeindruckende Palette von Protokollen auf, die curl beherrscht. In diesem Abschnitt beschränke ich mich allerdings auf FTP-Uploads. Für die Script-Programmierung besonders praktisch ist, dass curl auch Daten aus der Standardeingabe verarbeiten bzw. zur Standardausgabe schreiben kann. Sie müssen also nicht zuerst eine *.tar.gz-Datei erstellen und diese dann zum FTP-Server übertragen, sondern können beide Operationen mittels einer Pipe gleichzeitig ausführen (siehe auch Abschnitt 22.14).

Das folgende Kommando überträgt die angegebene Datei zum FTP-Server backupserver und speichert sie im Verzeichnis verz:

```
user$ curl -T datei -u username:password ftp://backupserver/verz
```

Um Daten aus dem Standardeingabekanal zu verarbeiten, geben Sie mit -T als Dateinamen einen Bindestrich an. Das folgende Kommando speichert das aus dem tar-Kommando resultierende Ergebnis direkt in der Datei name.tgz auf dem FTP-Server:

```
user$ tar czf - verz/ | curl -T - -u usern:pw ftp://backupserver/name.tgz
```

Verzeichnisse synchronisieren mit rsync

Das bereits auf Seite 471 vorgestellte Kommando rsync hilft dabei, ganze Verzeichnisbäume zu kopieren bzw. zu synchronisieren. Es eignet sich besonders gut zur Synchronisierung von Verzeichnissen über (eventuell langsame) Netzwerke. Zur sicheren Datenübertragung wird rsync meist in Kombination mit SSH (*secure shell*) eingesetzt (Option -e ssh).

Damit rsync eine Synchronisation zwischen vernetzten Rechnern durchführen kann, muss das Programm auch auf dem zweiten Rechner installiert sein. Außerdem muss auf dem Partnerrechner ein SSH-Server so konfiguriert sein, dass SSH-Logins möglich sind.

Bei langsamen Netzwerkverbindungen kann die zusätzliche Option -z eingesetzt werden. Sie bewirkt die Komprimierung des rsync-Datenaustauschs. Das führt allerdings zu einer

stärkeren CPU-Belastung auf beiden Rechnern, die leider nicht immer mit der erhofften schnelleren Synchronisierung verbunden ist.

Die Angabe der Quell- und Zielverzeichnisse erfolgt in der Schreibweise `hostname:verzeichnis` bzw. `username@hostname:verzeichnis`, falls nicht der aktuelle Benutzername verwendet werden soll. Das folgende Kommando synchronisiert das Verzeichnis `verz1` des lokalen Benutzers `username` auf dem Rechner `saturn.sol` mit dem Verzeichnis `verz2` auf dem Rechner `mars.sol`. Es muss also das Login-Passwort des Benutzers `username` auf dem Rechner `mars.sol` eingegeben werden.

```
username@saturn.sol$ rsync -e ssh -az verz1/ mars.sol:verz2/
username@mars.sol's password: ******
```

rsync kann Dateien auch von einem entfernten Rechner auf den lokalen übertragen. Das folgende Kommando synchronisiert also in die umgekehrte Richtung:

```
username@saturn.sol$ rsync -e ssh -az mars.sol:verz2/ verz3/
username@mars.sol's password: ******
```

22.14 Ein- und Ausgabeumleitung

Bei der Ausführung von Kommandos in der bash existieren drei sogenannte Standarddateien. Der Begriff »Datei« stiftet dabei ein wenig Verwirrung; es handelt sich eigentlich nicht um richtige Dateien, sondern um Dateideskriptoren, die auf Betriebssystemebene wie Dateien behandelt werden.

» **Standardeingabe:** Das gerade ausgeführte Programm (z. B. die `bash` oder ein beliebiges von dort gestartetes Kommando) liest alle Eingaben von der Standardeingabe. Als Standardeingabequelle gilt normalerweise die Tastatur.

» **Standardausgabe**: Dorthin werden alle Ausgaben des Programms geleitet (etwa die Auflistung aller Dateien durch `ls`). Als Standardausgabe gilt normalerweise das Terminalfenster.

» **Standardfehler:** Auch Fehlermeldungen werden üblicherweise im aktuellen Terminal angezeigt.

An sich ist das alles selbstverständlich – woher sonst als von der Tastatur sollten die Eingaben kommen, wo sonst als auf dem Bildschirm sollten Ergebnisse oder Fehler angezeigt werden? Bemerkenswert ist aber die Möglichkeit, die Standardeingabe oder -ausgabe umzuleiten.

Wenn Sie beispielsweise die Liste aller Dateien nicht im Terminal lesen, sondern in einer Datei speichern möchten, leiten Sie die Standardausgabe mit dem Zeichen > in eine echte Datei um:

```
user$ ls *.jpg > bildateien.txt
```

In der Textdatei `bilddateien.txt` befindet sich jetzt eine Liste aller `*.jpg`-Dateien im aktuellen Verzeichnis. Diese Form der Ausgabeumleitung ist sicherlich die häufigste Anwendung. Daneben existieren aber viele weitere Varianten: `2> datei` leitet alle Fehlermeldungen in die angegebene Datei. `>& datei` bzw. `&> datei` leitet sowohl die Standardausgabe als auch alle Fehlermeldungen in die angegebene Datei. Wenn statt > die Verdoppelung >> verwendet wird, dann werden die jeweiligen Ausgaben am Ende einer bereits bestehenden Datei angehängt.

Eine Eingabeumleitung erfolgt mit `< datei`: Kommandos, die Eingaben von der Tastatur erwarten, lesen diese damit aus der angegebenen Datei.

Pipes

Pipes werden mit dem Zeichen | gebildet und kombinieren die Ein- und Ausgabeumleitung. Dabei wird die Ausgabe des ersten Kommandos als Eingabe für das zweite Kommando verwendet. In der Praxis werden Sie Pipes oft zusammen mit dem Kommando `less` bilden, wenn Sie längere Ausgaben seitenweise betrachten möchten.

```
user$ ls -l | less
```

Durch das obige Kommando wird das Inhaltsverzeichnis des aktuellen Verzeichnisses ermittelt und in eine Pipe geschrieben. Von dort liest das parallel ausgeführte Kommando `less` seine Eingaben und zeigt sie auf dem Bildschirm an.

Pipes eignen sich auch hervorragend dazu, unterschiedliche Kommandos zu kombinieren. So liefert das folgende Kommando eine sortierte Liste aller Umgebungsvariablen:

```
user$ printenv | sort
```

Die folgende Anweisung ermittelt, wie viele Suchergebnisse ein bestimmtes `find`-Kommando zurückgibt:

```
user$ find ... | wc
  149   149  3815
```

Das dabei eingesetzte Kommando `wc` steht für *word count* und liefert drei Zahlen: die Anzahl der Zeilen, Wörter und Byte des angegebenen Texts.

Ausgabevervielfachung mit tee

Gelegentlich kommt es vor, dass die Ausgaben eines Programms zwar in einer Datei gespeichert werden sollen, dass aber dennoch (parallel) am Bildschirm der Programmverlauf verfolgt werden soll. In diesem Fall ist eine Verdoppelung der Ausgabe erforderlich, wobei eine Kopie am Bildschirm angezeigt und die zweite Kopie in einer Datei gespeichert wird. Diese Aufgabe übernimmt das Kommando `tee`:

```
user$ ls | tee inhalt
```

Das Inhaltsverzeichnis des aktuellen Verzeichnisses wird am Bildschirm angezeigt und gleichzeitig in der Datei `inhalt` gespeichert. Dabei erfolgt zuerst eine Weiterleitung der Standardausgabe an das Kommando `tee`. Dieses Kommando zeigt standardmäßig die Standardausgabe am Terminal an und speichert die Kopie davon in der angegebenen Datei. Dass es sich wirklich um eine Vervielfachung der Ausgabe handelt, bemerken Sie, wenn Sie auch die Standardausgabe von `tee` in eine Datei weiterleiten:

```
user$ ls | tee inhalt1 > inhalt2
```

Das Ergebnis sind zwei identische Dateien `inhalt1` und `inhalt2`. Das obige Kommando hat reinen Beispielcharakter. Etwas schwieriger zu verstehen, dafür aber sinnvoller, ist das folgende Beispiel:

```
user$ ls -l | tee inhalt1 | sort +4 > inhalt2
```

In `inhalt1` befindet sich wiederum das »normale« Inhaltsverzeichnis, das von `ls` automatisch nach Dateinamen sortiert wurde. Die Kopie dieser Ausgabe wurde an `sort` weitergegeben, dort nach der Dateigröße (fünfte Spalte, also Option +4) sortiert und in `inhalt2` gespeichert.

22.15 Kommandosubstitution

Die Kommandosubstitution ermöglicht es, ein Kommando innerhalb der Kommandozeile durch dessen Ergebnis zu ersetzen (also zu substituieren, daher der etwas sperrige Begriff). Dazu muss dieses Kommando zwischen zwei `` ` ``-Zeichen eingeschlossen werden. Eine alternative Schreibweise lautet `$(kommando)`. Diese Schreibweise ist vorzuziehen, weil sie erstens die Verwirrung durch die Verwendung von drei verschiedenen Anführungszeichen mindert (", ' und ´) und zweitens verschachtelt werden kann.

```
user$ kommando1 `kommando2`
user$ kommando1 $(kommando2)
```

Das so gekennzeichnete Kommando 2 wird also durch sein Ergebnis ersetzt. Kommando 1 sieht als Parameter also die Ergebnisse von Kommando 2. Die beiden folgenden, gleichwertigen Kommandos verdeutlichen diesen sehr leistungsfähigen Mechanismus:

```
user$ ls -lgo `find /usr/share/doc -name '*README*'`
user$ ls -lgo $(find /usr/share/doc -name '*README*')
```

In beiden Fällen wird zuerst das `find`-Kommando ausgeführt. Es ermittelt eine Liste aller README-Dateien in `/usr/share/doc`. Diese Liste wird nun anstelle des `find`-Kommandos in die Kommandozeile eingesetzt. Das neue Kommando lautet nun `ls -lgo name1 name2` etc.

Kommandosubstitution versus Pipes

Sowohl bei der Kommandosubstitution als auch bei Pipes (siehe den vorigen Abschnitt ab Seite 495) verarbeitet ein Kommando die Ergebnisse des zweiten Kommandos. Dennoch sind die beiden Mechanismen grundverschieden!

» Bei Pipes erfolgt der Datentransport über die Standardeingabe und Standardausgabe. Aus der Sicht von `kommando1` erfolgt die Datenverarbeitung so, als stünde das Ergebnis von `kommando2` in einer Textdatei.

» Bei der Kommandosubstitution erfolgt der Datenaustausch hingegen in Form von Parametern, die an das `kommando1` übergeben werden.

Keines dieser Verfahren ist *besser*. Welches Verfahren für eine bestimmte Aufgabe geeignet ist, hängt ganz davon ab, in welcher Form `kommando1` seine Daten erwartet. Bei Kommandos, die zur Verarbeitung von Textdateien konzipiert sind (`sort`, `sed`, `tail` etc.), bietet sich in der Regel eine Verkettung der Kommandos durch das Pipe-Symbol | an. Wenn es hingegen darum geht, eine Liste von Dateien in irgendeiner Form zu verarbeiten, ist die Kommandosubstitution der richtige Weg.

xargs

Statt per Kommandosubstition können zwei Kommandos auch mittels `xargs` verknüpft werden. Es leitet Daten aus der Standardeingabe an das nach `xargs` angegebene Kommando weiter. Das Beispiel von oben sieht in `xargs`-Schreibweise so aus:

```
user$ find /usr/share/doc -name '*README*' | xargs ls -lgo
```

Ein wesentlicher Vorteil von `xargs` besteht darin, dass es kein Größenlimit für die zu verarbeitenden Daten gibt. Gegebenenfalls ruft `xargs` das Kommando mehrfach auf und übergibt die aus der Standardeingabe kommenden Daten in mehreren Schritten. (Die Kommandosubstitution ist hingegen durch die maximale Größe einer Kommandozeile – üblicherweise mehrere 1000 Zeichen – begrenzt.)

Allerdings führt die Weitergabe von Dateinamen zu Problemen, wenn die Dateinamen Leerzeichen enthalten. Diese Probleme können Sie umgehen, indem Sie an `find` die Option `-print0` übergeben und an `xargs` die Option `–null`. Das folgende Kommando setzt bei allen Verzeichnissen die Zugriffsbits *read* und *execute* und erlaubt es so allen Benutzern, die Verzeichnisse anzusehen:

```
user$ find -type d -print0 | xargs --null chmod a+x
```

22.16 bash-Konfiguration

Jedes mal, wenn die bash gestartet wird (z. B. bei jedem Öffnen eines neuen Terminals), verarbeitet der Kommandointerpreter mehrere Konfigurationsdateien:

`/etc/profile`	(Systemeinstellungen für alle Shells)
`/etc/profile.d/*`	(Systemeinstellungen für alle Shells)
`/etc/bash.bashrc`	(bash-spezifische Systemeinstellungen)
`~/.bashrc`	(bash-spezifische persönliche Einstellungen)

Diese Konfigurationsdateien eröffnen die Möglichkeit, diverse Aspekte der bash nach eigenen Vorlieben zu konfigurieren. Dieser Abschnitt gibt dazu einige Tipps.

Umgebungsvariablen

Die bash verwaltet eine Reihe sogenannter Umgebungsvariablen. Diese Variablen beeinflussen das Verhalten der bash sowie anderer Programme, die aus der bash heraus gestartet werden. (Die Besonderheit von Umgebungsvariablen besteht darin, dass sie an ein neu gestartetes Programm weitergeben werden. Die bash kennt auch lokale Variablen, die nicht weitergegeben werden.)

Den Inhalt aller Umgebungsvariablen liefert `printenv`. Die folgende mit sort geordnete Liste ist aus Platzgründen stark gekürzt:

```
user$ printenv | sort
DISPLAY=":0.0"
GDMSESSION="gnome"
GDM_KEYBOARD_LAYOUT="de deadgraveacute"
GDM_LANG="de_DE.utf8"
HOME="/home/kofler"
LANG="de_DE.utf8"
LESSCLOSE="/usr/bin/lesspipe %s %s"
LESSOPEN="| /usr/bin/lesspipe %s"
LOGNAME="kofler"
LS_COLORS="rs=0:di=01;34:..."
PATH="/usr/local/sbin:/usr/local/bin:/usr/sbin:/usr/bin:/sbin:/bin:/usr/games"
SHELL="/bin/bash"
USER="kofler"
USERNAME="kofler"
```

Kurz einige Worte zur Bedeutung der wichtigsten Variablen: `DISPLAY` gibt an, auf welchem X-Display neu gestartete Programme angezeigt werden sollen (standardmäßig auf Display 0.0 des lokalen Rechners). `HOME` gibt den Ort des Heimatverzeichnisses an, `LANG` die Sprache des Benutzers, `LOGNAME` den Login-Namen. Die Variablen `LESSCLOSE` und `LESSOPEN` geben an, welche Kommandos `less` vor der eigentlichen Textanzeige ausführen soll. `LS_COLORS` steuert, in welchen Farben welche Dateitypen angezeigt werden.

PATH

Die Umgebungsvariable PATH gibt an, in welchen Verzeichnissen die bash nach Kommandos bzw. Programmen sucht. Individuelle Änderungen an PATH führen Sie am besten in ~/.bashrc durch. Wenn Sie beispielsweise PATH das Verzeichnis ~/bin hinzufügen möchten, damit Sie Ihre dort gespeicherten Scripts bequemer ausführen können, ergänzen Sie .bashrc um die folgende Zeile:

```
# Ergänzung am Ende von ~/.bashrc
export PATH=$PATH:~/bin
```

Damit wird die Variable PATH mit dem aktuellen Inhalt dieser Variablen und der Zeichenkette :~/bin neu eingestellt. export ist erforderlich, weil es sich bei PATH um eine Umgebungsvariable handelt. (Ohne export würden die Änderungen nur lokal innerhalb der bash gelten, aber nicht für andere, von der bash gestartete Programme und Kommandos.)

Prompt

Im Terminal wird am Beginn jeder Eingabezeile eine Zeichenkette angezeigt, die standardmäßig den Benutzernamen, den Hostnamen und das aktuelle Verzeichnis enthält (z. B. kofler@uranus:/etc). Die Zeichenkette endet bei gewöhnlichen Benutzern mit $. Wenn Sie mit root-Rechten arbeiten (sodu -s), wird stattdessen das Zeichen # verwendet. Die gesamte Zeichenkette wird als »Prompt« bezeichnet.

Der Inhalt und das Aussehen der Prompt-Zeichenkette werden durch die Variable PS1 gesteuert. Diese Variable wird in der Datei .bashrc eingestellt. Wenn Sie möchten, dass der Prompt farbig dargestellt wird, entfernen Sie in dieser Datei das Kommentarzeichen # am Beginn der Zeile force_color_prompt=yes. Wenn Sie nun ein neues Terminal öffnen, werden der Benutzer- und der Hostname hellgrün, das aktuelle Verzeichnis blau angezeigt.

Wenn Sie andere Farben vorziehen oder den Aufbau der Prompt-Zeichenkette anderweitig verändern möchten, müssen Sie PS1 am Ende der Datei .bashrc selbst neu einstellen. Dabei ist \u ein Platzhalter für den Benutzernamen, \h für den Hostnamen, \w für das gesamte aktuelle Verzeichnis, \W für den letzten Teil des aktuellen Verzeichnisses und \$ für den Promptabschluss ($ oder #). Außerdem können Sie mit \[\e[0;nnm\] die Farbe einstellen. Eine umfassende Anleitung zur Prompt-Konfiguration inklusive einer Auflistung aller ANSI-Farbcodes finden Sie im folgenden HOWTO-Dokument:

http://tldp.org/HOWTO/Bash-Prompt-HOWTO/

Auf meinen Rechnern verwende ich in die folgende Einstellung:

```
PS1='\[\e[0;34m\]\u@\h:\W\$\[\e[0;39m\] '
```

Damit wird der Prompt in blauer Farbe angezeigt. Außerdem enthält der Prompt nicht den gesamten Pfad, sondern nur den letzten Teil (also z. B. nautilus, wenn das aktuelle Verzeichnis /usr/lib/nautilus lautet). Das spart Platz, wenn Sie sich in einem mehrteiligen Verzeichnis befinden.

Alias

Mit dem Kommando `alias` können Sie sich bei der Eingabe von Kommandos in der Shell einige Tipparbeit ersparen. Mit diesem Kommando werden Abkürzungen definiert. Bei der Verarbeitung der Kommandozeile wird überprüft, ob das erste Wort eine Abkürzung enthält. Wenn das der Fall ist, wird die Abkürzung durch den vollständigen Text ersetzt. (Die weiteren Parameter eines Kommandos werden nicht nach Abkürzungen durchsucht.) Das folgende Kommando definiert den Alias `ll` für das Kommando `ls -l`:

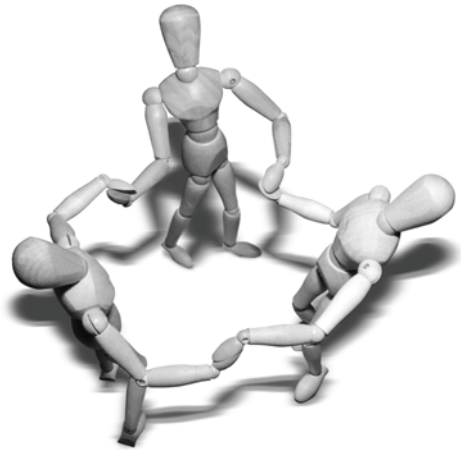
```
user$ alias ll='ls -l'
```

Von nun können Sie statt `ls -l` also einfach nur `ll` eingeben. Die `alias`-Definition wird allerdings nicht gespeichert, geht also verloren, sobald Sie das Terminal-Fenster schließen. Deswegen ist es zweckmäßig, `alias` in einer Datei auszuführen, die beim Start der bash gelesen wird. Standardmäßig sind in `.bashrc` bereits einige Abkürzungen definiert. Eine Liste dieser Definitionen erhalten Sie, wenn Sie im Terminal einfach `alias` ohne weitere Parameter ausführen.

Eigene `alias`-Anweisungen können Sie natürlich ebenfalls in `.bashrc` unterbringen. Wenn Sie vorhaben, alias intensiv zu nutzen, wird empfohlen, `alias`-Anweisungen in der Datei `.bash_aliases` anzugeben. Diese Datei wird von `.bashrc` automatisch gelesen, sofern sie existiert.

`alias`-Abkürzungen haben Vorrang gegenüber gleichnamigen Kommandos. Wenn Sie statt der `alias`-Abkürzung direkt das Kommando ausführen möchten, müssen Sie den gesamten Pfadnamen angeben. `alias`-Abkürzungen können mit `unalias` wieder gelöscht werden.

23. bash-Programmierung



Die bash kann nicht nur interaktiv verwendet werden, sondern auch zur Programmierung. Einfache Textdateien – sogenannte Shell-Scripts oder bash-Scripts – enthalten Anweisungen, die die bash ausführt. Die bash enthält auch grundlegende prozedurale Sprachelemente, um Verzweigungen und Schleifen zu bilden sowie um Funktionen zu definieren. Die bash kann in dieser Hinsicht zwar nicht mit vollwertigen objektorientierten Programmiersprachen wie Java oder C++ mithalten, aber zur Formulierung administrativer Aufgaben reicht die Syntax der bash allemal aus. Die folgenden Seiten geben nur eine erste Einführung in die Programmierung mit der bash. Unzählige weitere Informationen und Beispiele finden Sie auf der ausgezeichneten Website `http://bash-hackers.org/`.

23.1 Hello World!

Angenommen, Sie verwenden häufig die Kommandos grep und `find`, um im gerade aktuellen Verzeichnis und allen Unterverzeichnissen nach Dateien zu suchen, die eine bestimmte Zeichenkette enthalten. Das richtige Kommando sieht so aus:

```
user$ find . -type f -exec grep -q suchtext {} \; -print
```

Wenn Sie wie ich jedes Mal neu rätseln, welche Kombination der Optionen dazu erforderlich ist, liegt es nahe, das neue Kommando `grepall` zu definieren, das eben diese Aufgabe übernimmt. Dazu starten Sie Ihren Lieblingseditor, um die Textdatei `grepall` zu schreiben. Die Datei besteht aus nur zwei Zeilen:

```
#!/bin/sh
find . -type f -exec grep -q $1 {}  \; -print
```

TIPP

Wenn Sie sich den Editoraufruf sparen möchten, können Sie die Datei auch mit `cat` erstellen: Geben Sie das Kommando `cat > grepall` ein. Das Kommando erwartet jetzt Daten aus der Standardeingabe (Tastatur) und schreibt diese in die Datei `grepall`. Geben Sie nun das Kommando mit all seinen Optionen ein. Anschließend beenden Sie `cat` mit Strg+D (das entspricht EOF, also *end of file*). Die resultierende Datei können Sie mit `cat grepall` ansehen.

Eine besondere Bedeutung hat die erste Zeile, die mit #! beginnt: Sie gibt den Programmnamen des Interpreters an, mit dem die Script-Datei ausgeführt werden soll. Neu ist auch die Variable $1. Sie enthält den ersten Parameter, den Sie beim Aufruf von grepall angeben.

Der Versuch, die Datei grepall auszuführen, endet mit der Fehlermeldung *permission denied*. Der Grund für diese Meldung besteht darin, dass bei neuen Dateien die Zugriffsbits (x) zum Ausführen der Datei deaktiviert sind. Das können Sie rasch mit chmod ändern. grepall abc liefert jetzt die Liste aller Dateien, die die Zeichenkette »abc« enthalten:

```
user$ ./grepall abc
bash: ./grepall: Permission denied
user$ chmod a+x grepall
user$ ./grepall abc
./ergebnis.txt
```

Damit Sie das Kommando grepall unabhängig vom aktuellen Verzeichnis einfach durch grepall (ohne vorangestelltes Verzeichnis) ausführen können, müssen Sie es in ein Verzeichnis kopieren, das in $PATH enthalten ist. Wenn das Kommando allen Benutzern zugänglich sein soll, bietet sich /usr/local/bin an:

```
user$ sudo cp grepall /usr/local/bin
```

Ein eigenes bin-Verzeichnis

Wenn Sie eine Sammlung eigener Shell-Script-Programme für den täglichen Gebrauch schreiben, ist es sinnvoll, diese an einem zentralen Ort zu speichern. Als Verzeichnis bietet sich ~/bin an. Wenn Sie anschließend die folgende Änderung in .bashrc vornehmen, können diese Script-Programme ohne eine komplette Pfadangabe ausgeführt werden.

```
# Ergänzung in ~/.profile
PATH=$PATH':~/bin'
```

23.2 Elementare Syntaxregeln

Grundsätzlich besteht ein bash-Script aus Anweisungen, die zeilenweise angegeben werden. Im Gegensatz zu anderen Programmiersprachen werden die Anweisungen nicht durch einen Strichpunkt oder ein anderes Zeichen abgeschlossen.

Bei der Ausführung des Shell-Scripts fungiert die bash als Interpreter. Es ist nicht möglich, bash-Scripts zu kompilieren. Aus diesem Grund und wegen der recht simplen Syntax ist die bash nur für relativ einfache Aufgaben geeignet, nicht aber für rechenintensive Algorithmen oder zur Programmierung von Benutzeroberflächen.

Innerhalb des Scripts können Sie sowohl bash-Kommandos und Sprachelemente nutzen (siehe auch Abschnitt 23.4) als auch externe Kommandos aufrufen. Soweit sich die Kommandos in einem der PATH-Verzeichnisse befinden, ist keine vollständige Verzeichnisangabe erforderlich.

bash versus dash

In der ersten Zeile des Scripts müssen Sie mit #! angeben, durch welchen Interpreter das Script ausgeführt werden soll. Diese Zeile wird auch *shebang* genannt. (Laut Wikipedia ist das eine Verkürzung von *sharp bang*, also der englischen Bezeichnung der Zeichen # und !.)

Normalerweise geben Sie hier `#!/bin/sh` an und erreichen damit, dass das Script von der Standard-Shell des Rechners ausgeführt wird. Bei fast allen Distributionen ist `/bin/sh` ein Link auf die bash – allerdings nicht bei Ubuntu: Aus Geschwindigkeitsgründen verweist `/bin/sh` hier auf `/bin/dash`. (Beachten Sie, dass der Link von `/bin/sh` auf `/bin/dash` nur für Scripts gilt, die mit `#!/bin/sh` beginnen! Im interaktiven Betrieb und insbesondere in Terminals kommt wie in fast alle Linux-Distributionen die bash zum Einsatz.)

Die dash (*Debian Almquist shell*) ist eine weitgehend bash-kompatible Shell, die aber speziell für die Ausführung von Scripts optimiert ist. Die dash führt Code in der Regel schneller aus als die bash und beansprucht dabei weniger Speicher. Gerade beim Rechnerstart, während dem Hunderte kleine Scripts ausgeführt werden, spielt das durchaus eine Rolle. Mit anderen Worten: Während die bash ihre Vorteile vor allem in der interaktiven Benutzung ausspielt, verhilft die dash bei der Ausführung von Shell-Scripts zu mehr Effizienz.

Allerdings ist die dash in einigen Details inkompatibel zur bash. Die wichtigsten Syntaxunterschiede sind auf der folgenden Website zusammengefasst:

`https://wiki.ubuntu.com/DashAsBinSh`

Wenn Sie selbst Scripts entwickeln und dabei die zusätzlichen Möglichkeiten der bash nutzen möchten, müssen Sie in der ersten Zeile des Scripts `#!/bin/bash` angeben. Damit erreichen Sie, dass Ihr Script nicht von der Standard-Shell Ihrer Distribution ausgeführt wird, sondern dass explizit die bash zum Einsatz kommt.

Kommentare

Innerhalb eines bash-Scripts leiten Sie Kommentare mit dem Zeichen # ein. Der nachfolgende Text bis zum Ende der Zeile wird nicht ausgewertet.

heredoc-Syntax

Die heredoc-Syntax ermöglicht es, in den bash-Quellcode mehrzeilige Anweisungen einzubetten, die von einem Kommando ausgeführt werden. Die prinzipielle Syntax sieht so aus:

```
kommando <<EOT
zeile1
zeile2
zeile3
EOT
```

Damit wird der Text bis EOT über die Standardeingabe an das angegebene Kommando geleitet. EOT steht für *end of text* und wird üblicherweise zur Begrenzung von heredoc-Texten verwendet. Sie können aber auch jede beliebige andere Zeichenkette verwenden.

Die heredoc-Syntax kann beispielsweise dazu eingesetzt werden, um mehrzeilige Meldungen mit cat auszugeben.

```
cat <<EOT
Das ist
eine lange
Fehlermeldung.
EOT
```

Wenn Sie Ihren Programmcode eingerückt haben, wollen Sie in der Regel auch den Text einrücken, damit die Struktur des Codes sichtbar bleibt. Damit die Einrückung nicht auch bei der Ausgabe sichtbar ist, können Sie mit <<-EOT alle Tabulatorzeichen am Beginn der Textzeilen unterdrücken. Beachten Sie, dass auf diese Weise nur Tabulatoren eliminiert werden, nicht aber Leerzeichen! Stellen Sie sicher, dass Ihr Editor Tabulatorzeichen einfügt! Außerdem darf die Zeichenkette, die das Textende markiert (hier also EOT), *nicht* eingerückt werden!

```
if ... then
  cat <<-EOT
    Das ist
    eine lange
    Fehlermeldung.
EOT
fi
```

Innerhalb des Texts können Sie bash-Variablen ($name) und Substitutionskommandos (z. B. $(kommando)) verwenden. Diese Ausdrücke werden ausgewertet und durch ihren Inhalt bzw. ihr Ergebnis ersetzt. Wenn Sie das nicht möchten, verwenden Sie die Syntaxvarianten <<'EOT' oder <<"EOT" oder <<\EOT. Der Text endet weiterhin einfach mit EOT (ohne Apostrophe oder einen Backslash).

Andere Script-Dateien einlesen (source)

Innerhalb eines bash-Scripts können Sie mit dateiname ein anderes bash-Script aufrufen (genau so, als würden Sie ein externes Kommando aufrufen). Zur Ausführung des externen Scripts wird eine neue Instanz der Shell gestartet. Das externe bash-Script verwendet somit seine eigenen Variablen und kann diese nicht mit dem ursprünglichen Script austauschen.

Wenn Sie das möchten und außerdem Ressourcen sparen möchten (der Start jeder bash-Instanz kostet Zeit und Speicherplatz), können Sie externe Code-Dateien einfach mit source dateiname oder noch kürzer . dateiname in Ihr Programm laden. Der Code wird so ausgeführt, als würde er sich an der Stelle des source-Kommandos befinden. Dieser Mechanis-

mus wird oft dazu verwendet, um (optionale) Konfigurationsdateien zu laden, in denen Variablen voreingestellt werden:

```
if [ -r /etc/default/cups ]; then
  . /etc/default/cups
fi
```

Die inkludierte Datei muss nicht mit #!/bin/sh beginnen. Wenn dies doch der Fall ist, wird die Zeile als Kommentar betrachtet und ignoriert.

Script abbrechen bzw. beenden

`exit` bricht die Ausführung des Scripts ab und beendet den Interpreter. Wenn dabei kein Rückgabewert angegeben wird, liefert das Script 0 (OK) zurück. Wenn ein Fehler aufgetreten ist, können Sie mit `exit n` eine Fehlernummer angeben.

23.3 Variablen

Shell-Variablen sind mit Variablen einer Programmiersprache vergleichbar, können allerdings nur Zeichenketten speichern. Die Zuweisung von Shell-Variablen erfolgt durch den Zuweisungsoperator =. Die Variable muss vorher nicht deklariert werden. Der Inhalt einer Variablen kann am einfachsten durch `echo` angezeigt werden, wobei dem Variablennamen ein $-Zeichen vorangestellt werden muss:

```
var=abc
echo $var
```

HINWEIS

Bei Variablenzuweisungen dürfen Sie zwischen dem Variablennamen und dem Zuweisungsoperator = kein Leerzeichen angeben. `var = abc` **ist syntaktisch falsch und funktioniert nicht!**

Wenn der Inhalt von Shell-Variablen Leerzeichen oder andere Sonderzeichen enthalten soll, muss bei der Zuweisung die gesamte Zeichenkette in einfache oder doppelte Hochkommata gestellt werden:

```
var='abc efg'
```

Bei der Zuweisung können mehrere Zeichenketten unmittelbar aneinandergereiht werden. Im folgenden Beispiel wird der Variablen `a` eine neue Zeichenkette zugewiesen, die aus ihrem alten Inhalt, der Zeichenkette »xxx« und nochmals dem ursprünglichen Inhalt besteht:

```
a=3
b=$a'xxx'$a
echo $b             (liefert 3xxx3)
```

Wenn Sie statt einfacher Anführungzeichen doppelte verwenden, werden in der Zeichenkette enthaltene Variablen und andere $-Ausdrücke durch ihren Inhalt ersetzt.

```
a=3
b="a enthält den Wert $a"
```

Es ist ohne Weiteres möglich, mehrzeilige Zeichenketten zuzuweisen:

```
a='erste Zeile
zweite Zeile
dritte Zeile'
```

Berechnungen mit Variablen können in der Form `$[ausdruck]` durchgeführt werden:

```
a=3
b=$[ $a*3 ]
echo $b          (liefert 9)
```

Wenn das Ergebnis eines Kommandos in einer Variablen gespeichert werden soll, muss eine Kommandosubstitution mit `$(kommando)` durchgeführt werden. Im folgenden Beispiel wird mit dem Kommando `pwd` das aktuelle Verzeichnis ermittelt und in a gespeichert:

```
a=$(pwd)
```

Wenn Sie den Inhalt einer Variablen in einer Datei speichern möchten, führen Sie am einfachsten `echo` mit einer Ausgabeumleitung durch:

```
echo $a > datei
```

Um eine Variable zu löschen, führen Sie eine Zuweisung ohne Inhalt oder `unset` aus:

```
a=
unset b
```

Lokale Variablen versus Umgebungsvariablen

Gewöhnliche Variablen (»lokale« Variablen) werden beim Aufruf eines Kommandos aus dem Shell-Script nicht weitergegeben. Wenn Sie das möchten, müssen Sie die Variable explizit mit `declare -x` oder `export` als sogenannte Umgebungsvariable deklarieren.

```
declare -x a=3
export b=4
c=5
kommandoxy          (Das Kommando kann die Variablen a und b auswerten, nicht aber c.)
```

Vordefinierte Variablen

Innerhalb von Shell-Programmen kann auf einige von der `bash` vordefinierte Variablen zugegriffen werden. Diese Variablen können nicht durch Zuweisungen verändert, sondern nur gelesen werden. Der Name der Variablen wird durch verschiedene Sonderzeichen gebildet (siehe Tabelle 23.1).

VARIABLENNAME	INHALT
$?	Rückgabewert des letzten Kommandos
$!	PID (Prozessnummer) des zuletzt gestarteten Hintergrundprozesses
$$	PID der aktuellen Shell
$0	Dateiname des gerade ausgeführten Shell-Scripts
$#	Anzahl der Parameter, die dem Shell-Script übergeben wurden
$1 bis $9	Parameter 1 bis 9
$* oder $@	Gesamtheit aller übergebenen Parameter

Tabelle 23.1: **Vordefinierte Variablen**

Noch einige Anmerkungen zur Anwendung dieser Variablen: $0 bis $9, $# und $* dienen zur Auswertung der Parameter, die dem Batch-Programm übergeben wurden. Beinahe jedes Script-Beispiel in diesem Kapitel zeigt dafür Anwendungsmöglichkeiten.

Im Zusammenhang mit der Auswertung von Parametern ist das bash-Kommando `shift` interessant. Dieses Kommando schiebt die übergebenen Parameter quasi durch die neun Variablen $0 bis $9. Wenn Sie `shift 9` ausführen, gehen die ersten neun dem Programm übergebenen Parameter verloren, dafür können jetzt aber die nächsten neun bequem angesprochen werden. `shift` ohne weitere Angaben verschiebt die Parameterliste um einen Parameter.

$? kann zur Bildung von Bedingungen verwendet werden, um den weiteren Programmverlauf vom Ergebnis des letzten Kommandos abhängig zu machen. Prinzipiell ist es auch möglich, ein Kommando direkt als Bedingung in `if` anzugeben. Die Variable $? hat den Vorteil, dass allzu lange und unübersichtliche Anweisungen vermieden werden können.

Die Variable $$ enthält die PID (*Process Identification Number*). Dieser Zahlenwert wird Linux-intern zur Verwaltung der Prozesse verwendet. Die PID ist eindeutig, d. h., im ganzen System existiert mit Sicherheit kein zweiter Prozess mit derselben Nummer. Deswegen eignet sich dieser Wert hervorragend zur Bildung einer temporären Datei. Beispielsweise speichern Sie mit `ls > tmp.$$` eine Liste aller Dateien in der Datei `tmp.nnn`. Selbst wenn dieselbe Stapeldatei gleichzeitig in einem anderen Terminal läuft, wird es wegen der unterschiedlichen PIDs der beiden Shells mit Sicherheit zu keinem Namenskonflikt kommen.

Variablen mit read einlesen

Mit dem bash-Kommando `read` können Sie während des Ablaufs eines Shell-Programms Eingaben durchführen. In der Regel geben Sie dazu zuerst mit `echo` einen kurzen Text aus, in dem Sie den Anwender darüber informieren, welche Eingabe Sie erwarten (beispielsweise y/n, einen numerischen Wert etc.). Dabei ist die Option `-n` sinnvoll, damit die Eingabe unmittelbar hinter dem `echo`-Text und nicht in der nächsten Zeile erfolgt. Bei der Aus-

führung des anschließenden read-Kommandos wartet die bash so lange, bis der Anwender eine Zeile eingibt und diese mit ↵ abschließt.

Im folgenden Beispielprogramm wird die while-Schleife so lange ausgeführt, bis die Zeichenkette in der Variablen a nicht mehr leer ist. Ein Testlauf demonstriert die Funktion des kleinen Programms:

```
user$ readvar
Geben Sie eine Zahl ein: a
Ungültige Eingabe, bitte Eingabe wiederholen
Geben Sie eine Zahl ein: 12
12
```

Nach der Eingabe durch read wird der gesamte Inhalt der Variablen via Parametersubstitution gelöscht, wenn darin irgendein Zeichen außer einer Ziffer, einem Minuszeichen oder einem Leerzeichen vorkommt. Diese Kontrolle ist zwar nicht perfekt (die Zeichenketten 12-34-5 und 12 34 sind demnach beide gültig), aber schon recht wirkungsvoll. Informationen zu while finden Sie auf Seite 515.

```
#! /bin/bash
# Beispiel readvar: numerischen Wert einlesen
a=                          # a löschen
while [ -z "$a" ]; do
  echo -n "Geben Sie eine Zahl ein: "
  read a
  a=${a##*[^0-9,' ',-]*}  # Zeichenketten eliminieren, die
                          # irgendwelche Zeichen außer 0-9, dem
                          # Minuszeichen und dem Leerzeichen
                          # enthalten
  if [ -z "$a" ]; then
    echo "Ungültige Eingabe, bitte Eingabe wiederholen"
  fi
done
echo $a
```

Felder

Neben einfachen Variablen kennt die bash auch Felder. Bis einschließlich Version 3 muss der Index eine Zahl sein. Beachten Sie die von C abweichende Syntax $feld[n] für den Zugriff auf das n-te Element.

```
x=()                        # Definition eines leeren Arrays
x[0]='a'                    # Array-Elemente zuweisen
x[1]='b'
x[2]='c'
x=('a' 'b' 'c')             # Kurzschreibweise für die obigen vier Zeilen
echo ${x[1]}                # ein Array-Element lesen
echo ${x[@]}                # alle Array-Elemente lesen
```

Seit Version 4 kennt die bash auch assoziative Arrays. Dazu müssen Sie das Feld zuerst explizit mit `declare -A` als assoziativ deklarieren! Andernfalls wird es als normales Feld betrachtet. Die im Index verwendeten Zeichenketten werden zu 0 ausgewertet, und Sie bekommen ein gewöhnliches Array, das aus nur einem einzigen Element besteht (Index 0).

```
declare -A y                 # Definition eines leeren assoziativen Arrays
y[abc] = 123                 # Element eines assoziativen Arrays zuweisen
y[efg] = xxx
y=( [abc]=123 [efg]=xxx )    # Kurzschreibweise für die obigen zwei Zeilen
echo ${y[abc]}               # ein Array-Element lesen
```

Mit `mapfile` können Sie eine Textdatei zeilenweise in die Elemente eines gewöhnlichen Arrays (hier mit dem Namen z) übertragen:

```
mapfile z < textdatei
```

Parametersubstitution

Hinter dem merkwürdigen Begriff »Parametersubstitution« verbergen sich diverse Mechanismen, mit denen in Variablen gespeicherte Zeichenketten bearbeitet werden können (siehe Tabelle 23.2). Beachten Sie, dass der Variablenname *ohne* vorangestelltes $-Zeichen angegeben wird. Wenn hingegen der Defaultwert oder das Vergleichsmuster aus einer Variablen gelesen werden soll, muss dort ein $-Zeichen verwendet werden.

Die folgenden Beispiele demonstrieren die Anwendung der vier Substitutionsmechanismen zum Mustervergleich. Diese Mechanismen eignen sich besonders gut, um Teile eines Dateinamens zu extrahieren.

```
user$ dat=/home/mk/buch/buch.tar.gz
user$ echo ${dat#*/}          (entfernt das kleinstmögliche Muster */ am Beginn)
home/mk/buch/buch.tar.gz
user$ echo ${dat##*/}         (entfernt das größtmögliche Muster */ am Beginn)
buch.tar.gz
user$ echo ${dat#*.}          (entfernt das kleinstmögliche Muster *. am Beginn)
tar.gz
user$ echo ${dat##*.}         (entfernt das größtmögliche Muster *. am Beginn)
gz
user$ echo ${dat%/*}          (entfernt das kleinstmögliche Muster /* am Ende)
/home/mk/buch
user$ echo ${dat%%/*}         (entfernt das größtmögliche Muster /* am Ende;
                               das Ergebnis ist eine leere Zeichenkette.)
user$ echo ${dat%.*}          (entfernt das kleinstmögliche Muster .* am Ende)
/home/mk/buch/buch.tar
user$ echo ${dat%%.*}         (entfernt das größtmögliche Muster .* am Ende)
/home/mk/buch/buch
```

SYNTAX	FUNKTION
`${var:-default}`	liefert den Inhalt der Variablen oder den Defaultwert, falls die Variable leer ist. Die Variable wird nicht geändert.
`${var:=default}`	wie oben, es wird aber gleichzeitig der Inhalt der Variablen geändert, wenn diese bisher leer war.
`${var:+neu}`	überschreibt bereits definierte Variablen mit dem neuen Inhalt, lässt leere Variablen aber unverändert. Die Konstruktion liefert den neuen Inhalt der Variablen zurück.
`${var:?fehlermeldung}`	liefert den Inhalt der Variablen, wenn diese belegt ist. Bei leeren Variablen werden deren Name und die angegebene Fehlermeldung ausgegeben und das Shell-Script anschließend beendet.
`${#var}`	liefert die Anzahl der in der Variablen gespeicherten Zeichen als Ergebnis (0, falls die Variable leer ist). Die Variable wird nicht geändert.
`${var#muster}`	vergleicht den Anfang der Variablen mit dem angegebenen Muster. Wenn das Muster erkannt wird, liefert die Konstruktion den Inhalt der Variablen abzüglich des kürzestmöglichen Textes, der dem Suchmuster entspricht. Wird das Muster dagegen nicht gefunden, wird der ganze Inhalt der Variablen zurückgegeben. Im Suchmuster können die zur Bildung von Dateinamen bekannten Joker-Zeichen verwendet werden. Die Variable wird in keinem Fall verändert.
`${var##muster}`	funktioniert wie oben, allerdings wird jetzt die größtmögliche Zeichenkette, die dem Muster entspricht, eliminiert.
`${var%muster}`	funktioniert wie `${var#muster}`, allerdings erfolgt der Mustervergleich jetzt am Ende des Variableninhalts. Es wird die kürzestmögliche Zeichenkette vom Ende der Variablen eliminiert.
`${var%%muster}`	funktioniert wie oben, allerdings wird die größtmögliche Zeichenkette eliminiert.
`${var/find/replace}`	ersetzt das erste Auftreten des Musters `find` durch `replace` und liefert das Ergebnis zurück. Die Variable bleibt unverändert.
`${var//find/replace}`	funktioniert wie oben, aber ersetzt *jedes* Auftreten des Musters `find` durch `replace`:
`${!var}`	liefert den Inhalt der Variablen, deren *Name* in der Variablen `var` als Zeichenkette enthalten ist.

Tabelle 23.2: **bash-Parametersubstitution**

Die nächsten Beispiele zeigen, wie Sie Zeichenketten suchen und ersetzen:

```
user$ x='abcdeab12ab'
user$ echo echo ${x/ab/xy}
xycdeab12ab
user$ x='abcdeab12ab'
user$ echo echo ${x//ab/xy}
xycdexy12xy
```

In den folgenden Zeilen enthält die Variable `efg` die Zeichenkette `abc`. Damit liefert `${!efg}` den Inhalt der Variablen `abc`:

```
user$ abc="123"
user$ efg=abc
user$ echo ${!efg}
123
```

23.4 Prozedurale Sprachelemente

In bash-Scripts können Sie den Programmablauf durch `if`-Abfragen, `select`-Verzweigungen und Schleifen steuern sowie eigene Funktionen definieren und aufrufen. Dieser Abschnitt stellt die wichtigsten Sprachelemente anhand von Beispielen vor.

Bedingungen formulieren

In bash-Scripts ist es nicht möglich, Bedingungen – etwa den Vergleich einer Variablen mit einem Wert – direkt zu formulieren. Zum einen basiert die ganze Konzeption der `bash` darauf, dass alle Aktionen über Kommandos durchgeführt werden, zum anderen sind Sonderzeichen wie > und < bereits für andere Zwecke vergeben.

Deswegen müssen Sie Bedingungen in Schleifen und Verzweigungen mit dem Kommando `test bedingung` oder in der Kurzschreibweise `[ bedingung ]` formulieren. Bei der Kurzschreibweise müssen Sie darauf achten, dass Sie jeweils ein Leerzeichen vor und nach der Bedingung angeben. `test` bzw. `[ ]` liefert als Rückgabewert 0 (wahr), wenn die Bedingung erfüllt ist, oder 1 (falsch), wenn die Bedingung nicht erfüllt ist.

`test` wird in drei Aufgabenbereichen eingesetzt: zum Vergleich zweier Zahlen, zum Vergleich von Zeichenketten und zum Test, ob eine Datei existiert und bestimmte Eigenschaften aufweist (siehe Tabelle 23.3 bis 23.5). Bei Zeichenkettenvergleichen sollten Sie die Variablen in Anführungszeichen stellen (z. B. `[ "$a" = "$b"]`). Andernfalls kann es bei Zeichenketten mit Leerzeichen zu Fehlern kommen.

Die folgenden Beispiele zeigen einige Anwendungsfälle:

» `test "$x"` bzw. `[ "$x" ]` überprüft, ob x belegt ist. (Das heißt, das Ergebnis ist falsch, wenn die Zeichenkette 0 Zeichen aufweist, andernfalls wahr.)

» `test $x -gt 5` bzw. `[ $x -gt 5 ]` ermittelt, ob die Variable x einen Zahlenwert größer 5 enthält. Wenn x keine Zahl enthält, kommt es zu einer Fehlermeldung. Statt `-gt` (*greater than*) können auch die folgenden Vergleichsoperatoren verwendet werden: `-eq` (*equal*), `-ne` (*not equal*), `-lt` (*less than*), `-le` (*less equal*) und `-ge` (*greater equal*).

» `test -f $x` bzw. `[-f $x ]` ergründet, ob eine Datei mit dem in x angegebenen Namen existiert.

Wenn `test` interaktiv in der Shell ausgeführt wird (etwa zu Testzwecken), muss nach dem `test`-Kommando die Variable `$?` mit `echo` angezeigt werden. Diese bash-Variable enthält den Rückgabewert des letzten Kommandos.

```
user$ a=20
user$ test $a -eq 20; echo $?
0
user$ test $a -gt 20; echo $?
1
user$ [ $a -gt 20 ]; echo $?      (Kurzschreibweise)
1
```

AUSDRUCK	FUNKTION
`s` oder `-n s`	wahr, wenn die Zeichenkette nicht leer ist
`-z s`	wahr, wenn die Zeichenkette leer ist (0 Zeichen)
`s1 = s2`	wahr, wenn die Zeichenketten übereinstimmen
`s1 != s2`	wahr, wenn die Zeichenketten voneinander abweichen

Tabelle 23.3: **Zeichenkettenvergleich mit test**

AUSDRUCK	FUNKTION
`n1 -eq n2`	wahr, wenn die Zahlen gleich sind (*equal*)
`n1 -ne n2`	wahr, wenn die Zahlen ungleich sind (*not equal*)
`n1 -gt n2`	wahr, wenn n1 größer als n2 ist (*greater*)
`n1 -ge n2`	wahr, wenn n1 größer oder gleich als n2 ist (*greater equal*)
`n1 -lt n2`	wahr, wenn n1 kleiner als n2 ist (*less then*)
`n1 -le n2`	wahr, wenn n1 kleiner oder gleich als n2 ist (*less equal*)

Tabelle 23.4: **Zahlenvergleich mit test**

AUSDRUCK	FUNKTION
-d s	wahr, wenn das angegebene Verzeichnis existiert (*directory*)
-e s	wahr, wenn die angegebene Datei existiert (*exists*)
-f s	wahr, wenn es sich um eine gewöhnliche Datei handelt (und nicht um ein Device, ein Verzeichnis etc.)
-L s	wahr, wenn es sich um einen symbolischen Link handelt
-r s	wahr, wenn die Datei gelesen werden darf (*read*)
-s s	wahr, wenn die Datei nicht leer ist
-w s	wahr, wenn die Datei gelesen werden darf (*write*)
-x s	wahr, wenn die Datei ausgeführt werden kann (*execute*)
s1 -ef s2	wahr, wenn beide Dateien denselben I-Node haben (*equal file*)
s1 -nt s2	wahr, wenn Datei 1 neuer ist als Datei 2 (*newer than*)

Tabelle 23.5: **Tests für Dateien (s ist ein Datei- oder Verzeichnisname.)**

Wenn Sie mehrere Bedingungen miteinander verknüpfen möchten, verwenden Sie am besten die Syntax [bed1] && [bed2] (logisches Und) bzw. [bed1] || [bed2] (logisches Oder). Die bash erlaubt auch logische Verknüpfungen mit `-a` (*and*) und `-o` (*or*), die sind aber inkompatibel zu anderen Shells und insbesondere zur dash.

if-Abfragen

Die folgenden Zeilen demonstrieren die Syntax einer `if`-Abfrage. Die Bedingung wird in der Regel mit `test` oder `[]` formuliert und muss mit einem Strichpunkt abgeschlossen werden. Statt einer Bedingung können auch ein oder mehrere Kommandos ausgeführt werden; entscheidend ist dann der Rückgabewert (`exit`-Wert) des letzten Kommandos. Der Rückgabewert 0 (OK) bedeutet, dass die Bedingung erfüllt ist. Optional können beliebig viele `elif`-Zweige eingebaut werden.

```
if [ $# -ne 2 ]; then
  echo "Dem Kommando müssen genau zwei Parameter übergeben werden!"
  exit 1
else
  echo "Parameter 1: $1, Parameter 2: $2"
fi
```

case-Verzweigungen

case-Konstruktionen werden mit dem Schlüsselwort `case` eingeleitet, dem der zu analysierende Parameter (zumeist eine Variable) folgt. Nach dem Schlüsselwort `in` können dann mehrere mögliche Musterzeichenketten angegeben werden, mit denen der Parameter verglichen wird. Dabei sind die gleichen Jokerzeichen wie bei Dateinamen erlaubt. Das

Muster wird mit einer runden Klammer) abgeschlossen, also etwa mit --*) zur Erkennung von Zeichenketten, die mit zwei Minuszeichen beginnen. Mehrere Muster können durch | voneinander getrennt werden. In diesem Fall werden beide Muster getestet. Beispielsweise dient *.c|*.h) zur Erkennung von *.c- und *.h-Dateien im selben Zweig.

Die der Klammer folgenden Kommandos müssen durch zwei Semikola abgeschlossen werden. Wenn ein else-Zweig benötigt wird, dann muss als letztes Muster * angegeben werden – alle Zeichenketten entsprechen diesem Muster. Bei der Abarbeitung einer case-Konstruktion wird nur der erste Zweig berücksichtigt, bei dem der Parameter dem angegebenen Muster entspricht.

Das folgende Beispiel zeigt die Anwendung von case zur Klassifizierung der übergebenen Parameter in Dateinamen und Optionen. Die Schleife für die Variable i wird für alle der Shell-Datei übergebenen Parameter ausgeführt. Innerhalb dieser Schleife wird jeder einzelne Parameter mit case analysiert. Wenn der Parameter mit einem Bindestrich beginnt, wird der Parameter an das Ende der Variablen opt angefügt, andernfalls an das Ende von dat.

```
opt=        # opt und dat löschen
dat=
for i do    # Schleife für alle übergebenen Parameter
  case "$i" in
    -* )
      opt="$opt $i";;
    *  )
      dat="$dat $i";;
  esac
done        # Ende der Schleife
echo "Optionen: $opt"
echo "Dateien:  $dat"
```

for-Schleifen

Die bash kennt drei Kommandos zur Bildung von Schleifen: for führt eine Schleife für alle Elemente einer angegebenen Liste aus. while führt eine Schleife so lange aus, bis die angegebene Bedingung nicht mehr erfüllt ist, until führt sie dagegen so lange aus, bis die Bedingung zum ersten Mal erfüllt ist. Alle drei Schleifen können mit break vorzeitig verlassen werden. continue überspringt den restlichen Schleifenkörper und setzt die Schleife mit dem nächsten Schleifendurchlauf fort.

Im ersten Beispiel werden der Variablen i der Reihe nach die Zeichenketten a, b und c zugewiesen. Im Schleifenkörper wird zwischen do und done der Inhalt der Variablen ausgegeben. Beachten Sie, dass sowohl am Ende der Liste als auch am Ende des echo-Kommandos ein Strichpunkt erforderlich ist. Auf diese Strichpunkte kann verzichtet werden, wenn die Eingabe auf mehrere Zeilen verteilt wird.

```
user$ for i in a b c; do echo $i; done
a
b
c
```

Die äquivalente mehrzeilige Formulierung des obigen Kommandos in einer Script-Datei würde so aussehen:

```
for i in a b c; do
  echo $i
done
```

Die Liste für `for` kann auch mit Jokerzeichen für Dateinamen oder mit {..}-Konstruktionen zur Bildung von Zeichenketten gebildet werden. Im folgenden Beispiel werden alle `*.tex`-Dateien in *.tex~-Dateien kopiert. (Das Zeichen ~ am Ende eines Dateinamens bezeichnet unter Unix/Linux üblicherweise eine Backup-Datei. Beim cp-Kommando ist `$file` jeweils in Anführungszeichen gestellt, damit auch Dateinamen mit Leerzeichen korrekt behandelt werden.)

```
user$ for file in *.tex; do cp "$file" "$file~"; done
```

Wenn for-Schleifen ohne `in ...` gebildet werden, dann werden der Schleifenvariablen der Reihe nach alle beim Aufruf übergebenen Parameter übergeben (das entspricht also `in $*`). Ein Beispiel für so eine Schleife habe ich bei der Beschreibung von case gegeben.

while-Schleifen

Im folgenden Beispiel wird der Variablen `i` der Wert 1 zugewiesen. Anschließend wird die Variable im Schleifenkörper zwischen `do` und `done` so oft um 1 erhöht, bis der Wert 5 überschritten wird. Beachten Sie, dass Bedingungen wie bei `if`-Verzweigungen mit dem Kommando `test` bzw. mit dessen Kurzschreibweise in eckigen Klammern angegeben werden müssen.

```
i=1
while [ $i -le 5 ]; do
  echo $i
  i=$[$i+1]
done
```

Die folgende Schleife verarbeitet alle Dateinamen, die sich aus dem Kommando `ls *.jpg` ergeben:

```
ls *.jpg | while read file
do
  echo "$file"
done
```

until-Schleifen

Der einzige Unterschied zwischen `until`-Schleifen und `while`-Schleifen besteht darin, dass die Bedingung logisch negiert formuliert wird. Das folgende Kommando ist daher zur obigen `while`-Schleife äquivalent. Dabei wird `-gt` zur Formulierung der Bedingung `i>5` (*greater than*) verwendet.

```
i=1
until [ $i -gt 5 ]; do
  echo $i
  i=$[$i+1]
done
```

Funktionen definieren und ausführen

Umfangreiche Programme können Sie mit Funktionen in kleinere Einheiten strukturieren. Die Syntax ist denkbar einfach: Mit `function fname { code }` deklarieren Sie die Funktion. Mit `fname` rufen Sie die Funktion auf. Die Deklaration der Funktion muss vor dem Aufruf erfolgen!

Sie können an die Funktion Parameter übergeben. Im Gegensatz zu den meisten anderen Programmiersprachen sind dabei keine Klammern erforderlich. Innerhalb der Funktion sind die Parameter über die vordefinierten Variablen $1, $2 etc. zugänglich. Die Auswertung der Parameter erfolgt auf der Funktionsebene also exakt genauso wie auf der Script-Ebene.

Das folgende Beispiel gibt die Zeichenkette »Hello World!« aus:

```
function tst {
 echo $1 $2
}
tst Hello World!
```

23.5 Beispiele

Kommentare eliminieren

Manche Konfigurationsdateien im Verzeichnis /etc sehen so aus, als hätten die Autoren die Datei mit dem Handbuch verwechselt. Zwischen Hunderten, bisweilen Tausenden von Kommentarzeilen sind wenige tatsächlich wirksame Einstellungen versteckt. Das Miniprogramm `stripcomments` eliminiert aus der im ersten Parameter übergebenen Datei die Kommentare und zeigt nur jene Zeilen an, die nicht mit den Zeichen # oder ; beginnen.

```
#!/bin/sh
grep -v ^[[:space:]]*\# $1 | grep -v ^[[:space:]]*\; | grep -v ^$
```

Kurz zur Erklärung: `^[[:space:]]*\#` findet Zeilen, die mit # beginnen, wobei zwischen dem Zeilenanfang (Code ^) und # beliebig viele Leer- und Tabulatorzeichen sein dürfen. Die

Option -v invertiert die übliche Funktion von grep: Anstatt die gefundenen Zeilen zu extrahieren, liefert grep alle Zeilen, auf die das Muster *nicht* zutrifft. Analog entfernt das zweite grep-Kommando alle Zeilen, die mit ; beginnen. Das dritte Kommando entfernt schließlich leere Zeilen, die nur aus Zeilenanfang und Zeilenende (Code $) bestehen.

Backup-Script

Das folgende Script wird jede Nacht automatisch auf meinem root-Server ausgeführt. Als Erstes wird die Variable m intitialisiert, die den aktuellen Monat als Zahl enthält. (Das Kommando date liefert das aktuelle Datum samt Uhrzeit. Die Formatzeichenkette +%m extrahiert daraus den Monat.)

Nun erstellt tar ein Backup des Verzeichnisses /var/www. Das Archiv wird nicht direkt in einer Datei gespeichert, sondern mittels | an das Kommando curl weitergeleitet. curl überträgt die Daten auf einen FTP-Server (Benutzername kofler, Passwort xxxx, IP-Adresse 1.2.3.4). Auf dem FTP-Server wird das Backup unter dem Namen www-*monat*.tgz gespeichert. Auf diese Weise entstehen über den Verlauf eines Jahres monatliche Backup-Versionen, sodass ich zur Not auch einen alten Zustand meiner Website rekonstruieren kann, sollte das erforderlich sein. Gleichzeitig ist der Platzbedarf der Backup-Dateien gering. (Zu jedem Zeitpunkt gibt es maximal 12 Versionen, also www-01.tgz bis www-12.tgz.)

Das mysqldump-Kommando erstellt ein Backup der MySQL-Datenbank cms, in der das Content Management System (CMS) meiner Website alle Seiten und unzählige andere Daten speichert. Abermals wird das Backup mittels | an curl weitergegeben und auf meinem FTP-Server gespeichert.

```
#!/bin/sh
m=$(date "+%m")
cd /var
tar czf - www | curl -T - -u kofler:xxxx ftp://1.2.3.4/www-$m.tgz
mysqldump -u cms -pxxxx cms | curl -T - -u kofler:xxxx ftp://1.2.3.4/cms-$m.sql
```

Das gesamte Script habe ich unter dem Dateinamen /etc/myscripts/backup gespeichert. Um den täglichen Aufruf kümmert sich crond (siehe Abschnitt 24.7). Die dazu passende Konfigurationsdatei /etc/cron.d/backup sieht so aus:

```
# jeden Sonntag um 3:15
15 3 * * 0 root /etc/myscripts/backup
```

Bitmaps bearbeiten

Als »Thumbnails« werden verkleinerte Versionen von Bilddateien bezeichnet. Das folgende Script wird in der Form makethumbs *.jpg aufgerufen. Es erzeugt das Unterverzeichnis 400x400 und speichert dort verkleinerte Kopien der ursprünglichen Bilder. Die Maximalgröße der neuen Bilder beträgt 400*400 Pixel, wobei die Proportionen des Originalbilds erhalten bleiben. Bilder, die kleiner sind, werden nicht vergrößert.

Das Script greift auf das convert-Kommando aus dem Paket imagemagick zurück. Dieses Paket muss also installiert werden. Für die Verkleinerung ist die Option -resize verantwortlich. -size bewirkt lediglich eine schnellere Verarbeitung.

```
#!/bin/sh
# Verwendung: makethumbs *.jpg
if [ ! -d 400x400 ]; then     # Unterverzeichnis erzeugen
  mkdir 400x400
fi
for filename do               # alle Dateien verarbeiten
  echo "processing $filename"
  convert -size 400x400 -resize 400x400 $filename 400x400/$filename
done
```

convert unterstützt unzählige weitere Operationen, unter anderem die Umwandlung in ein anderes Bildformat (daher der Name), die Veränderung von Kontrast und Helligkeit etc. Das folgende Script tif2eps wandelt *.tif-Bitmaps in das PostScript-Format um und ersetzt dabei Farben durch Graustufen. Um die *.eps-Dateinamen zu bilden, wird vom ursprünglichen Dateinamen mit ${filename%.tif} die Kennung entfernt (siehe Seite 510).

```
#!/bin/sh
# Verwendung: tif2eps *.tif
for filename do
  basename=${filename%.tif}
  epsname=$basename".eps"
  echo $basename
  montage -background white -geometry +0+0 $filename tmp.tif
  convert -type Grayscale -background white tmp.tif eps2:$epsname
done
```

Eine umfassende Beschreibung von convert sowie weiterer Kommandos aus dem ImageMagick-Paket finden Sie hier:

http://www.imagemagick.org/

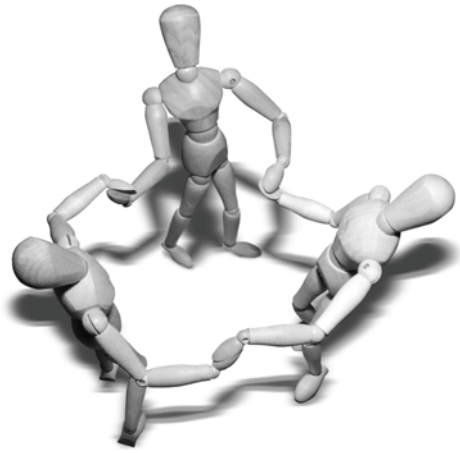
Weitere Beispiele

Unter Linux wimmelt es nur so von Beispielen für die bash-Programmierung, auch wenn Sie bisher möglicherweise nichts davon bemerkt haben. Viele Kommandos, die Sie während der Installation, Konfiguration und Administration von Linux ausgeführt haben, waren in Wirklichkeit Shell-Scripts.

Das folgende find/grep-Kommando durchsucht das Verzeichnis /etc/ nach Shell-Scripts. Dabei werden alle Dateien erkannt, die als ausführbar gekennzeichnet sind und die die Zeichenkette #!*sh enthalten. Die Dateinamen werden in liste gespeichert:

```
user$ find /etc -type f -perm +111 -exec grep -q '#!.*sh' {} \; -print > liste
```

24. Systemkonfiguration



Dieses Kapitel gibt einen Überblick über die Ubuntu-Systemkonfiguration. Dabei gehe ich auf die folgenden Aspekte ein:

» Benutzerverwaltung

» Datum, Uhrzeit und Zeitzone

» Sprache und Tastatur

» Grafiksystem (X)

» Systemstart (GRUB und Upstart)

» automatischer Prozessstart (cron)

» Logging

» Kernel und Module

» Prozessüberwachung (AppArmor)

Damit das Kapitel nicht zu unübersichtlich wird, habe ich die Administration des Dateisystems und der Paketverwaltung ausgegliedert und behandle diese Themen in den zwei nachfolgenden Kapiteln.

Konfigurationsdateien

Als Windows-Benutzer sind Sie es gewohnt, jede erdenkliche Einstellung durch komfortable Dialoge und Assistenten zu verändern. Wo diese Einstellungen tatsächlich gespeichert werden, bleibt dabei unklar. Linux geht hier einen vollkommen anderen Weg: Die meisten Einstellungen werden in gewöhnlichen Textdateien gespeichert, die sich normalerweise im Verzeichnis `/etc` befinden, wenn sie für das ganze System gelten. Individuelle Benutzereinstellungen werden dagegen im Heimatverzeichnis gespeichert (in der Regel in verborgenen Verzeichnissen, z. B. in `.gconfd`).

Ubuntu stellt eine Menge Werkzeuge zur Verfügung, die bei der Veränderung dieser Konfigurationsdateien helfen, z. B. alle Programme der Menüs SYSTEM|EINSTELLUNGEN und SYSTEM|SYSTEMVERWALTUNG. Wo derartige Werkzeuge fehlen, müssen Sie die Konfigurationsdatei mit einem Texteditor bearbeiten. Das mag auf den ersten Blick umständlich wirken, birgt aber auch Vorteile in sich: Textdateien können mit wenig Aufwand gesichert, durchsucht, automatisch verändert werden etc. Fortgeschrittenen Administratoren stehen damit eine Menge Möglichkeiten offen, ihre Arbeit wesentlich effizienter als unter Windows durchzuführen.

Ein wesentlicher Nachteil der Linux-Konfigurationsdateien besteht darin, dass es keine einheitliche Syntax gibt. Bevor Sie eine Datei ändern, sollten Sie genau wissen, was Sie tun! Eine unbeabsichtigte Änderung oder ein Syntaxfehler kann im schlimmsten Fall dazu führen, dass Sie Ihr Ubuntu-System nicht mehr richtig starten können!

Netzwerkdienste neu starten

Bei manchen Konfigurationsdateien werden durchgeführte Änderungen erst wirksam, wenn das betreffende Programm neu gestartet oder zum erneuten Einlesen der Konfigurationsdateien aufgefordert wird. Dazu führen Sie eines der beiden folgenden Kommandos aus, wobei Sie *name* durch den Prozessnamen ersetzen (z. B. `samba` für den Windows-Datei-Server). Beachten Sie, dass `restart` dazu führt, dass alle offenen Netzwerkverbindungen verloren gehen. Nach Möglichkeit ist daher `reload` vorzuziehen.

user$ **sudo service *name* reload** (Konfigurationsdateien neu einlesen)
user$ **sudo service *name* restart** (Dienst neu starten)

24.1 Benutzerverwaltung

Nach einer gewöhnlichen Installation ist unter Ubuntu nur ein einziger Benutzer eingerichtet. Beim Login geben Sie Ihren Login-Namen und Ihr Passwort an und können dann arbeiten. Linux ist selbstverständlich in der Lage, mehrere Benutzer zu verwalten.

Um einen neuen Benutzer einzurichten, führen Sie SYSTEM|SYSTEMVERWALTUNG|BENUTZER UND GRUPPEN aus (siehe Abbildung 24.1). Das Programm läuft vorerst in einem Modus, der nur Veränderungen am eigenen Account zulässt. Andere Änderungen erfordern die Eingabe das Passworts. Das Programm zeigt standardmäßig nur gewöhnliche Benutzer an (nicht aber `root` sowie diverse system-interne Benutzer, die für die sichere Ausführung bestimmter Programme benötigt werden).

Um einen neuen Benutzer anzulegen, klicken Sie auf den Button HINZUFÜGEN und geben den vollen Namen und den Login-Namen an. Wenn Sie möchten, dass das Heimatverzeichnis des neuen Benutzers verschlüsselt wird, aktivieren Sie die dafür vorgesehene Option (siehe auch Abschnitt 26.7). In einem weiteren Dialog können Sie nun das Passwort für den Benutzer definieren.

Standardmäßig gilt der neue Benutzer als DESKTOP-Nutzer und kann keine Administrator-Tätigkeiten ausführen. Mit dem Button ÄNDERN in der Zeile KONTENTYP können Sie dem Benutzer bei Bedarf zum Administrator machen, sodass er `sudo` ausführen und sämtliche Administrationsarbeiten erledigen darf. Eine noch feinere Einstellung der Benutzerrechte ermöglicht der Button ERWEITERTE EINSTELLUNGEN. Die Eingabefelder im Dialogblatt ERWEITERT fassen zusammen, welches Heimatverzeichnis der neue Benutzer erhält (normalerweise `/home/`*`benutzername`*), welche ID-Nummer etc. Auch hier sind Änderungen selten zweckmäßig.

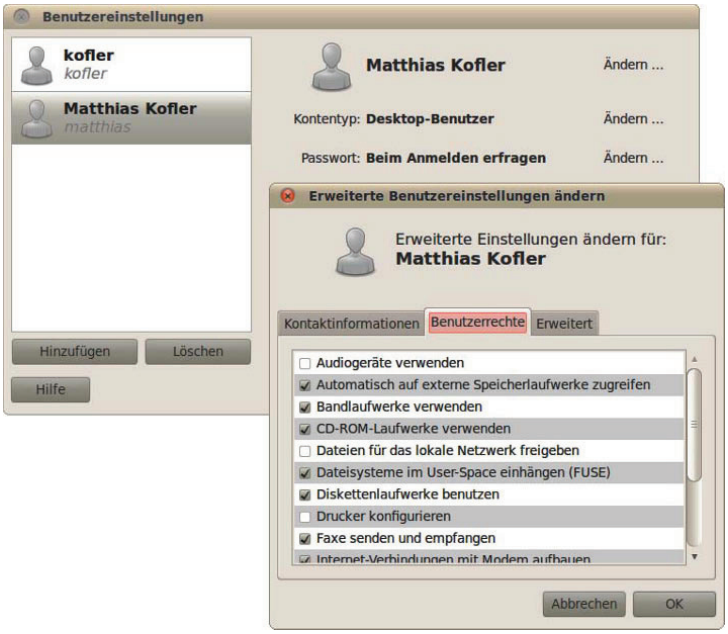


Abbildung 24.1: **Benutzerverwaltung**

Anmeldung ohne Passwort

Im Hauptdialog der Benutzereinstellungen können Sie angeben, ob beim Login ein Passwort erforderlich ist. Die Standardeinstellung BEIM ANMELDEN ERFRAGEN sollten Sie nicht ändern! Es gibt eine ganze Reihe von Ubuntu-Funktionen, die einen regulären Login voraussetzen (die Verschlüsselungsfunktionen, die Verwaltung von Passwörtern diverser Gnome-Programme, die Synchronisierung des Login-Passworts mit dem für Samba-Freigaben etc.).

Die Möglichkeit des passwort-freien Logins (neu in Ubuntu 10.04) ist übrigens nicht zu verwechseln mit dem Auto-Login (siehe Abschnitt 8.1): Der Auto-Login gilt nur *einmal* beim Hochfahren des Rechners. Der passwort-freie Login gilt hingegen auch bei weiteren Logins bzw. beim Benutzerwechsel. (Es gibt aber zwei Ausnahmen: Zum Arbeiten in Textkonsolen müssen Sie sich immer anmelden. Und auch die Durchführung von Administrationsarbeiten erfordert die Angabe des Passworts.)

Passwort ändern

Der neue Benutzer hat nun das Passwort, das Sie ihm zugewiesen haben. Dieses Passwort kann er/sie natürlich jederzeit ändern: SYSTEM|EINSTELLUNGEN|PERSÖNLICHE ANGABEN führt in einen Dialog mit zahllosen Eingabefeldern für Name, Telefonnummer etc. Diese Felder können alle leer bleiben, nur wenige Programme werten sie aus.

Interessant ist hier nur der Button PASSWORT ÄNDERN. In einem weiteren Dialog ist nun das bisherige Passwort und zweimal das neue Passwort einzugeben. Dabei werden allerdings nur Passwörter akzeptiert, die einigermaßen kompliziert sind (d. h., das Passwort muss Klein- und Großbuchstaben sowie Ziffern enthalten).

Alternativ können Sie Ihr Passwort auch im Terminal ändern. Dazu führen Sie das Kommando `passwd` aus und geben dann zuerst das aktuelle und dann zweimal das neue Passwort an.

root-Passwort einstellen

Standardmäßig ist unter Ubuntu aus Sicherheitsgründen kein direkter `root`-Login möglich. Wenn Sie sich ohne den Umweg über `sudo` als `root` anmelden möchten, können Sie wie folgt ein root-Passwort einstellen:

```
$ sudo passwd root
[sudo] password for user: ********                    (Ihr Benutzerpasswort)
Geben Sie ein neues UNIX-Passwort ein: ********       (das neue root-Passwort)
Geben Sie das neue UNIX-Passwort erneut ein: ********  (nochmals das root-Passwort)
```

Einfache Passwörter zulassen

Ubuntu führt eine relativ strikte Qualitätskontrolle für Passwörter durch. Während der Installation wird ein unsicheres Passwort nach Rückfrage noch akzeptiert, aber im laufenden Betrieb ist es nicht mehr möglich, ein Passwort zu setzen, das Ubuntu als unsicher betrachtet. Wenn Ihnen diese an sich vernünftige Qualitätskontrolle für Passwörter lästig ist, entfernen Sie in der Datei `/etc/pam.c/common-password` das Schlüsselwort `obscure` aus der folgenden Zeile:

```
% in der Datei /etc/pam.d/common-password
...
password  [success=1 default=ignore]  pam_unix.so  obscure  sha512
...
```

Benutzerwechsel ohne Ausloggen

Sie haben zwei Möglichkeiten, um vorübergehend als ein anderer Benutzer zu arbeiten, ohne sich vorher auszuloggen:

» **Terminal:** Wenn es nur darum geht, rasch ein paar Kommandos auszuführen, öffnen Sie ein Terminalfenster und führen darin `su - name` aus, wobei *name* der Login-Name des Benutzers ist. Sie können auf diese Weise allerdings keine Programme mit grafischer Benutzeroberfläche ausführen. Ebenso wenig ist es möglich, `root`-Aufgaben zu erledigen – dazu müssen Sie `sudo` verwenden (siehe Abschnitt 22.2).

» **Desktop:** Wenn Sie den gesamten Desktop unter einem anderen Login nutzen möchten, klicken Sie im oberen Panel auf den Ausschalten-Button und führen WECHSELN VON *BENUTZERNAME* aus. Sie können sich nun unter einem anderen Account neu einloggen.

Gruppenverwaltung

Jeder Ubuntu-Benutzer ist Mitglied mehrerer Gruppen. Die Gruppenzuordnung hat zwei Funktionen:

» Einerseits können mehrere Mitglieder einer Gruppe Dateien austauschen, ohne diese Dateien anderen Benutzern zugänglich zu machen. (Dazu müssen bei den betreffenden Dateien die Gruppenzugehörigkeit verändert und die Zugriffsrechte für Gruppenmitglieder aktiviert werden – siehe auch Abschnitt 7.4.)

» Andererseits gibt die Zugehörigkeit zu einer Gruppe Ihnen das Recht, bestimmte System- und Hardware-Komponenten zu nutzen. Beispielsweise dürfen nur Benutzer, die Mitglied der Gruppe `cdrom` sind, CDs und DVDs lesen oder schreiben.

Jedes Mal, wenn Sie einen neuen Benutzer anlegen, wird auch eine neue Gruppe für diesen Benutzer erzeugt. Diese Gruppe gilt als Standardgruppe, d. h., neue Dateien gehören automatisch dieser Gruppe an.

Im Dialogblatt GRUPPENEINSTELLUNGEN des Benutzerverwaltungsprogramms können Sie angeben, welche Benutzer einer bestimmten Gruppe angehören sollen. Außerdem können Sie hier neue Gruppen definieren, was aber nur selten notwendig ist.

Benutzer- und Gruppenverwaltung im Terminal

Wenn Sie die Benutzerverwaltung im Terminal erledigen oder mit Scripts automatisieren möchten, können Sie auf die in Tabelle 24.1 zusammengefassten Kommandos zurückgreifen. Das folgende Beispiel zeigt, wie Sie den neuen Benutzer `testuser` anlegen und ihm ein Passwort zuweisen.

```
root# useradd -m testuser
root# passwd testuser
New passwd: xxx
Re-enter new passwd: xxx
```

Es wird Ihnen sicherlich auffallen, dass es für manche Aufgaben gleich zwei Kommandos gibt (z. B. adduser und useradd). Bei adduser, addgroup, deluser und delgroup handelt es sich um Debian- bzw. Ubuntu-spezifische Erweiterungen zu den herkömmlichen Kommandos useradd, groupadd etc. Diese Kommandos berücksichtigen die in /etc/adduser.conf und /etc/deluser.conf definierten Regeln. Wenn Sie `adduser` mit der Ubuntu-spezifischen Option `--encrypt-home` aufrufen, wird das neue Benutzerverzeichnis verschlüsselt (siehe auch Abschnitt 26.7). Diese Option setzt voraus, dass das Paket `ecryptfs-utils` installiert ist.

KOMMANDO	FUNKTION
adduser	richtet einen neuen Benutzer ein.
addgroup	richtet eine neue Gruppe ein.
chgrp	ändert die Gruppenzugehörigkeit einer Datei.
chmod	ändert die Zugriffsbits einer Datei.
chown	ändert den Besitzer einer Datei.
chsh	verändert die Standard-Shell eines Benutzers.
delgroup	löscht eine Gruppe.
deluser	löscht einen Benutzer.
groupadd	richtet eine neue Gruppe ein.
groupdel	löscht eine Gruppe.
groupmod	verändert Gruppeneigenschaften.
groups	zeigt die Gruppen des aktuellen Benutzers an.
id	zeigt die aktuelle Benutzer- und Gruppen-ID-Nummer an.
newgrp	ändert die aktive Gruppe eines Benutzers.
newusers	richtet mehrere neue Benutzer ein.
passwd	verändert das Passwort eines Benutzers.
useradd	richtet einen neuen Benutzer ein.
userdel	löscht einen Benutzer.
usermod	verändert Benutzereigenschaften.

Tabelle 24.1: **Kommandos zur Benutzer- und Gruppenverwaltung**

Speicherung der Benutzerdaten (etc/passwd)

Die Liste aller Benutzer wird in der Datei `/etc/passwd` gespeichert. Dort werden für jeden Benutzer der Login-Name, der vollständige Name, die UID- und GID-Nummer, das Heimatverzeichnis und die Shell gespeichert. Dabei gilt folgendes Format:

```
Login:Passwort:UID:GID:Name:Heimatverzeichnis:Shell
```

Die folgenden Zeilen zeigen beispielhaft einige Benutzerdefinitionen in `/etc/passwd`:

```
root:x:0:0:root:/root:/bin/bash
daemon:x:1:1:daemon:/usr/sbin:/bin/sh
bin:x:2:2:bin:/bin:/bin/sh
sys:x:3:3:sys:/dev:/bin/sh
...
kofler:x:1000:1000:Michael Kofler,,,:/home/kofler:/bin/bash
huber:x:1001:1001:Herbert Huber,,,:/home/huber:/bin/bash
```

Der Name passwd lässt vermuten, dass in der Datei auch die Passwörter gespeichert werden. Das war früher auch der Fall, ist mittlerweile aber unüblich. Statt Passwörtern enthält /etc/passwd nur das Zeichen x. Die verschlüsselten Passwortinformationen werden in der separaten Datei /etc/shadow gespeichert.

Die UID-Nummer (*User Identification*) dient zur internen Identifizierung des Benutzers. Die Nummer wird insbesondere als Zusatzinformation zu jeder Datei gespeichert, sodass klar ist, wem die Datei gehört. Für die Vergabe von UID-Nummern gibt es Regeln: root hat immer UID=0. Für Server-Dienste und Dämonen (also im Hintergrund laufende Programme) sind bei Ubuntu UID-Nummern zwischen 1 und 999 vorgesehen, für gewöhnliche Benutzer Nummern ab 1000. Die GID-Nummer (*Group Identification*) gibt an, zu welcher Gruppe der Anwender gehört.

Speicherung der Gruppendaten (/etc/group)

Der Sinn von Gruppen besteht darin, mehreren Benutzern den gemeinsamen Zugriff auf Dateien zu ermöglichen. Dazu wird jeder Benutzer einer primären Gruppe (*initial group*) zugeordnet. Außerdem kann ein Benutzer beliebig vielen weiteren Gruppen (*supplementary groups*) zugeordnet werden, also Mitglied mehrerer Gruppen sein. Die Datei /etc/group enthält die Liste aller Gruppen. Es gilt folgendes Format:

```
Gruppenname:Passwort:GID:Benutzerliste
```

Die folgenden Zeilen zeigen beispielhaft einige Zeilen aus /etc/group:

```
root:x:0:
daemon:x:1:
bin:x:2:
sys:x:3:
adm:x:4:kofler
dialout:x:20:cupsys,kofler,huber
...
users:x:100:
admin:x:114:kofler
...
kofler:x:1000:
huber:x:1001:
...
```

Die Zuordnung zwischen Benutzer und Gruppe erfolgt auf zwei Weisen:

» Die primäre Gruppe eines Benutzers wird in /etc/passwd gespeichert. Beim Benutzer kofler lautet die primäre Gruppe ebenfalls kofler (GID 1000 in der /etc/passwd-Datei).

» Die Zugehörigkeit zu weiteren Gruppen wird gespeichert, indem der Name des Benutzers in der letzten Spalte der Datei /etc/group angegeben wird. So gehört kofler auch zu den Gruppen adm, admin und dialout. Das erlaubt dem Benutzer kofler, Administrationsarbeiten durchzuführen und eine Internet-Verbindung herzustellen.

Bei den GID-Nummern ist 0 für root vorgesehen, 1 bis 99 für Systemdienste. GID=100 ist normalerweise für die Gruppe users reserviert. GIDs größer 100 dürfen für eigene Zwecke definiert werden. Standardmäßig wird jedem gewöhnlichem Benutzer (UID≥1000) eine gleichnamige Gruppe (GID≥1000) zugeordnet.

Speicherung der Passwörter (/etc/shadow)

Passwörter werden in Form sogenannter Hash-Codes gespeichert, die eine Kontrolle, aber keine Rekonstruktion von Passwörtern ermöglichen. Ubuntu verwendet den zurzeit als sicher geltenden Hash-Algorithmus SHA512 (siehe die Variable ENCRYPT_METHOD in der Datei /etc/login.defs). Die Passwörter dürfen beliebig lang sein.

Die Hash-Codes der Passwörter werden aus Sicherheitsgründen in der Datei /etc/shadow gespeichert. Diese Datei kann nur von root gelesen werden. (/etc/passwd und /etc/group müssen für alle Benutzer des Systems lesbar sein, weil sie elementare Verwaltungsinformationen enthalten. Bei /etc/shadow reicht es dagegen aus, wenn nur die Programme zur Passwort-Verifizierung und -Änderung darauf zugreifen dürfen. Ein potenzieller Angreifer muss daher zuerst root-Zugang erhalten, bevor er nur die verschlüsselten Passwort-Codes lesen kann.)

Für die shadow-Datei gilt das folgende Format:

```
Login:Hash-Code:d1:d2:d3:d4:d5:d6:reserved
```

Die folgenden Zeilen zeigen einen Ausschnitt aus einer shadow-Datei:

```
root:$6$Ecrkix...:14391:0:99999:7:::
daemon:*:14391:0:99999:7:::
bin:*:14391:0:99999:7:::
...
kofler:$6$TZR7...:14391:0:99999:7:::
```

Im Normalfall sind nur die beiden ersten Spalten der shadow-Datei relevant. Die Spalten d1 bis d6 können optionale Zeitangaben enthalten, z. B., wann das Passwort das nächste Mal geändert werden muss.

Bei den meisten Systembenutzern (im Beispiel oben etwa daemon, bin, sys etc.) wird statt eines Passworts nur ein Stern oder ein Ausrufezeichen gespeichert. Das bedeutet, dass es kein gültiges Passwort gibt, ein Login also unmöglich ist. Die System-Accounts können dennoch verwendet werden: Programme, die zuerst mit root-Rechten gestartet werden, können später gleichsam ihren Besitzer wechseln und dann als bin, daemon, lp etc. fortgesetzt werden. Genau das ist bei den meisten Systemprozessen der Fall: Sie werden während des Systemstarts von root automatisch gestartet und wechseln dann aus Sicherheitsgründen sofort den Besitzer.

Eine Menge Parameter zur internen Administration von Passwörtern und Logins befinden sich in der Datei /etc/login.defs. Dort können Sie einstellen, wie lange die Wartezeit nach einem falschen Login sein soll, wie viele Login-Versuche zulässig sind, welche Zugriffsbits für neu erstellte Heimatverzeichnisse benutzt werden sollen etc.

Aktivierung vorhandener Accounts im /home-Verzeichnis

Wenn Sie meinen Installationsempfehlungen gefolgt sind und eine eigene /home-Partition angelegt haben, können Sie diese Partition bei einer Neuinstallation unverändert belassen. Das Heimatverzeichnis des Standardbenutzers mit der UID 1000 wird automatisch aktiviert, wenn Sie für diesen Benutzer während der Installation denselben Login-Namen wie bisher angeben.

Etwas schwieriger ist allerdings die Aktivierung weiterer Benutzer. Es reicht nicht aus, diese Benutzer einfach mit System|Systemverwaltung|Benutzer und Gruppen neu einzurichten. Sie müssen zudem sicherstellen, dass die UID der alten Installation mit der der neuen Installation übereinstimmt. Am einfachsten erreichen Sie das, wenn Sie die neuen Benutzer mit adduser einrichten.

Als Erstes ermitteln Sie die UIDs der vorhandenen Heimatverzeichnisse:

```
user$ ls -n /home/
drwxr-xr-x 33 1000 1000  4096 2010-03-24 16:38 kofler
drwxr-xr-x  2 1003 1003  4096 2010-03-24 16:28 matthias
drwxr-xr-x 21 1001 1001  4096 2010-03-23 16:24 sebastian
```

Matthias hat also die UID 1003, Sebastian 1001. Mit diesen Informationen richten Sie nun die neuen Benutzer mit adduser ein. Mit der Option --gecos geben Sie den vollständigen Benutzernamen an und vermeiden unnötige Rückfragen.

```
root# adduser --uid 1001 --gecos 'Sebastian Kofler' sebastian
Lege Benutzer »sebastian« an ...
Lege neue Gruppe »sebastian« (1001) an ...
Lege neuen Benutzer »sebastian« (1001) mit Gruppe »sebastian« an ...
Das Home-Verzeichnis »/home/sebastian« existiert bereits. Kopiere keine Dateien
aus »/etc/skel«.
Geben Sie ein neues UNIX-Passwort ein: *********
Geben Sie das neue UNIX-Passwort erneut ein: *********
passwd: Passwort erfolgreich geändert
root# adduser --uid 1003 --gecos 'Matthias Kofler' matthias
Lege Benutzer »matthias« an ...
Lege neue Gruppe »matthias« (1003) an ...
...
```

Den neuen Benutzern sind nun allerdings noch keine Gruppen zugeordnet, weswegen die Benutzer in ihren Arbeitsmöglichkeiten stark eingeschränkt sind. Abhilfe schafft das Kommando usermod, das Sebastian alle Gruppen des Desktop-Benutzerprofils zuordnet, Matthias alle Gruppen des Administrator-Benutzerprofils. Die Kommandos sind aus Platzgründen über jeweils zwei Zeilen verteilt.

```
root# usermod -a -G 'adm,dialout,cdrom,plugdev,lpadmin,admin,sambashare' \
       sebastian
root# usermod -a -G 'adm,admin,dialout,cdrom,plugdev,lpadmin,admin,sambashare' \
       matthias
```

PAM

Die *Pluggable Authentication Modules* sind eine Bibliothek, deren Funktionen bei Authentifizierungsaufgaben helfen. Wenn Sie auf einem Linux-Rechner einen Login durchführen oder sich auf andere Weise authentifizieren (su, sudo, ssh etc.) bzw. Ihr Passwort verändern (passwd), greifen die jeweiligen Programme auf die PAM-Bibliothek zurück. Auch Cron und PolicyKit nutzen PAM.

Auf einem gewöhnlichen Ubuntu-Desktop-Rechner enthält /etc/passwd die Benutzernamen und /etc/shadow die dazugehörigen Passwörter in verschlüsselter Form. PAM ist standardmäßig so konfiguriert, dass es diese Dateien auswertet. Wenn ergänzend auch ein anderes Authentifizierungsverfahren genutzt werden soll (z. B. LDAP), muss die PAM-Konfiguration entsprechend verändert werden. Unter Ubuntu kümmert sich darum das distributionsspezifische Kommando pam-auth-update, das bei der Installation von zusätzlichen PAM-Bibliotheken automatisch ausgeführt wird.

Die Konfigurationsdateien befinden sich im Verzeichnis /etc/pam.d/. Darüber hinaus wird auch die Datei /etc/pam.conf ausgewertet. Die Konfigurationsdateien enthalten zeilenweise Regeln. Jede Regel besteht aus mindestens drei Teilen bzw. Spalten:

```
typ reaktion PAM-Modul [Modulargumente]
```

Einträgen in pam.conf muss zudem der Name des Service vorangestellt werden (z. B. login bzw. other für Standardeinträge). Bei den Dateien in /etc/pam.d ergibt sich der Service-Name aus dem Dateinamen.

PAM unterscheidet zwischen vier Regeltypen, die in der ersten Spalte (typ) angegeben werden. Bei Ubuntu enthalten die Dateien common-account, common-auth, common-password und common-session Standardregeln für diese vier Typen:

» account: ermöglicht die Limitierung von Diensten je nach Tageszeit, Auslastung, Login-Ort (z. B. Konsole) etc.

» auth: betrifft die Autorisierung (Passwortabfrage und -überprüfung) und die anschließende Zuweisung von Privilegien (z. B. Gruppenzugehörigkeiten).

» password: betrifft den Mechanismus zur Änderung des Passworts.

» session: ermöglicht es, Aktionen vor oder nach dem eigentlichen Dienst auszuführen (Logging, Dateisysteme einbinden/lösen, Status der Mailbox anzeigen etc.).

Die zweite Spalte (reaktion) in den Konfigurationsdateien gibt an, wie PAM reagieren soll, wenn eine Regel erfüllt bzw. nicht erfüllt ist. Es gibt zwei Möglichkeiten, die Reaktion zu beschreiben: entweder durch ein einfaches Schlüsselwort (z. B. required, requisite) oder durch ein in eckige Klammern gesetztes Wert/Ergebnis-Paar (z. B. [success=1 new_authtok_reqd=done default=ignore]). Die Bedeutung der vier wichtigsten Schlüsselwörter der einfachen Syntaxvariante ist in Tabelle 24.2 aufgeschlüsselt.

SCHLÜSSELWORT	REAKTION
requisite	Bei einem Regelverstoß liefert die PAM-Funktion sofort ein negatives Ergebnis, und die weiteren Regeln werden nicht mehr abgearbeitet.
required	Bei einem Regelverstoß liefert die PAM-Funktion ein negatives Ergebnis; weitere Regeln werden abgearbeitet, ihr Ergebnis wird aber nicht berücksichtigt.
sufficient	Bei Einhaltung der Regel liefert die PAM-Funktion sofort ein positives Ergebnis (es sei denn, es liegt bereits ein Verstoß gegen eine vorangegangene requisite-Regel vor); weitere Regeln werden nicht mehr abgearbeitet. Bei einem Regelverstoß setzt PAM mit der nächsten Regel fort.
optional	Das Ergebnis der Regel ist nur dann relevant, wenn es sich um die einzige Regel für einen bestimmten Regeltyp und einen bestimmten Service (z. B. su) handelt.

Tabelle 24.2: **Reaktion auf PAM-Regelverstöße**

Bei der zweiten Syntaxvariante geben Sie mehrere Wert/Ergebnis-Paare in der Form [value1=result1 value2=result2 ...] an. Für value gibt es eine ganze Reihe vordefinierter Schlüsselwörter, die das Ergebnis einer Regel ausdrücken. result kann entweder eine Zahl sein, die angibt, wie viele weitere Regeln nun übersprungen werden sollen, oder ein Schlüsselwort, das das gewünschte PAM-Ergebnis angibt (ignore, bad, die, ok, done oder reset). Das folgende Listing gibt an, wie die Schlüsselwörter der ersten Syntaxvariante in der zweiten Schreibweise ausgedrückt werden:

```
requisite  = [success=ok new_authtok_reqd=ok ignore=ignore default=die]
required   = [success=ok new_authtok_reqd=ok ignore=ignore default=bad]
sufficient = [success=done new_authtok_reqd=done default=ignore]
optional   = [success=ok new_authtok_reqd=ok default=ignore]
```

Die dritte Spalte gibt den Namen des PAM-Moduls an, das zur Auswertung der Regel eingesetzt werden soll. Das Verhalten des Moduls kann durch Optionen beeinflusst werden. Leider gibt es keine zentrale Dokumentation der zulässigen Optionen und ihrer Bedeutung.

In der Standardkonfiguration ist das Modul pam_unix.so für die Auswertung der Dateien /etc/passwd und /etc/shadow zuständig. Die Option nullok erlaubt leere Passwörter. nullok_secure erlaubt die Authentifizierung durch ein leeres Passwort, sofern der Login durch eine in /etc/securetty genannte Konsole erfolgt. (Standardmäßig sind in dieser Datei die lokalen Konsolen /dev/tty$n$ aufgezählt.) obscure führt dazu, dass das Modul einige ganz elementare Tests darauf durchführt, ob das Passwort nicht zu trivial ist. md5 gibt an, wie neue Passwörter verschlüsselt werden sollen.

Die folgenden Listings zeigen die Standardkonfiguration der Dateien common-xxx nach der Installation des PAM-Moduls libpam_smbpass, das zur Samba-Passwordsynchronisation erforderlich ist.

```
# /etc/pam.d/common-account
account   requisite             pam_deny.so
account   required              pam_permit.so

# /etc/pam.d/common-auth
account   requisite             pam_deny.so
account   required              pam_permit.so

# /etc/pam.d/common-auth
password  [success=1 default=ignore]  pam_unix.so obscure sha512
password  requisite             pam_deny.so
password  required              pam_permit.so
password  optional              pam_smbpass.so nullok use_authtok use_first_pass
password  optional              pam_gnome_keyring.so

# /etc/pam.d/common-session
session   [default=1]           pam_permit.so
session   requisite             pam_deny.so
session   required              pam_permit.so
session   required              pam_unix.so
session   optional              pam_ck_connector.so nox11
```

24.2 Datum, Uhrzeit und Zeitzone

Wegen der internationalen Vernetzung von Rechnern ist die Verwendung einer weltweit einheitlichen Uhrzeit erforderlich, nämlich GMT. Diese Abkürzung steht für *Greenwich Mean Time* und ist das Maß der Dinge (zumindest der Zeit) auf allen Unix-Rechnern. Für diese Zeit ist als zweite Abkürzung auch UTC üblich (*Universal Time Coordinated*).

Wenn Sie eine Datei speichern, dann wird nicht die aktuelle Ortszeit gespeichert, sondern eine auf diesen internationalen Standard umgerechnete Zeit. Dazu muss Ubuntu wissen, in welcher Zeitzone Ihr Rechner läuft. Wenn Sie die Datei anschließend mit ls -l ansehen, wird die Uhrzeit wieder auf die Ortszeit am Standort des Rechners zurückgerechnet. Dieses Verfahren ermöglicht es festzustellen, welche Datei aktueller ist: eine um 18:00 Ortszeit in München gespeicherte Datei oder eine um 12:30 Ortszeit in New York gespeicherte Datei.

Lokale Zeit versus GMT-Zeit

Die Uhrzeit wird zu Beginn des Startprozesses eingestellt. Dazu wird mit dem Kommando `hwclock` die Uhrzeit aus der CMOS-Uhr Ihres Rechners gelesen. Die CMOS-Uhr Ihres Rechners kann die lokale Zeit oder GMT enthalten. Falls Sie den Rechner auch unter Windows verwenden, ist es praktischer, wenn die CMOS-Uhr die lokale Zeit enthält. Damit Ubuntu weiß, wie die CMOS-Uhr Ihres Rechners eingestellt ist, wertet es während des Systemstarts die Datei `/etc/default/rcS` aus. Entscheidend ist die Einstellung `UTC=yes` (GMT) oder `UTC=no` (lokale Zeit).

Zeitzone

Die Datei `/etc/timezone` gibt an, in welcher Zeitzone sich Ihr Rechner befindet. Bei einem in Deutschland laufenden Rechner sollte diese Datei den Text `Europe/Berlin` enthalten.

Für die korrekte Verarbeitung der Zeitzone ist allerdings noch eine zweite Datei erforderlich: Die von fast nahezu allen Linux-Programmen verwendete glibc-Bibliothek wertet nämlich nur die Datei `/etc/localtime` aus. Bei dieser Datei handelt es sich um die Kopie einer Zeitzonendatei aus dem Verzeichnis `/usr/share/zoneinfo`. Sie müssen also beispielsweise die Datei `/usr/share/zoneinfo/Europe/Berlin` nach `/etc/localtime` kopieren, damit die Zeitzone korrekt erkannt wird. `localtime` kann auch ein symbolischer Link auf eine Zeitzonendatei sein.

Wenn Sie die Zeitzone mit einer grafischen Benutzeroberfläche einstellen möchten, führen Sie SYSTEM|SYSTEMVERWALTUNG|DATUM UND UHRZEIT aus. In diesem Programm können Sie nicht nur die Zeitzone einstellen, sondern auch Datum und Uhrzeit manuell korrigieren. Allerdings bietet dieses Programm keine Möglichkeit, um einzustellen, ob die CMOS-Uhr die lokale Zeit oder die GMT-Zeit enthält. Diese Einstellung müssen Sie gegebenenfalls mit einem Editor in der Datei `/etc/default/rcS` ändern.

NTP

Anstatt die notorisch ungenaue CMOS-Uhr des Rechners auszuwerten, können Sie die Zeit auch von einem genaueren Zeit-Server im Internet oder im lokalen Netzwerk lesen. Dabei kommt das *Network Time Protocol* (NTP) zur Anwendung. Die Vorgehensweise setzt allerdings eine ständige Verbindung zum Internet bzw. zu einem lokalen Zeit-Server voraus und funktioniert am besten für Rechner, die ständig eingeschaltet sind (also z. B. Server).

Wenn Sie NTP nutzen möchten, führen Sie SYSTEM|SYSTEMVERWALTUNG|DATUM UND UHRZEIT aus und wählen die Konfigurationsvariante SYNCHRONISIERUNG MIT INTERNET-SERVERN AUFRECHT ERHALTEN. Dabei müssen Sie das Paket `ntp` installieren. Anschließend klicken Sie auf den Button SERVER AUSWÄHLEN und aktivieren in der Auswahlliste zwei oder drei in der Nähe gelegene NTP-Server.

24.3 Sprache und Tastaturlayout

Beim Einloggen können Sie nach der Angabe des Benutzernamens die gewünschte Sprache und das Tastaturlayout in zwei Listenfeldern am unteren Bildschirmrand auswählen. Einmal eingeloggt, können Sie das Tastaturlayout unter Gnome mit SYSTEM|EINSTELLUNGEN|TASTATUR verändern. Neben diesen persönlichen Einstellungen gibt es aber natürlich auch eine systemweite Voreinstellung.

Sprache

Die Standardsprache wird durch die Umgebungsvariable `LANG` in der Datei `/etc/default/locale` eingestellt. Bei einer deutschsprachigen Installation sollte diese Datei die folgende Zeile enthalten:

```
LANG="de_DE.UTF-8"
```

Eine Liste aller möglichen Einstellungen für die Variablen können Sie mit `locale -a` ermitteln. Üblicherweise wird die Schreibweise x_y verwendet, wobei x durch zwei Kleinbuchstaben die Sprache und y durch zwei Großbuchstaben das Land bezeichnet. Im deutschen Sprachraum sollten Sie `de_DE` verwenden. Für die englische Standardeinstellung ist die Kurzschreibweise `C` erlaubt.

Zusammen mit der Sprache wird auch der Zeichensatz eingestellt. Der Zeichensatz folgt dem Ländercode nach einem Punkt. Ubuntu setzt wie die meisten anderen aktuellen Distributionen ausschließlich auf Unicode (also `.utf8`).

`LANG` bestimmt auch, in welcher Sprache Fehlermeldungen angezeigt werden (sofern eine Übersetzung vorliegt). Wenn Sie statt der bisweilen schwer verständlichen deutschen Fehlermeldungen lieber das englische Original sehen möchten, führen Sie in einem Terminal zuerst `export LANG=C` aus und führen dann das betreffende Kommando aus.

Tastatur

Das Tastaturlayout wird durch die Datei `/etc/default/console-setup` gesteuert. Die dort gespeicherten Einstellungen gelten sowohl für die Textkonsole als auch für das Grafiksystem. Die folgenden Zeilen zeigen typische Einstellungen dieser Konfigurationsdatei:

```
# Datei /etc/default/console-setup
...
# Schriftart in den Textkonsolen
CHARMAP="UTF-8"
CODESET="Lat15"
FONTFACE="VGA"
FONTSIZE="16"
# Tastatureinstellung für die Textkonsolen und das Grafiksystem
XKBMODEL="pc105"
```

```
XKBLAYOUT="de"
XKBVARIANT="deadgraveacute"
XKBOPTIONS=""
```

Diese Datei wird vom Script /bin/setupcon ausgewertet, das während des Systemstarts gleich zweimal ausgeführt wird: einmal durch /etc/init.d/keyboard-setup und ein zweites Mal durch /etc/init.d/console-setup. Für die Auswertung der vier Tastaturvariablen ist das Script /usr/bin/ckbcomp zuständig. Es erzeugt aus den Tastaturdateien des Grafiksystems X eine Tastaturtabelle für die Textkonsole, die dann durch das Kommando loadkeys aktiviert wird.

Die Variablen Xkb... werden auch beim Start des Grafiksystems X ausgewertet. Leider sind die gleichnamigen Parameter zur X-Konfiguration nur schlecht dokumentiert. Die folgenden Punkte fassen die mir bekannten Einstellmöglichkeiten zusammen:

» **XkbModel** beschreibt die Tastatur. Zulässige Einstellungen sind unter anderem:

pc101	US-Tastatur ohne Windows-Tasten
pc102	internationale Tastatur ohne Windows-Tasten
pc104	US-Tastatur mit Windows-Tasten
pc105	internationale Tastatur mit Windows-Tasten
abnt2	brasilianische Tastatur
jp106	japanische Tastatur
pc98	japanische PC-98-Tastatur
macintosh	Apple Macintosh
powerpcps2	Apple Power PC

» **XkbLayout** beschreibt die Anordnung der Tasten auf der Tastatur. Diese ist länderabhängig. Als Einstellungen sind die üblichen Ländercodes zulässig, beispielsweise us (Englisch), de (Deutsch) oder fr (Französisch).

» **XkbVariant** ermöglicht Zusatzeinstellungen zum Tastaturlayout. Die gebräuchlichste Einstellung für die Tastaturmodelle pc10*n* lautet nodeadkeys. Sie bewirkt, dass die Zeichen ~ ^ ´ und ` unmittelbar eingegeben werden können und nicht zur Komposition von Zeichen aus Fremdsprachen dienen. Die Variante deadgraveacute bewirkt, dass die Zeichen ~ und ^ unmittelbar eingegeben werden können, während ´ und ` zur Eingabe von Buchstaben mit Akzenten dienen.

» **XkbOptions** gibt weitere Optionen an, die an das Kommando setxkbmap -option weitergeleitet werden. Wenn Sie eine spezielle Tastatur verwenden, finden Sie bisweilen im Internet geeignete setxkbmap-Zeichenketten, die Sie hier angeben können. Einfacher ist es aber in der Regel, spezielle Tastaturoptionen unter Gnome mit System|Einstellungen|Tastatur|Belegungen|Optionen einzustellen.

Apple-Tastatur unter Ubuntu

Wenn Sie eine Apple-Tastatur verwenden, sieht die korrekte Einstellung so aus:

```
# Datei /etc/default/console-setup
...
# Tastatureinstellung für die Textkonsolen und das Grafiksystem
XKBMODEL="macintosh"
XKBLAYOUT="de"
XKBVARIANT=""
XKBOPTIONS=""
```

Leider sind nun noch die Tasten < und ^ vertauscht. Unter X können Sie das Problem beheben, in dem Sie in Ihrem Heimatverzeichnis die Datei `.Xmodmap` mit dem folgenden Inhalt einrichten. (Die beiden keycode-Zeilen sind hier nur aus Platzgründen mit \ über jeweils zwei Zeilen verteilt.)

```
keycode  94 = asciicircum degree  asciicircum degree  asciicircum degree \
              asciicircum degree  asciicircum degree  asciicircum degree
keycode  49 = less greater less greater bar brokenbar bar brokenbar \
              less greater bar brokenbar
```

Diese Datei wird in Zukunft automatisch geladen und korrigiert die internen Codes für die beiden Tasten. Leider gilt diese Korrektur nur unter X, nicht in den Textkonsolen. Weitere Tipps zum Einsatz einer Apple-Tastatur unter Linux finden Sie hier:

```
http://wiki.archlinux.org/index.php/Apple_Keyboard
http://damienciabrini.blogspot.com/2009/05/
  make-your-apple-aluminium-keyboard.html
```

24.4 X (Grafiksystem)

Das *X Window System* (kurz X) stellt eine Sammlung von Funktionen und Protokollen dar, mit deren Hilfe grafische Informationen auf dem Bildschirm ausgegeben und Maus und Tastatur verwaltet werden. Diese Funktionen stehen auch für den Netzbetrieb zur Verfügung. X ist die Basis für eine grafische Benutzeroberfläche unter Linux, stellt aber selbst keine Benutzeroberfläche zur Verfügung! Das Aussehen von X-Programmen und die Bedienung von X-Programmen hängt davon ab, welche Bibliotheken bei der Programmierung eingesetzt wurden (z. B. GTK bei Gnome-Programmen, Qt bei KDE-Programmen) und welches Desktop-System bzw. welcher Window Manager aktiv ist.

Im Regelfall funktioniert X auf Anhieb, ohne dass hierfür eine Konfiguration erforderlich ist. Der Grund: Beim Start ermittelt X die wichtigsten Hardware-Parameter (Grafikkarte, Monitor) und lädt dann selbstständig die erforderlichen Treiber. Neben diversen Open-Source-Treibern können unter Ubuntu auch proprietäre Treiber für ATI- oder NVIDIA-Grafikkarten installiert werden (siehe auch Abschnitt 5.7). Damit diese Treiber verwendet werden, sind

kleine Änderungen an der Konfigurationsdatei /etc/X11/xorg.conf erforderlich, die aber automatisch bei der Installation der Treiberpakete durchgeführt werden.

Mit den Tücken der X-Konfiguration werden Sie nur konfrontiert, wenn die von X bzw. von Ubuntu vorgesehenen Automatismen versagen. Dann kann es passieren, dass das Grafiksystem überhaupt nicht mehr startet (oder nur in einer sehr kleinen Auflösung). Um Ihr System nun wieder zum Laufen zu bringen, müssen Sie die Konfigurationsdatei xorg.conf manuell einrichten. Dieser Abschnitt gibt Ihnen dazu das erforderliche Hintergrundwissen.

X starten und beenden

X wird normalerweise automatisch gestartet. Um das laufende X-System zu beenden, loggen Sie sich aus, wechseln mit Alt+F1 in eine Textkonsole, loggen sich dort ein und führen dann das folgende Kommando aus:

```
user$ sudo service gdm stop
```

Dabei steht gdm für *Gnome Display Manager*. Dieses Programm ist nicht nur für den Start von X zuständig, sondern auch für die Anzeige der Login-Box und den nachfolgenden Start des Desktop-Systems. Um X wieder zu starten, führen Sie entsprechend service gdm start aus. (Bei Kubuntu kommt statt gdm das Programm kdm zum Einsatz. In diesem Fall führen Sie service kdm start/stop aus.)

Wenn Sie einen Ubuntu-Rechner ausschließlich als Server einsetzen, kann es zweckmäßig sein, den automatischen Start von X ganz zu unterbinden. Dazu setzen Sie der Anweisung start on ... in der Datei /etc/init/gdm.conf Kommentarzeichen voran. (Die Anweisung reicht über mehrere Zeilen! Die erforderlichen Kommentarzeilen sind im folgenden Listing fett hervorgehoben.)

```
# Datei /etc/init/gdm.conf
# ...
# automatischen Start von X deaktivieren:
# start on (filesystem
#           and started dbus
#           and (graphics-device-added fb0 PRIMARY_DEVICE_FOR_DISPLAY=1
#                or drm-device-added card0 PRIMARY_DEVICE_FOR_DISPLAY=1
#                or stopped udevtrigger))
stop on runlevel [016]
```

X-Protokolldatei

Beim Start von X werden zahlreiche Meldungen, Warnungen und eventuell auch Fehlermeldungen in der Datei /var/log/Xorg.0.log gespeichert. Dieses Startprotokoll enthält ausführliche Informationen darüber, welche Konfigurationsdatei verwendet wurde, welche Module geladen wurden, welche Probleme dabei aufgetreten sind, welche Grafikmodi aus

welchen Gründen verworfen wurden etc. Einträge innerhalb der Logging-Datei sind durch folgende Codes gekennzeichnet:

(**) Einstellung aus der Konfigurationsdatei
(++) Einstellung aus der Kommandozeile
(==) X-Standardeinstellung
(--) Einstellung, die sich aus erkannter Hardware ergibt
(!!) Hinweis
(II) Hinweis
(WW) Warnung
(EE) Fehler

Aufgrund der Fülle der Informationen in `Xorg.0.log` gleicht die Suche nach wirklich relevanten Daten leider der sprichwörtlichen Suche nach der Nadel im Heuhaufen. Gegebenenfalls senden Sie einfach die gesamte Logging-Datei jemandem, der sich besser damit auskennt, bzw. posten sie in ein Support-Forum.

X-Version feststellen

Wenn Sie wissen möchten, welche Version des X-Servers auf Ihrem Rechner verwendet wird, führen Sie das folgende Kommando aus:

```
user$ X -showconfig
X.Org X Server 1.7.5
Release Date: 2010-02-16
X Protocol Version 11, Revision 0
Build Operating System: Linux 2.6.24-23-server x86_64 Ubuntu
...
```

Konfigurationsdatei xorg.conf

Zur Konfiguration von X dient die Datei `/etc/X11/xorg.conf`. In der Vergangenheit spielte diese Datei eine große Rolle: Der Start von X war unmöglich, wenn diese Datei fehlte. Das hat sich aber geändert: Aktuelle X-Versionen kommen ohne `xorg.conf` aus und ermitteln die aktuelle Hardware (Grafikkarte, Monitor, Maus, Tastatur) automatisch. Eine manuelle Konfiguration ist nur erforderlich, wenn die automatische Konfiguration versagt.

Dieser Abschnitt führt in die Syntax von `xorg.conf` ein und gibt diverse Konfigurationstipps. Die Datei `xorg.conf` ist in mehrere Abschnitte gegliedert, die mit `Section "name"` eingeleitet und mit `EndSection` abgeschlossen werden (siehe Tabelle 24.3). Im Folgenden gehe ich auf die Abschnitte `Device`, `Monitor` und `Screen` näher ein. Beachten Sie, dass Änderungen an `xorg.conf` erst mit einem Neustart von X wirksam werden.

ABSCHNITTSNAME	FUNKTION
Monitor	Monitordaten
Device	Grafikkarte
Screen	Grafikauflösung
Files	Dateinamen (z. B. Font-Verzeichnisse)
Module	Zusatzmodule
ServerFlags	Server-Optionen
InputDevice	Tastatur und Maus

Tabelle 24.3: **xorg.conf-Abschnitte**

Device-Abschnitt (Grafikkarte)

Das wichtigste Schlüsselwort im Device-Abschnitt ist `Driver`. Es bestimmt, welcher Grafiktreiber geladen werden soll. Die zur Auswahl stehenden Grafiktreiber befinden sich im Verzeichnis `/usr/lib/xorg/modules/drivers` (siehe auch Tabelle 5.1 auf Seite 115). Im Regelfall erkennt X selbst den geeigneten Treiber. Eine explizite Treibereinstellung ist nur bei ganz neuen Grafikkarten erforderlich oder dann, wenn Sie einen binären Herstellertreiber verwenden.

Wenn Sie nicht wissen, welche Grafikkarte Sie haben, können Sie als `root` das Kommando `lspci` ausführen:

```
root# lspci
...
01:00.0 VGA compatible controller: ATI Technologies Inc M10 NT
                                   [FireGL Mobility T2] (rev 80)
```

Leider geht aus dem Ergebnis nicht immer auch der erforderliche Grafiktreiber hervor. Hilfreich bei der Treiberauswahl sind insbesondere die X.org-Release-Notes (suchen Sie nach *Video Drivers*) und die dort angegebenen `man`-Seiten. Beispielsweise gibt `man radeon` Details zum X.org-Radeon-Treiber, `man nv` Details zum X.org-NVIDIA-Treiber.

`http://xorg.freedesktop.org/wiki/XorgReleases`

Falls mehrere PCI-Grafikkarten in den Rechner eingebaut sind, können Sie mit `BusID` genau angeben, welche Sie meinen. Die drei Ziffern geben den PCI-Bus, die Device-Nummer und die Funktion an. Die korrekten Werte können Sie herausfinden, indem Sie in einer Textkonsole `X -scanpci` ausführen. (X darf zu diesem Zeitpunkt nicht laufen.)

```
Section "Device"
  Identifier    "Videocard0"
  Driver        "radeon"
  BusID         "1:0:0"
EndSection
```

Nahezu jeder Treiber kennt Optionen zur Steuerung von Spezialeinstellungen, zur Umgehung von Problemen bzw. zur Aktivierung besonderer Funktionen. Eine Beschreibung dieser Optionen ist hier aus Platzgründen unmöglich. Detaillierte Informationen gibt die jeweilige man-Seite (also beispielsweise `man radeon`). Die folgenden Zeilen zeigen beispielhaft die Anwendung der Option `DisplayPriority`. Sie war auf einem älteren Notebook erforderlich, um in Kombination mit einer Docking-Station ein stabiles Bild auf dem externen Monitor (via DVI) zu erreichen.

```
Driver      "radeon"
Option      "DisplayPriority" "HIGH"
```

Wenn das Grafiksystem überhaupt nicht startet, sollten Sie versuchen, die folgenden drei Zeilen in `xorg.conf` einzubauen:

```
Section "Device"
  Identifier    "Videocard0"
  Driver "vesa"
EndSection
```

Mit dem VESA-Treiber können Sie alle VESA-Modi Ihrer Grafikkarte nutzen. Kurz einige Hintergrundinformationen: Die *Video Electronics Standard Association* (VESA) hat eine Reihe von Grafikmodi für Standardauflösungen normiert. Jeder Modus ist durch die folgenden Eckdaten bestimmt: Auflösung (z. B. 1280*1024 Pixel), Farbtiefe und Bildfrequenz. Fast alle Grafikkarten unterstützen neben eigenen Grafikmodi auch eine Menge VESA-Modi.

Sollte auch der VESA-Treiber nicht funktionieren, können Sie Ihr Glück noch mit dem Framebuffer-Treiber `fbdev` versuchen. Der Treiber setzt noch eine Ebene tiefer an als der VESA-Treiber. Er sollte mit fast allen Grafikkarten funktionieren, sofern der Linux-Kernel mit Framebuffer-Unterstützung kompiliert wurde. Dass diese Unterstützung vorhanden ist, erkennen Sie daran, dass die Datei `/proc/fb` existiert. In `xorg.conf` müssen Sie lediglich die Einstellung `Driver "fbdev"` angeben:

```
# in /etc/X11/xorg.conf
...
Section "Device"
  Identifier    "Videocard0"
  Driver        "fbdev"
EndSection
```

Eine grundlegende Voraussetzung für die Nutzung des Treibers besteht allerdings darin, dass bereits beim Booten des Rechners der richtige VGA-Modus ausgewählt wird. Bis zum Neustart des Rechners kann X nur in dem so festgelegten Grafikmodus betrieben werden. Zur Auswahl des Modus ändern Sie in der Datei `/etc/default/grub` die Einstellung der Variablen `GRUB_CMDLINE_LINUX_DEFAULT`. Achten Sie darauf, dass Sie das Kommentarzeichen # entfernen, das üblicherweise am Beginn dieser Zeile steht.

```
# in /etc/default/grub
...
GRUB_GFXMODE=1280x1024
```

Damit diese Änderung wirksam wird, führen Sie `update-grub` aus. Erlaubte Auflösungen sind in der Regel 1024*768, 1152*720, 1280*1024, 1440*900 und 1600*1200. Am besten probieren Sie das beim Start von GRUB aus: Dazu drücken Sie während des Rechnerstarts ⇧, aktivieren mit C die GRUB-Kommandozeile und führen dort das Kommando `vbeinfo` aus. GRUB verrät Ihnen dann, welche Grafikmodi es erkennt und welche Nummer diese haben (z. B. 0x11b für 1280*1024 mit 24 Farbbits pro Pixel).

Monitor-Abschnitt

Der `Monitor`-Abschnitt ist im Regelfall überflüssig, weil moderne Monitore ihre Eckdaten an die Grafikkarte übermitteln. Sollte das bei (uralten) Monitoren oder Beamern nicht funktionieren, können Sie den zulässigen Bereich für die horizontale Zeilenfrequenz (in kHz) und für die Bildfrequenz (in Hz) angeben. Die folgenden Angaben gelten für einen Monitor mit einer Auflösung von 1600*1200 Pixeln und einer maximalen Bildfrequenz von 75 Hz:

```
Section "Monitor"
  ...
  HorizSync    30-95     # Zeilenfrequenz 30 bis 95 kHz (Zeilen/sec)
  VertRefresh  58-78     # Bildfrequenz 58 bis 78 Hz  (Bilder/sec)
EndSection
```

Mit `DisplaySize` können Sie die Breite und Höhe des Monitors angeben (Einheit Millimeter). X wertet diese Informationen aus, um den DPI-Wert zu berechnen (also wie viele Pixel pro Inch angezeigt werden). Das hat Auswirkungen auf die Textgröße.

```
DisplaySize 336 252
```

Optional können Sie mit `ModeLine` exakt angeben, in welchem Grafikmodus der Monitor betrieben werden soll. Ein Grafikmodus wird durch seinen Namen und neun Zahlenwerte bestimmt. Die folgende Zeile zeigt ein Beispiel:

```
ModeLine "640x480"  25.175   640 664 760 800   480 491 493 525
```

Damit wird ein Grafikmodus mit 640*480 Pixeln beschrieben. Die Zeichenkette "640x480" ist gleichzeitig auch der Name dieses Modus. Der Zahlenwert 25.175 gibt die Pixelfrequenz (Videobandbreite) in MHz an.

Die nächsten vier Werte (in der Einheit Pixel) betreffen das horizontale Timing: Eine einzelne Bildschirmzeile mit 640 *sichtbaren* Pixeln wird in Wirklichkeit aus 800 *virtuellen* Pixeln zusammengesetzt. Die ersten 640 Pixel werden tatsächlich angezeigt. Während der verbleibenden 160 Pixel wird ein HSync-Impuls gesendet, um den Beginn einer neuen Zeile zu markieren. Ganz analog wie beim horizontalen Timing gelten die folgenden vier Werte für das vertikale Timing und den VSync-Impuls. Aus den jeweils letzten Werten der Vierergruppen und der Pixelfrequenz ergeben sich übrigens die horizontale Zeilenfrequenz und die

vertikale Bildfrequenz: 25,175 MHz dividiert durch 800 Pixel pro Zeile ergibt eine Zeilenfrequenz von 31,469 kHz. Die Zeilenfrequenz dividiert durch 525 Zeilen pro Bild liefert die vertikale Bildfrequenz von 60 Hz.

Wenn Sie wirklich eine eigene `ModeLine`-Zeile benötigen, verwenden Sie zur Berechnung der Zahlenwerte am besten einen der im Internet verfügbaren Modeline-Kalkulatoren, die Sie z. B. hier finden:

`http://www.arachnoid.com/modelines/`

Screen-Abschnitt

Der `Screen`-Abschnitt verbindet den Monitor und die Grafikkarte und gibt an, in welcher Auflösung und mit wie vielen Farben die Grafikkarte verwendet werden soll. Die Schlüsselwörter `Device` und `Monitor` verweisen auf die oben schon definierte Grafikkarte und den Monitor. `DefaultDepth` gibt an, wie viele Farben standardmäßig zur Verfügung stehen. Die Angabe erfolgt in Bit pro Pixel. Bei 24 Bit stehen je Grundfarbe 8 Bit – also je 256 Rot-, Grün- und Blautöne – zur Verfügung, insgesamt 2^{24} Farben. Bei 16 Bit stehen je Farbton nur 5 Bit zur Verfügung; ein Bit bleibt üblicherweise ungenutzt.

Innerhalb des `Screen`-Abschnitts können mehrere `Display`-Unterabschnitte angegeben werden, je einer für jede Farbkonfiguration (Schlüsselwort `Depth`). Im Beispiel unten ist nur ein Modus mit 24 Bit pro Pixel definiert:

```
Section "Screen"
  Identifier     "Screen0"
  Device         "Videocard0"
  DefaultDepth   24
  SubSection "Display"
    Depth        24
    Modes        "1280x1024"
  EndSubSection
EndSection
```

In der optionalen `Modes`-Zeile kann die gewünschte Auflösung angegeben werden. Wenn die Zeile weggelassen wird, entscheidet sich X automatisch für die bestmögliche Auflösung, die für den Monitor und die Grafikkarte geeignet ist. Optional kann in jedem `Display`-Abschnitt die Größe des virtuellen Bildschirms eingestellt werden. `Virtual 1600 1200` bewirkt beispielsweise, dass ein virtueller Bildschirm von 1600*1200 Punkten verwaltet wird, unabhängig davon, mit welcher Auflösung der Monitor tatsächlich verwendet wird.

DontZap-Option

In der Vergangenheit war es möglich, mit der Tastenkombination Strg+Alt+← (*Backspace*) das Grafiksystem zu beenden (oder »abzuschießen«, um es etwas drastischer auszudrücken). Die Tastenkombination führte auch zum unmittelbaren Ende aller im Grafikmodus

laufenden Programme. Um zu vermeiden, dass Linux-Einsteiger mit dieser Tastenkombination unbeabsichtigt Daten verlieren, wurde sie in Ubuntu deaktiviert.

Manche Linux-Profis haben sich aber an diese Tastenkombination gewöhnt, um das Grafiksystem rasch zu beenden, sollte dieses außer Kontrolle geraten sein oder nicht mehr reagieren. (Das kann je nach Grafiktreiber oder Anwendungsprogramm gelegentlich vorkommen.) Um die Tastenkombination wieder zu aktivieren, führen Sie SYSTEM|EINSTELLUNGEN|TASTATUR aus, aktivieren das Dialogblatt BELEGUNGEN, öffnen mit OPTIONEN einen weiteren Dialog und aktivieren die Option TASTENKOMBINATION ZUM ERZWUNGENEN BEENDEN DES X-SERVERS.

Dynamische Konfigurationsänderungen mit RandR

Die *Resize and Rotate Extension* (RandR) erlaubt es, Teile der Konfiguration von X im laufenden Betrieb zu verändern, soweit der Grafiktreiber dies unterstützt. Gnome und KDE passen sich automatisch an die neuen Rahmenbedingungen – beispielsweise die geänderte Bildschirmauflösung – an und müssen nicht neu gestartet werden. Am bequemsten führen Sie derartige Konfigurationsänderungen mit dem Gnome-Programm gnome-display-properties durch. Es wird üblicherweise mit SYSTEM|EINSTELLUNGEN|BILDSCHIRME gestartet (siehe Abbildung 5.14 auf Seite 117).

Alternativ können Sie auch das Kommando `xrandr` ausführen (Details siehe `man xrandr`). Wenn Sie das Kommando mit der Option `-q` ausführen, zeigt es den aktuellen Status von X an. Die folgende Ausgabe bedeutet, dass der Monitor den DVI-Signalausgang nutzt und mit einer Auflösung von 1680*1050 Pixeln betrieben wird. Die Angaben in Klammern bedeuten, dass das Bild gedreht, gespiegelt oder invertiert werden kann. Die nachfolgende Liste zeigt an, welche anderen Auflösungen eingestellt werden können. Wichtig sind auch die Namen der Signalausgänge (hier VGA-0 und DVI-I-0), weil diese Zeichenketten je nach Grafiktreiber variieren.

```
user$ xrandr -q
Screen 0: minimum 320 x 200, current 1680 x 1050, maximum 4080 x 4096
VGA-0 disconnected
DVI-I-0 connected 1680x1050+0+0 (normal left inverted right x axis y axis)
 434mm x 270mm
   1680x1050      60.0*+
   1400x1050      60.0
   1280x1024      75.0     60.0
   1280x960       60.0
   1152x864       75.0
   1024x768       75.0     70.1     60.0
   832x624        74.6
   800x600        72.2     75.0     60.3     56.2
   640x480        75.0     72.8     75.0     59.9
   720x400        70.1
```

xrandr kann mit gewöhnlichen Benutzerrechten ausgeführt werden. Alle durchgeführten Änderungen gelten nur bis zum nächsten Logout. Das folgende Kommando reduziert die Auflösung auf 1280*1024 Punkte:

```
user$ xrandr --size 1280x1024
```

Das nächste Kommando aktiviert beide Ausgänge. Auf beiden Monitoren wird dasselbe Bild angezeigt. Die Option --auto bewirkt, dass jeder Monitor in der für ihn optimalen Auflösung und Bildfrequenz betrieben wird.

```
user$ xrandr --output DVI-I-0 --auto --output VGA-0 --auto
user$ xrandr --output VGA-0 --off   (schaltet den VGA-Ausgang wieder ab)
```

24.5 GRUB (Systemstart)

Der Ubuntu-Systemstart erfolgt in zwei Phasen. Zuerst startet der Bootloader GRUB den Linux-Kernel, der die Basis des Betriebssystems Linux darstellt. Sobald der Kernel läuft, übergibt er die Kontrolle an das Programm init, das diverse System- und Netzwerkprogramme und das Grafiksystem startet. Um diesen Teil des Startprozesses kümmert sich unter Ubuntu das Programm Upstart (siehe Abschnitt 24.6 ab Seite 555).

GRUB 2

GRUB ist ein winziges Programm, das während der Installation von Linux in den Startsektor der Festplatte installiert wurde. Das Programm wird unmittelbar nach dem Einschalten des Rechners gestartet und kümmert sich dann darum, wahlweise Windows oder Linux zu starten. Dazu erscheint ein kleines Menü, aus dem Sie das gewünschte Betriebssystem mit den Cursortasten auswählen.

Zum Start von Linux lädt GRUB die komprimierte Kernel-Datei /boot/vmlinuz-*n* in den Speicher, übergibt einige Parameter an den Kernel und startet ihn. GRUB hat damit seine Aufgabe erfüllt, und der Linux-Kernel übernimmt die Kontrolle.

Als momentan einzige große Distribution setzt Ubuntu bereits auf die GRUB-Version 2 (genau genommen auf Version 1.98, aber es hat sich eingebürgert, von GRUB 2 zu sprechen). Aus Anwendersicht hat sich durch den Versionswechsel wenig geändert – GRUB sieht genauso aus wie in älteren Versionen bzw. anderen Distributionen. Hinter den Kulissen wurde GRUB 2 aber nahezu vollständig neu geschrieben und unterstützt viele neue Hardware- und Konfigurationsvarianten. Der Hauptvorteil im Vergleich zu älteren GRUB-Versionen besteht darin, dass GRUB 2 kompatibel zu Software-RAID und LVM ist und bei derartigen Installationen keine eigene Bootpartition benötigt. Außerdem ist Linux kompatibel zu den BIOS-Alternativen EFI und coreboot.

GRUB-Bedienung

Wenn auf Ihrem Rechner ausschließlich Ubuntu installiert ist, bekommen Sie GRUB nie zu sehen, was angesichts des eher tristen Erscheinungsbilds kein Nachteil ist (siehe Abbildung 24.2). Wenn auf dem Rechner hingegen auch Windows oder eine weitere Linux-Distribution installiert ist, erscheint nach dem Rechnerstart das GRUB-Menü. Darin können Sie mit den Cursortasten das Betriebssystem auswählen, das gestartet werden soll.

Um das GRUB-Menü auch auf einem reinen Ubuntu-Rechner anzuzeigen, halten Sie nach dem Rechnerstart die ⇧-Taste gedrückt. Damit können Sie zwischen verschiedenen Kernel-Versionen wählen (nur, wenn schon Kernel-Updates installiert wurden), Ubuntu im sogenannten Recovery-Modus starten oder mit MEMORY TEST ein Programm starten, das überprüft, ob Ihr RAM fehlerfrei funktioniert.

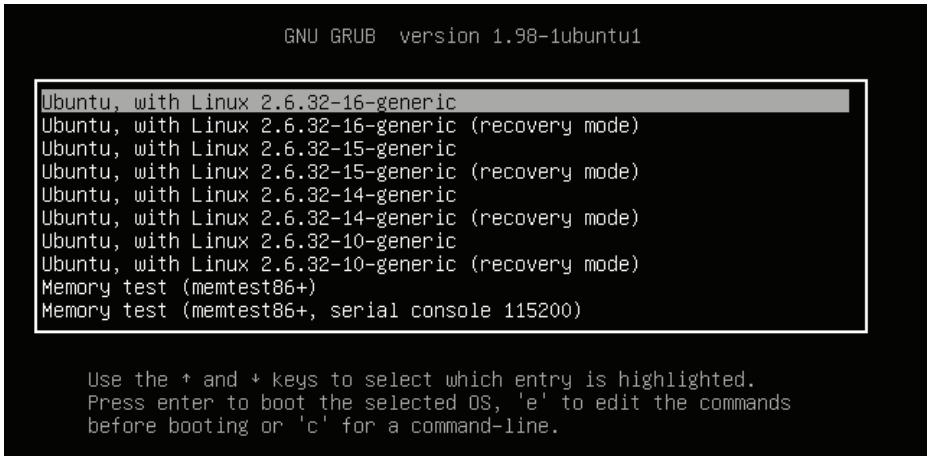


Abbildung 24.2: **Das GRUB-Menü**

HINWEIS

Wenn Sie Ubuntu im RECOVERY MODE starten, gelangen Sie nach ein paar Sekunden in ein Menü. Sie können nun Platz auf der Festplatte schaffen (durch das Löschen diverser temporärer Dateien), defekte Pakete reparieren, GRUB neu installieren oder in eine `root`-Shell wechseln, um dort selbst Reparaturmaßnahmen durchzuführen. Dort gilt allerdings das englische Tastaturlayout. Um das sonst gültige Tastaturlayout zu aktivieren, führen Sie `/etc/init.d/keyboard-setup start` aus. (Das Zeichen / geben Sie mit - ein, außerdem sind die Buchstaben y und z vertauscht.) Strg+D führt zurück in das Recovery-Menü, wo Sie den Bootprozess mit RESUME fortsetzen können. Alternativ können Sie den Rechner in der root-Shell mit `halt` ausschalten oder mit `reboot` neu starten.

Solange das GRUB-Menü angezeigt ist, können Sie mit E (*edit*) den gerade ausgewählten Menüeintrag verändern, beispielsweise, um zusätzliche Kernel-Bootoptionen anzugeben. Dazu wählen Sie mit den Cursortasten die Zeile aus, die mit `linux` beginnt, drücken abermals E, um nun diese Zeile zu verändern, und fügen am Ende dieser Zeile die zusätzlichen

Optionen hinzu. (Dabei gilt allerdings das US-Tastaturlayout.) Mit ↵ bestätigen Sie die Änderung. Esc führt zurück zum Menü, wo Sie Linux dann starten. Die Änderung an den Bootoptionen gilt nur für dieses eine Mal, sie wird also nicht bleibend gespeichert.

Noch mehr Möglichkeiten bietet die GRUB-Shell, die Sie mit C (*command line*) aktivieren. Sie können dort beliebige GRUB-Kommandos ausführen. Entsprechendes GRUB- und Linux-Know-how vorausgesetzt, können Sie damit Linux selbst dann starten, wenn die GRUB-Konfiguration vollkommen verunglückt ist. Eine Übersicht der GRUB-Kommandos gibt `help`. Nähere Informationen zu einem Kommando erhalten Sie mit `help kommando`. Mit Esc gelangen Sie jederzeit in das Bootmenü zurück.

/etc/default/grub

Die zentrale Konfigurationsdatei für GRUB 2 ist `/boot/grub/grub.cfg`. Diese Datei wird allerdings durch ein Script erzeugt und sollte nicht manuell verändert werden! Wenn Sie Änderungen an der Konfiguration vornehmen möchten, sind hierfür die Dateien `/etc/default/grub` und `/etc/grub.d/40_custom` vorgesehen.

Damit Änderungen an diesen Dateien wirksam werden, müssen Sie anschließend das Kommando `update-grub` ausführen und so `grub.cfg` neu erzeugen! Die Datei enthält dann GRUB-Menüeinträge für alle auf dem Computer gefundenen Betriebssysteme.

Die Datei `/etc/default/grub` enthält globale Einstellungen für GRUB. Die Standardeinstellungen unter Ubuntu 10.04 sehen so aus:

```
GRUB_DEFAULT=0
GRUB_HIDDEN_TIMEOUT=0
GRUB_HIDDEN_TIMEOUT_QUIET=true
GRUB_TIMEOUT="10"
# GRUB_SAVEDEFAULT=true
GRUB_DISTRIBUTOR=`lsb_release -i -s 2> /dev/null || echo Debian`
GRUB_CMDLINE_LINUX_DEFAULT="quiet splash"
GRUB_CMDLINE_LINUX=""
# GRUB_TERMINAL=console
# GRUB_GFXMODE=640x480
# GRUB_DISABLE_LINUX_UUID=true
# GRUB_DISABLE_LINUX_RECOVERY="true"
# GRUB_INIT_TUNE="480 440 1"
# GRUB_DISABLE_OS_PROBER=true
```

`GRUB_DEFAULT=...` gibt an, welcher Menüeintrag standardmäßig ausgewählt ist (0 für den ersten, 1 für den zweiten etc.). Beachten Sie, dass sich die Anzahl der Einträge bei jedem Aufruf von `update-grub` und insbesondere nach jedem Kernel-Update ändern kann. Deswegen ist eine Einstellung wie `GRUB_DEFAULT=5` selten zweckmäßig. Dafür ist statt der Nummer des Menüeintrags auch die Einstellung `GRUB_DEFAULT=saved` zulässig. In diesem Fall ver-

wendet GRUB die zuletzt gespeicherte Auswahl. GRUB_DEFAULT=saved funktioniert nur, wenn Sie in die Konfigurationsdatei zusätzlich die Zeile GRUB_SAVEDEFAULT=true einfügen.

Die Variable GRUB_HIDDEN_TIMEOUT ist nur dann von Bedeutung, wenn GRUB während der Installation nur ein einziges Betriebssystem (also Ubuntu) auf Ihrem Rechner erkannt hat. In diesem Fall gibt GRUB_HIDDEN_TIMEOUT an, wie lange der Benutzer Zeit hat, um mit ⇧ das GRUB-Menü anzuzeigen. (Während dieser Wartezeit bleibt der Bildschirm schwarz.) GRUB_HIDDEN_TIMEOUT=0 bewirkt, dass GRUB sofort Ubuntu startet. Um in den Bootvorgang einzugreifen, müssen Sie unmittelbar nach dem Rechnerstart ⇧ drücken. Wenn mehrere Betriebssysteme installiert sind, ignoriert GRUB die GRUB_HIDDEN_TIMEOUT-Einstellung und zeigt auf jeden Fall sofort das Menü an.

GRUB_HIDDEN_TIMEOUT_QUIET=true verhindert, dass während der GRUB_HIDDEN_TIMEOUT-Wartezeit ein Countdown-Zähler angezeigt wird. Zusammengefasst bewirken die drei TIMEOUT-Variablen in der Standardeinstellung also, dass das GRUB-Menü nicht erscheint und Ubuntu sofort gestartet wird, wenn Ubuntu das einzige Betriebssystem auf dem Rechner ist. Hat GRUB jedoch während der Installation weitere Betriebssysteme erkannt, wird das Menü 10 Sekunden lang angezeigt.

Wenn Sie möchten, dass das GRUB-Menü immer angezeigt wird (auch dann, wenn nur Ubuntu auf dem Rechner installiert ist), stellen Sie den Zeilen GRUB_HIDDEN_TIMEOUT=... und GRUB_HIDDEN_TIMEOUT_QUIET=... jeweils das Kommentarzeichen # voran.

GRUB_TIMEOUT=n gibt an, wie viele Sekunden GRUB auf die Auswahl eines Menüeintrags wartet. Wenn diese Zeit ohne Benutzereingaben verstreicht, startet GRUB das ausgewählte Betriebssystem. Die hier eingestellte Zeit kommt nur zur Geltung, wenn das GRUB-Menü überhaupt erscheint, d. h., wenn auf dem Rechner mehrere Betriebssysteme installiert sind oder der Benutzer während der GRUB_HIDDEN_TIMEOUT-Wartezeit ⇧ gedrückt hat.

Die Variable GRUB_DISTRIBUTOR wird vom Script 10_linux ausgewertet (siehe unten) und gibt den Namen der aktuellen Distribution an (z. B. Ubuntu).

Auch GRUB_CMDLINE_LINUX und GRUB_CMDLINE_LINUX_DEFAULT werden von 10_linux berücksichtigt und geben an, welche Optionen an den Kernel übergeben werden sollen. Die GRUB_CMDLINE_LINUX-Optionen gelten für jeden Start, die GRUB_CMDLINE_LINUX_DEFAULT-Optionen werden für den Standardstart hinzugefügt (aber nicht für den *recovery mode*).

Standardmäßig wird das GRUB-Menü im Grafikmodus in einer Auflösung von 640*480 Pixel angezeigt. Wenn Sie eine höhere Auflösung wünschen, können Sie diese mit GRUB_GFXMODE einstellen (natürlich nur im Rahmen der Möglichkeiten Ihrer Grafikkarte). Wenn Sie auf den Grafikmodus ganz verzichten möchten, aktivieren Sie die dafür vorgesehene Einstellung GRUB_TERMINAL=console. Beide Variablen werden vom Script 00_header ausgewertet. Beachten Sie, dass es in der Standardeinstellung keinen optisch sichtbaren Unterschied zwischen dem Text- und dem Grafikmodus gibt.

GRUB übergibt normalerweise das Root-Verzeichnis als UUID-Nummer an den zu startenden Linux-Kernel. Wenn Sie stattdessen die Angabe des Device-Namens (z. B. /dev/sda1) vorziehen, aktivieren Sie die Zeile GRUB_DISABLE_LINUX_UUID=true. Diese Einstellung gilt nur für den Start der aktiven Distribution (Script 10_linux), nicht für andere Distributionen.

update-grub erzeugt normalerweise auch Menüeinträge zum Start von Ubuntu im *recovery mode*. Wenn Sie auf die *recovery*-Einträge verzichten möchten, aktivieren Sie die Zeile GRUB_DISABLE_LINUX_RECOVERY=true.

Die Ausführung von update-grub dauert auf Rechnern mit vielen Partitionen recht lange. Wenn das GRUB-Menü nur Menüeinträge für die aktuelle Ubuntu-Version (nicht aber für andere Betriebssysteme) enthalten soll, fügen Sie die Zeile GRUB_DISABLE_OS_PROBER=true in /etc/default/grub ein.

/etc/grub.d/*

Das Verzeichnis /etc/grub.d enthält mehrere ausführbare Script-Dateien (siehe Tabelle 24.4). Wenn eine neue Version von grub.cfg erzeugt werden soll, führt update-grub alle in grub.d enthaltenen Scripts der Reihe nach aus. Das Ergebnis (die Standardausgabe) der Scripts landet in grub.cfg. Aufgrund dieser Vorgehensweise sind die Konfigurationsdateien leider recht unübersichtlich: In den eigentlichen Code sind immer wieder Anweisungen der Form cat << EOF eingebettet, die alle folgenden Zeilen bis zum Kürzel EOF an die Standardausgabe leiten. Diese Zeilen enthalten selbst oft Script-Code, der erst von GRUB beim Systemstart ausgewertet wird.

DATEI	FUNKTION
00_header	GRUB-Grundeinstellungen
05_debian_theme	optische Gestaltung des Menüs
10_linux	Menüeinträge zum Start von Ubuntu
20_memtest86+	Menüeintrag zum Start von Memtest86 (RAM-Test)
30_os-prober	Menüeinträge zum Start anderer Betriebssysteme
40_custom	Muster für eigene Konfigurationsdateien

Tabelle 24.4: **Dateien im Verzeichnis /etc/grub.d/**

Die beiden interessantesten Scripts sind 10_linux und 30_os-prober. 10_linux liefert für jede Kernelversion im /boot/-Verzeichnis zwei GRUB-Menüeinträge: einen zum gewöhnlichen Start und einen zweiten für einen Start im Recovery-Modus. Die Menüeinträge sind nach Versionsnummern sortiert, die aktuellste Version steht am Anfang der Liste.

30_os-prober ruft das Script os-prober auf. Es liefert eine Liste aller Betriebssysteme (Linux, Windows, Mac OS X) auf allen zugänglichen Festplattenpartitionen. Für jedes dieser Betriebssysteme werden nun Menüeinträge erzeugt, wobei bei Linux-Distributionen auf die eventuell vorhandene GRUB- oder LILO-Konfiguration zurückgegriffen wird. Dabei kommt

es zum Aufruf unzähliger Scripts, die alle Teil des Pakets os-prober sind (siehe dpkg -L os-prober). 30_os-prober stellt sicher, dass das GRUB-Menü Einträge für alle auf dem Rechner installierten Betriebssysteme enthält, sodass es möglich ist, jedes dieser Betriebssysteme via GRUB zu starten. Bei meinen Tests auf Rechnern mit mehreren Windows- und Linux-Versionen hat das ausgezeichnet funktioniert.

Wenn Sie grub.cfg um eigene Einträge erweitern möchten, fügen Sie dem Verzeichnis grub.d eigene Scripts hinzu. Die Scripts werden in der durch die Startnummer vorgegebenen Reihenfolge ausgeführt (bei gleichlautender Startnummer in alphabetischer Abfolge). Denken Sie daran, das *execute*-Bit zu setzen. Beachten Sie auch, dass die Datei nicht einfach unverändert in grub.cfg eingebaut wird, sondern dass nur das Ergebnis (die Standardausgabe) in grub.cfg einfließt! Die Musterdatei 40_custom zeigt eine mögliche Vorgehensweise: Dabei wird das tail-Kommando auf die Datei angewandt (Parameter $0). Die Option -n +3 bewirkt, dass tail die Datei ab der dritten Zeile ausgibt, die ersten zwei Zeilen also überspringt:

```
#!/bin/sh
exec tail -n +3 $0
# This file is an example on how to add custom entries
...
```

grub.cfg-Beispiel

Das folgende Listing zeigt eine gekürzte, dafür aber mit Kommentaren versehene Version von grub.cfg von einem meiner Testrechner. Ubuntu ist auf diesem Rechner in eine LVM-Partition (*logical volume*) mit dem Namen *vg1-ubuntu1004* installiert. Außerdem sind eine ältere Ubuntu-Version (*vg1-ubuntu910*) und Windows 7 (/dev/sda1) installiert. Einige besonders lange Zeilen habe ich aus Platzgründen mit \ über zwei Zeilen verteilt.

```
# grub.cfg-Beispiel
# gespeicherte Variablen laden
if [ -s $prefix/grubenv ]; then
  load_env
fi

# den zuletzt ausgewählten Menüeintrag ermitteln
set default="0"
if [ ${prev_saved_entry} ]; then
  set saved_entry=${prev_saved_entry}
  save_env saved_entry
  set prev_saved_entry=
  save_env prev_saved_entry
  set boot_once=true
fi
```

```
# Funktion, um den ausgewählten Menüeintrag zu speichern
function savedefault {
  if [ -z ${boot_once} ]; then
    saved_entry=${chosen}
    save_env saved_entry
  fi
}

# Funktion, um einen fehlgeschlagenen Startversuch zu speichern
function recordfail {
  set recordfail=1
  if [ -n ${have_grubenv} ]; then
    if [ -z ${boot_once} ]; then save_env recordfail; fi
  fi
}

# GRUB-Module laden, Partition mit den GRUB-Installationsdateien auswählen
insmod lvm
insmod ext2
set root='(vg1-ubuntu1004)'
search --no-floppy --fs-uuid --set 80437f73-afe7-4f3f-b525-9ee78853347e

# Schrift zur Darstellung des GRUB-Menüs laden
if loadfont /usr/share/grub/unicode.pf2 ; then
  set gfxmode=640x480
  insmod gfxterm
  insmod vbe
  if terminal_output gfxterm ; then true ; else
    terminal gfxterm
  fi
fi
set locale_dir=($root)/boot/grub/locale
set lang=
insmod gettext
if [ ${recordfail} = 1 ]; then
  set timeout=-1
else
  set timeout=10
fi

# Farbeinstellung für das GRUB-Menü (aus 05_debian_theme)
set menu_color_normal=white/black
set menu_color_highlight=black/light-gray
```

```
# Menüeinträge, um Ubuntu zu starten (erzeugt durch 10_linux)
menuentry "Ubuntu, with Linux 2.6.32-16-generic" --class ubuntu \
  --class gnu-linux --class gnu --class os {
        recordfail
        set root='(vg1-ubuntu1004)'
        search --no-floppy --fs-uuid --set 80437f73-afe7-4f3f-b525-9ee78853347e
        linux   /boot/vmlinuz-2.6.32-16-generic root=/dev/mapper/vg1-ubuntu1004 \
           ro quiet splash
        initrd  /boot/initrd.img-2.6.32-16-generic
}
menuentry "Ubuntu, with Linux 2.6.32-16-generic (recovery mode)" --class ubuntu \
  --class gnu-linux --class gnu --class os {
        recordfail
        set root='(vg1-ubuntu1004)'
        search --no-floppy --fs-uuid --set 80437f73-afe7-4f3f-b525-9ee78853347e
        echo    Loading Linux 2.6.32-16-generic ...
        linux   /boot/vmlinuz-2.6.32-16-generic root=/dev/mapper/vg1-ubuntu1004 \
          ro single
        echo    Loading initial ramdisk ...
        initrd  /boot/initrd.img-2.6.32-16-generic
}
# Menüeintrag, um RAM-Testprogramm zu starten
menuentry "Memory test (memtest86+)" {
        set root='(vg1-ubuntu1004)'
        search --no-floppy --fs-uuid --set 80437f73-afe7-4f3f-b525-9ee78853347e
        linux16 /boot/memtest86+.bin
}
# Menüeintrag, um Windows zu starten
menuentry "Windows 7 (loader) (on /dev/sda1)" {
        insmod ntfs
        set root='(hd0,1)'
        search --no-floppy --fs-uuid --set 2ca80f2ba80ef35e
        chainloader +1
}
# Menüeintrag, um eine andere Linux-Distribution (hier Ubuntu 9.10) zu starten
menuentry "Ubuntu, Linux 2.6.31-19-generic (on /dev/mapper/vg1-ubuntu910)" {
        set root='(vg1-ubuntu910)'
        search --no-floppy --fs-uuid --set b777852b-5d6e-454b-8e35-9890b008ab8b
        linux /boot/vmlinuz-2.6.31-19-generic root=/dev/mapper/vg1-ubuntu910 \
          ro quiet splash
        initrd /boot/initrd.img-2.6.31-19-generic
}
```

grub.cfg-Syntax

Wenn Sie in /etc/grub.d/ eigene Konfigurationsdateien integrieren möchten, müssen Sie die Syntax von grub.cfg verstehen. Eine vollständige Syntaxbeschreibung ist zurzeit leider unmöglich, weil die GRUB-Entwickler es bisher nicht der Mühe wert befunden haben, die zahlreichen Schlüsselwörter zu dokumentieren. Ich beschränke mich daher im Folgenden auf die Schlüsselwörter, die in den Beispielen dieses Abschnitts vorkommen.

Mit insmod name lädt GRUB zur Laufzeit Erweiterungsmodule mit Zusatzfunktionen. GRUB sucht nach den Moduldateien name.mod im Verzeichnis /boot/grub in der durch die Variable root eingestellten Partition. Wichtige Module sind unter anderem ext2 (Zugriff auf ext-Dateisysteme), raid, raid5rec, raid6rec und mdraid (Software-RAID), lvm, gfxterm (grafische Konsole), vbe (Grafiksystem) sowie jpeg, tga und png zum Lesen von Grafikdateien.

Mit set varname=wert führen Sie Variablenzuweisungen durch. Zum Auslesen von Variablen verwenden Sie die Schreibweise $varname. Wenn Sie interaktiv GRUB-Kommandos ausführen, zeigt echo $varname den Inhalt einer Variablen an, und set gibt alle definierten Variablen zurück.

Einige Variablen haben eine besondere Bedeutung: default gibt den Standardmenüeintrag an, timeout bestimmt die Wartezeit bis zum Start des Betriebssystems, und color_xxx und menu_color_xxx steuern, in welchen Farben das GRUB-Menü angezeigt wird. root gibt an, auf welche Partition sich alle weiteren Dateizugriffe beziehen.

GRUB kann Variablen zur Laufzeit bleibend speichern. Als Speicher-Pool dient die Datei /boot/grub/grubenv. GRUB kann nun zur Laufzeit mit save_env *varname* eine Variable in dieser Datei speichern bzw. mit load_env alle Variablen aus dieser Datei lesen. Es ist möglich, GRUB-Variablen unter Linux mit grub-editenv zu lesen bzw. zu verändern.

GRUB kennt eine eigene Nomenklatur zur Bezeichnung von Festplatten und den darauf enthaltenen Partitionen (siehe Tabelle 24.5. Die Grundregel lautet, dass die Nummerierung der Festplatten mit null beginnt, die der Partitionen aber mit eins. (Das ist eine Neuerung im Vergleich zu GRUB 1, wo die Zählung der Partitionen ebenfalls mit null begann!)

GRUB-PARTITIONSNAME	BEDEUTUNG
(hd0)	die erste Festplatte (entspricht /dev/sda)
(hd0,1)	die erste Partition der ersten Festplatte (/dev/sda1)
(hd1,7)	die siebte Partition der zweiten Festplatte (/dev/sdb7)
(lv-name)	Name des *logical volumes* (bei LVM-Systemen)

Tabelle 24.5: **GRUB-Partitionsnamen**

In grub.cfg kommt mehrfach die folgende Kommandosequenz vor:

```
set root=(xxx)
search --no-floppy --fs-uuid --set 12345678...
```

Das erste Kommando initialisiert die Variable root mit einer bestimmten Festplattenpartition oder einem *logical volume*. Die zweite Anweisung durchsucht alle Partitionen nach einem Dateisystem mit der angegebenen UUID. Falls die Suche erfolgreich ist, speichert GRUB aufgrund der Option --set den entsprechenden Partitionsnamen in der Variablen root. Diese Doppelgleisigkeit ist eine Vorsichtsmaßnahme. Sie stellt sicher, dass GRUB die Partition auch dann findet, wenn das Dateisystem inzwischen neu formatiert wurde (andere UUID) oder der Datenträger (z. B. ein USB-Stick) aufgrund einer anderen Verkabelung eine andere Device-Nummer hat.

GRUB-Menüeinträge werden mit dem Schlüsselwort menuentry eingeleitet. Der nachfolgende Text steht in Anführungszeichen und darf internationale Zeichen enthalten.

ACHTUNG

Menüeinträge, die syntaktische Fehler enthalten, werden von GRUB zur Laufzeit ignoriert und nicht angezeigt. Es werden keine Fehlermeldungen angezeigt. Zur Fehlersuche ist es am besten, im laufenden GRUB mit C in den Kommandomodus zu wechseln und die für den Menüeintrag vorgesehenen Kommandos einzutippen.

Ein GRUB-Menüeintrag zum Start von Linux sieht in der Minimalvariante wie das folgende Beispiel aus:

```
menuentry "Linux" {
  set root=(hd0,3)
  linux   /boot/vmlinuz-n.n.n    root=... ro quiet splash
  initrd  /boot/initrd.img-n.n.n
}
```

set root gibt die Partition an, in der sich der Kernel- und die Initrd-Datei befindet. Die Schlüsselwörter linux und initrd geben relativ zur Partition die Dateinamen an. An den Kernel werden die angegebenen Parameter übergeben. Unbedingt erforderlich sind root zur Angabe der Systempartition und ro, damit der Zugriff auf die Systempartition anfänglich nur lesend erfolgt.

Wenn es eine eigene Bootpartition gibt, geben Sie mit set root diese Partition an. Bei linux und initrd entfällt dann die Angabe des Bootverzeichnisses:

```
menuentry "Linux - Mit eigener Bootpartition" {
  set root=(hd0,2)
  linux   /vmlinuz-n.n.n     root=... ro quiet splash
  initrd  /initrd.img-n.n.n
}
```

Wenn die Partition mit den Kernel- und Initrd-Dateien Teil eines LVM-Systems und/oder eines Software-RAIDs ist, müssen Sie die entsprechenden GRUB-Module laden. Bei RAID-5 bzw. RAID-6 kommt noch das Modul raid5rec bzw. raid6rec hinzu. In set root können Sie nun die Systempartition in der Schreibweise (*lvname*) bzw. (md*n*) angeben:

```
menuentry "Linux - Mit Software-RAID" {
  insmod raid mdraid
  set root=(md0)
  linux   /boot/vmlinuz-n.n.n    root=... ro quiet splash
  initrd  /boot/initrd.img-n.n.n
}
menuentry "Linux - Mit LVM" {
  insmod lvm
  set root=(vg1-root)
  linux   /boot/vmlinuz-n.n.n    root=... ro quiet splash
  initrd  /boot/initrd.img-n.n.n
}
menuentry "Linux - LVM auf RAID-5" {
  insmod raid raid5rec mdraid lvm
  set root=(vg1-root)
  linux   /boot/vmlinuz-n.n.n    root=/dev/mapper/... ro quiet splash
  initrd  /boot/initrd.img-n.n.n
}
```

Wenn Sie sich nicht auf Device-Nummern verlassen möchten, können Sie die Systempartition auch durch `search` anhand der UUID suchen. Ist das `search`-Kommando erfolgreich, wird die GRUB-Variable `root` entsprechend geändert. Das funktioniert auch für LVM- und RAID-Partitionen, sofern vorher die richtigen GRUB-Module geladen wurden:

```
menuentry "Linux - root-Variable anhand UUID einstellen" {
  set root=(hd0,3)
  search --no-floppy --fs-uuid --set 12345678...
  linux   /boot/vmlinuz-n.n.n    root=... ro quiet splash
  initrd  /boot/initrd.img-n.n.n
}
```

Um Windows zu starten, wählen Sie mit `set root` die Windows-Systempartition aus und starten dann mit `chainloader +1` dessen Bootloader. Beachten Sie, dass Windows 7 standardmäßig zwei Partitionen einrichtet: eine rund 100 MByte große Bootpartition mit den Dateien `bootmgr` und `bootsect.bak` sowie eine wesentlich größere Systempartition. In GRUB müssen Sie die Bootpartition angeben. Das `search`-Kommando ist wie immer optional.

```
menuentry "Windows 7" {
  insmod ntfs
  set root=(hd0,1)
  search --no-floppy --fs-uuid --set 12345678...
  drivemap -s (hd0) $root
  chainloader +1
}
```

Farbiges GRUB-Menü

Standardmäßig erscheint das GRUB-Menü mit weißer Schrift auf schwarzem Hintergrund. Die folgende Änderung an 05_debian_theme bringt etwas mehr Farbe in die GRUB-Welt. Die beiden Farbenpaare geben jeweils Vor- und Hintergrundfarbe für normale Menüeinträge sowie für den gerade ausgewählten Menüeintrag an. Vergessen Sie nicht, nach der Änderung update-grub auszuführen!

```
# in /etc/grub.d/05_debian_theme
...
set_mono_theme()
{
  cat << EOF
set menu_color_normal=yellow/black
set menu_color_highlight=white/blue
EOF
}
```

Eine Referenz aller zulässigen GRUB-Farbcodes finden Sie unter:

http://www.gnu.org/software/grub/manual/html_node/color.html

Hintergrundbitmap für das Menü

Sie können das GRUB-Menü mit einem Bild hinterlegen. Die Bitmap wird nicht skaliert und sollte daher dieselbe Auflösung wie die grafische GRUB-Konsole aufweisen. Das Script 05_debian_theme enthält bereits den Code zur Integration einer Hintergrundgrafik. Der Code ist allerdings so konzipiert, dass ein Debian-Hintergrundbild aus dem Paket desktop-base automatisch angezeigt wird, sobald dieses Paket installiert wird. Um ein eigenes Bild zu laden, müssen Sie einige Zeilen Code durch Kommentarzeichen deaktivieren oder ganz löschen und stattdessen drei neue Zeilen einbauen:

```
# in /etc/grub.d/05_debian_theme
...
f=/usr/share/desktop-base/grub_background.sh
if test -e ${f} ; then
  source ${f}
else
  WALLPAPER="/usr/share/images/desktop-base/moreblue-orbit-grub.png"
  COLOR_NORMAL="black/black"
  COLOR_HIGHLIGHT="magenta/black"
fi
WALLPAPER="myown.png"
COLOR_NORMAL="black/black"
COLOR_HIGHLIGHT="magenta/black"
```

Nun kopieren Sie Ihr Hintergrundbild mit dem Namen `myown.png` in das Verzeichnis `/boot/grub`. Die hier angegebenen Textfarben `black` und `magenta` passen gut zu hellen Bildern. Wenn Sie ein dunkles Hintergrundbild verwenden, müssen Sie hellere Schriftfarben angeben. Als Hintergrundfarbe verwenden Sie immer `black` (entspricht durchsichtig). Wie immer führen Sie zuletzt `update-grub` aus, damit die Änderungen wirksam werden. Grundsätzlich sollte GRUB auch mit *.jpeg und *.tga-Dateien zurechtkommen, das hat bei meinen Tests allerdings nicht funktioniert.

Ein anderes Standardbetriebssystem festlegen

In `/etc/default/grub` können Sie die Nummer des GRUB-Menüeintrags festlegen, der automatisch gestartet wird. In der Praxis bringt das aber wenig: Wenn Sie beispielsweise möchten, dass standardmäßig Windows 7 gestartet wird und dessen Menüeintrag an der zehnten Stelle steht, stellen Sie `GRUB_DEFAULT=9` ein (die Zählung beginnt mit 0); es kann aber sein, dass das GRUB-Menü beim nächsten Kernel-Update zwei zusätzliche Einträge erhält – und dann ist Ihre Einstellung falsch. Aus demselben Grund funktionieren auch die Einstellungen `GRUB_DEFAULT=saved` und `GRUB_SAVEDEFAULT=true` unzuverlässig.

Besser ist es, `GRUB_DEFAULT=0` beizubehalten und stattdessen den gewünschten GRUB-Menüeintrag vor allen anderen Einträgen einzufügen. Das gelingt am einfachsten durch ein zusätzliches Script in `/etc/grub.d`, wobei der Dateiname mit einer Nummer kleiner 10 beginnt (`09_start_myown_os`). Die folgenden Zeilen können als Muster dienen:

```
#!/bin/sh
exec tail -n +3 $0
# Datei /etc/grub.d/09_boot-windows-by-default
menuentry "Windows 7" {
  set root=(hd0,1)
  chainloader +1
}
```

GRUB neu installieren

Wenn die GRUB-Installation während der Installation von Ubuntu nicht funktioniert hat oder wenn die GRUB-Installation zu einem späteren Zeitpunkt zerstört wurde (etwa durch die nachträgliche Installation von Windows oder eines anderen Betriebssystems), so müssen Sie GRUB neu installieren. Das setzt aber voraus, dass Sie den Device-Namen Ihrer Systempartition kennen.

Es gibt zwei Vorgehensweisen. Bei beiden Varianten starten Sie den Rechner mit einer der beiliegenden DVDs neu.

» Am einfachsten ist es, nun mit EIN BESCHÄDIGTES SYSTEM REPARIEREN den Rettungsmodus zu aktivieren und dort das Kommando INSTALLIERE DEN GRUB-BOOTLOADER NEU auszuführen (siehe auch Abschnitt 3.8).

» Linux-Profis können die erforderlichen Kommandos auch selbst in einer Live-Umgebung ausführen. Dazu führen Sie nach dem Rechnerneustart UBUNTU OHNE INSTALLATION AUSPROBIEREN aus. Im Live-System öffnen Sie mit ANWENDUNGEN|ZUBEHÖR|TERMINAL ein Konsolenfenster und führen nun die folgenden Kommandos aus:

```
user$ sudo -s
root# mkdir /syspart
root# mount /dev/sda2 /syspart          (ersetzen Sie /dev/sda2 durch den
                                         Device-Namen Ihrer Systempartition!)
root# mount -o bind /dev  /syspart/dev
root# mount -o bind /proc /syspart/proc
root# mount -o bind /sys  /syspart/sys
root# chroot /syspart
root# update-grub
root# grub-install /dev/sda
root# exit
```

Dazu einige Erklärungen: `mkdir` erzeugt ein Verzeichnis, in das Sie mit `mount` die Linux-Systempartition einbinden. /dev/sda2 müssen Sie durch den Device-Namen der Systempartition ersetzen! Die folgenden drei `mount`-Kommandos binden die lokalen Verzeichnisse /dev, /proc und /sys in den bei /syspart beginnenden Verzeichnisbaum ein. `chroot` macht das Verzeichnis /syspart zum neuen Wurzelverzeichnis. Alle weiteren Kommandos bis `exit` beziehen sich auf dieses Verzeichnis! `update-grub` erzeugt die neue GRUB-Konfigurationsdatei `grub.cfg`. Anschließend installiert `grub-install` GRUB in den MBR (*Master Boot Record*) der ersten Festplatte. Der MBR ist der erste Sektor der Festplatte. Er wird beim Rechnerstart gelesen.

24.6 Upstart (Systemstart)

Sobald GRUB erfolgreich den Kernel gestartet hat, stellt dieser elementare Funktionen zur Prozess- und Speicherverwaltung sowie zum Zugriff auf die Hardware (Festplatten etc.) zur Verfügung. Was jetzt für den Betrieb von Ubuntu noch fehlt, ist die Initialisierung diverser Programme, die für die Netzwerkfunktionen, das Druckersystem, das Audiosystem, die Energiesparfunktionen von Notebooks, das grafische System etc. verantwortlich sind. Unter Ubuntu ist hierfür Upstart verantwortlich (siehe Abbildung 24.3). Das ist ein wesentlicher Unterschied zu vielen anderen Distributionen, die noch immer das traditionelle Init-V-System nutzen.

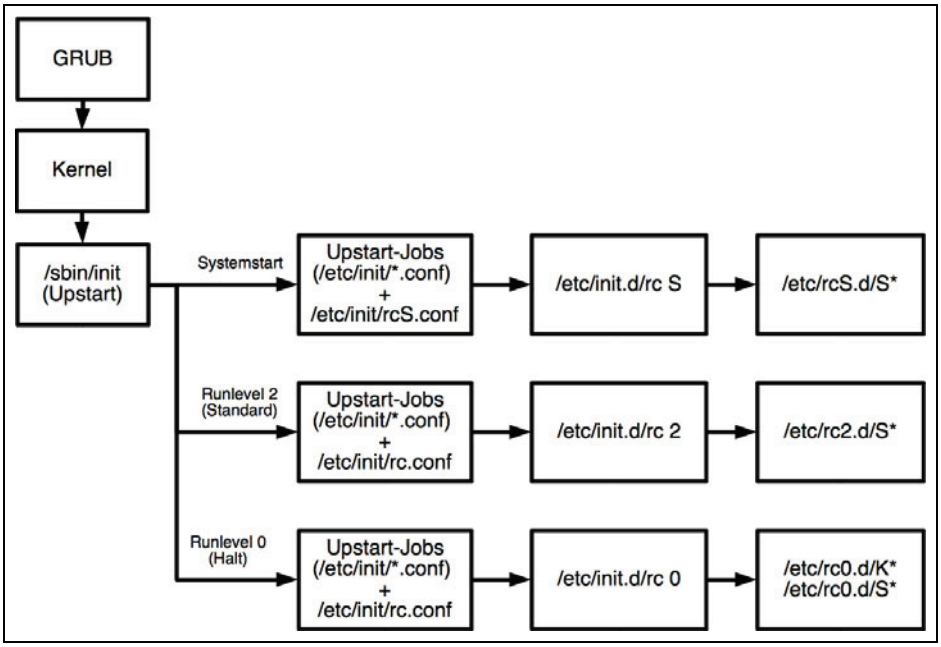


Abbildung 24.3: **Ubuntu-Systemstart**

Das zu Upstart gehörende Programm `/sbin/init` wird vom Kernel als erstes Programm gestartet. `/sbin/init` hat deswegen immer die Prozessnummer 1 (überzeugen Sie sich mit `pa ax` oder `pstree`!). Upstart wird durch die Dateien `/etc/init/*.conf` gesteuert. Diese Dateien geben an, mit welchen Aktionen Upstart auf das Eintreten von Ereignissen reagieren soll. Als »Ereignisse« gelten z. B. der Systemstart, die Tastenkombination Strg+Alt+Entf sowie der erfolgreiche Start bzw. das Ende eines Programms.

Der Ereignisfluss kommt durch `startup` in Gang. Dieses Ereignis wird nach dem Start von `/sbin/init` automatisch ausgelöst. Die diversen Upstart-Scripts lösen mit `emit` *name* weitere Ereignisse aus.

Aus Kompatibilitätsgründen zum Init-V-System kennt Upstart auch Runlevel. Sie beschreiben verschiedene Zustände, die ein Betriebssystem einnehmen kann. Unter Ubuntu sind die folgenden Runlevel vorgesehen:

» Runlevel S (Initialisierung des Rechners unmittelbar nach dem Start)

» Runlevel 0 (Shutdown mit halt)

» Runlevel 1 (Single-User mit Netzwerk-Funktionen)

» Runlevel 2–5 (Multi-User mit automatischem Start des Grafiksystems X)

» Runlevel 6 (Shutdown mit Reboot)

In Upstart sind Runlevel als Ereignisse mit dem Namen *runlevel n* implementiert. Der Standard-Runlevel 2 wird durch die Datei /etc/init/rc-sysinit.conf eingestellt. Das dazugehörende Ereignis wird in diesem Script durch das Kommando telinit ausgelöst.

Bei Ubuntu werden durch Upstart unter anderem die folgenden Dienste bzw. Aktionen gesteuert: die Initialisierung der Hardware, das Stellen der Uhr, die Aktivierung der Dateisysteme, der Start der Logging-Dienste, der Start der Textterminals, das Laden von Kernelmodulen, der Start des Network Managers für die Netzwerkanbindung des Rechners, die Anzeige des Ubuntu-Logos während des Systemstarts (der sogenannte »Splash-Bildschirm«, der durch die plymouth*.conf-Dateien gesteuert wird) sowie der Start des Grafiksystems X (Konfigurationsdatei gdm.conf).

Sollte es notwendig sein, ein durch Upstart gesteuertes Programm manuell zu stoppen, zu starten bzw. neu zu starten, führen Sie die folgenden Kommandos aus:

```
user$ sudo service name start
user$ sudo service name stop
user$ sudo service name restart
```

Die folgenden Zeilen zeigen den Aufbau einer Upstart-Konfigurationsdatei:

```
# Datei /etc/init/ssh.conf zum Start des Syslog-Dienstes
description     "system logging daemon"
start on filesystem
stop on runlevel [06]
expect fork
respawn
exec rsyslogd -c4
```

Eine kurze Erläuterung der vorkommenden Schlüsselwörter: start on filesystem bedeutet, dass der Syslog-Dienst gestartet werden soll, nachdem das Ereignis filesystem aufgetreten ist. (Dieses Ereignis wird vom Script mountall.conf ausgelöst, sobald alle Dateisysteme verfügbar sind.) stop on runlevel [06] bedeutet, dass der Logging-Dienste beendet werden soll, wenn der Rechner heruntergefahren wird (Runlevel 0 oder 6).

expect fork kennzeichnet den Dienst als Dämon (Hintergrundprozess). respawn bewirkt, dass der Dienst automatisch neu gestartet wird, falls er unerwartet beendet wird. exec rsyslogd gibt schließlich das zu startende Kommando an. Wenn ein einzelnes Kommando nicht ausreicht, kommt statt exec das Schlüsselwort script zum Einsatz, mit dem mehrere Kommandos angegeben werden (siehe z. B. gdm.conf).

Daneben gibt es noch einige weitere Upstart-Schlüsselwörter: emits *name* löst ein Ereignis mit dem angegebenen Namen aus. pre-start script, post-start script, pre-stop script und post-stop script geben Kommandos an, die vor oder nach dem Start bzw. Ende des jeweiligen Dienstes ausgeführt werden sollen. limits kann Regeln definieren, die der Dienst einhalten muss. (Beispielsweise darf ein Dienst mit limit nofile 10 nicht mehr als 10 Dateien gleichzeitig öffnen.)

Init-V-Kompatibilität

Bei vielen Distributionen kommt statt Upstart das sehr viel ältere Init-V-System zum Einsatz. Aber auch Ubuntu ist mit dem Init-V-System kompatibel. Insbesondere werden viele Server-Dienste weiterhin durch Init-V-Scripts gestartet. Für die Kompatibilität zwischen Upstart und dem Init-V-System sind die Dateien `/etc/init/rcS.conf` und `rc.conf` verantwortlich. Sie starten alle Init-V-Scripts aus dem Verzeichnis `/etc/rcS.d` bzw. `/etc/rcn.d` (wobei *n* der aktuelle Runlevel ist).

Ähnlich wie bei Upstart können auch Init-V-Dienste manuell gestartet bzw. gestoppt werden. Die dafür erforderlichen Kommandos sehen so aus:

```
user$ sudo /etc/init.d/name stop
user$ sudo /etc/init.d/name start
user$ sudo /etc/init.d/name restart
```

Anstatt die Scripts direkt aufzurufen, können Sie auch das Kommando `service` verwenden. Dieses Kommando funktioniert gleichermaßen für Upstart- und Init-V-Scripts.

Upstart-Kommandos

Neben dem bereits erwähnten `service`-Kommando gibt es einige weitere Kommandos zur Steuerung von Upstart bzw. der durch Upstart verwalteten Scripts (siehe Tabelle 24.6). Sämtliche Kommandos erfordern `root`-Rechte, müssen also mit `sudo` ausgeführt werden.

KOMMANDO	FUNKTION
`service name start/stop/restart`	steuert Upstart- und Init-V-Prozesse.
`start` *name*	startet einen Upstart-Prozess.
`stop` *name*	stoppt einen Upstart-Prozess.
`status` *name*	ermittelt den Status eines Upstart-Prozesses.
`reload` *name*	fordert einen Upstart-Prozess auf, seine Konfigurationsdateien neu zu laden.
`restart` *name*	startet einen Upstart-Prozess neu.
`telinit` *n*	aktiviert den Runlevel n.
`halt`	fährt den Rechner herunter (wie `telinit 0`).
`reboot`	startet den Rechner neu (wie `telinit 6`).
`shutdown -h now`	fährt den Rechner zum angegebenen Zeitpunkt herunter.

Tabelle 24.6: **Upstart-Kommandos**

24.7 cron (Prozesse automatisch starten)

Wenn Ihr Rechner plötzlich damit beginnt, die Festplatte zu durchsuchen, Ihnen E-Mails zusendet etc., dann ist die Ursache fast immer der automatische Start von Prozessen durch den Dämon cron. Dieses Programm wird beim Rechnerstart durch Upstart automatisch gestartet. Es wird einmal pro Minute aktiv, analysiert alle crontab-Dateien und startet die dort angegebenen Programme. cron wird in erster Linie für Wartungsarbeiten verwendet – um Logging-Dateien abzuschneiden, um temporäre Dateien zu löschen, um Verzeichnisse zu aktualisieren etc.

Die Konfiguration von cron erfolgt durch die Dateien /etc/crontab und /etc/cron.d/*. Diese Dateien enthalten zeilenweise Einträge für die auszuführenden Programme. Darüber hinaus dürfen Benutzer Ihre eigenen cron-Jobs in den benutzerspezifischen Dateien /var/spool/cron/tabs/*user* definieren. Das Recht der benutzerspezifischen cron-Steuerung wird mit den beiden Dateien /var/spool/cron/allow und /deny eingestellt. Wenn allow existiert, dürfen nur die hier eingetragenen Benutzer cron-Kommandos ausführen. Wenn deny existiert, sind die hier eingetragenen Benutzer ausgeschlossen. Existiert keine dieser Dateien, hängt es von der Kompilation von cron ab, ob irgendwelche Benutzer außer root cron verwenden dürfen. (Generell sind benutzerspezifische cron-Jobs eher unüblich. Normalerweise wird cron nur dazu verwendet, Systemjobs automatisch auszuführen.)

Die Syntax der cron-Konfigurationsdateien sieht so aus:

```
# in /etc/crontab bzw. in /etc/cron.d/*
min hour day month weekday user command
```

Die Dateien /var/spool/cron/tabs/*user* haben dasselbe Format wie crontab. Der einzige Unterschied besteht darin, dass die user-Spalte fehlt.

SPALTE	FUNKTION
min	gibt an, in welcher Minute (0–59) das Programm ausgeführt werden soll.
hour	gibt die Stunde an (0–23).
day	gibt den Tag im Monat an (1–31).
monthw	gibt den Monat an (1–12).
weekday	gibt den Tag der Woche an (0–7, 0 und 7 bedeuten jeweils Sonntag).
user	gibt an, für welchen Benutzer das Kommando ausgeführt werden soll (meist root).
command	enthält das auszuführende Kommando.

Tabelle 24.7: **crontab-Spalten**

Die Bedeutung der crontab-Spalten ist in Tabelle 24.7 zusammengefasst. Wenn in den ersten fünf Feldern statt einer Zahl * angegeben wird, wird dieses Feld ignoriert. 15 * * * * bedeutet beispielsweise, dass das Kommando immer 15 Minuten nach der ganzen Stunde ausgeführt werden soll, in jeder Stunde, an jedem Tag, in jedem Monat, unabhängig vom

Wochentag. `29 0 * * 6` bedeutet, dass das Kommando an jedem Samstag um 0:29 Uhr ausgeführt wird.

Für die Zeitfelder ist auch die Schreibweise */*n* erlaubt. Das bedeutet, dass das Kommando jede *n*-te Minute/Stunde etc. ausgeführt wird. `*/15 * * * *` würde also bedeuten, dass das Kommando viertelstündlich ausgeführt wird.

Unter Ubuntu und bei vielen anderen Distributionen ist `/etc/crontab` wie folgt vorkonfiguriert. (Im folgenden Listing wurden die sehr langen Zeilen mit \ über zwei Zeilen verteilt.)

```
# /etc/crontab
SHELL=/bin/sh
PATH=/usr/local/sbin:/usr/local/bin:/sbin:/bin:/usr/sbin:/usr/bin

17 *    * * *   root    cd / && run-parts --report /etc/cron.hourly
25 6    * * *   root    test -x /usr/sbin/anacron || \
                      ( cd / && run-parts --report /etc/cron.daily )
47 6    * * 7   root    test -x /usr/sbin/anacron || \
                      ( cd / && run-parts --report /etc/cron.weekly )
52 6    1 * *   root    test -x /usr/sbin/anacron || \
                      ( cd / && run-parts --report /etc/cron.monthly )
```

Im Klartext bedeutet das, dass cron

» 17 Minuten nach jeder vollen Stunde alle Scripts im Verzeichnis `/etc/cron.hourly` ausführt,

» täglich um 6:25 alle Scripts im Verzeichnis `/etc/cron.daily` ausführt,

» wöchentlich am Sonntag um 6:47 alle Scripts im Verzeichniss `/etc/cron.weekly` ausführt und

» an jedem Ersten des Monats um 6:52 alle Scripts im Verzeichnis `/etc/cron.monthly` ausführt.

Die Scripts aus `/etc/cron.daily`, `-.weekly` und `-.monthly` werden nicht ausgeführt, wenn Anacron installiert ist (siehe unten). Um selbst regelmäßig ein Backup-, Update- oder sonstiges Script auszuführen, fügen Sie die entsprechende Script-Datei einfach in eines der Verzeichnisse `/etc/cron.hourly`, `-.daily`, `-.weekly` oder `-.monthly` ein. Vergessen Sie nicht, das *execute*-Bit zu setzen (`chmod a+x datei`)!

Wenn Sie mit der durch `/etc/crontab` vorgesehenen Zeit für die `/etc/cron.xxx`-Verzeichnisse nicht einverstanden sind, können Sie natürlich auch `/etc/crontab` um eine Zeile erweitern und den gewünschten Ausführungszeitpunkt und Ihr Script dort eintragen. Noch übersichtlicher ist es, in `/etc/cron.d` eine entsprechende neue Datei anzulegen. Ein entsprechendes Beispiel finden Sie auf Seite 517. Achten Sie darauf, dass alle cron-Konfigurationsdateien mit einem Zeilenumbruch enden müssen – andernfalls wird die letzte Zeile ignoriert!

Anacron

Neben cron ist bei Desktop-Installationen von Ubuntu auch Anacron installiert. Anacron kümmert sich darum, dass täglich, wöchentlich oder monatlich auszuführende Aufgaben auch dann erledigt werden, wenn ein Rechner nur unregelmäßig in Betrieb ist und beispielsweise über Nacht oder am Wochenende ausgeschaltet wird. Anacron führt einmalig (soweit erforderlich) die Scripts der Verzeichnisse `/etc/cron.daily`, `-.weekly` und `-.monthly` aus. Anders als cron endet Anacron nach der Ausführung aller Scripts und läuft nicht im Hintergrund weiter.

Anacron speichert den Ausführungszeitpunkt in Dateien des Verzeichnisses `/var/spool/anacron`. Damit wird ausgeschlossen, dass ein für die tägliche Ausführung bestimmtes Script am selben Tag zweimal ausgeführt wird. Anacron wird durch `/etc/anacrontab` gesteuert, wobei die Standardkonfiguration in der Regel ausreichend ist.

ACHTUNG

Auf einem Server, der ja zumeist wochenlang ohne Unterbrechung läuft, ist die Verwendung von Anacron nicht zweckmäßig! Anacron führt die `cron`**-Jobs der Verzeichnisse** `/etc/cron.daily`**,** `-.weekly` **und** `-.monthly` **nur einmalig aus.** `cron` **wiederum ignoriert diese Jobs, wenn Anacron installiert ist. Das führt dazu, dass sämtliche Jobs maximal ein einziges Mal ausgeführt werden, ganz egal, wie lange der Server läuft! Abhilfe: Führen Sie** `apt-get remove anacron` **aus.**

24.8 Logging

Der Kernel, diverse administrative Werkzeuge (z. B. `apt-get` und `dpkg`) und die meisten Netzwerkdienste protokollieren alle erdenklichen Ereignisse in zahllose Dateien in `/var/log`. Die Logging-Dateien helfen bei der Suche nach Konfigurationsfehlern und Sicherheitsproblemen.

Sie können die Logging-Dateien mit `less` lesen oder mit `grep` nach Schlüsselwörtern durchsuchen. Mehr Komfort bietet das Programm SYSTEM|SYSTEMVERWALTUNG|SYSTEMPROTOKOLLBETRACHTER (siehe Abbildung 24.4).

Syslog (rsyslogd)

Damit nicht jedes Programm das Rad neu erfinden muss, greifen der Kernel sowie eine Menge administrativer Werkzeuge und Server-Dienste auf zentrale Logging-Funktionen zurück, die üblicherweise als Syslog bezeichnet werden. Unter Ubuntu werden die Syslog-Funktionen durch das Programm `rsyslogd` realisiert.

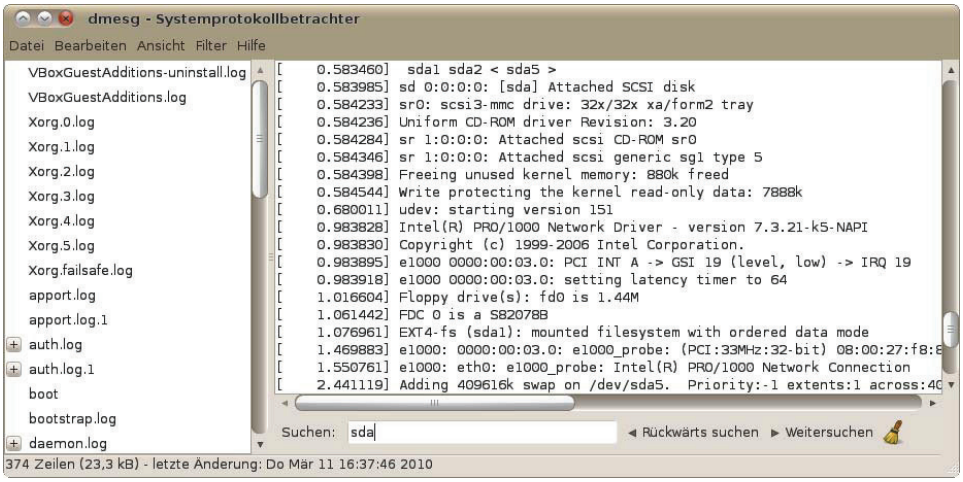


Abbildung 24.4: **Logging-Dateien lesen**

Beachten Sie aber, dass durchaus nicht alle Netzwerkdienste Syslog nutzen! Insbesondere die »großen« Server-Programme, beispielsweise Apache, CUPS, MySQL und Samba, verwenden jeweils ihre eigenen, in das Programm integrierten Logging-Funktionen. Sie entziehen sich damit der globalen Syslog-Konfiguration. Die Logging-Parameter werden vielmehr in den jeweiligen Konfigurationsdateien des Programms eingestellt. Wenn Sie sich einen Überblick über die von Syslog verwalteten Logging-Dateien verschaffen möchten, führen Sie die folgenden Kommandos aus. (Das `find`-Kommando ermittelt alle Dateien, die dem Benutzer-Account `syslog` gehören.)

```
root# cd /var/log
root# ls $(find -user syslog)
```

Syslog-Konfiguration

`rsyslogd` wird durch Upstart gestartet (siehe `/etc/init/rsyslogd.conf`). Die Konfiguration von `rsyslogd` erfolgt durch die Dateien `/etc/rsyslogd.conf` und `/etc/rsyslog.d/*.conf`. Für die meisten Dienste ist die Konfigurationsdatei `50-default.conf` entscheidend. Diese Datei enthält Regeln, die aus zwei Teilen bestehen: Der erste Teil (Selektor) gibt an, was protokolliert werden soll, der zweite Teil (Aktion) gibt an, was mit der Meldung geschehen soll. Regeln können mit dem Zeichen \ über mehrere Zeilen verteilt werden. Es ist möglich, dass auf eine Meldung mehrere Regeln zutreffen. In diesem Fall wird die Meldung mehrfach protokolliert bzw. weitergegeben.

Jeder **Selektor** besteht aus zwei durch einen Punkt getrennten Teilen: *dienst.prioritätsstufe*. Es ist erlaubt, mehrere durch einen Strichpunkt separierte Selektoren anzugeben. Des Weiteren können in *einem* Selektor mehrere Dienste durch Kommas getrennt werden. Alle Linux-Programme, die Syslog verwenden, müssen ihren Meldungen einen Dienst und eine Priorität zuordnen.

Syslog kennt die folgenden Dienste (*facilities*): auth, authpriv, cron, daemon, ftp, kern, lpr, mail, news, syslog, user, uucp sowie local0 bis local7. Das Zeichen * umfasst alle Dienste.

Syslog kennt außerdem diese Prioritätsstufen (in steigender Wichtigkeit): debug, info, notice, warning, err, crit, alert und emerg. Das Zeichen * umfasst alle Prioritätsstufen. Das Schlüsselwort none gilt für Nachrichten, denen keine Priorität zugeordnet ist.

Die Angabe einer Prioritätsstufe schließt alle höheren (wichtigeren) Prioritätsstufen mit ein. Der Selektor mail.err umfasst also auch crit-, alert- und emerg-Meldungen des Mail-Systems. Wenn Sie explizit nur Nachrichten einer bestimmten Priorität wünschen, stellen Sie das Zeichen = voran (also etwa *.=debug).

Als **Aktion** wird normalerweise der Name einer Logging-Datei angegeben. Normalerweise werden Logging-Dateien nach jeder Ausgabe synchronisiert. Wenn dem Dateinamen ein Minuszeichen vorangestellt ist, verzichtet Syslog auf die Synchronisierung. Das ist wesentlich effizienter, allerdings gehen dann bei einem Absturz noch nicht physikalisch gespeicherte Meldungen verloren.

Syslog kann Nachrichten auch an FIFO-Dateien (*First In First Out*) oder Pipes weiterleiten. In diesem Fall stellen Sie dem Dateinamen das Zeichen | voran. Die im folgenden Listing vorkommende Datei /dev/xconsole ist eine besondere FIFO-Datei zur Weitergabe von Meldungen an das Grafiksystem X. Das Zeichen * bedeutet, dass die Nachricht an alle in Konsolen bzw. via SSH eingeloggten Benutzer gesendet wird. Da das sehr störend ist, wird es nur für kritische Meldungen verwendet.

Weitere Details zur Syntax von rsyslog.conf gibt die gleichnamige man-Seite. Die folgenden Zeilen zeigen (etwas gekürzt) die Syslog-Standardkonfiguration von Ubuntu:

```
# Datei /etc/rsyslogd.c/50-default.conf
auth,authpriv.*          /var/log/auth.log
*.*;auth,authpriv.none   -/var/log/syslog
daemon.*                 -/var/log/daemon.log
kern.*                   -/var/log/kern.log
lpr.*                    -/var/log/lpr.log
user.*                   -/var/log/user.log
mail.*                   -/var/log/mail.log
mail.info                -/var/log/mail.info
mail.warn                -/var/log/mail.warn
mail.err                 /var/log/mail.err
*.=debug;\
  auth,authpriv.none;\
  news.none;mail.none    -/var/log/debug
*.=info;*.=notice;*.=warn;\
  auth,authpriv.none;\
  cron,daemon.none;\
  mail,news.none         -/var/log/messages
*.emerg                  *
```

```
daemon.*;mail.*;\
  news.err;\
  *.=debug;*.=info;\
  *.=notice;*.=warn       | /dev/xconsole
```

Im Klartext bedeutet die obige Konfiguration:

» /var/log/auth enthält Authentifizierungsmeldungen aller Prioritätsstufen. Dazu zählen gescheiterte und erfolgreiche Login-Versuche (auch via SSH), PAM-Meldungen, sudo-Kommandos etc.

» /var/log/syslog enthält *alle* via Syslog protokollierten Meldungen (inklusive Authentifizierungsmeldungen, denen keine Priorität zugewiesen ist). Der allumfassende Ansatz ist zugleich ein Vor- und ein Nachteil. Einerseits können Sie so aus einer einzigen Datei alle erdenklichen Informationen extrahieren. Andererseits ist es in diesem Sammelsurium natürlich besonders schwierig, relevante Einträge zu finden.

» /var/log/daemon.log ist speziell für Nachrichten von Dämonen (Netzwerkdiensten) gedacht. Alle Netzwerkdienste, die Syslog verwenden, protokollieren dort ihre Fehlermeldungen. Dazu zählen beispielsweise dhcpd, kadmind, krb5*, mountd, named, pptpd, squid etc. Wenn es bei der Installation eines neuen Dienstes Probleme gibt, sollte die daemon-Datei die erste Anlaufstelle sein.

» /var/log/kern.log enthält alle Kernelmeldungen.

» /var/log/lpr.log ist für Meldungen des Drucksystems gedacht. Die Datei ist aber normalerweise weitgehend leer, weil CUPS seine eigenen Logging-Funktionen verwendet und in Dateien des Verzeichnisses /var/log/cups/ protokolliert.

» /var/log/user.log ist für allgemeine, benutzerspezifische Meldungen gedacht. Auf Servern finden Sie hier meist nur wenige Nachrichten von untergeordneter Bedeutung.

» Die Nachrichten des Mail-Systems (z. B. Postfix) werden über mehrere Dateien verteilt. In mail.log und mail.info werden *alle* Nachrichten gespeichert, in mail.warn Nachrichten, die zumindest die Prioritätsstufe warn erreichen, und schließlich in mail.err Fehlermeldungen.

  Wenn auf Ihrem Rechner also ein Mail-Server läuft, gibt ein Blick in die zumeist kleine Datei mail.err einen sofortigen Überblick über kritische Fehler. mail.warn enthält schon mehr (und nicht ganz so wichtige) Meldungen usw.

» /var/log/debug enthält Debugging-Nachrichten sowie Meldungen ohne Prioritätsangabe für die Dienste auth, authpriv, news und mail.

» /var/log/messages protokolliert allgemeine Hinweise und Warnungen (aber *keine* Fehlermeldungen!).

» Kritische Systemmeldungen (z. B. über einen bevorstehenden Shutdown oder über Kernel-Fehler) werden an alle Konsolen weitergeleitet.

» Außerdem werden diverse Warnungen und Fehlermeldungen an das X-System weitergeleitet. Um diese Meldungen unter X zu verfolgen, starten Sie das Programm `xconsole`. Es sieht wie ein kleines Terminalfenster aus, erlaubt aber keine Eingaben.

Kernelmeldungen

Meldungen des Kernels werden in einen 16 kByte großen Ringpuffer im RAM geschrieben. Wenn dieser Puffer voll ist, werden alte Nachrichten gelöscht, um Platz für neue Nachrichten zu schaffen. Den Inhalt dieses Ringpuffers können Sie mit `dmesg` ansehen. Wenn Sie dabei die Option `-c` angeben, wird der Ringpuffer gleichzeitig geleert. Alle Kernelnachrichten werden außerdem in die virtuelle Datei `/proc/kmsg` geschrieben. Diese Datei dient zur Weitergabe der Kernelnachrichten an Syslog.

Den `dmesg`-Kernelmeldungen ist eine Zeitangabe in der Form `[nnn.nnnnnn]` vorangestellt. Die Zahl vor dem Komma gibt die Anzahl der Sekunden seit dem Systemstart an, und die weiteren sechs Stellen präzisieren die Zeitangabe auf Millionstelsekunden. Bei der Speicherung der Kernelmeldungen in einer Logging-Datei wird diese Zeitangabe durch die absolute Zeit ergänzt.

logrotate

Logging-Dateien haben die Tendenz, langsam, aber sicher ins Unermessliche zu wachsen. Ohne die regelmäßige Komprimierung und Löschung alter Logging-Daten ist `/var/log` auf kurz oder lang das Verzeichnis mit dem größten Speicherbedarf auf Ihrem Server!

Um den Speicherbedarf der Logging-Dateien unter Kontrolle zu behalten, ist bei Ubuntu standardmäßig das Programm `logrotate` installiert. Dieses Programm wird einmal täglich durch das `cron`-Script `/etc/cron.daily/logrotate` aufgerufen. Es verarbeitet dann alle Logging-Dateien, die in den Konfigurationsdateien in `/etc/logrotate.d` beschrieben sind. Wie `logrotate` mit den Logging-Dateien umgeht, hängt im Detail von der jeweiligen Programmkonfiguration ab. Die prinzipielle Vorgehensweise ist aber immer dieselbe und sieht so aus:

» Logrotate benennt bereits vorhandene Logging-Archive um. Aus `name.4.gz` wird `name.5.gz`, aus `name.3.gz` wird `name.2.gz` etc. Dieser Vorgang wird »rotieren« genannt und gibt dem Paket seinen Namen.

» Wenn es mehr als eine vorgegebene Maximalanzahl von Logging-Archiven gibt, werden die ältesten Archivdateien gelöscht.

» Logrotate benennt die aktuelle Logging-Datei um. Aus `name` wird `name.0`.

» Logrotate erzeugt eine neue, leere Logging-Datei `name`.

» Bei den meisten Server-Diensten fordert Logrotate den Dämon durch `/etc/init.d/name reload` dazu auf, die Konfiguration neu einzulesen. Bei dieser Gelegenheit erkennt der Dämon, dass es eine neue, leere Logging-Datei gibt, und verwendet nun diese.

» Logrotate komprimiert `name.0` oder `name.1` (Option `delaycompress`). `delaycompress` vermeidet Konflikte zwischen dem Dämon, der vielleicht noch in `name.0` schreibt, und dem Komprimierkommando (üblicherweise `gz`).

`/etc/logrotate.conf` enthält einige Defaulteinstellungen für Logrotate. Diese Einstellungen gelten nur, soweit die programmspezifischen Konfigurationsdateien keine abweichenden Daten enthalten.

`/etc/logrotate.d` enthält Detaileinstellungen zu diversen Programmen, die Logging-Dateien produzieren. Diese Dateien stammen nicht aus dem Logrotate-Paket, sondern aus den Paketen des jeweiligen Programms. Das `samba`-Paket stellt also beispielsweise `/etc/logrotate.d/samba` zur Verfügung. Das stellt sicher, dass die Dateien zur jeweils installierten Programmversion passen und dass Logrotate den jeweiligen Server-Dienst über das Umbenennen der Logging-Dateien informiert bzw. neu startet.

Die folgenden Zeilen zeigen als Beispiel die Konfigurationsdatei für Apache: Logrotate bearbeitet die Logging-Dateien einmal pro Woche. Die Logging-Dateien werden umbenannt und komprimiert. Das Archiv ist auf 52 Dateien limitiert, d. h., Sie können bei Bedarf auf alle Logging-Daten eines ganzen Jahres zurückgreifen. Sofern Apache läuft, wird es durch `reload` darüber informiert, dass es neue Logging-Dateien gibt.

```
# Datei /etc/logrotate.d/apache
/var/log/apache2/*.log {
   weekly
   missingok
   rotate 52
   compress
   delaycompress
   notifempty
   create 640 root adm
   sharedscripts
   postrotate
      if [ -f "`. /etc/apache2/envvars ; \
               echo ${APACHE_PID_FILE:-/var/run/apache2.pid}`" ]; then
         /etc/init.d/apache2 reload > /dev/null
      fi
   endscript
}
```

24.9 Kernel und Module

In den Anfangszeiten von Linux gehörte es gewissermaßen zum guten Ton, sich seinen Linux-Kernel selbst zu kompilieren. Das ist heute nur noch in ganz seltenen Fällen sinnvoll oder notwendig – und daher nicht Thema dieses Abschnitts. Aber selbst dann, wenn Sie (noch) kein Linux-Profi sind, sollten Sie wissen, wie der Kernel und seine Module funktionieren, wie Sie beim Systemstart Parameter an den Kernel übergeben können etc. Deswegen gibt dieser Abschnitt eine Einführung zum Umgang mit dem Kernel und seinen Modulen.

Der Kernel

Der Kernel ist jener Teil von Linux, der für elementare Funktionen wie Speicherverwaltung, Prozessverwaltung, Zugriff auf Festplatten und Netzwerkkarten etc. zuständig ist. Wenn Sie wissen möchten, welche Kernelversion auf Ihrem Rechner läuft, führen Sie das Kommando `uname -a` aus:

```
user$ uname -a
Linux hostname 2.6.32-15-generic ... x86_64 GNU/Linux
```

Das bedeutet, dass auf diesem Rechner die Kernelversion 2.6.32 in der 64-Bit-Version (x86_84) läuft. Die Ergänzung -15 weist darauf hin, dass dies bereits die 15. Version dieses Kernels für Ubuntu ist. Mit jedem Kernel-Update wird dieser Zähler (mindestens) um eins erhöht.

Kernel-Updates sind dann erforderlich, wenn im Code des Kernels schwerwiegende Fehler oder Sicherheitslücken bekannt werden. Ubuntu stellt dann über den Update-Service einen neuen Kernel zur Verfügung. Nach der Installation dieses Updates muss der Rechner neu gestartet werden, damit die Verbesserungen wirksam werden. (Bei normalen Updates reicht ein Neustart des jeweiligen Programms aus.)

Kernelmodule

Der Kernel verfolgt dabei ein modularisiertes Konzept: Anfänglich – also beim Hochfahren des Rechners – wird ein Basiskernel geladen, der nur jene Funktionen enthält, die zum Rechnerstart erforderlich sind.

Wenn im laufenden Betrieb Zusatzfunktionen benötigt werden (z. B. für spezielle Hardware), wird der erforderliche Code als Modul mit dem Kernel verbunden. Werden diese Zusatzfunktionen eine Weile nicht mehr benötigt, kann das Modul wieder aus dem Kernel entfernt werden. Dieses modularisierte Konzept hat viele Vorteile:

» Kernelmodule können nach Bedarf eingebunden werden. Wenn ein bestimmtes Modul nur selten benötigt wird, kann so Speicher gespart werden, d. h., der Kernel ist nicht größer als unbedingt notwendig und optimal an die Hardware des Nutzers angepasst.

» Bei einer Änderung der Hardware (z. B. nach dem Einbau einer neuen Netzwerkkarte) muss kein neuer Kernel kompiliert, sondern nur das entsprechende Modul eingebunden werden. Alle gängigen Distributionen basieren auf diesem Konzept.

» Hardware-Hersteller können Module als Binärdateien zur Unterstützung ihrer Hardware zur Verfügung stellen, ohne dass sie den Code freigeben müssen. Das ist bisher allerdings nur vereinzelt geschehen und birgt natürlich auch viele Nachteile in sich: Das Kernelmodul muss exakt zum Kernel passen. Es muss für jede Kernelversion neu kompiliert werden. Wenn ein Fehler entdeckt wird, kann dieser nur vom Hersteller, nicht aber vom Anwender bzw. Distributor korrigiert werden, weil der Quellcode nicht verfügbar ist.

Kommandos zur Modulverwaltung

Ubuntu ist so eingerichtet, dass Module bei Bedarf automatisch geladen werden. Ein Beispiel: Sie binden mit `mount` das Dateisystem eines USB-Sticks in den Verzeichnisbaum ein. Daraufhin wird automatisch das `vfat`-Modul aktiviert, das zum Lesen des Dateisystems erforderlich ist. Im Regelfall erfolgt die Modulverwaltung also automatisch und transparent, ohne dass Sie mit den im Folgenden beschriebenen Kommandos zur manuellen Modulverwaltung eingreifen müssen. Dennoch sollten Sie die Modulkommandos kennen, um Module zur Not auch manuell laden zu können.

Alle Module befinden sich im Verzeichnis `/lib/modules/`*n*. Dabei ist *n* die Version des laufenden Kernels. Moduldateien haben die Dateiendung `*.ko`. `insmod` integriert das angegebene Modul in den Kernel. Dabei muss der vollständige Dateiname übergeben werden. Zusätzlich können Parameter (Optionen) an das Modul übergeben werden. Falls Sie hexadezimale Werte angeben möchten, müssen Sie 0x voranstellen, also etwa `option=0xff`.

```
root# insmod /lib/modules/2.6.32-15-generic/kernel/fs/fuse/fuse.ko
```

`insmod -f` versucht das Modul selbst dann zu laden, wenn es nicht zur laufenden Kernelversion passt. Ob das tatsächlich funktioniert, hängt davon ab, ob es zwischen der Kernel- und der Modulversion irgendwelche Inkompatibilitäten gibt.

Normalerweise werden Sie Kernelmodule nicht mit `insmod` laden, sondern mit `modprobe`. Dieses Kommando bietet zwei Vorteile: Es sucht die Moduldatei selbst (Sie müssen nur den Modulnamen angeben), und es lädt gegebenenfalls auch alle Module, die als Voraussetzung für das gewünschte Modul benötigt werden. Außerdem werden alle in `/etc/modprobe.conf` angegebenen Moduloptionen berücksichtigt. `modprobe` setzt allerdings eine korrekte Modulkonfiguration voraus (`modprobe.conf` und `modules.dep`).

```
root# modprobe fuse
```

`lsmod` liefert eine (normalerweise recht lange) Liste aller momentan geladenen Kernelmodule:

```
root# lsmod | sort
Module                  Size  Used by
ac                      4933  0
autofs4                19013  1
battery                 9285  0
bluetooth              44069  5 hidp,rfcomm,l2cap
button                  6609  0
...
fuse                   36313  0
...
```

`rmmod` entfernt das angegebene Modul wieder aus dem Kernel und gibt den belegten Speicher frei. Das Kommando kann nur dann erfolgreich ausgeführt werden, wenn das Modul gerade nicht verwendet wird. `rmmod -a` entfernt alle zurzeit nicht benötigten Module aus dem Speicher.

```
root# rmmod fuse
```

`modinfo` liefert eine Menge Informationen über ein Modul. Das Modul muss sich nicht im Kernel befinden. Das folgende Beispiel zeigt die Daten für das Modul e1000. Dabei handelt es sich um den Treiber für Intel-Netzwerkadapter.

```
root# modinfo e1000
filename:       /lib/modules/2.6.32-15-generic/kernel/drivers/net/e1000/e1000.ko
version:        7.3.21-k5-NAPI
license:        GPL
description:    Intel(R) PRO/1000 Network Driver
author:         Intel Corporation, <linux.nics@intel.com>
...
depends:
vermagic:       2.6.28-15-generic SMP mod_unload modversions
parm:           Speed:Speed setting (array of int)
parm:           Duplex:Duplex setting (array of int)
...
```

Modulkonfiguration

Die Modulverwaltung funktioniert scheinbar wie von Zauberhand: Wenn Sie eine zusätzliche Partition in das Dateisystem einbinden und dabei ein bisher nicht genutztes Dateisystemformat zum Einsatz kommt, wird automatisch das Modul für dieses Dateisystem geladen; wenn sich die Partition auf einer SCSI-Festplatte befindet, werden auch die SCSI-Module aktiviert (wenn diese nicht ohnedies schon geladen sind); während der Initialisierung der Netzwerkfunktionen wird automatisch der erforderliche Treiber für Ihre Netzwerkkarte geladen etc.

Für das automatische Laden von Kernelmodulen ist die in den Kernel integrierte Komponente kmod verantwortlich. Dafür, dass all das funktioniert, sorgen unterschiedliche Konfigurationsmechanismen:

» **Für den Rechnerstart erforderliche Module:** Manche Kernelmodule werden sofort beim Start des Rechners benötigt – etwa Module zum Zugriff auf das Dateisystem. Soweit diese Module nicht integraler Bestandteil des Kernels sind, müssen sie in einer Initrd-Datei durch GRUB beim Rechnerstart an den Kernel übergeben werden. Initrd steht für *Initial RAM Disk*. Initrd-Dateien für jede installierte Kernelversion finden Sie im Verzeichnis /boot.

  Initrd-Dateien werden bei jedem Kernel-Update vom Paketverwaltungssystem automatisch erzeugt. Um manuell eine neue Initrd-Datei für den aktuellen Kernel zu erzeugen, führen Sie update-initramfs -u aus. Die Basiskonfiguration für dieses Kommando erfolgt in /etc/initramfs-tools/initramfs.conf sowie durch die Dateien in /etc/initramfs-tools/conf.d. Außerdem werden der Initrd-Datei alle in /etc/initramfs-tools/modules aufgezählten Module hinzugefügt (ein Modul pro Zeile).

» **Module für Grundfunktionen:** Die Module für die Basisverwaltung von Hardware-Komponenten (z. B. für das USB-System) werden von verschiedenen Upstart- und Init-V-Scripts durch modprobe-Anweisungen geladen. Insbesondere lädt /etc/init/module-init-tools.conf alle Module, die in der Datei /etc/modules aufgezählt sind.

» **Module für Schnittstellen:** Eine Reihe weiterer Module wird dann geladen, wenn eine Schnittstelle zum ersten Mal benutzt wird. Hier tritt allerdings das Problem auf, dass es für manche Schnittstellen je nach der eingesetzten Hardware unterschiedliche Module gibt. Wenn Sie also die Schnittstelle eth0 für die erste Netzwerkkarte im Rechner ansprechen, muss das zu dieser Karte passende Modul geladen werden.

  Da der Kernel nicht hellsehen kann, benötigt er eine Information darüber, welches Modul das richtige ist. Diese Information befindet sich in in den Dateien des Verzeichnisses /etc/modprobe.d. Dort befinden sich auch Anweisungen, welche Module *nicht* automatisch zu laden sind (blacklist-Datei).

  Auch die automatische Device-Verwaltung durch das udev-System lädt bei Bedarf die notwendigen Module. Die entsprechenden Regeln finden Sie in /etc/udev/rules.d.

» **Module für USB- und Firewire-Geräte etc.:** Derartige Hardware-Komponenten nehmen eine Sonderrolle ein. Mehrere *.*map-Dateien in /lib/modules/*n*/ entscheiden anhand der Identifikationscodes der Komponenten darüber, welches Modul geladen wird.

» **Modulabhängigkeiten:** Eine Menge Module sind voneinander abhängig. Beispielsweise funktioniert das Modul nfs für das NFS-Dateisystem nur, wenn auch die Module lockd, nfs_acl und sunrpc geladen sind. Derartige Modulabhängigkeiten sind zentral in der Datei /lib/modules/*n*/modules.dep verzeichnet.

Ein zusätzliches Kernelmodul kompilieren

Bisweilen kommt es vor, dass Sie für spezielle Hardware- oder Virtualisierungskomponenten ein Kernelmodul benötigen, das mit dem Ubuntu-Kernel nicht mitgeliefert wird. Nachdem Sie den erforderlichen Code installiert haben, führen Sie die folgenden Kommandos aus. Nur das letzte make-Kommando erfordert root-Rechte.

```
user$ cd quellcodeverzeichnis
user$ make clean
user$ make
user$ sudo make install
```

Das Kompilieren eines Kernelmoduls verläuft normalerweise problemlos, die Wartung bereitet aber oft Probleme: Das Modul muss nach jedem Kernel-Update neu kompiliert werden, damit es zum jeweils aktuellsten Kernel passt. Abhilfe schafft *Dynamic Kernel Module Support* (DKMS). DKMS hilft dabei, nach einem Kernel-Update selbst kompilierte Kernelmodule automatisch zu aktualisieren. DKMS besteht aus einigen Shell-Scripts und wurde ursprünglich von Dell entwickelt. Bisher haben erst relativ wenige Distributionen diese Idee aufgegriffen, unter anderem Fedora und Ubuntu. Wenn unter Ubuntu beispielsweise der NVIDIA-Treiber installiert ist, wird dieser bei Kernel-Updates automatisch durch das Init-V-Script /etc/init.d/dkms_autoinstaller aktualisiert.

Um DKMS zu nutzen, muss der Quellcode des Moduls in einem Verzeichnis der Form /usr/src/*name-version* installiert werden. Das Verzeichnis muss die Datei dkms.conf enthalten, die DKMS erklärt, wie es mit dem Code umgehen soll. Die folgenden Zeilen stammen vom NVIDIA-Treiber für Ubuntu 10.04, wobei ich die Formatierung des Listings ein wenig geändert habe, um die Lesbarkeit zu verbessern.

```
# /usr/src/nvidia-current-195.36.15/dkms.conf
PACKAGE_NAME            = "nvidia-current"
PACKAGE_VERSION         = "195.36.15"
CLEAN                   = "make clean"
BUILT_MODULE_NAME[0]    = "nvidia"
DEST_MODULE_NAME[0]     = "nvidia-current"
MAKE[0]                 = "make module KERNDIR=/lib/modules/$kernelver
                           IGNORE_XEN_PRESENCE=1 IGNORE_CC_MISMATCH=1
                           SYSSRC=$kernel_source_dir"
DEST_MODULE_LOCATION[0] = "/kernel/drivers/char/drm"
AUTOINSTALL             = "yes"
```

Sind diese Voraussetzungen erfüllt, fügen Sie das Kernelmodul mit dkms add in die Kontrolle von DKMS ein, kompilieren und installieren es für den aktuellen Kernel. In Zukunft geschieht dies bei Kernel-Updates automatisch. Die folgenden Beispiele beziehen sich wieder auf den NVIDIA-Kerneltreiber. (Die Kommandos werden bei der Installation des Ubuntu-Pakets des Treibers automatisch ausgeführt.)

```
root# dkms add     -m nvidia -v 195.36.15
root# dkms build   -m nvidia -v 195.36.15
```

```
root# dkms install -m nvidia -v 195.36.15
```

`dkms status` bzw. ein Blick in das Verzeichnis `/var/lib/dkms` verraten, welche Kernelmodule sich momentan unter der Kontrolle von DKMS befinden. Weitere Informationen zu DKMS geben `man dkms` und die folgenden Webseiten:

```
http://www.linuxjournal.com/article/6896\
http://wiki.centos.org/HowTos/BuildingKernelModules
```

/proc- und sys/-Verzeichnis

Die Verzeichnisse /proc und /sys werden während des Systemstarts in das Dateisystem eingebunden. Sie dienen dazu, Informationen über den Kernel, laufende Prozesse, geladene Module und viele andere Parameter auf eine transparente Art und Weise sichtbar zu machen.

DATEI	INHALT
/proc/n/*	Information zum Prozess mit der PID=n
/proc/asound	ALSA (Advanced Linux Sound Architecture)
/proc/bus/usb/*	USB-Informationen
/proc/bus/pci	PCI-Informationen
/proc/cmdline	Kernelparameter
/proc/cpuinfo	CPU-Informationen
/proc/devices	Nummern von aktiven Devices
/proc/fb	Informationen zum Frame-Buffer
/proc/filesystems	im Kernel enthaltene Dateisystemtreiber
/proc/lvm/*	Nutzung des *Logical Volume Managers*
/proc/mdstat	RAID-Status
/proc/modules	aktive Kernelmodule
/proc/mounts	aktive Dateisysteme
/proc/net/*	Netzwerkzustand und -Nutzung
/proc/partitions	Partitionen der Festplatten
/proc/scsi	SCSI-Laufwerke und -Controller
/proc/sys/*	System- und Kernelinformationen
/proc/uptime	Zeit in Sekunden seit dem Rechnerstart
/proc/version	Kernelversion

Tabelle 24.8: **Wichtige /proc-Dateien**

Intern sind die /proc- und /sys-Verzeichnisse als virtuelle Dateisysteme realisiert. Sie enthalten also keine echten Dateien und beanspruchen daher auch keinen Platz auf der Festplatte. (Das gilt auch für die scheinbar sehr große Datei /proc/kcore, die den Arbeitsspeicher abbildet.) Die meisten der /proc- und /sys-Dateien liegen im Textformat vor.

Das /proc-Verzeichnis liefert eine Menge interne Kernelinformationen sowie Daten zu allen gerade laufenden Prozessen (siehe Tabelle 24.8). Unter anderem ist dort jedem Prozess ein eigenes Unterverzeichnis zugeordnet. Innerhalb des Prozessverzeichnisses befinden sich dann einige Dateien mit diversen Verwaltungsdaten (z. B. die zum Start verwendete Kommandozeile). Diese Daten werden von diversen Kommandos zur Prozessverwaltung (z. B. top, ps etc.) ausgewertet.

Das /sys-Verzeichnis ist erst seit Kernelversion 2.6 verfügbar. Es enthält teilweise dieselben Informationen wie /proc, allerdings sind die Daten systematischer organisiert. Das Ziel des /sys-Verzeichnisses ist es, den Zusammenhang zwischen dem Kernel und der Hardware abzubilden (siehe Tabelle 24.9). Wenn Sie sich für die Details des /sys-Dateisystems interessieren, hier eine Leseempfehlung:

```
http://www.kernel.org/pub/linux/kernel/people/mochel/doc/papers/
  ols-2005/mochel.pdf
```

DATEI	INHALT
/sys/block/*	Informationen über alle Block-Devices (Festplatten)
/sys/bus/*	Informationen über alle Bus-Systeme (IDE, USB etc.)
/sys/class/*	Informationen über Device-Klassen (Bluetooth, Grafik, Speicher etc.)
/sys/devices/*	Informationen über angeschlossene Hardware-Komponenten (Devices)
/sys/firmware/*	Informationen über Hardware-Treiber und -Firmware (speziell ACPI)
/sys/kernel/*	Informationen über den Kernel
/sys/module/*	Informationen über geladene Module
/sys/power/*	Informationen über die Energieverwaltung

Tabelle 24.9: **Wichtige /sys-Dateien**

Kernel-Bootoptionen mit GRUB an den Kernel übergeben

Bei der Konfiguration von GRUB können Sie Bootoptionen angeben, die dem Kernel beim Start übergeben werden. Um eine Option immer zu übergeben, ändern Sie in /etc/grub/default die Variable GRUB_CMDLINE_LINUX_DEFAULT="quiet splash":

```
# in /etc/default/grub
...
GRUB_CMDLINE_LINUX_DEFAULT="quiet splash optionA=xxx optionB=yyy"
```

Damit die Änderungen wirksam werden, müssen Sie `update-grub` ausführen und den Rechner neu starten.

KERNELOPTION	FUNKTION
`root=/dev/sdb3` `root=UUID=xxx`	gibt an, welche Partition als Systempartition (Root-Dateisystem) verwendet werden soll.
`ro`	bewirkt, dass das Dateisystem anfänglich *read-only* genutzt werden soll. Das ist erforderlich, damit im Notfall ein defektes Dateisystem repariert werden kann.
`init=programm`	gibt an, welches Programm nach dem Kernelstart ausgeführt werden soll. Standardmäßig ist das `/sbin/init` (also Upstart). Die Option kann helfen, Ubuntu wieder zum Laufen zu bringen, wenn bei der Upstart-Konfiguration etwas schiefgegangen ist. In diesem Fall geben Sie als Programm z. B. `/bin/bash` an.
`initrd=datei`	gibt den Dateinamen der *Initial RAM Disk* an.
`quiet`	bewirkt, dass während des Kernelstarts keine Meldungen am Bildschirm dargestellt werden.
`splash`	zeigt während des Kernelstarts einen Splash-Bildschirm mit dem Ubuntu-Logo an.
`noresume`	bewirkt, dass vorhandene Hibernate-Daten in der Swap-Partition ignoriert werden. Die Option ist also dann sinnvoll, wenn der Rechner nicht mehr richtig aufwacht, z. B., weil die Hibernate-Daten defekt sind.
`acpi=off`	deaktiviert die ACPI-Funktionen im Kernel. (Das *Advanced Configuration and Power Interface* ist für das Ein- und Ausschalten des Rechners, für den sparsamen Umgang mit Energie und für die Verwaltung verschiedener Hibernate-Modi zuständig.)
`nosmp`	deaktiviert die SMP-Funktionen. Der Kernel nutzt nur eine CPU und nur einen Core (bei CPUs mit mehreren Cores).
`noht`	deaktiviert die Hyper-Threading-Funktionen mancher CPUs.
`pci=bios`	gibt an, dass das BIOS zur Hardware-Erkennung der PCI-Komponenten verwendet werden soll. Wenn die automatische Hardware-Erkennung durch den Kernel nicht funktioniert, hilft unter Umständen diese Option.

Tabelle 24.10: **Kernel-Bootoptionen**

Alternativ können Sie Kernelparameter auch interaktiv in GRUB eingeben. Das ist dann praktisch, wenn Sie einen Parameter nur testen möchten. Dazu drücken Sie nach dem Rechnerstart ⇧, um das GRUB-Menü anzuzeigen, wählen den GRUB-Menüeintrag aus, drücken E, um dessen Kommandos zu ändern, bewegen den Cursor an das Ende der Zeile, die mit `linux` beginnt, drücken abermals E, um diese Zeile zu ändern, und fügen dann den gewünschten Parameter hinzu. Esc führt zurück in das GRUB-Menü, und ↵ führt die geänderten Kommandos des GRUB-Menüeintrags aus.

Die Parameter zu einer Option müssen ohne Leerzeichen angegeben werden. Wenn mehrere Optionen angegeben werden, müssen diese durch Leerzeichen (nicht durch Kommata) voneinander getrennt werden. Hexadezimale Adressen werden in der Form 0x1234 angegeben. Ohne vorangestelltes 0x wird die Zahl dezimal interpretiert. Optionen, die der Kernel nicht kennt, gibt dieser an das erste zu startende Programm weiter (also an das für Upstart verantwortliche Programm `/sbin/init`).

```
optionA=parameter optionB=parameter1,parameter2
```

Tabelle 24.10 beschreibt nur die wichtigsten Kernel-Bootoptionen. Um die Optionen `root`, `ro`, `initrd`, `quiet` und `splash` kümmert sich normalerweise GRUB. Änderungen an diesen Optionen sind nur nach einer offensichtlichen Fehlkonfiguration von GRUB erforderlich. Informationen zu vielen weiteren Kerneloptionen erhalten Sie mit `man bootparam` sowie auf den folgenden Seiten:

```
http://www.tldp.org/HOWTO/BootPrompt-HOWTO.html\
http://www.kernel.org/doc/Documentation/kernel-parameters.txt
```

Kernelparameter im laufenden Betrieb verändern

Eine Reihe von Kernelfunktionen lassen sich dynamisch – also im laufenden Betrieb – verändern. Diese Art des Eingriffs ist insbesondere zur Steuerung von Netzwerkfunktionen gebräuchlich. Die Veränderungen werden über das /proc-Dateisystem durchgeführt. Das folgende Beispiel zeigt, wie Sie die Masquerading-Funktion aktivieren (um den Rechner als Internet-Gateway für andere Rechner einzusetzen):

```
root# echo 1 > /proc/sys/net/ipv4/ip_forward
```

Einen eleganteren Weg bietet das Kommando `sysctl`. Das analoge Kommando, um das Masquerading wieder abzuschalten, sieht so aus:

```
root# sysctl -w net.ipv4.ip_forward=1
```

`sysctl -a` liefert eine Liste aller Kernelparameter zusammen mit ihren aktuellen Einstellungen. Mit `sysctl -p` können die in einer Datei gespeicherten `sysctl`-Einstellungen aktiviert werden. Als Dateiname wird `/etc/sysctl.conf` verwendet. Die Syntax ist in der Manual-Seite zu `sysctl.conf` beschrieben. Diese Datei wird während des Upstart-Prozesses automatisch ausgewertet (Konfigurationsdatei `/etc/init/procps.conf`).

24.10 AppArmor

Unter Ubuntu ist standardmäßig das Sicherheitssystem AppArmor eingerichtet. Es greift ein, wenn einzelne Programme vordefinierte Regeln überschreiten. AppArmor vermeidet auf diese Weise Sicherheitsprobleme, die durch (noch unbekannte) Fehler im Programm verursacht werden können.

Einige Hintergründe zu AppArmor: Das Sicherheitssystem besteht aus einer noch nicht offiziellen Kernelerweiterung und einigen Administrationswerkzeugen. AppArmor wurde ursprünglich von der Firma Immunix entwickelt. Diese Firma wurde 2005 von Novell aufgekauft. Novell hat AppArmor weiterentwickelt und setzt es seitdem in seinen Linux-Distributionen ein (auch in openSUSE). Eine populäre Alternative zu AppArmor ist SELinux, das unter anderem von Red Hat favorisiert wird.

In Ubuntu ist AppArmor eine »black box«, deren Existenz Sie normalerweise gar nicht bemerken. Anders als bei Novell- bzw. SUSE-Distributionen gibt es keinerlei grafische Werkzeuge zur Administration der AppArmor-Regeln.

Wer sich eingehend mit AppArmor beschäftigen will, der findet in den Verzeichnissen `/etc/apparmor` und `/etc/apparmor.d` sämtliche Konfigurationsdateien. Weiterführende Informationen geben das AppArmor-Kapitel in meinem Buch *Ubuntu Server*, das ebenfalls bei Addison-Wesley erschienen ist, und die folgenden Webseiten:

https://help.ubuntu.com/community/AppArmor
https://wiki.ubuntu.com/SecurityTeam/KnowledgeBase/AppArmorProfiles

Anwendung und Administration

Wenn es aufgrund einer unüblichen Konfiguration oder (was weit seltener vorkommt!) wegen tatsächlicher Sicherheitsprobleme zu Regelverstößen kommt, greift AppArmor ein, verhindert den Vorgang und protokolliert den Verstoß. Das Problem: Sie bemerken die Aktivität von AppArmor nur, wenn Sie aufgrund des Fehlverhaltens eines Programms misstrauisch werden und mit `dmesg` in den Kernelmeldungen bzw. in den Logging-Dateien `/var/log/kern.log` oder in `/var/log/syslog` nachsehen. Sie erkennen AppArmor-Meldungen am Schlüsselwort `audit`. Die folgenden Meldungen dokumentieren die Initialisierung von AppArmor:

```
root# dmesg | grep audit
audit: initializing netlink socket (disabled)
type=2000 audit(1239861199.236:1): initialized
type=1505 audit(1239861211.817:2): operation="profile_load"
  name="/usr/share/gdm/guest-session/Xsession" name2="default" pid=2072
...
```

Damit Regelverstöße im Desktop-Betrieb nicht unbemerkt bleiben, können Sie das kleine Paket `apparmor-notify` installieren. Es zeigt AppArmor-Meldungen am Desktop an.

Bei einer Standardinstallation überwacht AppArmor nur relativ wenige Dienste, wovon Sie sich mit dem Kommando `aa-status` überzeugen können.

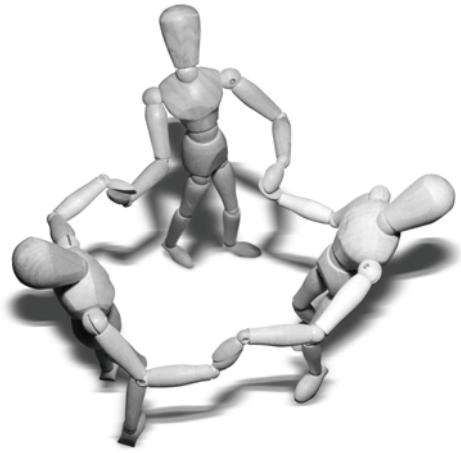
```
root# aa-status
apparmor module is loaded.
11 profiles are loaded.
11 profiles are in enforce mode.
   /sbin/dhclient3
   /usr/bin/evince
   /usr/bin/evince-previewer
   /usr/bin/evince-thumbnailer
   /usr/lib/NetworkManager/nm-dhcp-client.action
   /usr/lib/connman/scripts/dhclient-script
   /usr/lib/cups/backend/cups-pdf
   /usr/sbin/cupsd
   /usr/sbin/ntpd
   /usr/sbin/tcpdump
   /usr/share/gdm/guest-session/Xsession
0 profiles are in complain mode.
2 processes have profiles defined.
2 processes are in enforce mode :
   /sbin/dhclient3 (514)
   /usr/sbin/cupsd (903)
0 processes are in complain mode.
0 processes are unconfined but have a profile defined.
```

Seit Ubuntu 9.10 gibt es auch ein Regelprofil für Firefox, das aber nicht aktiv ist. Wenn Sie es ausprobieren möchten, führen Sie das folgende Kommando aus:

```
user$ sudo aa-enforce /etc/apparmor.d/usr.bin.firefox
```

Interessanter ist AppArmor bei Ubuntu-Server-Installationen: Das Paket `apparmor-profiles` enthält eine Sammlung weiterer Regeln für diverse Netzwerkdienste, wobei bei den meisten überwachten Programmen Regelübertretungen nur protokolliert, aber nicht verhindert werden (*complain*-Modus).

25. Paketverwaltung



Dieses Kapitel wirft einen Blick hinter die Kulissen der Ubuntu-Paketverwaltung. Sie lernen hier die Kommandos `apt-get`, `aptitude` und `dpkg` und die Konfigurationsdateien in `/etc/apt` kennen und erfahren, wie Sie selbst zusätzliche Paketquellen einrichten. Das Kapitel ist somit eine Fortsetzung zu Kapitel 6, in dem ich Ihnen die wichtigsten Benutzeroberflächen zur Installation bzw. Aktualisierung von Paketen vorgestellt habe.

25.1 Grundlagen der Paketverwaltung

Bei Ubuntu 10.04 werden durch die Grundinstallation ca. 1300 Pakete installiert. In den Ubuntu-Paketquellen *main*, *restricted*, *universe* und *multiverse* stehen insgesamt ca. 30.000 Pakete zur Installation aus dem Internet zur Auswahl! Die riesige Anzahl mag auf den ersten Blick überraschen: Unter Ubuntu stehen zwar viele Programme zur Verfügung, aber ganz so viele sind es doch wieder nicht. Die hohe Paketanzahl hat zwei Gründe:

» Zum einen bestehen viele Programme aus mehreren Paketen. Beispielsweise gibt es beim Büropaket OpenOffice ein Paket mit dem Basisprogramm, eines mit der deutschen Lokalisierung, eines mit der deutschen Hilfe etc. Allein die Unterstützung für verschiedenste Sprachen ist also für viele Pakete verantwortlich.

» Zum anderen gibt es Pakete, die keine Programme, sondern Bibliotheken, Dokumentationsdateien etc. enthalten.

Paketsektionen

Um Ordnung in die Pakete zu bringen, sind diese nach unterschiedlichen Kriterien in Kategorien eingeteilt. Ein solches Kriterium ist die **Sektion**. Es gibt an, welche Art von Software das Paket enthält. Im Folgenden sind als Beispiel einige Sektionen aufgezählt (in Klammern sehen Sie jeweils die englische Bezeichnung): Basissystem (*base*), Bibliotheken (*libs*), Dokumentation (*doc*), Editoren (*editors*), Grafik (*graphics*), Spiel und Spaß (*games*) etc.

Paketkomponenten

Ein weiteres Kriterium zur Einteilung der Pakete ist die **Komponente**. Ubuntu unterscheidet zwischen vier Komponenten:

» **Offiziell unterstützt (main):** Diese Pakete sind offizieller Bestandteil von Ubuntu, sind frei verfügbar und können ohne Lizenzprobleme frei weitergegeben werden. *Main*-Pakete werden vom Ubuntu-Team gewartet. In einer Zeitspanne von 18 Monaten stellt Ubuntu Sicherheits-Updates für diese Pakete zur Verfügung. Bei LTS-Versionen wie Ubuntu 10.04 verlängert sich die Zeitspanne auf drei Jahre für Desktop-Programme bzw. sogar auf fünf Jahre für Server-Anwendungen.

  Soweit die Pakete Programme oder Bibliotheken enthalten, handelt es sich dabei ausschließlich um Open-Source-Programme. *Main*-Pakete können aber auch Schriften oder Firmware für Hardware enthalten, zu denen kein Quellcode verfügbar ist. Die Voraussetzung ist, dass die jeweiligen Lizenzen eine uneingeschränkte Weitergabe zulassen.

» **Eingeschränktes Copyright (restricted):** *Restricted*-Pakete enthalten Programme, die für die Funktion von Ubuntu wichtig sind, die aber nicht als Open-Source-Software vorliegen. Dabei handelt es sich insbesondere um Hardware-Treiber für Grafik- und WLAN-Karten.

  Auch die *Restricted*-Pakete werden offiziell von Ubuntu unterstützt und gewartet. Bei Sicherheits-Updates ist das Ubuntu-Team allerdings auf die Unterstützung der Firmen angewiesen, die die jeweiligen Programme zur Verfügung stellen.

» **Von der Gemeinschaft verwaltet (universe):** *Universe*-Pakete enthalten Open-Source-Programme, die nicht vom Ubuntu-Team gewartet werden. Stattdessen kümmern sich Mitglieder der Ubuntu-*Community* um diese Pakete. Das Ubuntu-Team kümmert sich weder darum, dass diese Programme zufriedenstellend funktionieren, noch stellt es Sicherheits-Updates zur Verfügung.

  Diese Definition mag jetzt ein wenig abschreckend wirken. Tatsächlich stellen die *Universe*-Pakete aber eine Fundgrube dar, die nützliche und in der Regel ausgezeichnet funktionierende Programme enthält. Gerade fortgeschrittene Linux-Anwender werden dort viele Programme finden, die aus Platzgründen nicht zum Ubuntu-Standardsystem gehören.

» **Unfrei (multiverse):** *Multiverse*-Pakete enthalten Programme oder Daten, die nicht unter einer Open-Source-Lizenz stehen bzw. die nicht den Debian-Regeln für eine freie Verbreitung entsprechen. Es liegt in Ihrer Verantwortung, sicherzustellen, dass Sie die Programme rechtmäßig und entsprechend der jeweiligen Lizenz verwenden. Die Pakete werden wie *Universe*-Pakete nicht von Ubuntu gewartet.

Für das Programm Synaptic und das Kommando `apt-get` sind standardmäßig Paketquellen für alle verfügbaren *Main*-, *Restricted*-, *Universe*- und *Multiverse*-Pakete eingerichtet.

Paketabhängigkeiten

Viele Programme funktionieren nur, wenn vorher diverse Bibliotheken oder Hilfsprogramme installiert werden. Um von vorne herein Probleme durch fehlende Komponenten zu vermeiden, enthält jedes Paket Informationen, von welchen anderen Paketen es abhängig ist. Beispielsweise benötigt das E-Mail-Programm Thunderbird die Bibliotheken `libatk`, `libc6`, `libcairo2`, `libfontconfig1` etc.

Das Paketverwaltungsprogramm Synaptic und das Kommando `apt-get` kümmern sich bei der Installation jedes Pakets automatisch darum, dass alle Abhängigkeiten erfüllt werden. Wenn Sie also Paket x installieren, kann es passieren, dass gleichzeitig auch die Pakete y und z installiert werden.

Die Abhängigkeitsinformationen sind noch wesentlich detaillierter, als hier dargestellt wurde. Sie enthalten auch Informationen darüber, welche Version eines anderen Pakets mindestens erforderlich ist, welche anderen Pakete zur Installation empfohlen werden, welche Pakete im Konflikt mit dem aktuellen Paket stehen etc. Beispielsweise stehen unter Linux diverse E-Mail-Server zur Auswahl. Es ist aber nicht sinnvoll, mehr als einen derartigen Server gleichzeitig zu installieren.

Meta-Pakete

Für bestimmte Funktionen oder Aufgaben kann die Installation vieler Pakete erforderlich sein. Um Ihnen das Leben zu erleichtern, gibt es für manche derartige Aufgaben sogenannte Meta-Pakete. Solche Pakete enthalten selbst keine Daten, sind aber von diversen anderen Paketen abhängig. Wenn Sie ein Meta-Paket zur Installation auswählen, werden daher automatisch eine Menge anderer Pakete installiert.

Ein Beispiel für ein Meta-Paket ist `ubuntu-desktop`, das von diversen Paketen abhängt, die alle erforderlichen Programme für den Ubuntu-Desktop enthalten. Beachten Sie, dass bei der Deinstallation von Meta-Paketen nicht automatisch alle abhängigen Pakete entfernt werden. Das ist durchaus gewollt: Wenn Sie ein einzelnes Paket entfernen möchte, das zu `ubuntu-desktop` gehört, sollen ja nicht gleich alle anderen `ubuntu-desktop`-Pakete entfernt werden!

Quellcode-Pakete

Die meisten Anwender sind nur an Paketen mit ausführbaren Programmen interessiert. Programmentwickler können zu fast allen Programmen auch den zugrunde liegenden Programmcode installieren. Auch der Code ist in Pakete verpackt, die dann Quellcode-Pakete (oder kurz Quellpakete, englisch *source packages*) genannt werden.

Offizielle Paketquellen

Bevor Sie Pakete installieren können, muss das Paketverwaltungssystem wissen, wo sich diese befinden. Diese Orte werden Paketquellen genannt (auf Englisch *repositories*). Die folgende Liste zählt die offiziellen Ubuntu-Paketquellen auf:

» **CD/DVD:** Die Ubuntu-CD zur Textmodusinstallation enthält die *Main*- und *Restricted*-Pakete, die für das Ubuntu-Grundsystem erforderlich sind. Die Installations-DVD enthält darüber hinaus eine Menge optionaler Pakete.

» **Main-, Restricted-, Universe- und Multiverse-Paketquellen im Internet:** Diese Paketquellen enthalten alle Pakete, auch die, die auf der CD bzw. DVD keinen Platz haben.

» **Updates und Sicherheits-Updates:** Diese Paketquellen enthalten neue Programmversionen, in denen bekannte Fehler oder Sicherheitsmängel behoben sind. Das Ubuntu-Team stellt Updates nur zur Verfügung, um gravierende (Sicherheits-)Mängel zu beheben.

  Neue Programmversionen, die zusätzliche Funktionen bieten, werden dagegen nicht als Updates angeboten, sondern in die jeweils nächste Version von Ubuntu eingebaut. Wenn Sie also immer auf dem neuesten Software-Stand bleiben möchten, müssen Sie zweimal im Jahr die jeweils neueste Ubuntu-Version installieren. (Es besteht auch die Möglichkeit, durch die Angabe der Paketquellen einer neuen Ubuntu-Version ein Distributions-Update durchzuführen.)

Standardmäßig sind die Paketquellen *main*, *restricted*, *universe* und *multiverse* sowie die dazugehörigen *updates* und *security-update*s aktiv. Zusätzliche Paketquellen werden im Programm Synaptic mit EINSTELLUNGEN|PAKETQUELLEN oder durch eine direkte Veränderung der Datei `/etc/apt/sources.list` eingestellt.

Weitere Paketquellen

Neben den offiziellen Paketquellen finden Sie im Internet weitere Quellen mit den unterschiedlichsten Arten von Paketen:

» **Backport-Pakete:** Als *backport* bezeichnet man die Rückportierung eines neuen Programms für eine ältere Ubuntu-Version. Wenn Sie also die neueste Version des Programms *xy* ausprobieren möchten, die offiziellen Pakete für Ihre Ubuntu-Version aber nur eine ältere (und oft stabilere) Version enthalten, können Sie auf *Backport*-Pakete zurückgreifen.

  Das Angebot der *Backport*-Pakete richtet sich vor allem an fortgeschrittene Ubuntu-Anwender, die aktuelle Versionen wichtiger Pakete wünschen, ohne gleich die gesamte Distribution zu aktualisieren. Ausführliche Informationen zum *Backport*-Projekt sowie aktuelle Download-Adressen finden Sie unter:

  `https://help.ubuntu.com/community/UbuntuBackports`

Wenn Sie die *Backport*-Paketquelle einrichten, werden standardmäßig alle installierten Pakete durch *Backport*-Versionen aktualisiert (soweit verfügbar). Aus Stabilitätsgründen ist das nicht immer wünschenswert. Das kann durch sogenanntes *Pinning* vermieden werden. Details verrät die folgende Seite:

```
https://help.ubuntu.com/community/UbuntuBackports
```

» **Kommerzielle Pakete:** Die *Partner*-Paketquelle wird von der Firma Canonical gewartet, also dem finanziellen Partner von Ubuntu. Sie enthält kommerzielle Programme, die kostenlos weitergegeben werden dürfen. In der Vergangenheit war das dort verfügbare Paketangebot klein und bisweilen schlecht gewartet (keine Updates).

```
https://help.ubuntu.com/community/Repositories/Ubuntu
http://archive.canonical.com/ubuntu/dists/lucid/partner/
```

» **PPAs:** PPA steht für *Personal Package Archive* und ist eine Möglichkeit für Ubuntu-Entwickler, aktuelle Versionen von diversen Programmen zur Verfügung zu stellen, ohne diese offiziell in die Ubuntu-Paketquellen zu integrieren. PPAs boten in der Vergangenheit den schnellsten und einfachsten Weg, um aktuelle OpenOffice- oder Firefox-Versionen in Ubuntu zu integrieren. Weitere Informationen über PPAs finden Sie hier:

```
https://launchpad.net/ubuntu/+ppas
```

» **Inoffizielle Pakete von Ubuntu-unabhängigen Organisationen/Personen:** Derartige Archive enthalten zumeist Programme, die der Debian- bzw. Ubuntu-Philosophie widersprechen, bei denen die rechtliche Situation unklar ist (z. B. wegen Software-Patenten) oder deren Weitergabe in einigen Ländern grundsätzlich nicht zulässig ist (z. B. die Bibliothek zum Lesen verschlüsselter DVDs). Zu den populärsten derartigen Paketquellen zählt *Medibuntu*. Dort finden Sie Pakete, um die Multimedia-Fähigkeiten von Ubuntu zu verbessern, sowie diverse kostenlose kommerzielle Programme (Adobe Reader etc.).

```
http://medibuntu.org/
```

» **Pakete für andere Debian-kompatible Distributionen:** Schließlich kann jedes beliebige Paket-Archiv im Internet als Ubuntu-Paketquelle verwendet werden, das Pakete im Debian-Format enthält. Dabei ist aber ebenfalls Vorsicht geboten: So gelten je nach Distribution andere Paketabhängigkeiten und andere Kategorien. Durch die Installation solcher Pakete können Inkompatibilitäten bei der Paketverwaltung bzw. Konflikte bei den Paketabhängigkeiten verursacht werden. Daher sollten nur Linux-Profis auf derartige Paketquellen zurückgreifen.

Alle in diesem Buch beschriebenen Programme und insbesondere alle Zusatzpakete, deren Installation Thema des nächsten Kapitels ist, stammen aus den offiziellen Ubuntu-Paketarchiven *main*, *restricted*, *universe* und *multiverse*. Solange Sie im Rahmen dieses Buchs bleiben, gibt es keine Notwendigkeit, weitere Paketquellen zu definieren.

Authentifizierung von Paketquellen

Alle offiziellen und viele inoffizielle Paketquellen verwenden durch einen Schlüssel signierte Dateien, die den Inhalts des Archivs beschreiben. Diese Inhaltsverzeichnisse enthalten wiederum Prüfsummen für alle Pakete. Dank dieses Kontrollmechanismus kann sichergestellt werden, dass niemand ein Paket nachträglich verändert. Diese Kontrolle funktioniert aber nur, wenn das Paketverwaltungsprogramm den öffentlichen Teil des Schlüssels kennt und somit die Authentizität des Paketarchivs feststellen kann.

Nach einer Standardinstallation kennt Ubuntu lediglich die Schlüssel für das Paketarchiv auf der CD bzw. DVD sowie für die offiziellen Ubuntu-Archive im Internet. Wenn Sie weitere Paketquellen einrichten, müssen Sie auch deren Schlüssel importieren. (Wie das geht, ist in den folgenden Abschnitten beschrieben.) Fehlt dieser Schlüssel oder verwendet ein Archiv keine Authentifizierung, warnen die Paketverwaltungswerkzeuge Sie, dass das zu installierende Paket nicht authentifiziert werden kann. (Die Installation wird aber dennoch durchgeführt.)

Den geheimen Teil des Schlüssels kennen nur diejenigen Personen, die die Paketarchive warten. In diese Archive dürfen wiederum nur bekannte Entwickler Pakete einstellen, wobei auch hier Schlüssel zur Sicherstellung der Authentizität verwendet werden. Dadurch ist es nahezu ausgeschlossen, dass Fremde ein Programm mit einem Virus, einer Backdoor oder sonstigen Ärgernissen in ein Ubuntu-Paketarchiv einschmuggeln können.

25.2 Paketquellen einrichten

Alle Programme zur Paketinstallation und -aktualisierung (also Synaptic, die Aktualisierungsverwaltung, das Software-Center und die Kommandos `apt-get` und `aptitude`), verwenden dieselben Paketquellen. Diese sind in der Datei `/etc/apt/sources.list` sowie in den Dateien im Verzeichnis `/etc/apt/sources.list.d` definiert.

Zur Einrichtung von Paketquellen können Sie wahlweise die Benutzeroberfläche Synaptic (Kommando EINSTELLUNGEN|PAKETQUELLEN) oder einen simplen Texteditor verwenden. Das folgende Listing zeigt den Aufbau von `sources.list` in der Standardkonfiguration. Es sind also die Paketquellen für *main*, *restricted*, *universe* und *multiverse* inklusive aller Updates eingerichtet.

```
# Datei /etc/apt/sources.list
deb http://de.archive.ubuntu.com/ubuntu lucid          main restricted universe multiverse
deb http://de.archive.ubuntu.com/ubuntu lucid-updates  main restricted universe multiverse
deb http://de.archive.ubuntu.com/ubuntu lucid-security main restricted universe multiverse
```

In der Praxis enthält die Datei zumeist noch eine Menge Kommentarzeilen, die mit dem Zeichen # beginnen. Außerdem sind die Paketquellen *universe* und *multiverse* in eigenen Zeilen definiert. Die Syntax in `sources.list` ist einfach zu verstehen. Jede Zeile besteht aus den vier Teilen `pakettyp`, `url`, `distribution` und `komponenten`.

- `pakettyp` kann `deb` oder `deb-src` sein. `deb`-Pakete sind normale Pakete, und `deb-src`-Pakete enthalten Quellcode. Wenn Sie sich nicht für die Quellcodepakete interessieren, entfernen Sie einfach alle Zeilen, die mit `deb-src` beginnen.
- `url` ist die Adresse des Paketarchivs. Dabei kann es sich um eine CD oder DVD, ein lokales Verzeichnis (`file:/verzeichnis`) einen HTTP-, FTP- oder SSH-Server handeln. Standardmäßig verwendet Ubuntu bei einer deutschsprachigen Installation `de.archive.ubuntu.com`, Sie können aber natürlich stattdessen die Adresse eines besser erreichbaren Servers in Ihrer Nähe angeben.
- `distribution` gibt den Namen des Paketarchivs an. Für die Ubuntu-Version 10.04 lautet dieser Name `lucid`. Für die Updates gibt es zwei eigene Distributionsnamen, nämlich `lucid-updates` und `lucid-security`. Bei künftigen Ubuntu-Versionen müssen Sie `lucid` durch den jeweiligen Distributionsnamen ersetzen.
- `komponenten` gibt die gewünschten Paketkomponenten an (beliebig viele, aber mindestens eine). Beachten Sie, dass `main`, `restricted` etc. Ubuntu-spezifische Bezeichnungen sind. Bei anderen Paketquellen können andere Komponentennamen gelten.

Weitere Syntaxdetails erhalten Sie, wenn Sie in einem Konsolenfenster das Kommando `man sources.list` ausführen.

Wenn Sie zusätzlich auf die *Backport*- und *Partner*-Pakete zugreifen möchten, erweitern Sie `sources.list` um die folgenden beiden Zeilen:

```
# Datei /etc/apt/sources.list
deb http://de.archive.ubuntu.com/ubuntu  lucid-backports main restricted universe multiverse
deb http://archive.canonical.com/ubuntu  lucid           partner
```

Falls Sie auch Quellcode-Pakete installieren möchten (die nur für Entwickler interessant sind), ergänzen Sie `sources.list` nochmals:

```
# Quellcode-Pakete
deb-src http://de.archive.ubuntu.com/ubuntu lucid           main restricted universe multiverse
deb-src http://de.archive.ubuntu.com/ubuntu lucid-updates   main restricted universe multiverse
deb-src http://de.archive.ubuntu.com/ubuntu lucid-security  main restricted universe multiverse
deb-src http://de.archive.ubuntu.com/ubuntu lucid-backports main restricted universe multiverse
```

CD/DVD als Paketquelle einrichten

Um eine CD oder DVD als Paketquelle einzurichten, müssen Sie das Kommando `apt-cdrom` ausführen. Eine direkte Änderung in `sources.list` ist bei CDs/DVDs nicht zielführend! `apt-cdrom` liest das Inhaltsverzeichnis einer Alternate-CD oder Ubuntu-DVD und kümmert sich selbst um `sources.list`. Beachten Sie, dass Ubuntu-Desktop-CDs als Paketquellen ungeeignet sind.

```
root# apt-cdrom add
```

Sollte sich apt-cdrom darüber beklagen, dass es keine CD findet, geben Sie deren Verzeichnis mit der Option -d an. Dieser Fall tritt manchmal ein, wenn es mehr als ein CD/DVD-Laufwerk gibt:

```
root# apt-cdrom -d /media/cdrom1 add
```

GPG-Schlüssel einrichten

Zum Einrichten eines neuen Schlüssels verwenden Sie apt-key. Das folgende Kommando setzt voraus, dass Sie die Schlüsseldatei zuvor heruntergeladen haben.

```
root# apt-key add schlüsseldatei.gpg
```

Eine andere Vorgehensweise besteht darin, den Schlüssel zuerst von einem öffentlichen GPG-Server in den lokalen GPG-Schlüsselbund zu integrieren und von dort in die apt-Schlüsseldatei aufzunehmen. Bei den folgenden Kommandos müssen Sie statt adresse und 12345678 die auf der Paket-Website genannten Daten angeben.

```
root# gpg --keyserver adresse --recv-keys 12345678
root# gpg --armor --export 12345678 | apt-key add -
```

apt-key list liefert die Liste aller GPG-Schlüssel, die dem Paketverwaltungssystem bekannt sind:

```
root# apt-key list
/etc/apt/trusted.gpg
--------------------
pub   1024D/437D05B5 2004-09-12
uid                  Ubuntu Archive Automatic Signing Key <ftpmaster@ubuntu.com>
sub   2048g/79164387 2004-09-12
pub   1024D/FBB75451 2004-12-30
uid                  Ubuntu CD Image Automatic Signing Key <cdimage@ubuntu.com>
```

PPA-Paketquellen einrichten

PPA-Paketquellen richten Sie am einfachsten mit dem Kommando add-apt-repository ein. Dabei werden auch die zur PPA gehörigen Schlüssel importiert.

```
user$ add-apt-repository ppa:name
```

Im oben genannten Befehl müssen Sie name durch den Namen des *Personal Package Archive* (PPA) ersetzen. Wenn Sie beispielsweise die neusten Testversionen von Firefox 3.7 bzw. Thunderbird 3.1 testen möchten, führen Sie das folgende Kommando aus:

```
root# add-apt-repository ppa:ubuntu-mozilla-daily
Executing: gpg --ignore-time-conflict --no-options --no-default-keyring
  --secret-keyring /etc/apt/secring.gpg --trustdb-name /etc/apt/trustdb.gpg
  --keyring /etc/apt/trusted.gpg --keyserver keyserver.ubuntu.com
   --recv B34505EA326FEAEA07E3618DEF4186FE247510BE
gpg: Schlüssel 247510BE von hkp Server keyserver.ubuntu.com anfordern
```

```
gpg: Schlüssel 247510BE: Öffentlicher Schlüssel "Launchpad PPA for Ubuntu
  Mozilla Daily Build Team" importiert
gpg: Anzahl insgesamt bearbeiteter Schlüssel: 1
gpg:               importiert: 1  (RSA: 1)
```

Um nun Firefox 3.7 zu installieren, führen Sie die beiden folgenden Kommandos aus. Details zum Umgang mit dem Kommando apt-get folgen im nächsten Abschnitt.

```
root# apt-get update
root# apt-get install firefox-3.7
```

25.3 apt-get

Alle Funktionen des komfortablen Programms Synaptic (siehe Abschnitt 6.3) bietet Ihnen auch das Kommando apt-get. Die Bedienung ist zwar anfänglich nicht ganz so einfach, dafür aber umso effizienter. Oft reicht das Kommando `apt-get install` *name* aus, um ein bestimmtes Paket zu installieren. Dann gibt es keinen langwierigen Start von Synaptic, keine Suche nach dem Paket, kein umständliches Mausklicken ... kurz und gut: Während Linux-Einsteiger mit Synaptic gut bedient sind, werden Profis die Effizienz von apt-get schätzen.

apt-get und die dazugehörigen Kommandos apt-key, apt-cdrom etc. sind sehr vielseitig. Dieser Abschnitt beschreibt lediglich die wichtigsten Syntaxvarianten. Mehr Details enthalten die Manual-Seiten zu den einzelnen Kommandos, die Sie beispielsweise mit `man apt-get` lesen.

Alle Kommandos in diesem Abschnitt müssen mit root-Rechten ausgeführt werden. Führen Sie dazu vorher in der Konsole `sudo -s` aus! apt-get funktioniert nicht, wenn gleichzeitig Synaptic oder der Update-Manager läuft, weil immer nur ein Programm auf die lokalen Paketdatenbanken zugreifen darf.

Pakete installieren

Bevor Sie Pakete installieren, sollten Sie `apt-get update` ausführen und damit die neuesten Informationen aus den Paketquellen herunterladen. Dadurch werden weder Pakete installiert noch aktualisiert. Es geht hier nur um die Paketbeschreibungen!

```
root# apt-get update
```

Anschließend führen Sie `apt-get install` aus, wobei Sie den richtigen Paketnamen angeben müssen. Wenn das Kommando nicht erfüllte Paketabhängigkeiten entdeckt, schlägt es die fehlenden Pakete ebenfalls zur Installation vor. Wenn Sie dem Vorschlag zustimmen, lädt apt-get die Paketdateien herunter und installiert sie.

```
root# apt-get install apache2
Paketlisten werden gelesen... Fertig
Abhängigkeitsbaum wird aufgebaut
```

```
Lese Status-Informationen ein... Fertig
Die folgenden zusätzlichen Pakete werden installiert:
  apache2-mpm-worker apache2-utils apache2.2-common libapr1 libaprutil1
Vorgeschlagene Pakete:
  apache2-doc apache2-suexec apache2-suexec-custom
Die folgenden NEUEN Pakete werden installiert:
  apache2 apache2-mpm-worker apache2-utils apache2.2-common libapr1
  libaprutil1
0 aktualisiert, 6 neu installiert, 0 zu entfernen und 0 nicht aktualisiert.
Es müssen 1403kB an Archiven heruntergeladen werden.
Nach dieser Operation werden 5145kB Plattenplatz zusätzlich benutzt.
Möchten Sie fortfahren [J/n]? j
...
```

Pakete entfernen

`apt-get remove` *paketname* deinstalliert das angegebene Paket. Dabei bleiben alle Konfigurationsdateien erhalten. Wenn Sie auch die Konfigurationsdateien löschen möchten, führen Sie `apt-get purge` *paketname* aus.

Ursprünglich zusammen mit dem Paket installierte abhängige Pakete bleiben davon unberührt. Um Pakete zu entfernen, die zu einem früheren Zeitpunkt zur Auflösung von Abhängigkeiten installiert wurden, mittlerweile aber nicht mehr benötigt werden, führen Sie `apt-get autoremove` aus.

Informationen über Pakete anzeigen

Das Kommando `apt-cache` zeigt diverse Informationen über Pakete an:

- `apt-cache show` *paketname* liefert eine kurze Paketbeschreibung. Das funktioniert auch für nicht installierte Pakete.
- `apt-cache showpkg` *paketname* zeigt Abhängigkeitsinformationen zum Paket an.
- `apt-cache search` *abc* liefert eine Liste aller verfügbaren Pakete (egal, ob sie bereits installiert sind oder nicht), in deren Paketnamen oder Paketkurzbeschreibung *abc* vorkommt. Die zusätzliche Option `--names-only` schränkt die Suche auf den Paketnamen ein.
- `apt-cache stats` liefert eine Statistik über die Anzahl der installierten und verfügbaren Pakete.

Updates durchführen

Um (Sicherheits-)Updates für alle installierten Pakete zu installieren, führen Sie einfach `apt-get dist-upgrade` aus:

```
root# apt-get dist-upgrade
Paketlisten werden gelesen... Fertig
Abhängigkeitsbaum wird aufgebaut... Fertig
Die folgenden Pakete werden aktualisiert:
  bzip2 gaim gaim-data gzip libbz2-1.0 ... ttf-opensymbol
20 aktualisiert, 0 neu installiert, 0 zu entfernen und 0 nicht aktualisiert.
Es müssen 71,0MB Archive geholt werden.
Nach dem Auspacken werden 12,3kB Plattenplatz freigegeben worden sein.
Möchten Sie fortfahren [J/n]? j
```

Quellpakete installieren

Falls Sie ein Programm selbst neu kompilieren möchten (ein Thema, das ich in diesem Buch nicht weiter behandle), müssen Sie den Quellcode installieren. Dazu führen Sie das folgende Kommando aus:

```
user$ apt-get source paketname
```

Im gerade aktuellen Verzeichnis finden Sie anschließend drei neue Dateien und ein Verzeichnis:

- `paketname.dsc` ist eine kleine Datei, die das Paket beschreibt.
- `paketname.orig.tar.gz` enthält ein komprimiertes Archiv mit allen ursprünglichen Quellcodedateien.
- `paketname.diff.gz` enthält eine komprimierte Datei, die im `diff`-Format alle Debian- bzw. Ubuntu-spezifischen Änderungen am Paket zusammenfasst.
- Das Verzeichnis `paketname/` enthält schließlich den bereits extrahierten Inhalt von `name.orig.tar.gz`, wobei alle Änderungen aus der `diff`-Datei bereits ausgeführt wurden.

APT-Konfigurationsdateien und -Verzeichnisse

Das Verzeichnis `/etc/apt/` enthält neben `sources.list` weitere Konfigurationsdateien, die das Verhalten von `apt-get` und Synaptic steuern.

Im Verzeichnis `/var/lib/apt/lists` speichert `apt-get` die zuletzt aktuellen Paketbeschreibungsdateien aller in `sources.list` bekannten Paketarchive.

*.deb-Paketdateien werden vor der Installation in das Verzeichnis /var/cache/apt/archives heruntergeladen und verbleiben dort bis zu 30 Tage bzw. bis zu einem maximalen Speichervolumen von 500 MByte (siehe /etc/apt/apt.conf.d/20archive). Wenn der Platz auf der Festplatte knapp wird, können Sie die *.deb-Dateien auch mit apt-get clean löschen.

tasksel

Für Ubuntu gibt es nicht nur einzelne Pakete, sondern auch ganze Paketgruppen, die üblicherweise für eine bestimmte Aufgabe erforderlich sind. Derartige Paketgruppen installieren Sie mit dem Kommando tasksel. Beispielsweise installiert das folgende Kommando alle Pakete für einen LAMP-Server (LAMP = Linux + Apache + MySQL + PHP).

```
root# tasksel install lamp-server
```

Eine Liste aller verfügbaren Paketgruppen liefert tasksel --list-task.

25.4 aptitude

Statt apt-get können Sie auch das Kommando aptitude einsetzen. Es bietet ähnliche Funktionen und versteht zum Teil sogar dieselbe Syntax wie apt-get. Eine detaillierte Syntaxbeschreibung gibt man aptitude.

Das Programm bietet einen entscheidenden Vorteil gegenüber apt-get: Es merkt sich, welche abhängigen Pakete installiert wurden und entfernt diese bei einer Deinstallation automatisch wieder. Wenn Sie beispielsweise das Programm *xyz* installieren und dieses fünf weitere Pakete (*lib-abc*, *lib-efg* etc.) voraussetzt, werden diese Pakete bei der Deinstallation von *xyz* wieder entfernt (sofern mittlerweile kein anderes Paket davon abhängig ist).

Wenn Sie *xyz* dagegen mit apt-get oder Synaptic entfernen, bleiben die abhängigen Pakete *lib-abc*, *lib-efg* etc. erhalten. Nach einer Weile weiß niemand mehr, warum die Pakete installiert sind. Sie können dann versuchen, mit apt-get autoremove alle nicht mehr benötigten Pakete zu entfernen – das klappt aber nicht immer.

Aufgrund dieser Vorteile gilt bei Debian ab Version 4.0 nun aptitude und nicht mehr apt-get als das bevorzugte Werkzeug zur Paketinstallation. Für Ubuntu gilt diese Empfehlung aber nicht. Synaptic greift selbst auf apt-get zurück.

```
root# aptitude update
...
root# aptitude install apache2
Paketlisten werden gelesen... Fertig
...
Die folgenden NEUEN Pakete werden zusätzlich automatisch installiert:
  apache2-mpm-worker apache2-utils apache2.2-common libapr1 libaprutil1
  libpcre3 libpq5
```

```
Die folgenden NEUEN Pakete werden zusätzlich installiert:
  apache2 apache2-mpm-worker apache2-utils apache2.2-common libapr1
  libaprutil1 libpcre3 libpq5
0 Pakete aktualisiert, 8 zusätzlich installiert, 0 werden entfernt und
  0 nicht aktualisiert.
Muss 2307kB an Archiven herunterladen. Nach dem Entpacken werden 6435kB
zusätzlich belegt sein.
Wollen Sie fortsetzen? [Y/n/?] y
...
root# aptitude remove apache2
Paketlisten werden gelesen... Fertig
Abhängigkeitsbaum wird aufgebaut
Reading state information... Fertig
Initialisiere Paketstatus... Fertig
Schreibe erweiterte Statusinformationen... Fertig
Erzeuge Tag-Datenbank... Fertig
Die folgenden NEUEN Pakete werden zusätzlich automatisch installiert:
  apache2-mpm-worker apache2-utils apache2.2-common libapr1 libaprutil1
Die folgenden NEUEN Pakete werden zusätzlich installiert:
  apache2 apache2-mpm-worker apache2-utils apache2.2-common libapr1
  libaprutil1
0 Pakete aktualisiert, 6 zusätzlich installiert, 0 werden entfernt und
0 nicht aktualisiert.
Muss 1354kB an Archiven herunterladen. Nach dem Entpacken werden 4878kB
zusätzlich belegt sein.
Wollen Sie fortsetzen? [Y/n/?] j
```

Vermeiden Sie es, apt-get und aptitude zu mischen! Beide Kommandos verwalten jeweils eigene Datenbanken mit Daten über bereits installierte Pakete und deren Abhängigkeiten. Wenn Sie apt-get und aptitude parallel einsetzen, werden diese Datenbanken inkonsistent.

25.5 dpkg

Die dpkg-Kommandos stellen die Basis der Paketverwaltung dar. Mit dpkg-Kommandos werden Pakete installiert, entfernt und verwaltet. Synaptic bzw. apt-get sind lediglich Hilfsmittel, um diese Kommandos komfortabler zu steuern, Paketabhängigkeiten automatisch aufzulösen, Updates durchzuführen etc. Hinter den Kulissen sind es aber dpkg-Kommandos, die die eigentliche Arbeit erledigen. Für gewöhnliche Benutzer bieten Synaptic bzw. apt-get weit mehr Komfort als die dpkg-Kommandos. Dennoch kann es in Einzelfällen zweckmäßig sein, direkt mit dpkg zu arbeiten. Dieser Abschnitt gibt hierfür einige Beispiele.

» **Ein einzelnes *.deb-Paket installieren:** Um eine einzelne *.deb-Datei zu installieren, die Sie beispielsweise vorher aus dem Internet heruntergeladen haben, führen Sie das folgende Kommando aus:

```
root# dpkg -i paketname.deb
```

» **Liste aller Dateien eines Pakets ermitteln:** Das folgende Kommando liefert eine Liste aller Dateien des betreffenden Pakets. Das funktioniert nur für bereits installierte Pakete.

```
user$ dpkg -L paketname
```

» **Liste aller installierten Pakete ermitteln:** Das folgende Kommando liefert eine Liste aller installierten Pakete, in deren Namen *abc* vorkommt:

```
user$ dpkg -l '*abc*'
```

» **Paketzugehörigkeit von Dateien herausfinden:** Wenn Sie wissen möchten, zu welchem Paket eine vorhandene Datei gehört, führen Sie das folgende Kommando aus. `/etc/mediaprm` ist also ein Teil des `fdutils`-Pakets.

```
user$ dpkg -S /etc/mediaprm
fdutils: /etc/mediaprm
```

» **Paketkonfiguration durchführen:** Bei manchen Programmen wird unmittelbar nach der Installation ein Konfigurationsprogramm gestartet. Wenn Sie diese Konfiguration später wiederholen möchten, führen Sie `dpkg-reconfigure` aus.

» **RPM-Pakete installieren (alien):** Hin und wieder wird es vorkommen, dass Sie ein bestimmtes Programm (insbesondere kommerzielle Programme) im Internet nur als RPM-Paket finden. Diese Pakete sind zur Installation unter Red Hat, Fedora, SUSE, Mandriva etc. gedacht, funktionieren aber zumeist auch unter Distributionen, die die Debian-Paketverwaltung verwenden. Zur Installation laden Sie die `*.rpm`-Datei herunter und wandeln diese mit `alien` in ein `*.deb`-Paket um. Dieses können Sie anschließend mit `dpkg -i` installieren:

```
root# alien paketname.rpm
root# dpkg -i paketname.deb
```

Leider funktioniert die Installation von RPM-Paketen nicht immer reibungslos. Probleme verursachen z. B. im RPM-Paket enthaltene Installationsscripts.

gdebi und gdebi-gtk

Sie können einzelne Debian-Pakete mit `dpkg -i name.deb` installieren. Dabei werden aber keine Paketabhängigkeiten berücksichtigt. Diesen Mangel behebt das Kommando `gdebi`, das Sie in der Form `gdebi name.deb` aufrufen. Zum Kommando `gdebi` gibt es die grafische Benutzeroberfläche `gedib-gtk`. Dieses Programm wird beispielsweise automatisch gestartet, wenn Sie mit Firefox eine `*.deb`-Datei herunterladen. Das Programm hilft bei der Installation des Pakets (siehe Abbildung 25.1).

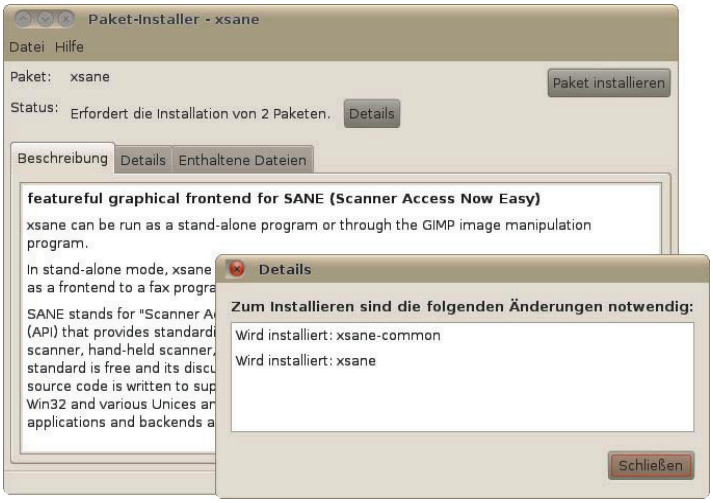


Abbildung 25.1: **Paketinstallation mit gdebi-gtk**

25.6 Nicht mehr genutzte Pakete entfernen

Wenn Sie über längere Zeit Pakete installieren, entfernen, neu installieren etc., sammeln sich aufgrund von Paketabhängigkeiten immer mehr Pakete an, die nicht mehr benötigt werden. Um solche Pakete zu entfernen, können Sie `apt-get autoremove` ausführen.

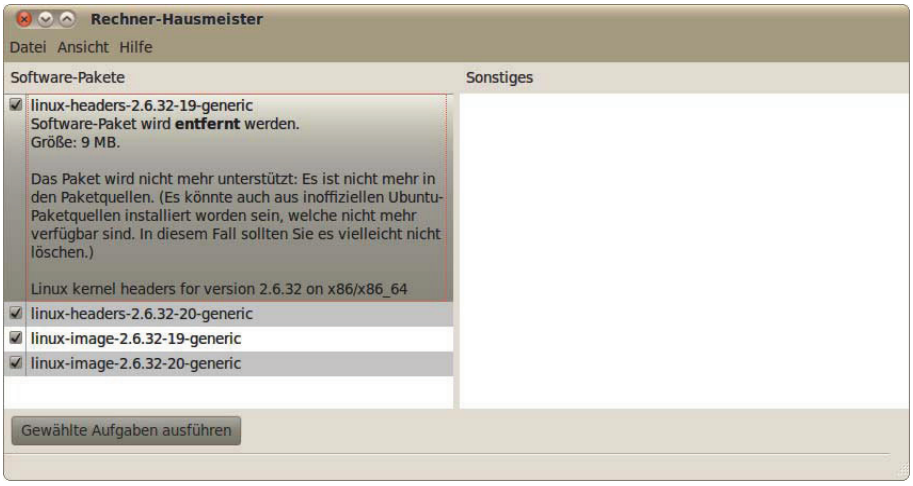


Abbildung 25.2: **Aufräumarbeiten mit computer-janitor-gtk**

Wenn Sie zu diesem Zweck lieber eine grafische Benutzeroberfläche nutzen, starten Sie mit SYSTEM|SYSTEMVERWALTUNG|RECHNER-HAUSMEISTER das Programm `computer-janitor-gtk`. Dieses Programm sucht nach nicht mehr benötigten Paketen und schlägt deren Deinstallation

vor (siehe Abbildung 25.2). Verlassen Sie sich aber nicht blind auf die Vorgaben dieses Programms! `computer-janitor-gtk` schlägt auch die Entfernung aller Pakete vor, die nicht aus `apt-get`-Paketquellen stammen. Wenn Sie Programme aus derartigen Paketen weiter nutzen möchten, müssen Sie das entsprechende Auswahlhäkchen entfernen.

25.7 Distributions-Update durchführen

Durch das Ubuntu-Update-System werden Programme nur aktualisiert, um offensichtliche Probleme zu beheben. Das Update-System bewirkt aber nicht, dass Ihr System bei der Veröffentlichung der nächsten Ubuntu-Version automatisch auf diese Version aktualisiert wird. Wenn Sie das möchten, müssen Sie ein sogenanntes Distributions-Update durchführen.

ACHTUNG

Ein Distributions-Update ist ein heikler Prozess. Das Update funktioniert selten ganz problemlos. Update-Probleme sind aber meist schwer zu finden und oft nur durch Linux-Profis zu beheben. Die Zeit, die Sie gegenüber einem Backup plus einer Neuinstallation gewonnen haben, geht also bei der Suche nach (vielfach trivialen) Problemen wieder verloren.

Als besonders problematisch hat sich das Distributions-Update beim Wechsel von Ubuntu 9.04 auf Version 9.10 herausgestellt. Unzählige Ubuntu-Anwender klagten nach dem Update über nicht mehr funktionierende Grafiktreiber und andere grundlegende Probleme. Wie gut die Updates von 8.04 auf 10.04 sowie von 9.10 auf 10.04 funktionieren werden, war zur Drucklegung dieses Buchs unklar – aber Sie sind auf jeden Fall gewarnt!

Die beste Update-Strategie besteht meiner Ansicht nach darin, bereits bei der Installation eine eigene `/home`-Partition einzurichten. Wenn Sie eine neue Ubuntu-Version ausprobieren möchten, installieren Sie diese neu (möglichst in eine eigene Partition, wenn Sie noch so viel Platz auf Ihrer Festplatte haben) und nutzen die `/home`-Partition weiter.

Update durchführen

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, ein Distributions-Update durchzuführen:

» Am einfachsten ist es, den entsprechenden Button in Synaptic anzuklicken, der automatisch erscheint, wenn Synaptic eine neue Ubuntu-Version entdeckt.

» Auch beim Einlegen einer aktuellen Ubuntu-Alternate-CD oder Ubuntu-DVD erscheint automatisch eine Abfrage, ob Sie Ihr System aktualisieren möchten. Wenn Sie das bejahen, wird das Update mit Synaptic durchgeführt. Die Desktop-CDs, die diesem Buch beiliegen, eignen sich allerdings nicht für ein Update!

» Ebenso einfach ist es, das Kommando `sudo do-release-upgrade` auszuführen. Dieses Kommando aktualisiert die Paketquellen und führt dann `apt-get dist-upgrade` durch.

25.8 Paket-Cache verwalten (apt-cacher)

Wenn in Ihrem Netzwerk mehrere Ubuntu-Rechner laufen und jeder für sich seine Updates von einer externen Paketquelle bezieht, ergibt das ein Datenvolumen von einigen GByte pro Monat. Abhilfe kann ein zentraler Zwischenspeicher (ein sogenannter Proxy) schaffen, über den alle anderen Rechner Paket-Updates beziehen. Genau diese Aufgabe erfüllt das Programm `apt-cacher`.

Server-Konfiguration

Auf dem Server (also auf dem Rechner, der den Zwischenspeicher verwaltet) muss das Paket `apt-cacher` installiert werden. Damit das Programm automatisch gestartet wird, müssen Sie eine kleine Änderung an `/etc/default/apt-cacher` durchführen:

```
# Datei /etc/default/apt-cacher
AUTOSTART=1
...
```

Die restliche Konfiguration befindet sich in `/etc/apt-cacher/apt-cacher.conf`. Die meisten Einstellungen können Sie so lassen, wie sie sind: Der APT-Proxy ist dann über den Port 3142 für alle Rechner zugänglich. Die Paketdateien werden im Verzeichnis `/var/cache/apt-cacher` gespeichert. Aus Sicherheitsgründen empfiehlt es sich, die folgenden Änderungen an der Konfiguration durchzuführen:

```
# Datei /etc/apt-cacher/apt-cacher.conf
...
daemon_addr=192.168.0.1
allowed_hosts=192.168.0.0/24
...
```

Damit binden Sie `apt-cacher` an eine bestimmte Adresse (hier 192.168.0.1, wichtig bei Rechnern mit mehreren Netzwerkschnittstellen) und erlauben nur Clients aus dem Adressbereich 192.168.0.*, den Proxy zu nutzen. Außerdem ist es zweckmäßig, den Port 3142 internet-seitig durch eine Firewall zu blockieren. Nach diesen Konfigurationsarbeiten starten Sie `apt-cacher` erstmalig:

```
root# /etc/init.d/apt-cacher start
```

`apt-cacher` protokolliert alle Zugriffe sowie eventuelle Fehler in Logging-Dateien im Verzeichnis `/var/log/apt-cacher`.

Client-Konfiguration

Am Client vergewissern Sie sich mit einem Webbrowser, dass `apt-cacher` erreichbar ist. Dazu geben Sie die folgenden Adressen ein, wobei Sie natürlich `mein-apt-cacher` durch den Hostnamen oder die IP-Adresse des Proxy-Servers ersetzen:

```
http://mein-apt-cacher:3142
```

```
http://mein-apt-cacher:3142/report
```

Die erste Seite fasst die Konfiguration zusammen, die zweite Seite gibt Informationen über die Effizienz des Proxys, die umso besser ist, je länger der Proxy läuft und je mehr Clients ihn benutzen.

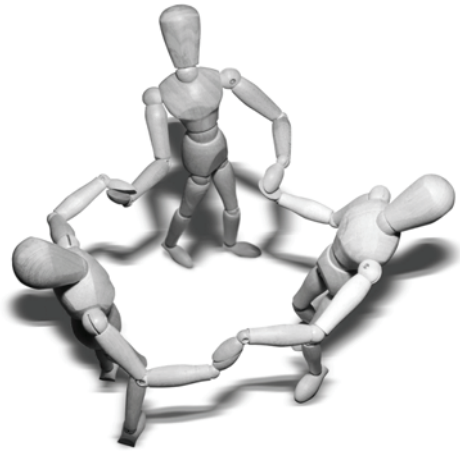
Jetzt müssen Sie nur noch eine kleine Änderung an der APT-Konfiguration durchführen, damit auch Synaptic und `apt-get` den Proxy verwenden. Dazu erstellen Sie die folgende neue Datei `/etc/apt/apt.conf.d/01proxy`, wobei Sie `mein-apt-cacher` wieder durch den Hostnamen oder die IP-Adresse des Proxy-Servers ersetzen:

```
// Datei /etc/apt/apt.conf.d/01proxy
Acquire::http::Proxy "http://mein-apt-cacher:3142/";
```

Von nun an verwenden alle APT-Kommandos den neuen Proxy. Dateien, die dort noch nicht verfügbar sind, müssen natürlich wie bisher aus dem Internet heruntergeladen werden. Aber wenn der zweite Rechner im LAN ebenfalls ein Update durchführt oder ein Paket installiert, das vor Kurzem auch auf einen anderen Rechner installiert wurde, stehen die erforderlichen Pakete sofort zur Verfügung.

Beachten Sie, dass Sie die obige `Acquire`-Zeile mit // auskommentieren müssen, wenn Sie mit Ihrem Notebook unterwegs sind und Updates oder Pakete installieren möchten, obwohl Sie gerade keinen Zugang zum Proxy-Server haben!

26. Verwaltung des Dateisystems



Dieses Kapitel gibt eine Einführung, wie das Linux-Dateisystem intern verwaltet wird und wie Sie manuell in diesen Prozess eingreifen können (`mount` und `/etc/ fstab`).

Die weiteren Abschnitte erklären den Umgang mit dem verschlüsselten Heimatverzeichnis (und dessen Tücken) und zeigen, wie Sie unter Windows auf Ihr Linux-Dateisystem zugreifen können.

26.1 Grundlagen

Auf vielen Rechnern sind neben Ubuntu auch andere Betriebssysteme installiert (z. B. Windows oder andere Linux-Distributionen). Jedes Betriebssystem beansprucht eine eigene Partition auf der Festplatte. Darüber hinaus kann es weitere Daten- und Swap-Partitionen geben (siehe auch Abschnitt 2.2).

/etc/fstab

Die leider recht unübersichtliche Datei `/etc/fstab` steuert, welche Partitionen unter Ubuntu immer zugänglich sind. Zeilen, die mit dem Zeichen # beginnen, gelten als Kommentare und werden nicht ausgewertet. Änderungen an `/etc/fstab` werden erst beim nächsten Systemstart bzw. bei der manuellen Ausführung von `mount`-Kommandos wirksam.

Standardmäßig sieht diese Datei so ähnlich wie im folgenden Beispiel aus. Die UUID-Nummern sind hier aus Platzgründen gekürzt. Es handelt sich dabei je nach Dateisystem um hexadezimale Zahlen mit bis zu 32 Stellen.

```
# Datei /etc/fstab
# Dateisystem  Verzeichnis     Typ     Optionen                       Dump Pass

# / was on /dev/sdb2 during installation
UUID=08c3...   /              ext4    errors=remount-ro                 0 1

# swap was on /dev/sdb3 durin installation
UUID=278e...   none           swap    sw                                0 0

/dev/scd0      /media/cdrom0  udf,iso9660 user,noauto,exec,utf8         0 0
proc           /proc          proc    defaults                          0 0
```

Kurz einige Worte zur Bedeutung der sechs Spalten in /etc/fstab:

» Die erste Spalte gibt an, wo sich die Daten physikalisch befinden. Die Partitionen werden durch UUID-Nummern angesprochen. Das hat den Vorteil, dass Linux auch nach Hardware-Änderungen (z. B. nach dem Einbau einer neuen Festplatte) alle Partitionen sicher wiederfindet. Die UUID wird beim Formatieren eines Dateisystems zufällig festgelegt.

  Die Kommentarzeile vor der UUID-Angabe gibt an, welchen Device-Namen die Partition während der Installation hatte. In früheren Ubuntu-Versionen wurden Partitionen nur über den Device-Namen angesprochen. Das ist auch weiterhin möglich. Solange Sie an der Verkabelung Ihrer Festplatten nichts ändern, können Sie

```
# /dev/sdb2
UUID=08c3...   /              ext4    errors=remount-ro                0 1
```

  durch

```
/dev/sdb3      /              ext4    errors=remount-ro                0 1
```

  ersetzen. Persönlich ziehe ich diese Schreibweise aufgrund der besseren Übersichtlichkeit vor. (Hardware-Änderungen sind bei mir selten, und wenn sie doch vorkommen, bin ich in der Lage, /etc/fstab selbst zu modifizieren.)

» Die zweite Spalte gibt an, wo die Daten in das Linux-Dateisystem eingebunden sind. Der Zugriff auf die Dateien einer CD erfolgt also über das Verzeichnis /media/cdrom0.

» Die dritte Spalte gibt den Typ oder die möglichen Typen des Dateisystems an. Die folgenden Dateisysteme kommen häufig vor:

ext4	Linux-Standarddateisystem
ext3	Vorgänger von ext4, nach wie vor weit verbreitet
vfat	altes Windows-Dateisystem (Windows 9x, ME)
ntfs	neues Windows-Dateisystem (Windows NT, 2000, XP, Vista, 7)
iso9660	Dateisystem für CDs und DVDs
udf	neues Dateisystem für (Video-)DVDs und optische Datenträger
nfs	Unix/Linux-Netzwerkdateisystem
swap	Swap-Partition (entspricht einer Windows-Auslagerungsdatei)

» Die vierte Spalte enthält Optionen. Die Optionen müssen durch Kommas (keine Leerzeichen!) voneinander getrennt werden. errors=remount-ro bedeutet, dass das Dateisystem *read-only* eingebunden wird, wenn es Konsistenzfehler enthält. Wenn keine Optionen angegeben werden sollen, enthält die Spalte das Schlüsselwort defaults.

» Die fünfte Spalte (*dump*) wird bei den meisten Linux-Distributionen ignoriert und enthält immer 0.

» Die sechste Spalte (*pass*) gibt an, ob und in welcher Reihenfolge das Dateisystem beim Systemstart auf Fehler überprüft werden soll.

0 keine Prüfung
1 zuerst prüfen
2 später prüfen

Im Klartext ...

Ubuntu wurde also in die Festplattenpartition mit der UUID 08c3... mit dem Device-Namen `/dev/sdb2` installiert. Die Systempartition ist für die Funktion von Ubuntu unbedingt erforderlich. Hierin befinden sich alle grundlegenden Systemdateien.

Die Partition `/dev/sdb3` enthält eine Swap-Partition, die dieselbe Funktion wie eine Windows-Auslagerungsdatei hat. Die beiden folgenden Zeilen ermöglichen den Zugriff auf CDs/DVDs bzw. auf Disketten. Die `proc`-Zeile betrifft ein virtuelles Dateisystem, das Auskunft über laufende Prozesse gibt.

Falls es auf Ihrem Rechner weitere Partitionen gibt, können Sie diese über das Gnome-Menü ORTE ebenfalls in das Dateisystem einbinden. Anders als in früheren Ubuntu-Versionen gibt es hierfür aber keine `fstab`-Einträge.

Zugriff auf andere Festplattenpartitionen (mount)

Über das nicht ganz korrekt bezeichnete Gnome-Menü ORTE|WECHSELMEDIEN können Sie alle Partitionen der lokalen Festplatten, die momentan nicht genutzt sind, in das Dateisystem integrieren (»einbinden«). Die Partitionen haben im Gnome-Menü keine Namen, sondern können nur über ihre Größe identifiziert werden.

Hinter den Kulissen der komfortablen Gnome-Benutzeroberfläche steht das Kommando `mount`. Erfahrene Linux-Anwender können `mount` selbst in einem Konsolenfenster ausführen und auf diese Weise eine Partition oder einen externen Datenträger in das Dateisystem einbinden. `mount` erfordert `root`-Rechte (also `sudo`). Die Syntax von `mount` sieht vereinfacht so aus:

```
mount [optionen] device verzeichnis
```

In den Optionen wird unter anderem der Dateisystemtyp angegeben (`-t xxx`). Der Device-Name bezeichnet die Partition bzw. das Laufwerk. Als Verzeichnis kann ein beliebiges Verzeichnis des aktuellen Dateisystems angegeben werden. (Das Verzeichnis muss bereits existieren. Erzeugen Sie es gegebenenfalls mit `mkdir`!)

Das folgende Beispiel zeigt den Zugriff auf die Daten einer Windows-Partition über das Verzeichnis /media/windows:

```
user$ mkdir /media/windows
user$ mount -t ntfs /dev/sda1 /media/windows
```

Um ein Dateisystem aus dem Verzeichnisbaum zu lösen, führen Sie umount aus:

```
user$ umount /media/windows
```

Das Gnome Virtual File System (GVFS)

Auch in Gnome können Sie Dateisysteme in das Dateisystem einbinden. Soweit es sich dabei um Partitionen der lokalen Festplatte oder um externe Datenträger handelt (z. B. um USB-Sticks), bindet ORTE|XXX DATEISYSTEM das Dateisystem wie oben beschrieben mit mount in ein /media-Verzeichnis ein – natürlich, ohne dass Sie etwas von den technischen Details bemerken. (Hinter den Kulissen bekommt Gnome vom PolicyKit die erforderlichen Rechte, um das mount-Kommando auszuführen.)

Für Netzwerkverzeichnisse verwendet Gnome aber eine andere Vorgehensweise: Wenn Sie sich mit Nautilus durch ein Windows-Netzwerkverzeichnis klicken oder wenn Sie ORTE|VERBINDUNG ZU SERVER ausführen, wird das Netzwerkverzeichnis über das *Gnome Virtual File System* im lokalen Verzeichnis ~/.gvfs in den Verzeichnisbaum eingebunden. Im Idealfall funktioniert das so transparent, dass Sie von diesen Gnome-Interna nie etwas bemerken. Nautilus und die Gnome-Dateiauswahldialoge zeigen die Verzeichnisse einfach an. Der Zugriff auf Netzwerkverzeichnisse funktioniert quasi von Zauberhand.

Die Praxis sieht leider nicht ganz so rosig aus: GVFS ist seit Jahren durch eine schier endlose Serie von Pannen und Fehlern gezeichnet. Mal lassen sich keine FTP-Verzeichnisse nutzen, dann funktioniert die Speicherung der Passwörter für Windows-Netzwerkverzeichnisse nicht, oder Gnome vergisst eingebundene Verzeichnisse beim Logout. Kurz und gut: Immer dann, wenn die Gnome-Automatismen versagen, ist es gut, wenn Sie selbst in der Lage sind, mount auszuführen. Das ist nicht so bequem, aber dafür funktioniert es! (Informationen speziell zum Einbinden von Windows-Netzwerkverzeichnissen folgen in Abschnitt 27.3.)

26.2 Partitionierung der Festplatte ändern

Während der Installation haben Sie in der Regel eine oder mehrere Linux-Partitionen erzeugt. Wenn Sie die Partitionierung später ändern möchten, können Sie dazu die Benutzeroberflächen Palimpsest oder gparted bzw. die Kommandos parted und fdisk einsetzen.

ACHTUNG

Das Verändern vorhandener Partitonen führt in der Regel dazu, dass die Daten auf dieser Partition verloren gehen! Erstellen Sie also unbedingt ein Backup! Nur das Hinzufügen neuer Partitionen ist weitgehend gefahrlos – aber selbst da kann ein Backup nicht schaden. Die größte Flexibilität haben Sie, wenn Sie sich bereits bei der Installation im Textmodus für LVM entschieden haben. Tipps zur LVM-Administration folgen in Abschnitt 26.6.

Grundsätzlich ist es nicht möglich, aktive Partitionen zu verändern. Deswegen ist es oft erforderlich, den Rechner für die Partitionierungsarbeiten von einer Live-CD oder -DVD zu starten (z. B. von den beiliegenden DVDs).

Festplatten mit 4-kByte-Sektoren

Neue Festplatten verwenden statt der jahrzehntelang üblichen 512-Byte-Sektoren längere Sektoren von 4096 Byte (4 kByte). Das hat viele Vorteile, unter anderen eine höhere Geschwindigkeit und eine höhere Festplattenkapazität. Aus Kompatibilitätsgründen melden aber auch Festplatten mit 4-kByte-Sektoren eine 512-Byte-Sektorgröße an das Betriebssystem.

Um Festplatten mit 4-kByte-Sektoren effizient zu nutzen, müssen Partitionen so eingerichtet werden, dass die Startposition jeder Partition ein Vielfaches von 4 kByte beträgt. Ist das nicht der Fall und will das Dateisystem einen 4-kByte-Bereich verändern, muss die Festplatte *zwei* 4-kByte-Sektoren lesen, modifizieren und schreiben. Das würde Schreibvorgänge massiv bremsen.

In der Vergangenheit war es üblich, dass die erste Partition mit dem Sektor 63 begann (also an der Position 63 * 512 Byte). Wenn Sie ältere Windows-Versionen (Windows XP und früher) einsetzen, ist das noch immer erforderlich. Für die Verwendung von Festplatten mit 4-kByte-Sektoren ist das aber nicht optimal, weswegen manche Festplattenhersteller spezielle Low-Level-Formatier-Tools anbieten. Damit können Sie die Festplatte so neu formatieren, dass der 63. Sektor intern auf einer 4-kByte-Grenze liegt. Damit erzielen Sie dann unter Windows XP eine optimale Geschwindigkeit, nicht aber mit neueren Betriebssystemen. Ich gehe hier davon aus, dass die Festplatte *nicht* Windows-XP-spezifisch neu formatiert wurde!

Neuere Betriebssysteme nehmen bereits Rücksicht auf die neue Sektorgröße. Beispielsweise richten Windows 7, Ubuntu 10.04 und Fedora 12 die Partitionsgrenzen bei Vielfachen von 1 MByte aus. Das ist allerdings inkompatibel zu Windows XP und kann zu Problemen führen, wenn Sie auf der Festplatte parallel auch Windows XP installieren möchten!

Wenn Sie selbst Partitionen einrichten und Programme verwenden, die mit 512-Byte-Sektoren rechnen (z. B. `fdisk`, wenn Sie keine zusätzlichen Optionen angeben), müssen Sie darauf achten, dass die Partitionsgrenzen ein Vielfaches von 8 Sektoren betragen.

Technische Hintergründe zur optimalen Nutzung von Festplatten mit 4-kByte-Festplatten können Sie hier nachlesen:

http://lwn.net/Articles/377895/
http://www.heise.de/open/artikel/Kernel-Log-Linux-und-Festplatten-mit-4-KByte-Sektoren-938237.html

Palimpsest

Wenn Sie sich ohne unübersichtliche Kommandowerkzeuge einen Überblick über alle Festplattenpartitionen verschaffen möchten oder einen Datenträger (z. B. einen USB-Stick) komfortabel formatieren möchten, starten Sie mit SYSTEM|SYSTEMVERWALTUNG|LAUFWERKSVERWALTUNG das Programm Palimpsest. Es listet alle Festplatten sowie alle darin enthaltenen Partitionen auf. Das funktioniert auch für LVM-Partitionen (also *logical volumes)*, die unter den Peripheriegeräten aufgelistet werden. Mit DATEI|ERSTELLEN|RAID-ANORDNUNG können Sie neue Software-RAID-Verbunde einrichten. Via SSH können Sie mit Palimpsest sogar die Partitionierung eines anderen Rechners im Netzwerk verändern. (Diese Funktion hat bei meinen Tests allerdings versagt.)

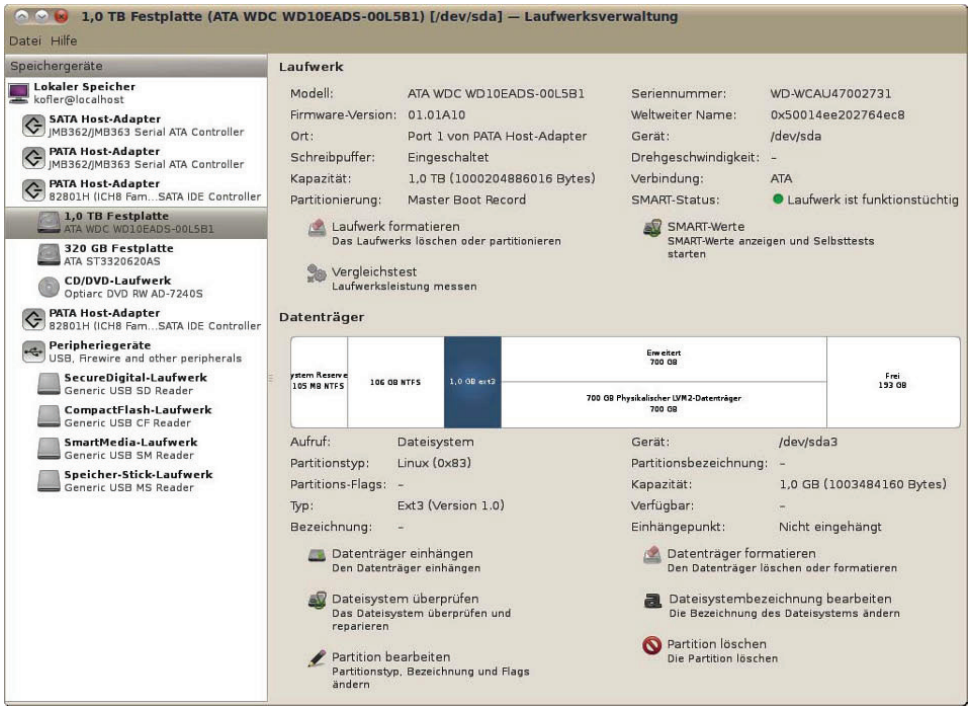


Abbildung 26.1: **Palimpsest**

Nachdem Sie eine Partition ausgewählt haben, können Sie das darin enthaltene Dateisystem überprüfen, löschen (d. h. neu formatieren) oder in den Verzeichnisbaum einhängen. Soweit eine Festplatte noch freien (nicht von Partitionen genutzten) Platz hat, können Sie dort eine neue Partition einrichten und formatieren. Sie können das Programm auch dazu verwenden, um auf einem USB-Stick ein Linux- oder Windows-Dateisystem einzurichten.

Palimpsest kann auch dazu verwendet werden, den SMART-Zustand einer Festplatte zu überprüfen. Mehr Informationen zu SMART folgen in Abschnitt 26.8.

GParted

Ähnliche Funktionen wie Palimpsest bietet das Programm GParted. Seine Besonderheit besteht darin, dass es bei manchen Operationen den Inhalt eines Dateisystems erhält. GParted muss vor der ersten Verwendung installiert werden (`apt-get install gparted`). Anschließend starten Sie das Programm mit SYSTEM|SYSTEMVERWALTUNG|PARTITIONSEDITOR und können dann – sofern noch Platz auf der Festplatte ist – neue Partitionen erzeugen. Die Größe vorhandener Partitionen ist dagegen im Regelfall nicht veränderlich.

gparted ist leider nicht in der Lage, LVM- oder RAID-Partitionen einzurichten. Entsprechende Flags werden zwar angezeigt, können aber nicht verändert werden.

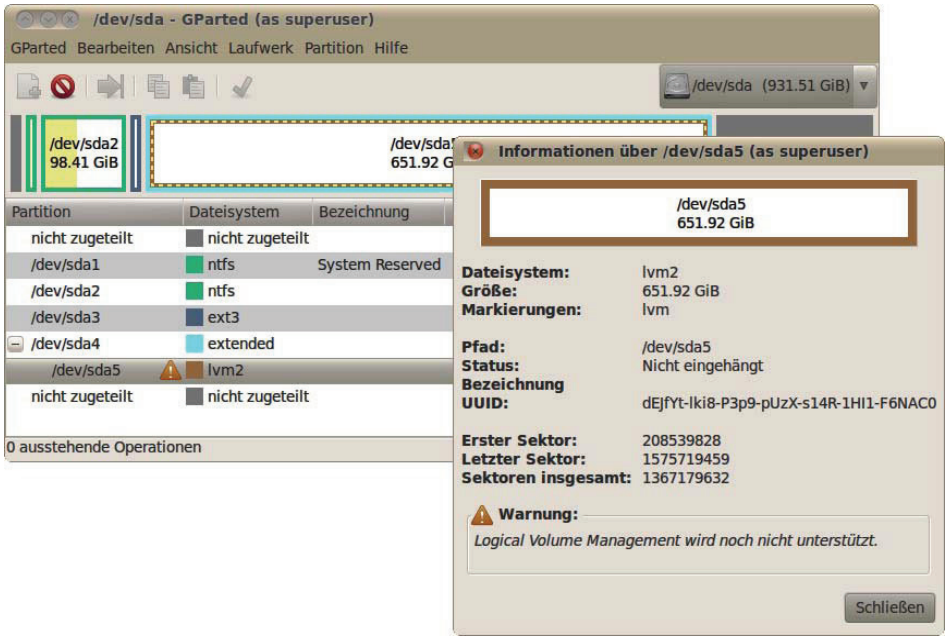


Abbildung 26.2: **Festplattenpartitionierung mit gparted ändern**

fdisk

`fdisk` zählt zu den ältesten Linux-Partitionierprogrammen. Die kommandoorientierte Bedienung ist zwar wenig intuitiv, dafür ist das Programm ausgereift und vor allem bei langjährigen Linux-Anwendern beliebt.

`fdisk -l` liefert eine Liste aller Partitionen auf allen Festplatten. Wenn Sie eine Festplatte bearbeiten möchten, müssen Sie deren Device-Namen beim Start von `fdisk` explizit angeben (z. B. /dev/sdc für die dritte SATA/SCSI-Festplatte). Zur Bearbeitung neuer Festplatten mit 4-kByte-Sektoren sollten Sie beim Start außerdem die Optionen `-c` und `-u` angeben:

» Mit `-c` nimmt `fdisk` keine Rücksicht auf die Kompatibilität zu DOS sowie zu älteren Windows-Versionen (bis einschließlich Windows XP). Das ermöglicht eine optimale Ausrichtung der Partitionsgrenzen.

» Mit `-u` rechnet `fdisk` nicht in Zylindern, sondern in Sektoren. (Beide Maßeinheiten sind eigentlich überholt. Sie ergeben sich aus dem physikalischen Aufbau alter Festplatten. Als Sektor gelten 512 Byte, als Zylinder 63 * 255 * 512 Byte = 8.225.280 Byte = 7,8 MByte. Beachten Sie, dass auch neue Festplatten mit 4-kByte-Sektoren an das Betriebssystem eine Sektorgröße von 512 Byte melden. Deswegen rechnet `fdisk` auch bei neuen Festplatten mit einer Sektorgröße von 512 Byte!)

```
root# fdisk -c -u /dev/sda
```

Nach dem Start liefert [M] (*menu*) eine kurze Übersicht der zur Verfügung stehenden Kommandos. [P] (*print*) zeigt eine Liste der Partitionen an, die zurzeit auf der ausgewählten Festplatte vorhanden sind.

Mit [N] (*new*) richten Sie neue Festplattenpartitionen ein. Wenn mehr als vier Partitionen verwaltet werden sollen, muss eine der vier primären Partitionen als erweitert (*extended*) deklariert werden. Im Bereich der erweiterten Partition dürfen dann bis zu elf logische Partitionen eingerichtet werden. Falls beim Einrichten einer neuen Festplattenpartition unterschiedliche Typen in Frage kommen (primär, erweitert oder logisch), antwortet `fdisk` mit einer zusätzlichen Rückfrage bezüglich des Partitionstyps.

Nachdem geklärt ist, welchen Typ die neue Partition haben soll, fragt das Programm, an welcher Stelle die Partition beginnen soll (normalerweise beim ersten freien Zylinder) und wie groß sie sein soll (Endzylinder). Die Größenangabe kann auch bequemer in der Form `+$n$M` oder `+$n$G` erfolgen (also `+50G` für eine 50 GByte große Partition).

Nach der Definition einer neuen Partition kann die gesamte Partitionstabelle mit [P] (*print*) angezeigt werden. Anschließend können weitere Partitionen definiert und bereits definierte Partitionen wieder gelöscht werden etc.

`fdisk` erzeugt neue Partitionen immer vom Typ *Linux native* (ID-Nummer 83). Wenn Sie einen anderen Typ benötigen, müssen Sie die ID-Nummer der neu eingerichteten Partition mit [T] (*type*) ändern. Übliche ID-Nummern in hexadezimaler Schreibweise sind in Tabelle 26.1 zusammengefasst. Eine Liste aller verfügbaren ID-Nummern erhalten Sie mit [L].

Die mit `fdisk` eingerichteten Partitionen sind noch leer, d. h., `fdisk` installiert kein Dateisystem! Die Kommandos zur Einrichtung eines Dateisystems hängen vom gewünschten Dateisystem ab – etwa `mkfs.ext4` für ein `ext4`-Dateisystem.

ID-NUMMER	BEDEUTUNG
5	erweiterte Partition
7	NTFS-Partition (aktuelle Windows-Versionen)
6	FAT 16-Bit (DOS, alte Windows-Versionen)
b	VFAT 32-Bit (Windows 9x)
c	VFAT 32-Bit mit LBA (Windows 9x, Memory Sticks)
82	Linux-Swap-Partition
83	Linux-Dateisystem (für alle Linux-Dateisysteme: `ext`, `xfs` etc.)
8e	Linux-LVM-Partition
fd	Linux-RAID-Partition

Tabelle 26.1: **Partitions-ID-Nummern (hexadezimal) für fdisk**

`fdisk` kann grundsätzlich die Größe einer existierenden Partition nicht verändern. Die einzige Ausnahme liegt dann vor, wenn die zu ändernde Partition die letzte Partition auf der Festplatte ist (bzw. die letzte logische Partition innerhalb einer erweiterten Partition) und dahinter noch Platz frei ist. In diesem Fall können Sie diese Partition löschen und anschließend vergrößert neu anlegen. (`fdisk` verändert nur die Partitionstabelle, lässt die eigentlichen Daten auf der Festplatte aber unberührt. Das bedeutet, dass das Dateisystem in der vergrößerten Partition nicht mitwächst. Damit ist nun ein Teil der Partition ungenutzt. Wie Sie ein ext-Dateisystem vergrößern, verrät Abschnitt 26.3.)

`fdisk` führt sämtliche Änderungen erst mit dem Kommando [W] (*write*) aus. Vorher können Sie mit [V] (*verify*) überprüfen, ob alle internen Informationen mit der Platte übereinstimmen. Das ist eine zusätzliche Sicherheitskontrolle. Normalerweise besteht die Reaktion auf [V] nur darin, dass die Anzahl der von keiner primären oder logischen Partition erfassten (also noch ungenutzten) Sektoren zu je 512 Byte angezeigt wird. Wenn Sie sich unsicher sind, können Sie `fdisk` jederzeit mit [Q] (*quit*) oder auch mit [Strg]+[C] verlassen – Ihre Festplatte bleibt dann so, wie sie ist.

fdisk-Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt die Erstellung einer neuen Partition auf einer Festplatte mit 4-kByte-Sektoren. Das Kommando [P] gibt Auskunft über den aktuellen Zustand der Festplatte. Die Festplatte ist 255 * 63 * 182401 * 512 Byte = ca. 1,36 TByte groß. (Wenn man wie die Festplattenhersteller rechnet, also mit 1 TByte = 10^{12} Byte, dann ergeben sich 1,5 TByte. Ich rechne hier aber wie `fdisk` mit 2er-Potenzen, also mit 1 kByte = 2^{10} Byte, 1 TByte = 2^{40} Byte.)

Anfänglich sind zwei primäre Partitionen vorhanden. Die erste Partition beginnt bei Sektor 2048 bzw. an der Byte-Position 2048*512 Byte = 1 MByte. Diese Partition ist 48.827.392 Blöcke groß (ein »Block« ist 1024 Byte), also 48.827.392 * 1024 Byte = ca. 46,6 GByte. (Während der Installation habe ich angegeben, dass die Partition 50 GByte groß sein soll. Das Ubuntu-Installationsprogramm rechnet aber ebenfalls dezimal.) Die zweite Partition beginnt bei Sektor 97.656.832, exakt 47.684 MByte nach dem Beginn der Festplatte. Die Partitionen sind also auf 1-MByte-Grenzen ausgerichtet. Diese Partition ist 1.952.768 * 1024 Byte = ca. 1,9 GByte groß.

```
root# fdisk -c -u  /dev/sda
Befehl (m für Hilfe): p
Platte /dev/sda: 1500.3 GByte, 1500301910016 Byte
255 Köpfe, 63 Sektoren/Spur, 182401 Zylinder, zusammen 2930277168 Sektoren
Einheiten = Sektoren von 1 × 512 = 512 Bytes
Sector size (logical/physical): 512 bytes / 512 bytes
I/O size (minimum/optimal): 512 bytes / 512 bytes
Disk identifier: 0x0004b057

   Gerät  boot.     Anfang        Ende     Blöcke   Id  System
/dev/sda1   *        2048    97656831    48827392   83  Linux
/dev/sda2        97656832   101562367     1952768   82  Linux Swap / Solaris
```

N erzeugt nun eine neue, primäre Partition. Als Startzylinder wird der erste freie Zylinder verwendet. Anstatt den Endzylinder anzugeben, bewirkt +30G, dass die Partition 30 GByte groß werden soll. fdisk folgt dieser Anweisungen exakt (31.457.280 * 1024 Byte = 30 GByte).

```
Befehl (m für Hilfe): n
Befehl  Aktion
   e      Erweiterte
   p      Primäre Partition (1-4)
p
Partitionsnummer (1-4): 3
Erster Sektor (101562368-2930277167, Vorgabe: 101562368): <return>
Benutze den Standardwert 101562368
Last Sektor, +Sektoren or +size{K,M,G} (101562368-2930277167,
  Vorgabe: 2930277167): +30G

Befehl (m für Hilfe): p
   Gerät  boot.     Anfang        Ende     Blöcke   Id  System
/dev/sda1   *        2048    97656831    48827392   83  Linux
/dev/sda2        97656832   101562367     1952768   82  Linux Swap / Solaris
/dev/sda3       101562368   164476927    31457280   83  Linux
```

Mit W wird die geänderte Partitionstabelle gespeichert. Da einige andere Partitionen der Festplatte zurzeit genutzt werden, gelingt es nicht, die neue Tabelle korrekt einzulesen. Der Rechner muss also neu gestartet werden, bevor die neue Partition verwendet werden darf!

```
Command (m for help): w
Die Partitionstabelle wurde verändert!
Rufe ioctl() um Partitionstabelle neu einzulesen.
WARNING: Re-reading the partition table failed with error 16: Device or
resource busy. The kernel still uses the old table. The new table will be
used at the next reboot or after you run partprobe(8) or kpartx(8)
Synchronisiere Platten.
```

parted

Die Bedienung von parted ist noch umständlicher als die von fdisk. Ein weiterer Nachteil besteht darin, dass jede Änderung sofort ausgeführt wird, nicht erst explizit durch eine Aufforderung zum Speichern. Aus diesen Gründen bevorzuge ich persönlich fdisk oder setze ein grafisches Partitionierungswerkzeug ein.

Beim Start von parted geben Sie das Festplatten-Device an. help führt zur Anzeige der zur Auswahl stehenden Kommandos. help kommando liefert einen knappen Hilfetext zu den einzelnen Kommandos. print zeigt die Partitionstabelle an – hier für eine 1,5-TByte-Festplatte, die bereits drei Partitionen enthält.

```
root# parted /dev/sda
(parted) print
Modell: ATA WDC WD15EARS-00Z (scsi)
Festplatte  /dev/sda:  1500GB
Sektorgröße (logisch/physisch): 512B/512B
Partitionstabelle: msdos

Anzahl  Beginn  Ende    Größe   Typ      Dateisystem     Flags
 1      1049kB  50,0GB  50,0GB  primary  ext4            boot
 2      50,0GB  52,0GB  2000MB  primary  linux-swap(v1)
 3      52,0GB  84,2GB  32,2GB  primary
```

parted rechnet standardmäßig dezimal (also 1 GByte = 10^9 Byte). Sie können aber mit unit KiB, MiB, GiB oder TiB alle Angaben in binäre kByte, MByte, GByte oder TByte umrechnen:

```
(parted) unit MiB
(parted) print
...
Festplatte  /dev/sda:  1397GiB
...
Anzahl  Beginn    Ende      Größe     Typ      Dateisystem     Flags
 1      1,00MiB   47684MiB  47683MiB  primary  ext4            boot
 2      47684MiB  49591MiB  1907MiB   primary  linux-swap(v1)
 3      49591MiB  80311MiB  30720MiB  primary
```

Mit den Kommandos mkpart bzw. rm erzeugen bzw. löschen Sie Partitionen. Bei mkpart müssen Sie die gewünschte Start- und Endposition der neuen Partition angeben. (Es ist leider nicht möglich, die gewünschte Partitionsgröße anzugeben, damit sich parted die Start- und

Endposition selbst ausrechnet.) Falls Sie eine logische Partition erzeugen, müssen Sie vorher eine erweiterte Partition anlegen oder entsprechend vergrößern. Kommandos zur Veränderung von Partitionen erwarten als Parameter immer die sogenannte *minor*-Nummer des Devices – also z. B. 7 für `/dev/sda7`.

Wenn Sie die neue Partition als Swap-Partition oder als Teil eines LVM- oder RAID-Systems nutzen möchten, müssen Sie den Partitionstyp entsprechend einstellen. Das erforderliche Kommando lautet `set partitionsnummer attributname on`. Mögliche Attribute sind unter anderem `boot`, `swap`, `lvm` und `raid`.

Die folgenden Kommandos richten zuerst eine erweiterte und dann darin eine logische Partition mit einem ext4-Dateisystem ein. Die erweiterte Partition soll an Partition 3 anschließen und bis zum Ende der Festplatte reichen. (Negative Positionsangaben gelten relativ vom Ende der Festplatte.) Die logische Partition soll ca. 40 GByte groß werden.

```
(parted) mkpart extended 80311MiB -0
Warnung: WARNING: the kernel failed to re-read the partition table on
/dev/sda (Device or resource busy).  As a result, it may not reflect all of
your changes until after reboot.
(parted) mkpart logical 80312MiB 120000MiB
(parted) print
Anzahl  Beginn     Ende         Größe        Typ       Dateisystem     Flags
 1      1,00MiB    47684MiB     47683MiB     primary   ext4            boot
 2      47684MiB   49591MiB     1907MiB      primary   linux-swap(v1)
 3      49591MiB   80311MiB     30720MiB     primary
 4      80311MiB   1430799MiB   1350488MiB   extended                  lba
 5      80312MiB   120000MiB    39688MiB     logical
 (parted) quit
```

26.3 Linux-Dateisysteme (ext2, ext3, ext4)

Seit vielen Jahren sind ext2, ext3 und nun ext4 die dominierenden Dateisysteme für Linux. Sie vereinen hohe Effizienz mit ebenso hoher Zuverlässigkeit. Dieser Abschnitt beschreibt zuerst einige Grundlagen des ext-Dateisystems und gibt dann Tipps und Hinweise zur Administration von ext-Dateisystemen.

ext-Versionen

Standardmäßig kommt bei Ubuntu-Neuinstallationen ext4 zum Einsatz; die älteren Dateisystemversionen ext2 und ext3 werden aber weiterhin unterstützt. Kurz ein historischer Rückblick:

- **ext**, also die erste Version des ext-Dateisystems, wurde nur kurz in der Anfangsphase von Linux eingesetzt (1992). Die maximale Dateisystemgröße betrug 2 GByte.
- **ext2** war von 1993 bis ca. 2001 das dominierende Linux-Dateisystem. Die maximale Dateisystemgröße wuchs in dieser Version auf 8 TByte.
- Die wichtigsten Neuerungen in **ext3** waren die Journaling-Funktionen und die Unterstützung von *Access Control Lists* (ACLs). Vorhandene ext2-Dateisysteme mussten nicht neu formatiert werden, sondern konnten mit minimalem Aufwand auf ext3 umgestellt werden. Sofern das Dateisystem ordnungsgemäß mit `umount` gelöst wird, kann es anschließend sogar wieder als ext2-Dateisystem genutzt werden.
- Seit Ende 2008 steht die momentan aktuelle Version **ext4** zur Verfügung. Die maximale Dateisystemgröße steigt damit auf ein Exabyte (1.048.576 Terabyte), und der Zeitpunkt von Dateiänderungen wird genauer als bisher protokolliert. Sogenannte *extents* ermöglichen es, aneinanderliegende Blöcke des Dateisystems als Gruppen anzusprechen, was den Aufwand zur Verwaltung großer Dateien deutlich senkt.

  Außerdem wurden eine Menge Geschwindigkeitsoptimierungen durchgeführt: Sowohl das Löschen großer Dateien als auch die Dateisystemüberprüfung wird nun um ein Vielfaches schneller als bei ext3 durchgeführt. Abermals wurde auf Kompatibilität geachtet: Eine Migration von ext3 zu ext4 ist problemlos möglich. Beachten Sie aber, dass es nach einer Umstellung von ext3 auf ext4 kein Zurück mehr gibt!

ext4 ist seit Herbst 2009 das Standarddateisystem der meisten gängigen Distributionen (Fedora, Ubuntu, openSUSE). Obwohl ich Dateisystemen gegenüber konservativ bin (Sicherheit ist mir wichtiger als ein paar Prozent Effizienzsteigerung), setze ich ext4 mittlerweile selbst produktiv ein. Die weite Verbreitung von ext4 lässt hoffen, dass die ärgsten Kinderkrankheiten, mit denen jedes neue Dateisystem kämpft, bereits ausgestanden sind.

Journaling

In seiner einfachsten Form bedeutet Journaling, dass der Beginn und das Ende jeder Dateioperation in einer speziellen Datei mitprotokolliert werden. Dank des Protokolls kann später geprüft werden, ob eine bestimmte Dateioperation vollständig ausgeführt wurde. Wenn das nicht der Fall ist, kann die Operation widerrufen werden. (In der Datenbankwelt spricht man hier von Transaktionen.) Bei fortgeschrittenen Journaling-Systemen besteht auch die Möglichkeit, die eigentlichen Änderungen an den Dateien im Journal zu protokollieren. Das verlangsamt den gewöhnlichen Betrieb, gibt aber mehr Möglichkeiten zur späteren Rekonstruktion.

Wenn nun eine Dateioperation nicht vollständig abgeschlossen werden kann, geht dies aus dem Protokoll hervor. Bei einfachem Journaling sind die Änderungen zwar verloren (versprechen Sie sich also keine Wunder von der Journaling-Funktion!), der bisherige Zustand der Datei steht aber zumeist noch zur Verfügung.

Der große Vorteil der Journaling-Funktionen besteht darin, dass das Dateisystem beim nächsten Rechnerstart sehr rasch wieder in einen konsistenten Zustand gebracht und beinahe sofort wieder genutzt werden kann. Das ist ein großer Unterschied im Vergleich zu früher, wo nach einem Absturz oder Stromausfall das gesamte Dateisystem systematisch nach eventuellen Fehlern durchsucht werden musste. Das dauerte mehrere Minuten, bei sehr großen Festplatten eventuell sogar Stunden!

Journaling gibt allerdings bei einem Stromausfall keine Garantie für ein konsistentes Dateisystem! Das Problem liegt bei den Festplatten: Diese verwenden aus Effizienzgründen beim Schreiben einen internen Zwischenspeicher. Daher kann es passieren, dass das Dateisystem von der Festplatte die Bestätigung erhält, dass sie die Daten empfangen und gesichert hat. Tatsächlich kann es danach aber noch Sekunden dauern, bis die Daten vom Zwischenspeicher physikalisch auf die Festplatte geschrieben werden. Tritt in dieser Zeitspanne ein Stromausfall auf, gehen die Daten im Zwischenspeicher verloren. (Bei manchen Festplatten lässt sich dieser Cache deaktivieren. Dadurch verringert sich die Geschwindigkeit von Schreiboperationen aber derart, dass in der Praxis zumeist darauf verzichtet wird.)

Unabhängig von Schreib-Cache ist das Verhalten einer Festplatte während eines plötzlichen Stromausfalls undefiniert. Es kann also auch passieren, dass die Festplatte statt Ihrer Daten Zufallsbits schreibt, bevor der Schreibkopf in Sicherheit gebracht wird. Anders formuliert: Journaling ist eine feine Sache, schließt einen Datenverlust bei einem Stromausfall aber nicht aus. Wenn Ihnen Ihre Daten etwas wert sind, investieren Sie 100 EUR für eine kleine UPS-Anlage (*Uninterruptable Power Supply*), die sicherstellt, dass Sie Ihre Rechner auch bei einem Stromausfall geordnet herunterfahren können. (Bei einem Notebook haben Sie dieses Problem ohnedies nicht.)

Das ext-Dateisystem kennt drei verschiedene Verfahren, wie das Journaling durchgeführt wird:

» **`data=ordered`:** Bei diesem Modus werden im Journal nur Metadaten gespeichert, also Informationen über Dateien, aber keine Inhalte der Dateien. Im Journal werden Dateien erst dann als korrekt (*committed*) gekennzeichnet, wenn sie vollständig auf der Festplatte gespeichert worden sind. Nach einem Crash kann das Dateisystem sehr rasch wieder in einen konsistenten Zustand gebracht werden, weil alle unvollständig gespeicherten Dateien anhand des Journals sofort erkannt werden. Es ist aber nicht möglich, unvollständig gespeicherte Dateien wiederherzustellen.

  Im Modus `data=ordered` wird das Journal alle fünf Sekunden mit der Festplatte synchronisiert. Bei `ext3` hat das zur Folge, dass sämtliche Änderungen an irgendwelchen Dateien innerhalb von fünf Sekunden physikalisch auf der Festplatte gespeichert werden. Dieses Standardverhalten ist zwar nicht besonders effizient, dafür aber sehr sicher: Selbst bei Totalabstürzen und Stromausfällen sind massive Datenverluste äußerst selten. `data=ordered` hat bei `ext3` eine unerfreuliche Nebenwirkung: Bei jedem Aufruf der

fsync-Funktion wird nicht nur eine bestimmte Datei, sondern das gesamte Dateisystem synchronisiert. Das kann zu spürbaren Verzögerungen führen.

Bei ext4 wird das Journal zwar ebenfalls alle fünf Sekunden synchronisiert, die eigentlichen Datenänderungen werden aber aufgrund der *delayed allocation* (siehe unten) oft erst viel später gespeichert. Nur ein expliziter Aufruf der fsync-Funktion stellt die sofortige physikalische Speicherung einer Datei sicher! (Glücklicherweise erfordert fsync bei ext4 nicht, dass das gesamte Dateisystem synchronisiert werden muss. Die Funktion wird daher wesentlich schneller ausgeführt.)

» **data=writeback:** Dieser Modus ähnelt dem ordered-Modus. Der einzige Unterschied besteht darin, dass das Journal und die Dateioperationen nicht immer vollständig synchron sind. Das Dateisystem wartet mit den *Committed*-Einträgen im Journal nicht auf den Abschluss der Speicheroperation auf der Festplatte. Damit ist das Dateisystem etwas schneller als im ordered-Modus. Nach einem Crash ist die Integrität des Dateisystems weiterhin sichergestellt. Allerdings kann es vorkommen, dass veränderte Dateien alte Daten enthalten. Dieses Problem tritt nicht auf, wenn Anwendungsprogramme – wie im POSIX-Standard vorgesehen – den Speichervorgang mit fsync abschließen (siehe oben).

» **data=journal:** Im Gegensatz zu den beiden anderen Modi werden jetzt im Journal auch die tatsächlichen Daten gespeichert. Dadurch müssen alle Änderungen *zweimal* gespeichert werden (zuerst in das Journal und dann in die betroffene Datei). Deswegen ist dieser Modus deutlich langsamer. Dafür können nach einem Crash Dateien wiederhergestellt werden, deren Änderungen bereits vollständig in das Journal (aber noch nicht in der Datei) eingetragen worden sind.

Grundsätzlich wird das Journal alle fünf Sekunden physikalisch auf der Festplatte gespeichert. Diese Zeitspanne kann durch die mount-Option commit verändert werden. Wenn das Paket laptop-mode installiert und konfiguriert ist und ein Notebook im Batteriebetrieb läuft, ist die commit-Zeitspanne wesentlich höher. Intern kümmert sich der in den Kernel integrierte Journaling-Dämon kjournald um die regelmäßige Aktualisierung der Journaling-Datei. Dieser Prozess wird automatisch gestartet, sobald ein ext3- oder ext4-Dateisystem mit mount in den Verzeichnisbaum eingebunden wird.

Standardmäßig kommt bei ext3-Dateisystemen der Modus data=writeback zum Einsatz, bei ext4-Dateisystemen hingegen data=ordered in Kombination mit der im folgenden beschriebenen *delayed allocation*. Um einen bestimmten Journaling-Modus explizit auszuwählen, geben Sie bei mount oder in /etc/fstab die Option data=xxx an.

Delayed allocation

Die aus Performance-Sicht wichtigste Neuerung in ext4 ist die sogenannte *delayed allocation* – eine Funktion, die es auch in vielen anderen modernen Dateisystemen gibt. *Delayed allocation* (auch *allocation on flush* genannt) bedeutet, dass bei Änderungen die Datenblöcke zur Speicherung von Dateiänderungen nicht sofort reserviert werden, sondern erst zu dem

Zeitpunkt, zu dem die Daten physikalisch gespeichert werden – und das kann durchaus eine halbe Minute dauern. Das bringt zwei wesentliche Vorteile mit sich: Zum einen können nun Speicheroperationen gebündelt werden, was die Geschwindigkeit erhöht und die Fragmentierung des Dateisystems mindert. Zum anderen kommt es bei temporären Dateien, die nur wenige Sekunden existieren, oft zu gar keiner physikalischen Speicherung.

Leider hat *delayed allocation* auch Nachteile: Das Hauptproblem besteht darin, dass Metadaten (also Informationen über den Zustand einer Datei) oft schon vor den eigentlichen Änderungen gespeichert werden. In der ursprünglichen Implementierung des ext4-Treibers führte das dazu, dass eine geänderte, aber noch nicht synchronisierte Datei nach einem Absturz plötzlich leer ist. Dieses Problem wurde mittlerweile behoben: Wenn zur Änderung vorhandener Dateien die Funktionen `rename` oder `ftruncate` eingesetzt werden (das sind die üblichen Vorgehensweisen), verzichtet ext4 auf die *delayed allocation*. Es ist sogar möglich, die *delayed allocation* durch die `mount`-Option `nodelalloc` komplett zu deaktivieren. Das ist aber mit erheblichen Effizienzeinbußen verbunden und macht einen Teil der Performance-Fortschritte in ext4 zunichte.

Ein neues ext-Dateisystem einrichten

ext2-, ext3- und ext4-Dateisysteme werden mit `mkfs.ext2`, `mkfs.ext3` oder `mkfs.ext4` formatiert. Normalerweise müssen Sie dem Kommando lediglich den Device-Namen der Partition bzw. des *logical volumes* (bei LVM-Systemen) übergeben.

Im folgenden Beispiel wird auf einem 20 GByte großen *logical volume* (also einer durch LVM verwalteten Partition) ein ext4-Dateisystem eingerichtet. `mke2fs` entscheidet sich selbstständig für eine Blockgröße von 4 kByte und für 1.310.720 I-Nodes. Das bedeutet, dass Sie im Dateisystem maximal 1,3 Millionen Dateien anlegen können. Die durchschnittliche Dateigröße würde dann 16 kByte betragen. Wenn Sie mehr kleinere oder weniger größere Dateien speichern möchten, können Sie mit `-i` *n* angeben, nach wie vielen Bytes jeweils ein I-Node vorgesehen werden soll. (Wenn die durchschnittliche Dateigröße kleiner ist als `n`, limitiert nicht die Größe der Partition, sondern die I-Node-Anzahl das Dateisystem.) Beachten Sie, dass die absolute Anzahl der I-Nodes nicht mehr verändert werden kann, auch nicht bei einer späteren Vergrößerung des Dateisystems! In den meisten Fällen ist der Vorgabewert von `mkfs.ext4` zweckmäßig.

```
root# mkfs.ext4 /dev/mapper/vg1-test
mke2fs 1.41.4 (27-Jan-2009)
Dateisystem-Label=
OS-Typ: Linux
Blockgröße=4096 (log=2)
Fragmentgröße=4096 (log=2)
1310720 Inodes, 5242880 Blöcke
262144 Blöcke (5.00%) reserviert für den Superuser
Erster Datenblock=0
Maximale Dateisystem-Blöcke=4294967296
```

```
160 Blockgruppen
32768 Blöcke pro Gruppe, 32768 Fragmente pro Gruppe
8192 Inodes pro Gruppe
Superblock-Sicherungskopien gespeichert in den Blöcken:
        32768, 98304, 163840, 229376, 294912, 819200, 884736, 1605632, 2654208,
        4096000

Schreibe Inode-Tabellen: erledigt
Erstelle Journal (32768 Blöcke): erledigt
Schreibe Superblöcke und Dateisystem-Accountinginformationen: erledigt

Das Dateisystem wird automatisch nach jeweils 35 Einhäng-Vorgängen bzw.
alle 180 Tage überprüft, je nachdem, was zuerst eintritt. Veränderbar mit
tune2fs -c oder -t.
```

Größe des Dateisystems ändern

Mit `resize2fs` können Sie ein ext-Dateisystem vergrößern oder verkleinern. Beachten Sie, dass Sie bei einer Vergrößerung *vorher* die zugrunde liegende Partition oder das LV vergrößern müssen, bei einer Verkleinerung die Partition oder das LV aber erst *nachher* verkleinern dürfen! Im folgenden Beispiel wird das LV mit `lvextend` vergrößert. (Details zur LVM-Administration folgen in Abschnitt 26.6.)

```
root# lvextend -L 40G /dev/mapper/vg1-test
  Extending logical volume test to 40,00 GB
  Logical volume test successfully resized
root# resize2fs /dev/mapper/vg1-test
resize2fs 1.41.4 (27-Jan-2009)
Das Dateisystem auf /dev/mapper/vg1-test ist auf /test eingehängt;
  Online-Größenveränderung nötig
old desc_blocks = 2, new_desc_blocks = 3
Führe eine Online-Größenänderung von /dev/mapper/vg1-test
  auf 10485760 (4k) Blöcke durch.
Das Dateisystem auf /dev/mapper/vg1-test ist nun 10485760 Blöcke groß.
```

Eine Vergrößerung des Dateisystems ist im laufenden Betrieb möglich. Für eine Verkleinerung muss das Dateisystem aus dem Verzeichnisbaum gelöst werden.

Konvertierung von ext3 nach ext4

Um ein vorhandenes ext3-Dateisystem in ein ext4-Dateisystem umzuwandeln, führen Sie einfach das unten angegebene Kommando aus. `tune2fs` kann im laufenden Betrieb ausgeführt werden; um die neuen ext4-Funktionen zu nutzen, muss das Dateisystem aber neu in den Verzeichnisbaum eingebunden werden.

```
root# tune2fs -O extents /dev/sda5
root# umount /dev/sda5
root# mount /dev/sda5 /home
```

Vielleicht wundern Sie sich über den Kommandonamen tune2fs: Das hohe Ausmaß der Kompatibilität zwischen den verschiedenen ext-Dateisystemversionen drückt sich auch dadurch aus, dass diverse Administrationswerkzeuge weiterhin die Versionsnummer 2 im Kommandonamen haben, obwohl sie auch für neuere Versionen eingesetzt werden können.

Die nachträgliche Umwandlung eines ext3-Dateisystems hat den Nachteil, dass vorhandene Dateien keine *extents* nutzen (nur neue Dateien). Abhilfe würde das Defragmentierprogramm e4defrag schaffen, das aber noch nicht zur Verfügung steht.

Dateisystemüberprüfung

ext-Dateisysteme werden beim Rechnerstart regelmäßig auf Fehler überprüft, und zwar nach einer bestimmten Anzahl von mount-Vorgängen (standardmäßig 36) bzw. nach einer gewissen Zeit (6 Monate), je nachdem, welches Kriterium vorher erfüllt war.

Trotz der Journaling-Funktionen ist eine Überprüfung des Dateisystems hin und wieder sehr zu empfehlen, zumindest ein- bis zweimal pro Jahr! Zum einen werden so eventuelle Hardware-Fehler der Festplatte erkannt. Zum anderen kann es sein, dass die Dateisystemtreiber noch unbekannte Fehler enthalten. Je früher daraus resultierende Fehler korrigiert werden, desto kleiner ist der potenzielle Schaden.

Eine manuelle Überprüfung können Sie einfach mit dem Kommando fsck.ext2/ext3/ext4 durchführen. Die betreffende Partition darf während der Kontrolle allerdings nicht gerade verwendet werden, d. h., Sie müssen gegebenenfalls vorher umount ausführen.

```
root# fsck.ext4 -f /dev/mapper/vg1-test
e2fsck 1.41.4 (27-Jan-2009)
Durchgang 1: Prüfe Inodes, Blocks und Größen
Durchgang 2: Prüfe Verzeichnis Struktur
Durchgang 3: Prüfe Verzeichnis Verknüpfungen
Durchgang 4: Überprüfe die Referenzzähler
Durchgang 5: Überprüfe Gruppe Zusammenfassung
/dev/mapper/vg1-test: 21357/1310720 Dateien (1.3% nicht zusammenhängend),
  2062135/5242880 Blöcke
```

Meist stellt sich bei der Überprüfung heraus, dass alles in Ordnung ist. Andernfalls werden die Reste nicht mehr rekonstruierbarer Dateien im /lost+found-Verzeichnis der jeweiligen Partition gespeichert. Falls es sich um Textdateien gehandelt hat, können Sie vielleicht aus den Überresten noch brauchbare Informationen entnehmen.

Die aktuellen Intervalle für die automatische Überprüfung des Dateisystems können Sie mit tune2fs feststellen und verändern. Dabei geben Sie mit -c die maximale mount-Anzahl und mit -i das Zeitintervall in Tagen an:

```
root# tune2fs -l /dev/mapper/vg1-test
...
Mount count:              1
Maximum mount count:      35
Last checked:             Wed Jul 15 11:45:54 2009
Check interval:           15552000 (6 months)
...
root# tune2fs -c 100 -i 90  /dev/mapper/vg1-test
Setting maximal mount count to 100
Setting interval between check 7776000 seconds
```

Partitionsnamen und UUID einstellen

Zusammen mit jedem ext-Dateisystem kann ein Partitionsname und eine UUID-Nummer gespeichert werden. Während Ubuntu vom Partitionsnamen keinen Gebrauch macht, verwendet es die UUID-Nummer sowohl in `/etc/fstab` als auch in der GRUB-Konfiguration.

Den UUID (*Universal Unique IDentifier*) erhält das Dateisystem automatisch bei der Formatierung. Sie können den UUID mit `tune2fs -l` ermitteln und bei Bedarf mit `tune2fs -U` ändern. Die Veränderung kann im laufenden Betrieb erfolgen, `umount` ist nicht erforderlich.

```
root# tune2fs -l /dev/sda1 | grep UUID
Filesystem UUID:          efff58f1-3674-439e-a110-5b545a7dc150
root# tune2fs -U random /dev/sda1                              (zufällige UUID)
root# tune2fs -U f7c49568-8955-4ffa-9f52-9b2ba9877021 /dev/sda1  (eigene UUID)
```

Mit `e2label` können Sie den internen Namen eines ext-Dateisystems (*filesystem volume name*) ermitteln bzw. einstellen:

```
root# e2label /dev/sda1 mylabel
```

Fragmentierung des Dateisystems

Unter »Fragmentierung« versteht man den Zustand, dass einzelne Dateien nicht in aneinanderliegenden Blöcken, sondern über die ganze Partition verteilt gespeichert werden. Dazu kann es kommen, wenn abwechselnd Dateien gelöscht, neu angelegt, verlängert oder verkürzt werden. Die Fragmentierung kann den Dateizugriff erheblich verlangsamen.

Die ext2/3/4-Treiber versuchen eine Fragmentierung so gut wie möglich zu vermeiden. Das gelingt allerdings nur, wenn das Dateisystem nie zu mehr als ca. 90 Prozent mit Daten gefüllt ist.

Es gibt momentan keine Defragmentierungswerkzeuge für die ext-Dateisysteme. Für ext4 ist ein derartiges Programm unter dem Namen `e4defrag` aber immerhin in Entwicklung. Es wird – wenn es einmal fertiggestellt ist – eine Defragmentierung im laufenden Betrieb ermöglichen.

Auf ext2- und ext3-Dateisysteme unter Windows zugreifen

Eigentlich enthält dieses Buch nur Tipps für Ubuntu. Dieser Abschnitt ist eine Ausnahme, denn dieser Tipp gilt für Windows. Durch die Installation des kleinen und kostenlosen IFS-Treibers können Sie von Windows aus Ihre Linux-Partitionen lesen und schreiben! Es gibt zwei Voraussetzungen: Sie müssen Windows 2000, XP, Vista oder eine neuere Version einsetzen (nicht Windows 9x/ME), und Ihre Linux-Partitionen müssen das Dateisystem `ext2` oder `ext3` nutzen (nicht `ext4`!).

Zur Installation des *ext2/3*-Treibers laden Sie die Datei `Ext2IFS_`*n*`.exe` von der folgenden Website herunter und führen sie unter Windows aus. (Die Datei enthält das Setup-Programm.)

`http://www.fs-driver.org/`

Am Ende des Installationsprozesses können Sie für jede Linux-Partition angeben, unter welchem Laufwerksbuchstaben sie in das Dateisystem eingebettet werden soll. Wenige Sekunden später (ohne Windows-Neustart!) können Sie bereits auf Ihre Linux-Dateien zugreifen. Die Zuordnung zwischen Linux-Partitionen und Laufwerksbuchstaben ändern Sie bei Bedarf mit EINSTELLUNGEN|SYSTEMSTEUERUNG|IFS DRIVES (siehe Abbildung 26.3).

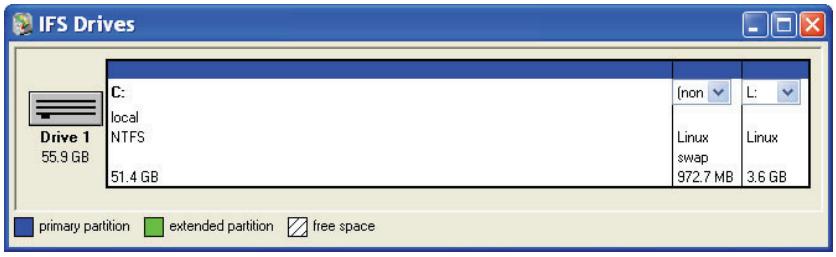


Abbildung 26.3: **Linux-Partitionen unter Windows nutzen**

Die Verwendung des ext2/3-Treibers unterliegt einigen Einschränkungen:

» `ext4`-Dateisysteme werden nicht unterstützt.

» Die Swap-Partition kann unter Windows nicht genutzt werden. Der IFS-Treiber kommt nur mit Linux-Partitionen zurecht, die das Dateisystem `ext2` oder `ext3` nutzen. Die Swap-Partition enthält aber gar kein Dateisystem.

» Da Windows ein anderes System zur Verwaltung von Zugriffsrechten nutzt als Linux, können die Linux-Zugriffsrechte unter Windows weder gelesen noch verändert werden. Wenn Sie neue Dateien erzeugen, bekommen diese Dateien dieselben Zugriffsrechte wie das Verzeichnis, in dem sie enthalten sind.

» Die Integrität des *ext3*-Dateisystems ist nur dann sichergestellt, wenn Sie bei jedem Wechsel zwischen Linux und Windows das aktuelle Betriebssystem richtig herunterfahren (*nicht* in den Standby-Modus oder Ruhezustand).

Wenn Sie Linux-Dateien nur lesen möchten, können Sie als sichere Alternative zum IFS-Treiber das Programm *Explore2fs* einsetzen. Es kann *ext2/3*-Dateisysteme lesen, aber nicht verändern. Persönlich ziehe ich Explore2fs deswegen vor, auch wenn das Programm nicht sehr komfortabel ist. Sie finden es unter:

`http://www.chrysocome.net/explore2fs`

26.4 Windows-Dateisysteme (VFAT, NTFS)

Mit den Dateisystemen VFAT und NTFS kommen Sie unter Ubuntu normalerweise nur dann in Berührung, wenn Sie Daten mit Windows-Rechnern oder mit anderen elektronischen Geräten (z. B. Digitalkameras) austauschen. Normalerweise kümmert sich Gnome selbstständig darum, Windows-Partitionen der lokalen Festplatte, externe Festplatten oder Memory-Sticks in das Dateisystem einzubinden. Wenn Sie auf einer Festplattenpartition oder einem Memory-Stick ein Windows-Dateisystem einrichten möchten, verwenden Sie dazu am einfachsten Palimpsest (SYSTEM|SYSTEMVERWALTUNG|LAUFWERKSVERWALTUNG; siehe auch Seite 602).

Dieser Abschnitt gibt einige Tipps, wie Sie bei Bedarf auf Kommandoebene mit Windows-Partitionen umgehen. Um eine Windows-Partition in das Dateisystem einzubinden, führen Sie die folgenden `mount`-Kommandos aus. Dabei müssen Sie natürlich `/dev/sda1` bzw. `/dev/sda2` durch den richtigen Device-Namen ersetzen und ein bereits existierendes Verzeichnis angeben, bei dem das Windows-Dateisystem in den Verzeichnisbaum eingebunden wird. Die Optionen `utf8` und `uid=1000` bewirken, dass die VFAT-Dateinamen Linux-typisch in Unicode-Zeichenketten übersetzt werden und dass der Ubuntu-Standardbenutzer die Dateien lesen und schreiben kann. Der NTFS-Treiber verwendet standardmäßig Unicode, sodass diese Option beim zweiten Kommando entfällt.

```
user$ sudo mount -t vfat -o utf8,uid=1000 /dev/sda1 /verzeichnis   (VFAT)
user$ sudo mount -t ntfs -o uid=1000      /dev/sda2 /verzeichnis   (NTFS)
```

Wenn Sie eine Windows-Partition einer lokalen Festplatte ständig in Ihren Verzeichnisbaum integrieren möchten, fügen Sie die folgenden Zeilen zu `/etc/fstab` hinzu:

```
# in /etc/fstab
/dev/sda1    /media/win1  vfat   utf8,uid=1000  0 0
/dev/sda2    /media/win2  ntfs   uid=1000       0 0
```

Um in einer Partition ein Windows-Dateisystem einzurichten, führen Sie die folgenden Kommandos aus. (Die Partition muss vorher als VFAT- bzw. NTFS-Partition eingerichtet werden!)

```
user$ sudo mkfs.vfat /dev/sda1      (VFAT)
user$ sudo mkfs.ntfs /dev/sda2      (NTFS)
```

Das Paket ntfsprogs, das standardmäßig installiert ist, enthält einige Kommandos zur Administration von NTFS-Dateisystemen, die in Tabelle 26.2 zusammengefasst sind. man name liefert ausführliche Informationen zu den aufgezählten Kommandos.

KOMMANDO	FUNKTION
ntfsclone	kopiert ein NTFS-Dateisystem.
ntfsinfo	liefert Informationen über ein NTFS-Dateisystem.
ntfslabel	benennt eine NTFS-Partition.
ntfsresize	ändert die Größe des NTFS-Dateisystems.
ntfsundelete	versucht, gelöschte Dateien wiederherzustellen.

Tabelle 26.2: **NTFS-Administrationskommandos**

26.5 RAID

Was RAID ist, welche RAID-Level es gibt und wodurch sich Hardware-RAID, BIOS-Software-RAID und Linux-Software-RAID voneinander unterscheiden, habe ich bereits in Abschnitt 3.1 erklärt. Dieser Abschnitt behandelt ausschließlich die Administration von Linux-Software-RAID auf der Basis von mdadm. Aus Platzgründen gehe ich zudem nur auf die RAID-Level 0 und 1 ein.

Bitte beachten Sie, dass es im Internet diverse veraltete RAID-HOWTOs gibt. Sie beschreiben die Konfiguration auf der Basis der raidtools, die bei modernen Linux-Distributionen nicht mehr gebräuchlich sind.

Grundlagen

Kernel-intern ist für Software-RAID der sogenannte *Multi Devices Driver Support* zuständig. Bei Ubuntu ist dieser Treiber direkt in den Kernel integriert. (Bei anderen Distributionen muss das Kernelmodul md_mod während des Systemstarts geladen werden.) dmesg sollte auf jeden Fall entsprechende Meldungen enthalten. Vergewissern Sie sich auch, dass die Pseudodatei /proc/mdstat existiert. Sie gibt Auskunft über den aktuellen Zustand des RAID-Systems.

md_mod setzt eine logische Schicht zwischen den Treiber zum Festplattenzugriff (SATA/ SCSI) und den Dateisystemtreiber (z. B. ext4). md_mod bildet aus mehreren Festplatten-Partitionen ein neues, logisches Device, auf das der Dateisystemtreiber zugreifen kann (/dev/md$n$). Nach der RAID-Konfiguration verwenden Sie nicht mehr direkt eine Festplattenpartition, sondern eine RAID-Partition /dev/md$n$, um darauf Ihr Dateisystem einzurichten.

Sofern Sie nicht schon während der Installation einen RAID-Verbund eingerichtet haben, müssen Sie das Paket `mdadm` installieren. Es enthält das gleichnamige Kommando zur RAID-Administration. Das Paket `mdadm` empfiehlt auch die Installation eines Mail-Servers (MTA = *Mail Transfer Agent*), damit bei RAID-Problemen eine E-Mail an den Administrator versandt werden kann. Allerdings ist die Administration eines eigenen E-Mail-Servers nicht ganz trivial. Nur zum Betrieb eines RAID-Verbunds lohnt die Installation eines E-Mail-Servers nicht. Deswegen empfehle ich Ihnen, `mdadm` mit dem folgenden Kommando zu installieren:

```
user$ sudo apt-get install mdadm --no-install-recommends
```

mdadm.conf

Die zentrale RAID-Konfigurationsdatei ist `/etc/mdadm/mdadm.conf`. Diese Datei sollte neben einigen globalen RAID-Einstellungen Daten über alle aktiven RAID-Verbunde enthalten. Eine vollständig neue Konfigurationsdatei können Sie mit `/usr/share/mdadm/mkconf` erstellen. Das ist dann praktisch, wenn die Konfigurationsdatei verloren gegangen ist oder wenn Sie auf einem Live- oder Rescue-System arbeiten.

Die Vorgehensweise bei der Konfiguration ist ungewöhnlich: Zuerst richten Sie durch die Ausführung von `mdadm`-Kommandos die gewünschten RAID-Verbunde ein oder modifizieren sie. Anschließend erweitern Sie die zumeist schon vorhandene Datei `mdadm.conf` auf der Grundlage der nun vorliegenden Konfiguration. Die Eckdaten der aktiven RAID-Verbunde ermitteln Sie mit `mdadm --examine --scan`, und Sie fügen sie mit `>>` zur existierenden Konfigurationsdatei hinzu.

```
root# mdadm --examine --scan >> /etc/mdadm/mdadm.conf
```

Falls `mdadm.conf` schon vorher RAID-Definitionen enthielt, müssen Sie diese mit einem Editor entfernen, damit kein Verbund doppelt definiert ist. Die folgenden Zeilen zeigen beispielhaft den Aufbau von `mdadm.conf`.

```
# Datei /etc/mdadm/mdadm.conf
DEVICE partitions
CREATE owner=root group=disk mode=0660 auto=yes
HOMEHOST <system>
MAILADDR root
ARRAY /dev/md0 level=raid1 num-devices=2 UUID=36c426b0:...
ARRAY /dev/md1 level=raid1 num-devices=2 UUID=71dfc474:...
ARRAY /dev/md2 level=raid1 num-devices=2 UUID=e0f65ea0:...
```

RAID-Status

Aktuelle Informationen über den RAID-Status gibt die schon erwähnte Datei `/proc/mdstat`. Im folgenden Beispiel gibt es drei RAID-1-Verbunde, die aus jeweils zwei Partitionen bestehen. Alle drei Verbunde sind aktiv und laufen fehlerfrei: `[UU]` bedeutet, dass die erste und die zweite Partition des Verbunds *up* ist (also problemlos funktioniert).

```
root# cat /proc/mdstat
Personalities : [raid0] [raid1] [linear] [multipath]
                [raid6] [raid5] [raid4] [raid10]
md0 : active raid1 sda1[0] sdb1[1]
      979840 blocks [2/2] [UU]
md1 : active raid1 sda2[0] sdb2[1]
      1951808 blocks [2/2] [UU]
md2 : active raid1 sda3[0] sdb3[1]
      387730624 blocks [2/2] [UU]
unused devices: <none>
```

Nun ist es natürlich nicht praktikabel, ständig in dieser Datei nachzusehen, ob alles in Ordnung ist. Wesentlich zweckmäßiger ist es, dass `mdadm --monitor` diese Aufgabe übernimmt. Bei Ubuntu ist vorgesehen, dass dieses Kommando durch das Init-V-Script `/etc/init.d/mdadm` gestartet wird. Allerdings müssen Sie `mdadm` vorher entsprechend konfigurieren:

```
root# dpkg-reconfigure mdadm
```

Vier Dialoge führen nun durch die `mdadm`-Konfiguration: Im ersten Schritt können Sie eine automatische Redundanzüberprüfung aktivieren, die einmal pro Monat (am ersten Sonntag um 1:06 Uhr) die Daten auf den RAID-Partitionen miteinander vergleicht. Diese Kontrolle hilft dabei, Festplattendefekte auch in Bereichen bzw. Dateien festzustellen, die schon länger nicht mehr gelesen oder verändert wurden. Intern erfolgt die Redundanzüberprüfung durch das Kommando `checkarray`, das durch das Cron-Script `/etc/cron.d/mdadm` gestartet wird.

Im zweiten und dritten Schritt aktivieren Sie die Überwachung des RAID-Status und geben an, an welche E-Mail-Adresse eventuell auftretende Warnungen bzw. Fehlerberichte versandt werden sollen. Intern erfolgt die Überwachung durch `mdadm --monitor`. Das Kommando wird während des Systemstarts durch `/etc/init.d/mdadm` gestartet, wenn `/etc/default/mdadm` die Einstellung `START_DAEMON=true` enthält. Die E-Mail-Adresse wird in `/etc/mdadm/mdadm.conf` gespeichert. Sollte ein Problem auftreten, sendet `mdadm` eine Benachrichtungs-E-Mail an `root` (natürlich nur, wenn auf dem Rechner ein Mail-Server installiert ist). Die gewünschte E-Mail-Adresse können Sie in `/etc/mdadm/mdadm.conf` mit der Variablen `MAILADDR` einstellen.

Im vierten Schritt geben Sie schließlich an, ob Ihr Server beim Neustart auch dann starten soll, wenn er einen Defekt in einer RAID-Partition feststellt. Bei Root-Servern ist das unbedingt empfehlenswert!

RAID-0- und RAID-1-Verbund einrichten

Für RAID-0 benötigen Sie zumindest zwei noch ungenutzte Partitionen. Die Partitionen sollten gleich groß sein, das ist aber nicht unbedingt erforderlich. Je nach RAID-Level führt eine unterschiedliche Größe jedoch dazu, dass die Geschwindigkeit nicht optimal ist bzw. dass Teile der größeren Partition nicht genutzt werden können.

Die Partitionen müssen als RAID-Partitionen gekennzeichnet sein. Wenn Sie zum Partitionieren `fdisk` verwenden, stellen Sie die Partitions-ID-Nummer mit dem Kommando T auf den hexadezimalen Wert `fd`. Bei `parted` führen Sie `set partitionsnummer raid on` aus.

Im Folgenden werden die Partitionen mit den Device-Namen /dev/sda3 und /dev/sdc1 zu einem RAID-0-System verbunden. Die Partitionen müssen für sich nicht formatiert werden. `fdisk -l` zeigt die Beispielkonfiguration:

```
root# fdisk -l /dev/sda /dev/sdc
Disk /dev/sda: 320.0 GB, 320072933376 bytes
   Device Boot      Start         End      Blocks   Id  System
/dev/sda1               1         973     7815591   83  Linux
/dev/sda2             974        1034      489982+  82  Linux swap / Solaris
/dev/sda3            1035        2251     9775552+  fd  Linux raid autodetect

Disk /dev/sdc: 320.0 GB, 320072933376 bytes
   Device Boot      Start         End      Blocks   Id  System
/dev/sdc1               1        1217     9775521   fd  Linux raid autodetect
```

Ein einziges `mdadm`-Kommando reicht aus, um aus den beiden Partitionen /dev/sda3 und /dev/sdc1 einen RAID-0-Verbund zu bilden:

```
root# mdadm --create /dev/md0 --level=0 --raid-devices=2 /dev/sda3 /dev/sdc1
mdadm: array /dev/md0 started.
```

Als Nächstes müssen Sie auf der neuen virtuellen Partition /dev/md0 ein Dateisystem anlegen. Diese Partition kann mit `mount` in das Linux-Dateisystem eingebunden werden. Die Partition wird hier über das Verzeichnis /striped angesprochen – selbstverständlich können Sie stattdessen auch einen anderen Namen verwenden.

```
root# mkfs.ext4 /dev/md0
root# mkdir /striped
root# mount /dev/md0 /striped/
```

Wenn alles klappt, sollten Sie die neue Partition in /etc/fstab aufnehmen. Das RAID-System wird beim nächsten Systemstart automatisch initialisiert.

```
# in /etc/fstab
/dev/md0    /striped   ext4    defaults    0 0
```

Außerdem müssen Sie die Konfigurationsdatei `mdadm.conf` um eine Zeile erweitern, die den neuen RAID-0-Verbund beschreibt. `mdadm --examine --scan` liefert die Zeile in der vorgeschriebenen Syntax.

Die Vorgehensweise beim Einrichten eines RAID-1-Verbunds ist exakt dieselbe wie bei RAID-0. Einzig das Kommando zum Einrichten des RAID-Systems sieht ein wenig anders aus und enthält nun `--level=1` statt `--level=0`:

```
root# mdadm --create /dev/md0 --level=1 --raid-devices=2 /dev/sda3 /dev/sdc1
mdadm: array /dev/md0 started.
root# mkfs.ext4 /dev/md0
```

Falls Sie – wie oben beschrieben – /dev/md0 vorher probeweise als RAID-0-Partition eingerichtet haben, müssen Sie die Partition mit mount aus dem Verzeichnisbaum lösen und mit mdadm --stop deaktivieren, bevor Sie mdadm --create ausführen können! mdadm erkennt dennoch, dass die Partitionen /dev/sda3 und /dev/sdc1 bisher anders genutzt wurden, und verlangt eine Bestätigung, dass Sie /dev/md0 wirklich neu einrichten möchten.

RAID-1-Verbund testen

Um die Funktionsweise eines RAID-1-Verbunds zu testen – möglichst noch bevor Sie kritische Daten dort gespeichert haben – markieren Sie eine Partition als defekt:

```
root# mdadm /dev/md0 --fail /dev/sdc1
```

Sofern im Rahmen des Systemstarts mdadm --monitor gestartet wurde, sollte root am lokalen Rechner nun sofort eine Verständigungs-E-Mail erhalten. Ansonsten können Sie den Verbund weiter nutzen; alle Änderungen werden nun aber nur noch auf der verbleibenden Festplattenpartition gespeichert. /proc/mdstat zeigt nun den Status U_. Das bedeutet, dass eine Partition läuft (U für *up*) und eine fehlt (_).

```
root# cat /proc/mdstat
md0 : active raid1 sda3[1]
      979840 blocks [2/1] [_U]
```

Um /dev/sdc1 wieder zu /dev/md0 hinzuzufügen, müssen Sie die als defekt gekennzeichnete Partition zuerst explizit entfernen:

```
root# mdadm --remove /dev/md0 /dev/sdc1
root# mdadm --add    /dev/md0 /dev/sdc1
```

Es beginnt nun die automatische Resynchronisation der beiden Partitionen, die je nach der Größe des Verbunds geraume Zeit dauert (Richtwert: ca. 20 Minuten pro 100 GByte). Immerhin können Sie in dieser Zeit weiterarbeiten. Das Dateisystem wird allerdings langsamer als sonst reagieren.

```
root# cat /proc/mdstat
md0 : active raid1 sda3[1] sdc1[2]
      485454656 blocks [2/1] [U_]
      [>....................]  recovery =  3.0% (14577856/485454656)
                              finish=72.8min speed=107724K/sec

root# mdadm --detail /dev/md0   (während die Synchronisation läuft)
...
          State : clean, degraded, recovering
 Active Devices : 1
Working Devices : 2
 Failed Devices : 0
  Spare Devices : 1
 Rebuild Status : 75% complete
...
```

```
    Number   Major   Minor   RaidDevice State
       0       3        3        0      active sync   /dev/sda3
       1       0        0        -      removed
       2      22        2        1      spare rebuilding   /dev/sdc1
```

```
root# mdadm --detail /dev/md0  (nach Abschluss der Synchronisation)
...
          State : clean
 Active Devices : 2
Working Devices : 2
 Failed Devices : 0
  Spare Devices : 0
...
    Number   Major   Minor   RaidDevice State
       0       3        3        0      active sync   /dev/sda3
       1      22        2        1      active sync   /dev/sdc1
```

Eine defekte RAID-1-Festplatte austauschen

Allzu oft kommt es ja zum Glück nicht vor – aber wenn tatsächlich eine Festplatte Defekte zeigt und `mdadm` einzelne Partitionen dieser Festplatte als defekt kennzeichnet, sollten Sie alle Partitionen dieser Festplatte explizit aus den jeweiligen RAID-Verbunden entfernen:

```
root# mdadm --remove   /dev/md0 /dev/sdc1
...
```

Anschließend müssen Sie schleunigst eine Ersatzfestplatte besorgen. Die neue Festplatte muss genug Platz bieten, um auf ihr genauso große Partitionen zu erzeugen wie auf den existierenden Festplatten.

Passen Sie auf, dass Sie wirklich die defekte Festplatte ausbauen und nicht irrtümlich die noch funktionierende! Diese Empfehlung klingt trivial, aber wenn ein Rechner zwei oder mehrere baugleiche Festplatten enthält, ist es gar nicht so einfach, die richtige Festplatte zu finden. Eindeutig ist nur die Seriennummer! Welche Seriennummer mit welchem Device-Namen verbunden ist, verraten `hdparm` oder `smartctl`. Beide Kommandos können nur ausgeführt werden, wenn vorher das gleichnamige Paket installiert wird.

```
root# smartctl -i /dev/sdc
...
Device Model:     SAMSUNG HD403LJ
Serial Number:    S0NFJ1MPA07356

root# hdparm -i /dev/sdc
/dev/sdb:
...
Model=SAMSUNG HD403LJ, FwRev=CT100-12,
SerialNo=S0NFJ1MPA07356
```

Nach dem Austausch der Festplatte müssen Sie auf der neuen Festplatte neue Partitionen einrichten, die mindestens so groß sind wie die bereits vorhandenen RAID-Partitionen. Die Partitionen müssen als RAID-Partitionen gekennzeichnet werden (hexadezimaler ID-Code fd). Nach diesen Vorbereitungsarbeiten ist der Rest ein Kinderspiel: Sie fügen die Partitionen der neuen Festplatte den RAID-Verbunden hinzu:

```
root# mdadm --add /dev/md0 /dev/sdc1
...
```

Der Kernel beginnt nun, die Partitionen der neuen Festplatte mit den vorhandenen RAID-Daten zu synchronisieren. Den Status der Synchronisation verfolgen Sie mit `cat /proc/mdstat`.

TIPP

Ich empfehle Ihnen nachdrücklich, eine RAID-Reparatur auf einem Testsystem in Ruhe auszuprobieren. Einen Festplattendefekt können Sie simulieren, indem Sie eine Partition mit `mdadm --fail` als defekt kennzeichnen oder das Kabel zu einer Festplatte vorübergehend lösen (aber natürlich nicht im laufenden Betrieb!).

RAID-Verbund deaktivieren und wieder aktivieren

`mdadm --stop` deaktiviert einen RAID-Verbund. Das darauf enthaltene Dateisystem muss vorher mit `umount` aus dem Verzeichnisbaum gelöst werden!

```
root# umount /mount-verzeichnis/
root# mdadm --stop /dev/md0
```

Nur wenn Sie nach `mdadm --stop` keine Veränderungen an den zugrunde liegenden Partitionen durchgeführt haben, können Sie den RAID-Verbund mit `mdadm --assemble` ohne Datenverluste wieder zusammensetzen und aktivieren:

```
root# mdadm --assemble /dev/md0 /dev/sda3 /dev/sdc1
mdadm: /dev/md0 has been started with 2 drives.
```

RAID-Partitionen analysieren

In allen Festplattenpartitionen, die Sie mit `mdadm` zu RAID-Partitionen zusammengefügt haben, wurden in einem speziellen Block Kontextinformationen (Metadaten) gespeichert. Diese Informationen können Sie mit `mdadm –query` auslesen, beispielsweise um den Status eines unbekannten Systems zu ermitteln.

```
root# mdadm --query /dev/sda3
/dev/sda3: is not an md array
/dev/sda3: device 0 in 2 device active raid1 md0.  Use mdadm --examine
  for more detail.
root# mdadm --query /dev/md0
/dev/md0: 9.32GiB raid1 2 devices, 0 spares. Use mdadm --detail for more detail.
/dev/md0: No md super block found, not an md component.
```

`mdadm --examine` liefert Detailinformationen zu einer Partition, die Teil eines RAID-Verbunds ist:

```
root# mdadm --examine /dev/sda3
/dev/sda3:
          Magic : a92b4efc
        Version : 00.90.03
           UUID : ae4e4fbb:aaaf9d27:008c228b:0d7abb31
  Creation Time : Thu Nov  9 16:55:35 2006
     Raid Level : raid1
   Raid Devices : 2
  Total Devices : 2
Preferred Minor : 0
    Update Time : Thu Nov  9 17:02:39 2006
          State : clean
 Active Devices : 2
Working Devices : 2
      Number   Major   Minor   RaidDevice State
   0     0       3        3        0      active sync   /dev/sda3
   1     1      22        1        1      active sync   /dev/sdc1
```

Analog dazu liefert `mdadm --detail` Detailinformationen zu einem RAID-Verbund:

```
root# mdadm --detail /dev/md0
/dev/md0:
        Version : 00.90.03
  Creation Time : Thu Nov  9 16:55:35 2006
     Raid Level : raid1
     Array Size : 9775424 (9.32 GiB 10.01 GB)
    Device Size : 9775424 (9.32 GiB 10.01 GB)
   Raid Devices : 2
  Total Devices : 2
...
```

RAID-Metadaten löschen

Die Speicherung der RAID-Metadaten in ansonsten ungenutzten Sektoren der RAID-Partition ist normalerweise eine nützliche Sache. Wenn Sie die Festplatte zu einem späteren Zeitpunkt aber anders einsetzen möchten, können die RAID-Metadaten zum Problem werden: Linux-Installationsprogramme und `mdadm` erkennen die Überreste der RAID-Konfiguration und wollen partout nicht einsehen, dass diese Partitionen jetzt anders genutzt werden sollen. Abhilfe schafft das folgende Kommando, das auf alle RAID-Partitionen angewendet werden muss:

```
root# mdadm --zero-superblock /dev/sda3
```

Falls Sie auch mit BIOS-RAID experimentiert haben, können Sie dessen Metadaten auf allen Festplatten mit `dmraid -r -E` löschen.

26.6 Logical Volume Manager (LVM)

Der *Logical Volume Manager* setzt eine logische Schicht zwischen das Dateisystem und die Partitionen der Festplatte. Das Prinzip, die Vorzüge und die bisweilen verwirrende Nomenklatur von LVM wurden bereits in Abschnitt 3.1 erläutert. Dieser Abschnitt konzentriert sich auf die LVM-Administration.

Grundlagen

Kernel-intern ist für LVM das Kernelmodul `dm_mod` zuständig. Die LVM-Administration erfolgt durch eine ganze Palette von Kommandos. Die Namen der Kommandos beginnen mit `pv`, `vg` oder `lv`, je nachdem, ob sie zur Bearbeitung von *physical volumes* (PVs), *volume groups* (VGs) oder *logical volumes* (LVs) gedacht sind. Die wichtigsten Vertreter sind in Tabelle 26.3 aufgezählt. Die Kommandos sind Teil des Pakets `lvm2`. Wenn Sie LVM nicht bereits während der Installation eingerichtet haben, müssen Sie dieses Paket extra installieren (`apt-get install lvm2`).

KOMMANDO	FUNKTION
`lvcreate`	richtet ein neues LV in einer VG ein.
`lvdisplay`	liefert Detailinformationen zu einem LV.
`lvextend`	vergrößert ein LV.
`lvreduce`	verkleinert ein LV.
`lvremove`	löscht ein LV.
`lvrename`	gibt dem LV einen neuen Namen.
`lvscan`	listet alle LVs auf.
`pvcreate`	kennzeichnet eine Partition oder ein Device als PV.
`pvdisplay`	liefert Detailinformationen zu einem PV.
`pvremove`	entfernt die PV-Kennzeichnung eines ungenutzten PVs.
`pvscan`	listet alle PVs auf.
`vgchange`	ändert die Attribte einer VG.
`vgcreate`	erzeugt eine neue VG aus einem oder mehreren PVs.
`vgdisplay`	liefert Detailinformationen zu einer VG.
`vgextend`	vergrößert eine VG um ein PV.
`vgmerge`	vereint zwei VGs.
`vgreduce`	verkleinert eine VG um ein ungenutztes PV.
`vgrename`	gibt einer VG einen neuen Namen.
`vgscan`	listet alle VGs auf.

Tabelle 26.3: **LVM-Kommandos**

Administration

Die folgenden Beispiele zeigen die Anwendung einiger LVM-Kommandos. Dabei gehe ich davon aus, dass während der Installation kein LVM eingerichtet wurde. Nun soll die zusätzliche Festplatte /dev/sdc via LVM genutzt werden. Die Partitionierung der Festplatte sieht so aus:

```
root# fdisk -l /dev/sdc
Disk /dev/sdc: 320.0 GB, 320072933376 bytes
   Device Boot      Start         End      Blocks   Id  System
/dev/sdc1               1        1217     9775521   8e  Linux LVM
/dev/sdc2            1218        2434     9775552+  8e  Linux LVM
```

Um LVM zu initialisieren, führen Sie modprobe und vgscan aus. Sobald ein LVM-System eingerichtet ist, wird das LVM-Kernelmodul automatisch während des Rechnerstarts ausgeführt. Die manuelle Initialisierung ist also nur beim ersten Mal erforderlich:

```
root# modprobe dm_mod
root# vgscan
  Reading all physical volumes (this may take a while...)
  No volume groups found
```

Aus didaktischen Gründen richte ich LVM zuerst auf der Partition /dev/sdc1 ein und erweitere das LVM-System später um /dev/sdc2. Wenn ohnedies klar ist, dass Sie die gesamte Festplatte für LVM nutzen möchten, ist es natürlich einfacher, gleich die Festplatte an sich oder zumindest eine Partition in Maximalgröße mit pvcreate für die LVM-Nutzung zu kennzeichnen:

```
root# pvcreate /dev/sdc1
  Physical volume "/dev/sdc1" successfully created
```

Nun müssen alle PVs zu einer VG zusammengefasst werden. In diesem Beispiel gibt es zwar vorerst nur ein einziges PV, der Schritt ist aber dennoch erforderlich. An das Kommando vgcreate müssen Sie auch den gewünschten Name der VG übergeben. In diesem Beispiel bekommt die VG den Namen myvg1:

```
root# vgcreate myvg1 /dev/sdc1
  Volume group "myvg1" successfully created
```

myvg1 stellt jetzt eine Art Datenpool dar, der aber noch ungenutzt ist. Zur Nutzung müssen Sie innerhalb von myvg1 ein LV einrichten, also eine Art virtuelle Partition. Dazu müssen Sie an das Kommando lvcreate drei Informationen übergeben: die gewünschte Größe des LVs, den Namen des neuen LVs und den Namen der existierenden VG:

```
root# lvcreate -L 2G -n myvol1 myvg1
  Logical volume "lvol0" created
```

Durch das Kommando wird gleichzeitig auch die Datei /dev/myvg1/myvol1 erzeugt. Dabei handelt es sich um einen Link auf die Datei /dev/mapper/myvg1-myvol1. Das LV kann jetzt unter einem dieser beiden Device-Namen wie eine gewöhnliche Festplattenpartition ver-

wendet werden. Um in dem *logical volume* ein ext4-Dateisystem einzurichten, führen Sie `mkfs.ext4` aus:

```
root# mkfs.ext4 /dev/myvg1/myvol1
```

Mit `mount` können Sie sich davon überzeugen, dass alles geklappt hat:

```
root# mkdir /test
root# mount /dev/myvg1/myvol1 /test
```

Ein Grund, LVM überhaupt zu verwenden, besteht darin, ein Dateisystem nachträglich vergrößern zu können, ohne die Festplatte neu zu partitionieren. Im folgenden Beispiel wird das im vorigen Abschnitt eingerichtete Dateisystem (`/dev/myvg1/myvol1` via `/test`) von ursprünglich 2 GByte auf 3 GByte vergrößert. `df` zeigt die Kapazität von `/test` vor der Änderung:

```
root# df -h -T /test
Dateisystem   Typ    Größe Benut  Verf Ben% Eingehängt auf
/dev/mapper/myvg1-myvol1
              ext4    2,0G  760M  1,2G  40% /test
```

Dazu muss zuerst das *logical volume* vergrößert werden. Zu diesem Zweck müssen Sie den Device-Namen und die neue Größe an `lvextend` übergeben. Anschließend wird auch das ext4-Dateisystem entsprechend vergrößert.

```
root# lvextend -L 3G /dev/myvg1/myvol1
  Extending logical volume myvol1 to 3,00 GB
  Logical volume myvol1 successfully resized
root# resize2fs /dev/myvg1/myvol1
```

`df` beweist, dass alles funktioniert hat:

```
root# df -h -T /test
Dateisystem   Typ    Größe Benut  Verf Ben% Eingehängt auf
/dev/mapper/myvg1-myvol1
              ext4    3,0G  760M  2,1G  27% /test
```

Grundsätzlich ist auch eine Verkleinerung möglich. Allerdings müssen Sie dazu das betroffene Dateisystem zuerst aus dem Verzeichnisbaum lösen, mit `fsck.ext4` überprüfen und schließlich mit `resize2fs` verkleinern. Erst jetzt dürfen Sie mit `lvreduce` das zugrunde liegende LV verkleinern.

Solange im Speicherpool (in der *volume group*) noch Platz ist, können virtuelle Partitionen (also *logical volumes*) leicht vergrößert werden. Aber was tun Sie, wenn auch die VG voll ist? In diesem Fall legen Sie auf einer beliebigen Festplatte Ihres Rechners eine neue Partition an, richten diese Partition als *physical volume* ein und fügen sie mit `vgextend` zur *volume group* hinzu.

Die beiden folgenden Kommandos demonstrieren dies für die Partition `/dev/sdc2`. `myvg1` bekommt damit eine Gesamtkapazität von rund 19 GByte, wovon 16 GByte frei sind:

```
root# pvcreate /dev/sdc2
  Physical volume "/dev/sdc2" successfully created
root# vgextend  myvg1 /dev/sdc2
  Volume group "myvg1" successfully extended
root# vgdisplay myvg1
...
  VG Size               18,64 GB
  Alloc PE / Size       640 / 2,50 GB
  Free  PE / Size       4132 / 16,14 GB
...
```

LVM und RAID

Sie können LVM und RAID kombinieren. Üblicherweise richten Sie dazu zuerst einen RAID-Verbund ein und nutzen dann das resultierende Device /dev/md*n* als PV. Ein Sonderfall ist RAID-0. Diese RAID-Variante wird von LVM direkt unterstützt. Um diese Funktion nutzen zu können, müssen Sie auf zwei oder mehr Festplatten jeweils ein PV einrichten. Diese PVs werden zu einer VG vereint. Nun können Sie mit `lvcreate -i` *n* ein LV einrichten, das die Daten auf mehrere PVs und damit auf *n* PVs verteilt.

26.7 Verschlüsseltes Heimatverzeichnis

In Ubuntu 8.10 und 9.04 konnten Sie innerhalb Ihres persönlichen Verzeichnisses ein verschlüsseltes Unterverzeichnis `Private` anlegen. Seit Ubuntu 9.10 ist diese Funktion dahingehend verbessert worden, dass nun auf Wunsch das gesamte Heimatverzeichnis und die Swap-Partition verschlüsselt wird (nicht aber das restliche Dateisystem). Das stellt sicher, dass bei einem Verlust oder Diebstahl Ihres Computers bzw. Notebooks keine vertraulichen Daten in fremde Hände geraten können. Der Finder bzw. Dieb kann ohne Ihr Passwort die Dateien in /home/*name* nicht lesen, ja er kann nicht einmal feststellen, welche Dateinamen Sie verwendet haben.

Einschränkungen

Die Entscheidung, ob das Verzeichnis verschlüsselt werden soll oder nicht, muss während der Installation getroffen werden, und sie ist unwiderruflich. Es gibt momentan keine Werkzeuge, um ein nicht verschlüsseltes Heimatverzeichnis später zu verschlüsseln oder um die vorhandene Verschlüsselung wieder zu deaktivieren.

Des Weiteren ist es unmöglich, mit System|Systemverwaltung|Benutzer und Gruppen einen weiteren Benutzer mit einem verschlüsselten Heimatverzeichnis einzurichten. Das gelingt aber immerhin mit dem Kommando `adduser`, wenn Sie die zusätzliche Option `--encrypt-home` angeben. (Diese Option setzt voraus, dass das Paket `ecryptfs-utils` installiert ist. Das ist standardmäßig nur der Fall, wenn Sie bereits während der Installation ein verschlüssel-

tes Verzeichnis eingerichtet haben. Führen Sie also gegebenenfalls vorher `apt-get install ecryptfs-utils` aus.)

Beachten Sie, dass die Verschlüsselung inkompatibel mit der Auto-Login-Funktion ist. Wenn Sie ein verschlüsseltes Heimatverzeichnis haben, dürfen Sie die automatische Anmeldung nicht mit SYSTEM|SYSTEMVERWALTUNG|ANMELDEBILDSCHIRM aktivieren!

Die Verschlüsselung ist nur so sicher wie Ihr Passwort. Wenn Sie ein leicht erratbares Passwort verwenden, können Sie sich die Verschlüsselung Ihrer Daten gleich sparen!

Zuletzt muss Ihnen klar sein, dass die Verschlüsselung Ihrer Dateien Zeit kostet. Sämtliche Dateioperationen erfolgen etwas langsamer als bei einem unverschlüsselten Dateisystem und mehr CPU-Kapazität. Bei modernen Rechnern können Sie diesen Effekt aber vernachlässigen.

ACHTUNG

Der Sicherheitsgewinn, den verschlüsselte Verzeichnisse mit sich bringen, ist ein zweischneidiges Schwert: Wenn Ihr Rechner aus irgendeinem Grund nicht mehr startet (Hard- oder Software-Defekt, missglücktes Ubuntu-Update etc.), kommen auch Sie selbst nicht bzw. nur mit großen Schwierigkeiten an Ihre Daten heran (Details folgen gleich)! Kümmern Sie sich unbedingt um regelmäßige Updates auf einer externen, nicht verschlüsselten Festplatte!

Von diesen Bedenken einmal abgesehen, ist das von Ubuntu gewählte Verschlüsselungsverfahren unüblich. Die meisten anderen Distributionen setzen auf eine andere Technologie (LUKS = *Linux Unified Key Setup*). Es ist unklar, wie lange Ubuntu dieses System pflegen wird und wie kompatibel es mit zukünftigen Ubuntu-Versionen ist. Es besteht die Gefahr, dass Sie bei einer Insellösung landen, die Sie später nur noch schwer loswerden.

Aus diesen Gründen empfehle ich die Verschlüsselung des Heimatverzeichnisses nur technisch versierten Benutzern bzw. Anwendern, bei denen die Vertraulichkeit der Daten allerhöchste Priorität hat.

Interna

Hinter den Kulissen sind für die Verschlüsselung diverse Kommandos des Pakets `ecryptfs-utils` zuständig. Alle Dateien werden physikalisch in verschlüsselter Form im Verzeichnis `/home/.ecryptfs/name/.Private` gespeichert. `/home/name/.Private` ist ein Link auf dieses Verzeichnis. Werfen Sie einen Blick in dieses Verzeichnis! (`name` ist der Login-Name.)

```
user$ ls -l /home/.ecryptfs/name/.Private/
drwxr-xr-x  2 name name  ECRYPTFS_FNEK_ENCRYPTED.FWapwOyVmI2aZESkS8...aXSk--
drwx------  2 name name  ECRYPTFS_FNEK_ENCRYPTED.FWapwOyVmI2aZESkS8...7jVk--
drwxr-xr-x  2 name name  ECRYPTFS_FNEK_ENCRYPTED.FWapwOyVmI2aZESkS8...fNvk--
-rw-r--r--  1 name name  ECRYPTFS_FNEK_ENCRYPTED.FWapwOyVmI2aZESkS8...AWKl--
drwx------  5 name name  ECRYPTFS_FNEK_ENCRYPTED.FWapwOyVmI2aZESkS8...5QAE--
...
```

Sobald Sie sich einloggen, wird dieses Verzeichnis am Ort /home/name in den Verzeichnisbaum integriert:

```
user$ mount
...
/home/name/.Private on /home/name type ecryptfs (ecryptfs_sig=...)
```

Wenn jemand unbefugt Ihren Computer in Betrieb nimmt, kann er sich ohne Ihr Passwort nicht einloggen. Wenn er den Rechner mit einem Live-System startet oder Ihre Festplatte ausbaut und an seinen eigenen Computer anschließt, kann er zwar auf das Verzeichnis /home/.ecryptfs/name/.Private/ zugreifen, die darin enthaltenen Dateien sind aber verschlüsselt und damit unlesbar. Das restliche Verzeichnis /home/name ist leer: Sein Inhalt, so wie Sie ihn bei Ihrer Arbeit sehen, steht nur zur Verfügung, wenn das verschlüsselte Verzeichnis in das Dateisystem eingebunden ist. Ihre Daten sind also sicher.

Damit das verschlüsselte Heimatverzeichnis bei einem Login automatisch in das Dateisystem eingebunden werden kann, enthält das Verzeichnis /home/.ecryptfs/name/.ecryptfs das Verschlüsselungspasswort wiederum in verschlüsselter Form, wobei zur Verschlüsselung das Login-Passwort verwendet wurde.

```
root# ls -l /home/.ecryptfs/name/.ecryptfs/
-rw-r--r-- 1 name name  0 2009-10-23 19:56 auto-mount
-rw-r--r-- 1 name name  0 2009-10-23 19:56 auto-umount
-rw------- 1 name name 13 2009-10-23 19:56 Private.mnt
-rw------- 1 name name 34 2009-10-23 19:56 Private.sig
-rw------- 1 name root 48 2009-10-23 19:56 wrapped-passphrase
```

Bei einem Logout wird das verschlüsselte Verzeichnis wieder aus dem Verzeichnisbaum gelöst. Für diesen Automatismus ist das PAM-Modul ecryptfs verantwortlich (siehe die Konfigurationsdateien /etc/pam.d/common-*). PAM steht für *Pluggable Authentication Modules.* Dabei handelt es sich um eine Bibliothek, deren Funktionen bei Authentifizierungsaufgaben helfen.

Anwendung

Im laufenden Betrieb merken Sie grundsätzlich nichts davon, dass Ihr Heimatverzeichnis verschlüsselt ist. Nach dem ersten Login werden Sie darauf hingewiesen, dass Sie sich das automatisch generierte Verschlüsselungspasswort an einem sicheren Ort notieren sollen. Dabei müssen Sie nochmals Ihr Login-Passwort angeben. Wenn Sie dem angegebenen Link nicht gleich folgen, können Sie das Verschlüsselungspasswort jederzeit in einer Textkonsole mit ecryptfs-unwrap-passphrase ermitteln:

```
user$ ecryptfs-unwrap-passphrase
Passphrase: ********                (Hier geben Sie Ihr Login-Passwort an.)
9e340c5fadc97dcfd085603d53d538e2    (Das ist das Verschlüsselungspasswort.)
```

Um es nochmals klarzustellen: Normalerweise brauchen Sie dieses Passwort nicht. Es ist nur für den Notfall gedacht, z. B. um Ihre Daten zu retten, wenn Ihr System nicht mehr startet. Ich habe allerdings keine Anleitung gefunden, wie dieses Passwort anzuwenden ist. Für die folgende Anleitung zum Datenzugriff ohne Login benötigen Sie das Passwort nämlich *nicht*.

Datenzugriff ohne Login (Daten retten)

Dieser Abschnitt beschreibt, wie Sie das verschlüsselte Verzeichnis manuell in das Dateisystem einbinden – beispielsweise, nachdem Sie die Festplatte aus Ihrem defekten Notebook in einen anderen Rechner eingebaut haben oder nachdem Sie Ihren Rechner mit einer der beiliegenden Ubuntu-DVDs gestartet haben. Das System, in dem Sie Ihren Rettungsversuch durchführen, muss ecryptfs unterstützen. Diese Voraussetzung ist am ehesten bei aktuellen Ubuntu-CDs erfüllt.

Nachdem Sie das Live-System gestartet haben, führen Sie die folgenden Kommandos aus. Dabei müssen Sie /dev/sda1 durch den Device-Namen Ihrer Ubuntu-Systempartition ersetzen, /dev/sda2 durch den Device-Namen Ihrer /home-Partition (wenn es dafür eine eigene Partition gibt). kofler ersetzen Sie durch den Login-Namen des Benutzers, für den Sie die Daten retten.

```
user$ sudo -s
root# mkdir /rescue
root# mount /dev/sda1 /rescue
root# mount -o bind /dev     /rescue/dev
root# mount -o bind /dev/shm /rescue/dev/shm
root# mount -o bind /proc    /rescue/proc
root# mount -o bind /sys     /rescue/sys
root# mount /dev/sda2 /rescue/home          (wenn es eine eigene /home-Partition gibt)
root# chroot /rescue
root# su - kofler                           (Geben Sie statt kofler den Login-Namen an.)
kofler$ ecryptfs-mount-private
Enter your login passphrase: ***********    (das Login-Passwort des Benutzers)
```

Anschließend können Sie aus /home/kofler die Daten lesen. Diese Anleitung setzt voraus, dass /rescue/home/.ecryptfs/kofler/.ecryptfs das mit dem Login-Passwort verschlüsselte Passwort für ecryptfs enthält. Sollte das nicht der Fall sein, empfiehlt Dustin Kirkland, einer der Entwickler des verschlüsselten Heimatverzeichnisses für Ubuntu, vor ecryptfs-mount-private das Kommando ecryptfs-add-passphrase --fnek auszuführen und dabei das 32-stellige ecryptfs-Passwort anzugeben. Allerdings hat ecryptfs-mount-private bei meinen Tests anschließend eine Fehlermeldung produziert.

Auch sonst habe ich keinen Weg gefunden, das verschlüsselte Verzeichnis mit mount -t ecryptfs direkt in das Dateisystem einzubinden. Mangels ordentlicher Dokumentation ist es daher unklar geblieben, wie das ecryptfs-Passwort anzuwenden ist.

Die obige Anleitung basiert auf einem Blog-Beitrag von Dustin Kirkland, den Sie hier selbst nachlesen können:

`http://blog.dustinkirkland.com/2009/03/mounting-your-encrypted-home-from.html`

Gesamtes System verschlüsseln

Sofern Sie eine Textmodus-Installation durchführen, besteht die Möglichkeit, das *gesamte* Dateisystem zu verschlüsseln. Dabei wird ein LVM-System eingerichtet und dessen *physical volume* verschlüsselt. Somit sind alle Partitionen (*logical volumes*) des LVM-Systems sicher. Allerdings hat auch diese Vorgehensweise Nachteile:

» Sie müssen bereits zu Beginn des Bootprozesses das Verschlüsselungspasswort angeben.

» Das Verfahren ist ungeeignet für Rechner, auf denen mehrere Benutzer arbeiten sollen.

» Es werden eine Menge Dateien verschlüsselt (z. B. alle Programme), die nicht sicherheitsrelevant sind. Das kostet unnötig CPU-Zeit.

26.8 SMART

SMART steht für *Self-Monitoring, Analysis and Reporting Technology* und ist ein Merkmal nahezu aller marktüblichen Festplatten. Dank SMART werden verschiedene Parameter der Festplatte regelmäßig gespeichert. Diese Parameter geben Rückschluss auf eventuelle Defekte der Festplatte und auf ihre voraussichtliche Lebensdauer. Die regelmäßige Überwachung der Parameter ist eine Art Frühwarnsystem. Damit lassen sich Festplattenprobleme erkennen, bevor Datenverluste eintreten. SMART funktioniert nur für interne Festplatten, aber nicht für externe USB-Festplatten.

Damit SMART genutzt werden kann, müssen einige Voraussetzungen erfüllt sein:

» Die Festplatte muss SMART unterstützen. Das können Sie beispielsweise mit `hdparm -I /dev/sdx` feststellen.

» Es muss sich um eine interne Festplatte oder eine eSata-Festplatte handeln. Bei externen USB- und Firewire-Festplatten können die SMART-Funktionen leider nicht genutzt werden.

» Bei Festplatten, die über einen Hardware-RAID-Controller gesteuert werden, können die SMART-Funktionen nur in Einzelfällen genutzt werden. (Zu den Details siehe `man smartctl` bei der Option `-d`.)

SMART-Überwachung unter Gnome

Gnome überwacht automatisch den SMART-Status der Festplatten und zeigt eine Warnung an, wenn ein Festplattendefekt droht. Hinter den Kulissen ist hierfür das zu Palimpsest gehörige Programm `/usr/lib/gnome-disk-utility/gdu-notification-daemon` zuständig. Mit Palimpsest können Sie außerdem die SMART-Daten der Festplatte anzeigen sowie einen SMART-Selbsttest durchführen. Dazu wählen Sie eine Festplatte aus und klicken auf den Link WEITERE INFORMATIONEN (siehe Abbildung 26.4).

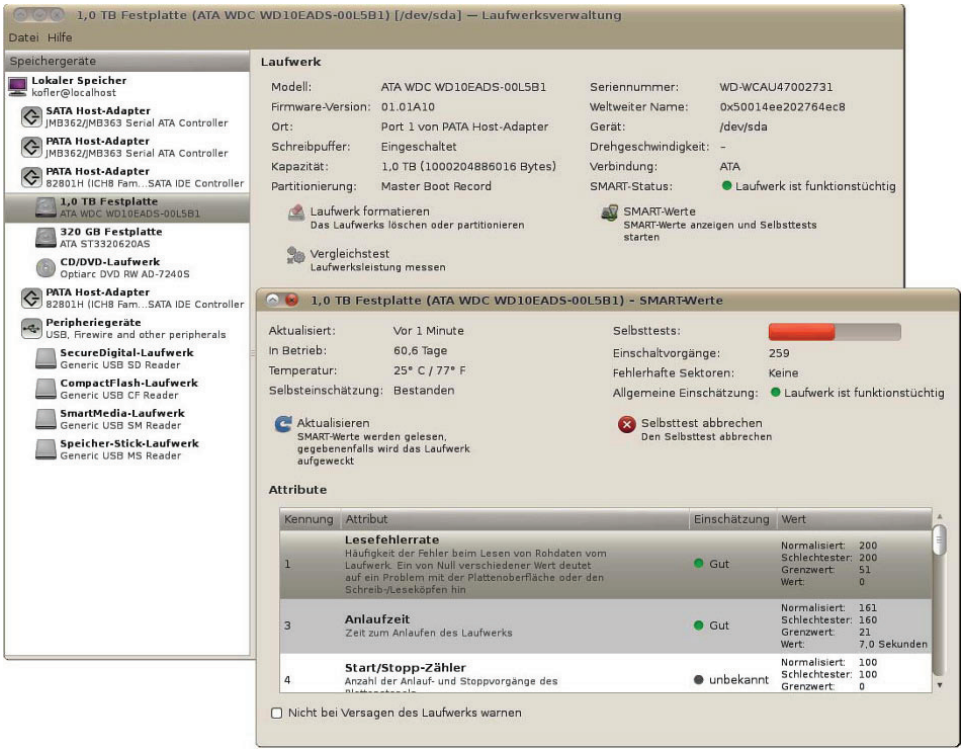


Abbildung 26.4: **SMART-Status der Festplatte**

SMART-Tests auf Kommandoebene (smartctl)

Natürlich können Sie den SMART-Status auch ohne Palimpsest überprüfen. Dazu brauchen Sie das Kommando `smartctl`, das sich im Paket `smartmontools` befindet. Standardmäßig wird zusammen mit diesem Programm auch gleich ein Mail-Server installiert, um SMART-Benachrichtigungen per Mail zu versenden. Auf einem Desktop-Rechner ist das aber in der Regel nicht zweckmäßig. Deswegen sollten Sie `smartmontools` wie folgt installieren:

```
user$ sudo apt-get install smartmontools --no-install-recommends
```

Zum Auslesen der SMART-Daten sowie zur Durchführung von SMART-Selbsttests dient das Kommando `smartctl`. In der einfachsten Form liefert das Kommando diverse Statusinformationen. Wenn `smartctl -i` in der letzten Zeile *SMART support is Disabled* meldet, aktivieren Sie SMART mit `smartctl -s on`.

```
root# smartctl -i /dev/sdb
smartctl version 5.37 Copyright (C) 2002-6 Bruce Allen
Device Model:     ST3500320AS
Serial Number:    5QM1GGOW
Firmware Version: SD1A
User Capacity:    500.107.862.016 bytes
Device is:        Not in smartctl database [for details use: -P showall]
ATA Version is:   8
ATA Standard is:  Not recognized. Minor revision code: 0x29
Local Time is:    Fri Mar 13 14:34:47 2009 CET
SMART support is: Available - device has SMART capability.
SMART support is: Enabled
```

`smartctl -H` bzw. `smartctl –health` gibt an, ob die Festplatte momentan in Ordnung ist und voraussichtlich in den nächsten 24 Stunden noch funktionieren wird. Sollte `smartctl` hier nicht *PASSED* als Ergebnis liefern, sollten Sie *sofort* damit beginnen, ein komplettes Backup durchzuführen!

```
root# smartctl -H /dev/sda
...
SMART overall-health self-assessment test result: PASSED
```

`smartctl -A` bzw. `smartctl –attributes` liefert eine Liste von herstellerspezifischen Festplattenattributen. Für diese Attribute existiert kein festgeschriebener Standard, die wichtigsten Attribute werden aber von vielen Festplattenherstellern unterstützt. Bei der Interpretation der Werte sind zwei Spalten entscheidend: `VALUE` gibt den aktuellen Wert an, `THRESH` den Grenzwert. Wenn der aktuelle Wert den Grenzwert unterschreitet, sind Probleme zu erwarten bzw. hat die Festplatte ihre vorgesehene Lebensdauer erreicht.

Die Werte sind auf einen Basiswert von 100 normalisiert. Beispielsweise beginnt `Power_On_Hour` bei einer neuen Festplatte mit dem Wert 100. Nach einer bestimmten Anzahl von Betriebsstunden sinkt der Wert auf 99 etc. Die bisher absolvierten Betriebsstunden gehen aus der `RAW_VALUE`-Spalte hervor. Bei der Testfestplatte lautet der Wert 3360, das sind ca. 420 Arbeitstage zu je 8 Stunden. Manche Festplatten messen die Betriebsdauer in Minuten oder Sekunden. In diesem Fall erreichen Sie durch `-v 9,minutes` oder `-v 9,seconds` eine korrekte Anzeige.

Die folgenden, etwas gekürzten Ergebnisse stammen von einer ca. ein dreiviertel Jahre alten SATA-Festplatte. Es gibt keinerlei Anzeichen für Probleme.

```
root# smartctl -A /dev/sda
...
Vendor Specific SMART Attributes with Thresholds:
ID# ATTRIBUTE_NAME          VALUE WORST THRESH TYPE      UPDATED  RAW_VALUE
  1 Raw_Read_Error_Rate     109   099   006    Pre-fail  Always   24386832
  3 Spin_Up_Time            096   095   000    Pre-fail  Always   0
  4 Start_Stop_Count        100   100   020    Old_age   Always   167
  5 Reallocated_Sector_Ct   100   100   036    Pre-fail  Always   0
  7 Seek_Error_Rate         065   060   030    Pre-fail  Always   3391200
  9 Power_On_Hours          100   100   000    Old_age   Always   451
...
198 Offline_Uncorrectable   100   100   000    Old_age   Offline  0
199 UDMA_CRC_Error_Count    200   200   000    Old_age   Always   0
```

`smartctl -l error` gibt Informationen über die fünf zuletzt aufgetretenen Fehler. Oft ist das Ergebnis einfach leer (*no errors logged*). Vereinzelte Fehler, die sich nicht wiederholen, sind im Regelfall kein Anlass zur Beunruhigung.

```
root# smartctl -l error /dev/sda
SMART Error Log Version: 1
No Errors Logged
```

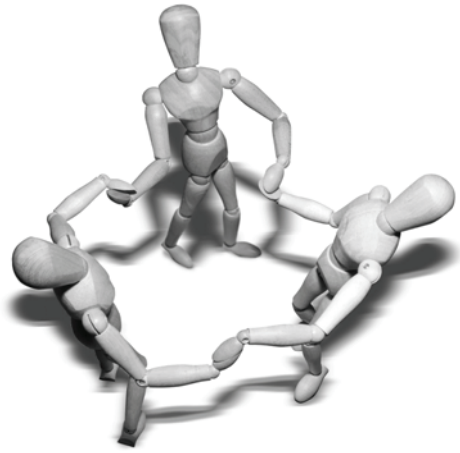
SMART-Selbsttest durchführen

SMART sieht verschiedene Varianten von Selbsttests vor, um den aktuellen Zustand der Festplatte noch genauer zu ermitteln. Derartige Tests starten Sie mit `smartctl -t short/long`. Ein kurzer Test dauert wenige Minuten, ein ausführlicher Test (`long`) unter Umständen mehrere Stunden. Der Test wird im Hintergrund durchgeführt; Sie können ganz normal weiterarbeiten.

Nachdem das Testende erreicht ist, sehen Sie sich mit `smartctl -l selftest` das Ergebnis an. Die Spalte *Remaining* besagt dabei, wie weit der Selbsttest bereits ausgeführt ist. Wenn der Wert größer als 0 Prozent ist, läuft der Test noch! *LifeTime* gibt an, wie viele Stunden die Festplatte bereits im Betrieb war. *LBA* gibt den Ort (Sektor) des ersten Fehlers an. Im folgenden Ergebnis wurden drei Selbsttests ausgeführt, einer unmittelbar nach dem Einbau der Platte (nach 50 Betriebsstunden), die anderen beiden nach ca. 2600 Stunden.

```
root# smartctl -t short /dev/sda
Num  Test_Description  Status                  Remaining  LifeTime  LBA
# 1  Extended offline  Completed without error   00%      2592     -
# 2  Short offline     Completed without error   00%      2591     -
# 3  Short offline     Completed without error   00%        40     -
```

27. Ubuntu als Home-Server



Wenn zu Hause oder in einem Büro mehrere Rechner laufen, besteht meist der Wunsch nach einem einfachen Datenaustausch über das Netzwerk. Um dieses Ziel zu erreichen, gibt es zahllose Wege.

Die gängigste Vorgehensweise führt über *Samba*: Das ist ein Windows-kompatibler Datei-Server. Via Samba kann jeder Ubuntu-Rechner Verzeichnisse freigeben. Alle anderen Rechner im lokalen Netzwerk können die darin enthaltenen Dateien lesen und je nach Konfiguration auch verändern.

Samba wird oft als Verknüpfungselement zwischen der Linux- und der Windows-Welt betrachtet. Das greift aber zu kurz: SMB kommt selbst in reinen Linux- bzw. Unix-Umgebungen häufig zum Einsatz, weil es derart einfach zu nutzen ist: Die Datei-Browser von Gnome und KDE unterstützen SMB standardmäßig, SMB-Verzeichnisse können dank CIFS direkt in den Linux-Verzeichnisbaum eingebunden werden etc.

Wie Sie sehen werden, macht der Gnome-Dateimanager Nautilus die Freigabe von lokalen Verzeichnissen sehr einfach. Allerdings erweist sich dieser dezentrale Ansatz oft als Falle: Daten anderer Rechner stehen nur zur Verfügung, wenn diese Rechner tatsächlich laufen (und nicht gerade im Energiesparmodus schlummern), zentrale Backups fehlen, und der Überblick über die freigegebenen Verzeichnisse und der damit verbundenen Passwörter fällt in einem Netzwerk mit wachsender Teilnehmerzahl zunehmend schwer.

Abhilfe schafft ein zentraler Server. In diesem Kapitel beschreibe ich, wie Sie einen Ubuntu-Rechner so konfigurieren, dass alle Familienmitglieder diesen Rechner als gemeinsamen Daten-Pool für Fotos, MP3-Dateien, Backups etc. nutzen können. Nach demselben Schema können Sie natürlich auch einen File-Server für einen Betrieb oder eine andere Organisation einrichten.

Eine Alternative zu Samba ist das *Network File System* (NFS): Es ermöglicht einen einfachen Datenaustausch zwischen Linux-Rechnern. Der Hauptvorteil im Vergleich zu Samba besteht darin, dass die Unix/Linux-typischen Zugriffsrechte erhalten bleiben. Dem stehen allerdings etliche Nachteile gegenüber (aufwendigere Netzwerkkonfiguration und Benutzerverwaltung, eingeschränkte Windows-Kompatibilität).

Egal, ob Sie eigene Verzeichnisse via Samba oder NFS freigeben – Sie sollten darauf achten, dass diese Daten wirklich nur innerhalb des lokalen Netzwerks sichtbar sind. Für den Basisschutz sorgt normalerweise eine Firewall im ADSL-Router des Haushalts. Darüber

hinaus ist es empfehlenswert, auch jeden Rechner, der Netzwerkdienste anbietet, durch eine Firewall abzusichern. Tipps zur Konfiguration einer einfachen Firewall finden Sie am Ende dieses Kapitels.

Netzwerktopologie

Ich gehe in diesem Kapitel davon aus, dass alle Rechner über einen zentralen DHCP-Server miteinander vernetzt werden. In vielen Haushalten erledigt ein ADSL-Router diese Aufgabe. Dieser Router weist allen daran angeschlossenen Rechnern via DHCP Netzwerkdaten zu. Jeder Rechner hat somit eine eigene IP-Adresse (üblicherweise im privaten Adressbereich 192.168.*.* oder 10.*.*.*) und verwendet den ADSL-Router als Gateway in das Internet sowie als Nameserver zur Auflösung von Netzwerkadressen.

Die meisten gängigen ADSL-Router stellen diese Funktionen gleichermaßen über Ethernet-Kabel oder via WLAN zur Verfügung. Sollten Sie einen ADSL-Router ohne WLAN verwenden, können Sie einfach einen WLAN-Access-Point anschließen und den Router auf diese Weise um die WLAN-Funktion erweitern.

In Firmen oder größeren Organisationen kommt statt eines ADSL-Routers meist ein dezidierter Server (ein sogenanntes »Internet-Gateway«) zum Einsatz. Auf diesem Rechner sind in der Regel ein Nameserver, ein DHCP-Server und eine Firewall installiert. Natürlich können Sie auch dazu Ubuntu einsetzen. Eine entsprechende Anleitung finden Sie in meinem Buch *Ubuntu Server*, das ebenfalls im Addison-Wesley-Verlag erschienen ist.

27.1 Netzwerkverzeichnisse mit Nautilus freigeben

Dieser Abschnitt richtet sich an alle Leser, die keine Lust haben, sich in die doch recht komplizierten Samba-Grundlagen einzulesen, sondern einfach rasch und unkompliziert ein Verzeichnis Ihres Ubuntu-Rechners anderen Rechnern im lokalen Netzwerk anbieten möchten (egal, ob darauf Linux oder Windows läuft). Dieser minimalistischen Anleitung folgt dann ein ausführlicher Abschnitt über die Grundlagen der Samba-Konfiguration und schließlich eine Anleitung, wie Sie einen zentralen Samba-Server selbst konfigurieren.

Um ein Netzwerkverzeichnis in Nautilus freizugeben, klicken Sie das betreffende Verzeichnis mit der rechten Maustaste an und führen FREIGABEOPTIONEN aus und gelangen so in den in Abbildung 27.1 dargestellten Dialog. Beim ersten Mal werden bei dieser Gelegenheit die Pakete `samba` und `libpam-smbpass` installiert. Anschließend müssen Sie sich aus- und neu einloggen. Beim Login wird Ihr Passwort in einer verschlüsselten Form in der Datei `/var/lib/samba/passdb.tdb` gespeichert. (Das funktioniert nur, wenn Sie beim Einloggen tatsächlich Ihr Passwort angeben! Wenn Ihr Account einen Login ohne Passwortangabe erlaubt, öffnen Sie ein Konsolenfenster und führen darin `sudo -s` aus. Dabei müssen Sie Ihr Passwort angeben, dessen Hash-Code dann in `passdb.tdb` gespeichert wird.)

Die Freigabeparameter werden in den Dateien /var/lib/samba/usershares/*freigabename* gespeichert. Wenn auf Ihrem Rechner mehrere Benutzer eingerichtet sind, dürfen nur solche Benutzer Netzwerkverzeichnisse per Nautilus freigeben, die der Gruppe *sambashare* angehören.

Bleibt noch die Frage offen, wer die freigegebenen Verzeichnisse benutzen darf. Wenn Sie die Option GASTZUGRIFF aktiviert haben, hat jeder ohne Anmeldung Zugriff auf Ihr Netzwerkverzeichnis. Wenn Sie die Option dagegen nicht aktivieren, muss sich der Benutzer mit Name und Passwort anmelden.

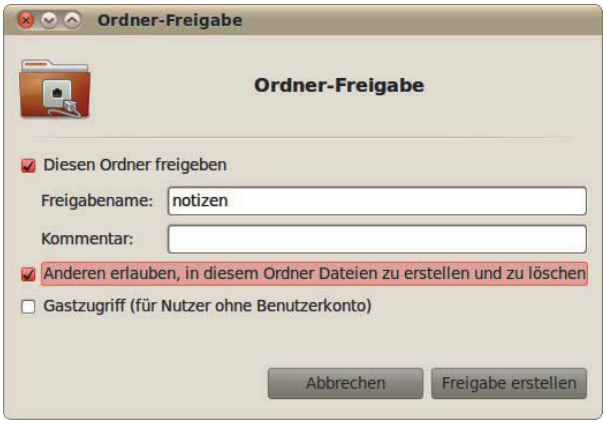


Abbildung 27.1: **Verzeichnis mit Nautilus freigeben**

Leider dauert es oft geraume Zeit, bis alle Rechner in einem Windows-Netzwerk Änderungen an der Samba-Konfiguration nachvollziehen. Am schnellsten und sichersten ist es, die Windows-Rechner einfach neu zu starten.

27.2 Samba-Grundlagen

Dieser Abschnitt führt in die Grundlagen von Samba ein. Erwarten Sie aber nicht, dass dieser Abschnitt ein Samba-Buch ersetzt! Ich kann an dieser Stelle aus Platzgründen nur eine Einführung geben. Auf fortgeschrittene Themen der Samba-Konfiguration (z. B. auf die Verwendung von Samba als PDC oder auf Active Directories) gehe ich hier nicht ein!

Protokolle

Der Name Samba ist von der Abkürzung SMB abgeleitet, die wiederum für das Protokoll *Server Message Block* steht. Die ersten SMB-Konzepte und insbesondere das noch immer wichtige NetBIOS-Protokoll stammen von IBM. Später wurde das Protokoll von mehreren Firmen erweitert, vor allem natürlich von Microsoft. Es gibt drei primäre Dienste:

- **Name service:** Dieses Verfahren zum Austausch der Rechnernamen kann wahlweise zentral durch einen NetBIOS-Nameserver (NBNS) oder dezentral erfolgen. In diesem Fall sendet jeder Rechner beim Start eine Meldung an alle anderen Rechner im Netzwerk und teilt ihnen mit, unter welchem Namen er präsent ist.
- **Session service:** Dieser Kommunikationsmechanismus ermöglicht ähnlich wie TCP einen geordneten Datenaustausch zwischen zwei Rechnern in Form von Paketen. Dabei wird die Integrität überprüft, und fehlerhafte oder verlorene Pakete werden neu angefordert.
- **Datagram service:** Bei dieser Variante zum *session service* gibt es keine Überprüfung, ob die Daten ordnungsgemäß ankommen. Dafür hat der *datagram service* den Vorteil, dass Daten an mehrere Rechner gleichzeitig versandt werden können.

Woher weiß ein Windows-Client, welche anderen Rechner sich im Netz befinden? Die Antwort lautet *Browsing*. Mit diesem Begriff wird die Verwaltung der im Netz befindlichen Rechner bezeichnet. Damit sich nicht jeder Rechner selbst darum kümmern muss, übernimmt ein sogenannter *Master-Browser* diese Verwaltungsaufgabe. In größeren Netzen wird er von einem oder mehreren *Backup-Browser(n)* unterstützt. Samba ist bei Bedarf ebenfalls in der Lage, als *Browser* aufzutreten.

Wer die Rolle als *Browser* übernimmt, ist nicht fest vorgeschrieben, sondern wird unter den im Netz befindlichen Rechnern dynamisch ausgehandelt – je nachdem, welche Rechner sich gerade im Netz befinden und welcher dieser Rechner am besten dazu geeignet ist (im Regelfall der Rechner mit der neuesten Betriebssystemversion). Dabei muss es sich keineswegs automatisch um den WINS-Server handeln, sofern es im Netz überhaupt einen gibt. Der Browsing-Ansatz wird also sehr dezentral gehandhabt.

Leider gelingt es vor allem Windows-PCs nicht immer, die Browsing-Liste mit dem tatsächlichen Zustand des Netzwerks synchron zu halten. Das liegt auch daran, dass die Clients einen Cache mit dem zuletzt gültigen Zustand verwalten, um die Netzbelastung zu minimieren. Die Aktualisierung dieses Caches dauert oft geraume Zeit. Wenn Sie auf einem Windows-Rechner also einen anderen Windows- oder Linux-Rechner nicht finden, obwohl Sie wissen, dass dieser Rechner läuft, ist das ein Browsing-Problem! (Die schnellste Lösung ist übrigens – Windows-typisch! – ein Neustart des betroffenen Rechners.)

Zugriffsrechte und Sicherheitssysteme

Der Begriff »Shares« bezeichnet gleichermaßen Verzeichnisse oder Drucker, die via NetBIOS anderen Rechnern zur Verfügung gestellt werden. Die deutsche Übersetzung lautet wenig elegant »Freigaben«, ich bleibe aber beim englischen Begriff oder spreche von »Verzeichnissen« oder »Objekten«. Es gibt nun verschiedene Formen der Zugriffssteuerung, die regeln, wer auf welche Shares zugreifen darf:

- **Share-Level-Sicherheit:** Bei der einfachsten Form der Zugriffssteuerung bekommt jedes Verzeichnis und jeder Drucker ein eigenes Passwort. (Objekte können natürlich auch ohne Passwort freigegeben werden.) Dieses Verfahren kommt in sehr kleinen Netzen vereinzelt noch immer zum Einsatz. Der naheliegende Nachteil ist die große Anzahl erforderlicher Passwörter: Wenn auf zehn Rechnern jeweils drei Objekte freigegeben werden, ergeben sich daraus bereits 30 Passwörter. In größeren Netzen führt das naturgemäß zu chaotischen Zuständen.
- **Workgroup-Sicherheit:** Diese Erweiterung der Share-Level-Sicherheit erlaubt einen gegenseitigen Zugriff auf Objekte nur, wenn die Rechner derselben Arbeitsgruppe angehören. Das verbessert die Sicherheit aber nicht nennenswert: Jeder Rechner kann sich ohne zentrale Administration für eine beliebigen Arbeitsgruppe zugehörig erklären. Share-Level-Sicherheit funktioniert also nach einem dezentralen Peer-to-Peer-Verfahren (im Gegensatz zu den zunehmend zentralistischeren Client/Server-Verfahren für User-Level- und Domain-Level).
- **User-Level-Sicherheit:** Die User-Level-Sicherheit setzt auf der Client-Seite voraus, dass sich der Anwender mit Name und Passwort anmeldet. Wenn der Anwender nun irgendwelche Daten eines Samba-Servers bzw. eines anderen Windows-PCs nutzen möchte, gelten sein aktueller Name und sein Passwort als Zugangsberechtigung. Außerdem müssen beide Rechner zur selben Arbeitsgruppe gehören.

  Jedem Netzwerkobjekt ist also nicht einfach ein Passwort zugeordnet. Stattdessen ist es mit einem Benutzer verbunden (oder mit einer Liste namentlich aufgezählter Benutzer oder mit allen Benutzern einer Gruppe). Wenn User-Level-Sicherheit mit Samba implementiert wird, ist eine eigene Datenbank mit Benutzernamen, Gruppenzugehörigkeiten und Passwörtern erforderlich.

  Dazu ein Beispiel: Anwender X arbeitet auf Rechner A. Damit X Daten vom Samba-Server S abrufen kann, muss X sowohl auf A als auch auf S als Benutzer registriert sein (jeweils mit dem gleichen Namen und Passwort). Nun geht Rechner A kaputt. X weicht auf Rechner B aus. Damit er auf seine Daten auf S zugreifen kann, muss auch auf B der Benutzer X (wieder mit Passwort) geschaffen werden.

  Wenn X sich entschließt, sein Passwort zu ändern, muss diese Änderung auf dem Server S und in der Folge auf jedem Client (A, B, ...) durchgeführt werden. Die dezentrale Passwortverwaltung und Authentifizierung ist also ein immanentes Problem bei diesem Konzept.
- **Domain-Level-Sicherheit:** Mit Windows NT 4 hat Microsoft sogenannte Domänen in seine Netzwerkwelt eingeführt. Das Konzept der Zugriffsverwaltung ist ganz ähnlich wie bei der User-Level-Sicherheit. Die Unterschiede betreffen die Art und Weise, wie die Benutzerdatenbank verwaltet wird und wie die Authentifizierung erfolgt.

Die Clients greifen beim Login auf die zentral vom Server verwaltete Benutzerdatenbank zurück. Die Zugriffsrechte werden durch eine Art Login-Token verwaltet. Der Client erhält beim Login eine Zugriffsinformation, die bis zum Logout im gesamten Netzwerk gilt. Dieser Unterschied ist für den Anwender zwar nicht sichtbar, stellt aber einen fundamentalen Unterschied bei der internen Verwaltung dar und ist für den Server deutlich effizienter zu handhaben.

Domain-Level-Sicherheit setzt voraus, dass es im Netzwerk einen *Primary Domain Controller* (PDC) gibt. In größeren Netzen können dem PDC einige *Backup Domain Controller* (BDC) zur Seite gestellt werden, damit nicht das gesamte System stillsteht, nur weil der PDC gerade ausgefallen ist.

» **Active Directories:** Um die Verwaltung großer Netzwerke zu vereinfachen, hat Microsoft die Domain-Level-Sicherheit um sogenannte Active Directories erweitert. Zur Authentifizierung (Login, Passwortverwaltung etc.) wird nun das *Lightweight Directory Access Protocol* (LDAP) eingesetzt. Dabei können das Netzwerk und seine Domänen hierarchisch organisiert werden.

Samba versteht client-seitig alle fünf aufgezählten Sicherheitssysteme. Der Samba-Server kann momentan allerdings noch nicht die Rolle eines Active-Directory-Domain-Servers übernehmen. Die Samba-Entwickler planen, entsprechende Erweiterungen in der Samba-Version 4 zu implementieren. Es ist zurzeit aber unklar, wann diese Version fertig wird. Dieses Buch behandelt im Weiteren aber ohnedies nur die User-Level-Sicherheit.

Zentrale oder dezentrale Server-Topologie?

Losgelöst vom Sicherheitssystem gibt es zwei fundamental unterschiedliche Strategien, wie Rechner in einem lokalen Netzwerk via Samba Daten austauschen:

» **Zentrale Topologie:** Ein zentraler Samba-Server stellt allen Benutzern Netzwerkverzeichnisse zur Verfügung. Es ist die Aufgabe des Administrators, die Zugriffsrechte der einzelnen Verzeichnisse so einzustellen, dass es sowohl private Verzeichnisse für individuelle Benutzer als auch mehr oder weniger öffentliche Verzeichnisse zum Datenaustausch in Benutzergruppen gibt.

Die Vorteile dieser Konfiguration bestehen darin, dass alle Daten auf dem Server zentral gesichert werden können und dass sich die einzelnen Benutzer nicht selbst um das Einrichten von Netzwerkverzeichnissen kümmern müssen. Natürlich gibt es auch Nachteile: Das System ist relativ unflexibel, und jede Änderung muss von einem Administrator durchgeführt werden. Außerdem sind die Folgen eines Server-Ausfalls fatal für das ganze Netzwerk.

» **Dezentrale Topologie:** In diesem Fall stellt jeder Benutzer, der im Netzwerk Daten für andere Benutzer zur Verfügung stellen will, diese auf seinem eigenen Rechner zur Verfügung. Der Vorteil dieser Konfigurationsvariante ist der dezentrale Ansatz, bei dem jeder für sich selbst verantwortlich ist und kein Administrator erforderlich ist. Das setzt freilich voraus, dass sämtliche Benutzer technisch einigermaßen versiert sind. Selbst dann wird die Konfiguration mit zunehmender Netzwerkgröße immer unübersichtlicher und macht zentrale Backups weitgehend unmöglich.

Installation

Die Installation eines Samba-Servers ist denkbar einfach:

```
root# apt-get install samba libpam-smbpass
```

ACHTUNG

Installieren Sie nicht `samba4`! Samba 4 ist die aktuelle Entwicklerversion, die noch nicht für den produktiven Einsatz geeignet ist. Das Paket `samba` bezieht sich automatisch auf die aktuelle Samba-3-Version (3.4 in Ubuntu 10.04).

Das `samba`-Paket stellt zwei Hintergrundprozesse zur Verfügung, die von Upstart verwaltet werden (Konfigurationsdateien `/etc/init/nmbd.conf` und `smbd.conf`):

» `nmbd` dient zur internen Verwaltung und als Nameserver. Der Dämon kümmert sich auch um die Browsing-Funktionen. `nmbd` kann bei Bedarf als *Master-Browser* und/oder als WINS-Server fungieren.

» `smbd` stellt die Schnittstelle für die Clients dar und gibt diesen Zugang zu Verzeichnissen, Druckern und zur aktuellen Browsing-Liste.

Hintergrundinformationen zum Paket `libpam-smbpass` folgen auf Seite 648.

Konfiguration

Als zentrale Konfigurationsdatei für Samba dient `/etc/samba/smb.conf`. Die Datei setzt sich aus einem globalen Abschnitt für die Grundeinstellungen (`[global]`) sowie beliebig vielen weiteren Abschnitten für die Freigabe von Ressourcen (Verzeichnisse, Drucker etc.) zusammen. Jeder Abschnitt wird durch `[ressourcenname]` eingeleitet. Kommentare werden wahlweise mit den Zeichen # oder ; eingeleitet. Es ist aber nicht zulässig, im Anschluss an eine Parametereinstellung einen Kommentar hinzuzufügen. Kommentare beanspruchen also immer eine ganze Zeile. Die folgenden Zeilen zeigen leicht gekürzt den globalen Abschnitt der Samba-Standardkonfiguration unter Ubuntu.

```
# Datei /etc/samba/smb.conf
[global]
   workgroup              = WORKGROUP
   server string          = %h server (Samba, Ubuntu)
   dns proxy              = no
   log file               = /var/log/samba/log.%m
```

```
   max log size           = 1000
   syslog                 = 0
   panic action           = /usr/share/samba/panic-action %d
   passdb backend         = tdbsam
   unix password sync     = yes
   passwd program         = /usr/bin/passwd %u
   passwd chat            = ...
   pam password change    = yes
   map to guest           = bad user
   usershare allow guests = yes
```

Mit `workgroup` stellen Sie den Namen der Arbeitsgruppe ein. Das ist wahrscheinlich die erste Einstellung, die Sie ändern werden – um dort den Namen Ihrer eigenen Arbeitsgruppe einzustellen, innerhalb der Samba agieren soll.

`server string` gibt an, unter welchem Namen sich der Server identifiziert. `\h` wird dabei durch den Hostnamen ersetzt.

`dns proxy = no` bewirkt, dass Samba, wenn es als WINS-Server agiert, nicht auf DNS zurückgreift, um Windows-Hostnamen aufzulösen. Sofern es in Ihrem LAN einen lokalen Nameserver gibt, sollten Sie diesen Parameter auf `yes` einstellen. Die Standardeinstellung `no` ist nur zweckmäßig, wenn es keine lokalen bzw. schnell erreichbaren Nameserver gibt.

Die Parameter `log file`, `max log size` und `syslog` steuern, welche Daten Samba wo protokolliert.

Bei einem Absturz von Samba wird das Script `panic-action` ausgeführt. Es sendet eine E-Mail an `root`, die Informationen zum aufgetretenen Fehler enthält. `panic-action` bleibt wirkungslos, wenn auf dem Server kein E-Mail-System installiert ist.

`passdb backend` gibt an, wie die Samba-Passwörter verwaltet werden sollen. Zur Auswahl stehen `smbpasswd` (eine einfache Textdatei), `tdbsam` (TDB, ein relativ einfaches Datenbanksystem) oder `ldapsam` (LDAP). `tdbsam` ist zumeist die richtige Einstellung für kleine bis mittelgroße Netzwerke (bis ca. 250 Clients).

Die Schlüsselwörter `unix password sync`, `passwd chat` und `pam password change` geben an, ob und wie Samba seine Passwörter mit den Linux-Passwörtern abgleichen soll. In der Regel ist das nur zweckmäßig, wenn Samba als PDC (*Primary Domain Controller*) für Windows-Clients konfiguriert ist.

`map to guest` und `usershare guest` regeln, wie Samba mit nicht authentifizierten Benutzern umgeht, also mit Benutzern, die sich mit einem ungültigen Namen oder Passwort anmelden. Die Bedeutung dieser und einiger weiterer `guest`-Parameter ist auf Seite 652 beschrieben.

Vielleicht vermissen Sie im obigen Listing die Einstellung des Sicherheitsmodells: Standardmäßig gilt in Samba und somit auch bei der Ubuntu-Grundkonfiguration das User-Level-Sicherheitsmodell (`security = user`). Nur, wenn ein anderes Sicherheitsmodell gewünscht ist, muss dieses mit dem Parameter `security` eingestellt werden.

Unter Ubuntu enthält `smb.conf` einige oben nicht abgedruckte Anweisungen, die überflüssig sind: Beispielsweise werden Passwörter schon seit vielen Jahren verschlüsselt. `encrypt passwords = true` dokumentiert daher nur eine Standardeinstellung. Irreführend ist `obey pam restrictions = yes`: Diese Einstellung hat nur dann einen Einfluss auf die Passwortverwaltung, wenn Passwörter nicht verschlüsselt werden. Da dies der Fall ist, wird die Einstellung ignoriert.

Im weiteren Verlauf dieses Kapitels werden Sie noch eine Menge weiterer Samba-Parameter kennenlernen, aber natürlich bei Weitem nicht alle. Detaillierte Informationen zu allen Einstellmöglichkeiten gibt `man smb.conf`.

Konfigurationsänderungen, Status

Damit Änderungen an `smb.conf` wirksam werden, müssen Sie Samba auffordern, die Konfigurationsdateien neu einzulesen:

```
root# service samba reload
```

Wenn Sie größere Änderungen an `smb.conf` durchführen, sollten Sie die Datei zuerst mit `testparm` auf syntaktische Fehler überprüfen:

```
root# testparm
Load smb config files from /etc/samba/smb.conf
Processing section "[printers]"
Processing section "[print$]"
Loaded services file OK.
Server role: ROLE_STANDALONE
Press enter to see a dump of your service definitions <Return>
[global]
   server string = %h server (Samba, Ubuntu)
   ...
```

Wenn Sie `testparm` mit der Option `-v` ausführen, liefert das Kommando eine schier endlose Liste mit den Einstellungen aller möglichen `smb.conf`-Optionen. Das ist manchmal praktisch, wenn Sie sich nicht sicher sind, welche Einstellungen standardmäßig gelten (also bei Optionen, die Sie nicht selbst explizit eingestellt haben).

Den aktuellen Zustand des Samba-Servers ermitteln Sie mit `smbstatus`. Das Kommando liefert auch eine Liste aller zurzeit aktiven Verbindungen.

Basisabsicherung

Samba sollte stets so konfiguriert werden, dass die Netzwerkverzeichnisse wirklich nur innerhalb des lokalen Netzwerks sichtbar und verwendbar sind. Idealerweise blockieren Sie mit einer Firewall die Samba- bzw. Windows-spezifischen TCP-Ports 135, 139 und 445 sowie die UDP-Ports 137 und 138 nach außen.

Gleichzeitig sollten Sie auch bei der Samba-Konfiguration Vorsicht walten lassen: Dazu geben Sie mit `interfaces` explizit an, über welche Netzwerkschnittstellen Samba kommunizieren soll. Die Angabe der Schnittstellen erfolgt nicht über die Namen der Schnittstellen, sondern über den von diesen Schnittstellen genutzten Adressbereich. Dabei dürfen Sie `localhost` nicht vergessen – sonst funktionieren auf dem Server Administrationswerkzeuge wie `smbclient` oder SWAT nicht. Die Option ist nur relevant, wenn es auf Ihrem Rechner mehrere Netzwerkschnittstellen gibt. (Auf vielen Rechnern gibt es nicht nur Schnittstellen zu physikalischen Netzwerkadaptern, sondern auch zu den virtuellen Netzwerkadaptern diverser Virtualisierungsprogramme!) Standardmäßig bedient Samba *alle* Netzwerkschnittstellen. Die Einstellungen durch `interfaces` werden nur dann wirksam, wenn Sie in `smb.conf` die Anweisung `bind interfaces only` einfügen.

Des Weiteren können Sie mit `hosts allow` explizit aufzählen, welche Rechner mit Samba kommunizieren dürfen. Die Hostnamen, IP-Adressen oder IP-Adressbereiche müssen durch Leerzeichen voneinander getrennt werden. `hosts allow` erlaubt eine noch genauere Selektion als `interfaces`. Ergänzend können Sie mit `hosts deny` einzelnen Hosts oder Adressen die Nutzung von Samba verbieten.

Die Einstellung `map to guest` verbietet schließlich allen Benutzern, die sich nicht richtig beim Server authentifizieren können, jeglichen Zugriff. Je nach Anwendung kann es zwar durchaus sinnvoll sein, auch für Gäste Verzeichnisse einzurichten, die ohne Authentifizierung gelesen oder sogar verändert werden dürfen; wenn dies nicht erforderlich ist, sollten Sie Gäste aber von vornherein aussperren.

```
# /etc/samba/smb.cnf
[global]
   ...
   bind interfaces only = yes
   interfaces           = 192.168.0.0/24 localhost
   hosts allow          = clientA clientB clientC
   map to guest         = never
```

Logging

Die beiden Samba-Dienste `smbd` und `nmbd` protokollieren globale Ereignisse in die Dateien `/var/log/samba/log.smbd` und `log.nmbd`. Weder der Name noch der Ort dieser beiden Logging-Dateien können in `smb.conf` verändert werden.

Der Parameter `log file` im globalen Abschnitt von `smb.conf` gibt an, wohin client-spezifische Nachrichten protokolliert werden sollen. Die Voreinstellung `/var/log/samba/log.%m` bewirkt, dass für jeden Client, der auf Samba zugreift, eine eigene Logging-Datei mit dem Namen `log.hostname` erzeugt wird. `max log size = 1000` limitiert die maximale Größe auf 1000 kByte. Wenn eine Logging-Datei größer wird, benennt Samba sie in `name.old` um.

`qsyslog = 0` bedeutet nicht etwa, dass Syslog nicht verwendet wird, sondern dass in `/var/log/syslog` nur Fehlermeldungen protokolliert werden sollen. Alternative Einstellungen sind 1, 2, 3 etc., wenn Sie auch Warnungen, Notizen sowie Debugging-Nachrichten protokollieren möchten.

Vorsicht ist beim Einsatz von `logrotate` geboten (siehe Seite 565): Dieses Programm archiviert in der Standardeinstellung einmal pro Woche `log.smbd` und `log.nmbd` und löscht gleichzeitig alle Archiv-Versionen, die älter als zwei Monate sind. `logrotate` ignoriert aber die viel schneller wachsenden client-spezifischen Logging-Dateien `log.hostname`. Wenn der Platzbedarf der Samba-Logging-Dateien zu groß wird, ersetzen Sie `/etc/logrotate.d/samba` durch die folgenden Zeilen, die unter anderem bei Fedora und Red Hat zum Einsatz kommen. Damit kümmert sich `logrotate` um *alle* Logging-Dateien in `/var/log/samba`:

```
# /etc/logrotate.d/samba
/var/log/samba/* {
    notifempty
    olddir /var/log/samba/old
    missingok
    sharedscripts
    copytruncate
}
```

Eine andere Lösung besteht darin, dass Sie in `smb.conf` die Einstellung `log file = /var/log/samba/log.smbd` verwenden. Damit erreichen Sie, dass `smbd` globale ebenso wie client-spezifische Nachrichten in derselben Datei protokolliert. Solange Sie nicht Fehler in der Samba-Konfiguration suchen müssen, ist das am praktischsten.

Samba-Passwörter

Standardmäßig gilt für Samba `security = user`, also User-Level-Sicherheit. Damit der Beispielnutzer `peter` das Netzwerkverzeichnis eines auf einem anderen Rechner laufenden Samba-Servers nutzen kann, müssen die folgenden Voraussetzungen erfüllt sein:

» Auf dem Server muss es einen Linux-Account mit dem Namen `peter` geben. Dieser Account ist für die Verwaltung der Zugriffsrechte erforderlich. Samba greift also auf die Linux-Zugriffsrechte zu, um zu entscheiden, welcher Nutzer welche Datei lesen bzw. verändern darf.

» Der Linux-Account muss nicht aktiv sein. Oft ist es aus Sicherheitsgründen zweckmäßig, den Account mit einem ungültigen Passwort auszustatten. Sie verhindern damit, dass sich Samba-Benutzer auf dem Server einloggen können. (Mit anderen Worten: `peter`

kann zwar die für ihn vorgesehenen Netzwerkverzeichnisse nutzen, kann sich aber nicht physisch oder via SSH einloggen.)

» peter und sein Passwort müssen in der Samba-Benutzerdatenbank enthalten sein. Aus technischen Gründen werden die Samba-Accounts (Benutzername, Passwort sowie weitere Daten) unabhängig von den Linux-Accounts verwaltet.

» smb.conf muss Einträge für Netzwerkverzeichnisse enthalten, die peter benutzen darf (siehe ab Seite 650).

Bevor ein Benutzer im lokalen Netzwerk also auf ein Verzeichnis zugreifen kann, muss er sich beim Samba-Server identifizieren. Beim Verbindungsaufbau von einem Windows-Client werden dazu der Windows-Login-Name und eine verschlüsselte Zeichenkette für das Passwort übertragen. Bei Linux-Clients kann nur der Login-Name übernommen werden, weswegen ein eigener Dialog zur Eingabe des Samba-Benutzernamens und -Passworts erscheint.

Der Samba-Server braucht eine Benutzer- und Passwort-Datenbank, um die Authentifizierung durchzuführen. Bei Ubuntu kommt hierfür standardmäßig das TDB-Backend zum Einsatz (`passdb backend = tdbsam`). Bei größeren Installationen ist es zweckmäßig, die Login-Daten via LDAP zu verwalten, worauf ich in diesem Buch aber nicht eingehe.

TDB steht für *trivial database* und ist ein binäres Format zur Speicherung von Datensätzen. Die Passwörter und andere Benutzerdaten werden in der Datei `/var/lib/samba/passdb.tdb` gespeichert. Den Inhalt dieser binären Datei können Sie mit `pdbedit -L -v` ansehen.

libpam-smbpass und smbpasswd

Jetzt bleibt noch die Frage offen, wie die Benutzerdaten in `passdb.tdb` kommen. Hierfür gibt es zwei Möglichkeiten: entweder im Rahmen des Ubuntu-Login-Systems, oder manuell mit dem Kommando `smbpasswd`.

Die erste Variante basiert auf dem Paket `libpam-smbpass`, das extra installiert werden muss. Es klinkt sich in das Login-System von Ubuntu ein. Jedes Mal, wenn sich ein Ubuntu-Benutzer einloggt oder sein Passwort verändert, wird das Passwort in einer Samba-kompatiblen Form als Hash-Code in der Datei `/var/lib/samba/passdb.tdb` gespeichert. (Hash-Codes ermöglichen die Überprüfung, nicht aber die Rekonstruktion von Passwörtern. Linux und Samba verwenden allerdings unterschiedliche Hash-Verfahren. Damit Linux und Samba jeweils die gleichen Benutzerpasswörter zur Verfügung stehen, müssen die Hash-Codes doppelt gespeichert werden, für Linux in `/etc/shadow`, für Samba in `passdb.tdb`.)

Das Kommando `smbpasswd -a` fügt einen Benutzer samt Passwort manuell zur Samba-Benutzerdatenbank hinzu. Um ein bereits vorhandenes Samba-Passwort zu verändern, verwenden Sie `smbpasswd` ohne die Option `-a`.

```
root# smbpasswd -a peter
New SMB password: ******
```

```
Retype new SMB password: ******
Added user peter.
Password changed for user peter.
```

Beachten Sie, dass sbmpasswd nur funktioniert, wenn der Linux-Benutzer peter auch auf dem lokalen System existiert (Datei /etc/passwd)! Gegebenenfalls können neue Linux-Benutzer mit useradd oder adduser angelegt werden.

Vielleicht fragen Sie sich, welche der beiden Varianten nun »besser« ist bzw. vorzuziehen ist. Wie so oft hängt die Antwort von der restlichen Konfiguration ab. Bei Desktop-Rechern, auf denen die Benutzer rasch selbst ein einzelnes Verzeichnis freigeben möchten, ist die erste Variante ideal: Die Benutzer müssen sich keine Gedanken über die Passwortverwaltung machen. Bei jeder Änderung des Login-Passworts wird das Samba-Passwort automatisch synchronisiert. Ganz anders sieht es aus, wenn Sie einen dezidierten Server verwalten, der Verzeichnisse für diverse Benutzer enthält (die auf ganz anderen Rechnern im Netzwerk arbeiten): In diesem Fall werden Sie als Administrator die Samba-Passwörter mit smbpasswd manuell voreinstellen. (Die Samba-Benutzer können die Passwörter dann später selbst verändern.)

Zuordnung zwischen Windows- und Linux-Benutzernamen

Unter Windows ist als Benutzername beinahe jede Zeichenkette mit bis zu 128 Zeichen möglich, unter Linux dagegen nur eine Zeichenkette mit maximal 32 Zeichen ohne Sonderzeichen oder Leerzeichen. Wenn ein Windows-Benutzer einen Benutzernamen verwendet, der sich nicht unmittelbar zu einem Linux-Benutzernamen zuordnen lässt, muss die Zuordnung über eine Datei hergestellt werden. Der Name dieser Datei wird in smb.conf durch die Option username map angegeben:

```
# /etc/samba/smb.conf
[global]
    ...
    username map = /etc/samba/smbusers
```

Jede Zeile der Datei smbusers enthält zuerst einen Linux-Benutzernamen, dann das Zeichen = und schließlich einen oder mehrere Windows-Benutzernamen. Namen mit Leerzeichen stellen Sie in Anführungszeichen. Sie können die Datei auch benutzen, um mehreren Windows-Benutzern einen Linux-Benutzer zuzuordnen.

```
# /etc/samba/smbusers
peter  = "Peter Mayer"
...
```

ACHTUNG

/etc/samba/smbusers kann das Sicherheitssystem von Samba bzw. Linux aushebeln, wenn root einem anderen Benutzer zugeordnet wird! Achten Sie darauf, dass nur root die Datei ändern darf:

```
root# chmod 644 /etc/samba/smbusers
```

Netzwerkverzeichnisse einrichten

Auf den vorangegangenen Seiten habe ich erklärt, welche Voraussetzungen erfüllt sein müssen, damit sich ein Benutzer bei Samba anmelden kann – kurz zusammengefasst: Ein Linux-Account und ein Samba-Passwort müssen vorhanden sein. Offen ist nun nur noch, welche Ressourcen ein angemeldeter Benutzer sieht und verwenden kann. Entscheidend hierfür sind die [resourcename]-Abschnitte in `smb.conf`. Die Definition eines Verzeichnisses, auf das ein bestimmter Benutzer zugreifen kann, sieht so aus:

```
# in /etc/samba/smb.conf
...
[verzeichnis1]
   user      = peter
   path      = /data/verz1
   writeable = yes
```

Mit dieser Einstellung können der Benutzer `peter` sowie alle Benutzer, die diesem Linux-Account durch `smbusers` zugeordnet sind, das Verzeichnis `/data/verz1` lesen und verändern. Im Datei-Manager hat diese Ressource den Namen `verzeichnis1` (also die in eckigen Klammern angegebene Zeichenkette).

Die Bedeutung der Schlüsselwörter ist leicht verständlich: `user` gibt den Benutzernamen an. Statt `user` können Sie auch die Synonyme `users` oder `username` verwenden. Es ist zulässig, mehrere durch Komma getrennte Benutzernamen anzugeben.

`path` gibt an, welches Verzeichnis des Servers freigegeben wird. Wenn `path` nicht explizit angegeben wird, gibt Samba standardmäßig das Heimatverzeichnis des angegebenen Benutzers frei. `writeable = yes` erlaubt im Verzeichnis Veränderungen. Ohne diese Option hat der Benutzer nur Lesezugriff.

Grundsätzlich gelten für alle Zugriffe die Linux-Zugriffsrechte. Wenn es in `/data/verz1` also eine Datei gibt, die `root` gehört, dann darf der Linux-Benutzer `peter` diese Datei normalerweise nur lesen, aber nicht verändern. Diese Einschränkung gilt ebenso für alle Benutzer des Netzwerkverzeichnisses.

Home-Verzeichnisse

Wenn ein Datei-Server für viele Benutzer eingerichtet wird, ist es das Einfachste, dass jeder angemeldete Samba-Benutzer direkt sein Linux-Heimatverzeichnis sieht und bearbeiten darf. Anstatt `smb.conf` nun durch unzählige Einträge der Form

```
[benutzername]
   user      = benutzername
   writeable = yes
```

aufzublähen, sieht `smb.conf` die folgende Kurzschreibweise vor:

```
# in /etc/samba/smb.conf
...
[homes]
   writeable  = yes
   browseable = no
```

Damit wird das Heimatverzeichnis des gerade aktiven Benutzers unter dessen Namen sichtbar. Die Option `browseable = no` bewirkt nicht, wie man vielleicht glauben könnte, dass der Benutzer sein Verzeichnis nicht sieht. Sie verhindert nur, dass das Verzeichnis doppelt sichtbar ist: einmal unter dem jeweiligen Benutzernamen (etwa `peter`) und einmal als `homes`.

Gruppenverzeichnisse

Benutzer- und Heimatverzeichnisse ermöglichen es dem Benutzer, seine Dateien zentral auf dem Server zu speichern, bieten aber keine Möglichkeit zum Datenaustausch. Die Verzeichnisse sind für andere Benutzer ja unsichtbar und unerreichbar. Abhilfe schaffen Gruppenverzeichnisse, die alle Mitglieder einer Gruppe verwenden dürfen. Die Gruppenzuordnung erfolgt durch die Linux-Benutzerverwaltung. Die Gruppe wird mit dem Schlüsselwort `user` in der Schreibweise `@gruppenname` angegeben.

```
# in /etc/samba/smb.conf
...
[salesdata]
   user           = @sales
   path           = /data/sales
   writeable      = yes
   force group    = +sales
   create mask    = 0660
   directory mask = 0770
```

Beim Zugriff auf Gruppenverzeichnisse ist die richtige Einstellung der Zugriffsrechte von Dateien und Verzeichnissen besonders wichtig. Das gilt auch für Dateien und Verzeichnisse, die neu erstellt werden. `force group = +sales` bewirkt, dass neu erzeugte Dateien oder Verzeichnisse der Gruppe `sales` zugeordnet werden (und nicht wie sonst üblich der Standardgruppe des Benutzers). Wenn ein Benutzer nicht Mitglied der Gruppe `sales` ist, darf er nicht auf das Verzeichnis zugreifen.

ACHTUNG

Verwenden Sie im obigen Fall auf keinen Fall die Einstellung `force group = sales` (also ohne vorangestelltes Plus)! Das hätte zur Folge, dass Samba jeden Zugriff auf das Verzeichnis so durchführt, als wäre der gerade aktive Benutzer Mitglied der Gruppe `sales` – und zwar selbst dann, wenn der Benutzer auf Linux-Ebene gar kein Mitglied dieser Gruppe ist! Mit anderen Worten: Mit `force group = sales` geben Sie Benutzern, die der Gruppe `sales` gar nicht angehören, Lese- und Schreibrechte für das Verzeichnis. Bei Gruppenverzeichnissen ist das selten beabsichtigt und kann ein großes Sicherheitsproblem sein!

Die Parameter `create mask` und `directory mask` stellen sicher, dass von Gruppenmitgliedern neu erstellte Dateien und Verzeichnisse von allen anderen Gruppenmitgliedern gelesen und verändert werden können. (Die oktale Zahl entspricht dem `chmod`-Wert – siehe `man chmod`. Wenn neue Dateien bzw. Verzeichnisse von anderen Gruppenmitgliedern nur gelesen, aber nicht verändert werden dürfen, verwenden Sie die Werte 0440 und 0550.)

Frei zugängliche Verzeichnisse

Noch liberaler ist der Zugriff auf das `share`-Verzeichnis: Jeder Benutzer, der sich bei Samba authentifizieren kann, kann Dateien aus diesem Verzeichnis lesen. Der Schreibzugriff ist in diesem Beispiel deaktiviert:

```
# in /etc/samba/smb.conf
...
[share]
   path      = /data/share
   read only = yes
```

Sie können selbstverständlich auch frei zugängliche Verzeichnisse mit Schreibzugriff einrichten (`writable = yes`). Standardmäßig können alle Benutzer die von anderen Benutzern erzeugten Dateien lesen, aber nicht verändern. Abhilfe schafft die Einstellung von `force group` und der beiden `mask`-Parameter. Uneingeschränkte gegenseitige Schreib- und Leserechte erzielen Sie mit `create mask = 0666` und `directory mask = 0777`.

Zugriff für nicht authentifizierte Benutzer

Alle vorangegangenen Beispiele setzten voraus, dass sich der Benutzer bei Samba authentifizieren kann. Bei entsprechender Konfiguration sieht Samba auch einen Verzeichniszugriff für nicht authentifizierte Benutzer vor. Derartige Benutzer werden im Samba-Jargon als »Gäste« (`guest`-Benutzer) bezeichnet. Für den Umgang mit Gästen sind die im folgenden Listing zusammengefassten globalen Einstellungen verantwortlich:

```
# in /etc/samba/smb.conf
[global]
   ...
   map to guest           = bad user
   usershare allow guests = yes
   guest account          = nobody
```

`map to guest = bad user` bewirkt, dass Login-Versuche mit einem nicht existenten Benutzernamen automatisch dem virtuellen Samba-Benutzer `guest` zugeordnet werden. Standardmäßig gibt es allerdings keine Netzwerkverzeichnisse oder andere Ressourcen, die `guest` nutzen darf.

usershare allow guests = yes erlaubt es, einzelne Netzwerkverzeichnisse für die Benutzung durch den guest-Account freizugeben (durch guest ok oder guest only). guest account gibt an, dass Gäste dem Benutzer nobody zugeordnet werden.

Verzeichnisse, die für Gäste benutzbar sein sollen, kennzeichnen Sie durch guest ok = ok. In aller Regel werden Sie solche Verzeichnisse mit dem Attribut read only = yes vor Schreibzugriffen schützen. Denken Sie daran, dass Gäste generell nur solche Dateien lesen bzw. verändern dürfen, die auch der Linux-Benutzer nobody lesen bzw. verändern darf.

```
[guest]
   path        = /data/guest
   guest ok    = yes
   read only   = yes
```

Eine Variante zu guest ok ist guest only = yes: Mit dieser Einstellung kann das Verzeichnis nur von Gästen, nicht aber von authentifizierten Benutzern verwendet werden. Wenn Sie Gästen generell keinen Zugang zu Samba-Ressourcen gewähren möchten, verwenden Sie im [global]-Abschnitt die Einstellung map to guest = never.

Netzwerkdrucker

Samba kann auch verwendet werden, um einen lokalen Drucker anderen Benutzern im Netzwerk zugänglich zu machen. Das ist aber selten zweckmäßig. Wesentlich einfacher ist es, im Druckerkonfigurationsprogramm (EINSTELLUNGEN|SYSTEMVERWALTUNG|DRUCKEN) das Kommando SERVER|EINSTELLUNGEN auszuführen und die Option ALLE GEMEINSAMEN DRUCKER FREIGEBEN zu aktivieren. Die Drucker können damit über das auch von Windows unterstützte Protokoll IPP von allen Rechnern im lokalen Netzwerk genutzt werden. Die in smb.conf vorgesehenen Abschnitte [printers] und [print$] können Sie löschen.

27.3 Samba-Client-Werkzeuge

smbclient, smbtree

Normalerweise greifen Sie unter Linux einfach mit einem Dateimanager auf Windows- bzw. Samba-Netzwerkverzeichnisse zu. Bisweilen ist es aber praktisch, Netzwerkverzeichnisse auf Kommandoebene zu durchforschen. Das hilft bisweilen, Samba-Problemen auf die Spur zu kommen.

smbclient -L localhost zeigt alle freigegebenen Ressourcen des lokalen Rechners an, listet alle sichtbaren Arbeitsgruppen des lokalen Netzwerks auf und gibt an, welcher Rechner in der jeweiligen Gruppe als Master fungiert. Die Passwortfrage beantworten Sie bei passwortfreien Ressourcen einfach mit ↵. Falls auf dem lokalen Rechner kein Samba-Server läuft, geben Sie statt localhost den Rechnernamen an.

Wenn smbclient eine Login-Fehlermeldung liefert (*access denied*), stimmen die Benutzer- oder Workgroup-Namen Ihres Linux-Rechners zumeist nicht mit denen des Windows-Rechners oder Samba-Servers überein. Die einfachste Lösung besteht darin, diese Informationen als zusätzliche Parameter an smbclient zu übergeben:

```
user$ smbclient -U benutzername -W workgroupname -L venus
```

Sie können smbclient auch interaktiv zur Übertragung von Dateien einsetzen. Dazu stellen Sie zuerst eine Verbindung zum Windows-Rechner oder Samba-Server für das freigegebene Verzeichnis her. Das Verzeichnis müssen Sie in der Windows-typischen Schreibweise \\servername\verzeichnisname angeben. Damit die \-Zeichen nicht von der Shell verarbeitet werden, müssen diese verdoppelt werden. Anschließend können Sie wie beim Kommando ftp Verzeichnisse mit ls ansehen, mit cd wechseln, mit get Dateien auf den lokalen Rechner übertragen (*download*) und mit put Dateien auf dem externen Rechner speichern (*upload*). Einen Überblick über die wichtigsten Kommandos bekommen Sie mit help. Eine ausführliche Beschreibung der Kommandos gibt man smbclient.

```
user$ smbclient -U name -W wgname \\\\venus\\myshare
Password: xxxxxx
Domain=[wgname] OS=[Unix] Server=[Samba 3.0.28a]
smb: > ls
  .                   D        0  Thu Sep  7 17:38:02 2008
  ..                  D        0  Thu Sep  7 17:38:02 2008
  data                D        0  Wed Apr  5 18:17:11 2008
  file.xy            AR      226  Sat Dec 14 00:00:00 2008
```

Das Kommando smbtree liefert eine baumförmige Liste aller im Netzwerk zu findenden Windows- und Samba-Server inklusive aller von diesen Servern freigegebenen Objekte. Normalerweise verwendet smbtree den aktuellen Benutzernamen und fragt nach einem dazugehörenden Passwort. Mit --user=name%passwort können Sie diese Daten beim Aufruf des Kommandos einstellen. Um Ressourcen zu finden, die ohne Passwort zugänglich sind, verwenden Sie die Option -N. Das folgende Listing zeigt zwei Rechner (kofler-desktop und ubuntu-test), eine virtuelle Maschine (merkurvm) sowie eine NAS-Festplatte (wd-nas), die sich alle in der Arbeitsgruppe WORKGROUP befinden.

```
user$ smbtree
Enter kofler's password: ********
WORKGROUP
  \\KOFLER-DESKTOP                    kofler-desktop server (Samba, Ubuntu)
        \\KOFLER-DESKTOP\mydata
        \\KOFLER-DESKTOP\IPC$         IPC Service (kofler-desktop server)
        \\KOFLER-DESKTOP\print$       Printer Drivers

  \\MERKURVM                          merkurvm
        \\MERKURVM\images1004
        \\MERKURVM\data
        \\MERKURVM\SharedDocs
```

```
\\UBUNTU-TEST                   ubuntu-test server (Samba, Ubuntu)
        \\UBUNTU-TEST\IPC$      PC Service (ubuntu-test server ...)
        \\UBUNTU-TEST\print$     Printer Drivers
\\WD-NAS                        My Book World Edition Network Storage
        \\WD-NAS\IPC$           IPC Service (My Book ...)
        \\WD-NAS\Configuration  System Configuration
        \\WD-NAS\multimedia
        \\WD-NAS\Download       Download Share
        \\WD-NAS\Public         Public Share
```

Netzwerkverzeichnisse in den Verzeichnisbaum einbinden (CIFS)

Anstatt Netzwerkverzeichnisse über einen Dateimanager zu nutzen, können Sie sie mit dem CIFS-Dateisystemtreiber direkt in den lokalen Verzeichnisbaum einbinden. Das hat den Vorteil, dass dann *alle* Programme und Kommandos auf das Verzeichnis zugreifen können (und nicht nur Gnome- und KDE-Programme, die das SMB-Protokoll unterstützen). Diese Vorgehensweise ist freilich nur sinnvoll, wenn anzunehmen ist, dass das Verzeichnis über längere Zeit verfügbar bleibt, also auf einem stabilen Server läuft.

CIFS steht für *Common Internet File System*. Bevor Sie CIFS nutzen können, müssen Sie das Paket `smbfs` installieren:

```
root# apt-get install smbfs
```

Um ein externes Verzeichnis einzubinden, geben Sie eines der beiden folgenden Kommandos an (je nachdem, ob die Windows-Freigabe auf der Basis von Benutzernamen erfolgt oder nicht):

```
root# mount -t cifs //venus/myshare /media/winshare
root# mount -t cifs -o user=name //venus/myshare /media/winshare
```

Damit wird das auf dem Rechner `venus` unter dem Namen `myshare` freigegebene Verzeichnis in das Linux-Dateisystem eingebunden. Die Daten stehen jetzt unter dem Linux-Verzeichnis `/media/winshare` zur Verfügung. Dieses Verzeichnis muss vor dem Ausführen von `mount` bereits existieren. Bei der Ausführung des Kommandos werden Sie nach dem Passwort gefragt. Sie können das Passwort aber auch direkt angeben:

```
root# mount -t cifs -o user=name,password=xxx //venus/myshare /media/winshare
```

Wenn ein Netzwerkverzeichnis im Gast-Modus (ohne Passwort) immer automatisch in den Verzeichnisbaum eingebunden werden soll, fügen Sie `/etc/fstab` einen entsprechenden Eintrag hinzu, beispielsweise so:

```
# in /etc/fstab
//venus/myshare /media/winshare cifs defaults 0 0
```

Etwas umständlicher ist die Vorgehensweise, wenn das Verzeichnis durch ein Passwort abgesichert ist. Eine direkte Angabe des Passworts in `/etc/fstab` ist aus Sicherheitsgründen nicht zu empfehlen. Deswegen ist es besser, diese Daten in einer eigenen Datei zu spei-

chern. Achen Sie darauf, dass Sie username=... und nicht user=... angeben! Die Nennung der Arbeitsgruppe ist optional und oft nicht erforderlich.

```
# neue Datei /etc/winshare-ow
username=name
password=xxxxxx
domain=arbeitsgruppenname
```

Damit nur root diese Datei lesen kann, führen Sie das folgende Kommando aus:

```
root# chmod 600 winshare-pw
```

Im /etc/fstab-Eintrag können Sie nun mit der Option credentials auf die Passwortdatei verweisen:

```
# in /etc/fstab
//venus/myshare /media/winshare cifs credentials=/etc/winshare 0 0
```

Offen ist nun noch die Frage, wer welche Zugriffsrechte auf die Netzwerkdateien hat: Wenn die Dateien von einem gewöhnlichen Windows-PC stammen, werden sie unter Ubuntu dem Benutzer root zugeordnet. Alle Benutzer dürfen die Dateien lesen, aber nur root darf sie verändern. Wenn die Dateien hingegen von einem Datei-Server stammen, der die CIFS-Unix-Erweiterung unterstützt (das ist der Fall, wenn Samba auf einem Linux-Rechner läuft), dann werden die UIDs, GIDs und Zugriffsbits der Dateien unverändert weitergeleitet.

Ganz egal, woher die Dateien stammen, können Sie den Besitzer der Datei bei Bedarf durch mount- oder fstab-Optionen verändern: uid=n und gid=n geben die gewünschten UID- und GID-Nummern an, file_mode=nnn und dir_mode=nnn die Zugriffsrechte für Dateien und Verzeichnisse. Die Zugriffcodes müssen mit einer Null eingeleitet werden (z. B. 0644), damit sie als oktale Zahlen akzeptiert werden. file_mode und dir_mode bleiben allerdings wirkungslos, wenn der Datei-Server die CIFS-Unix-Erweiterung unterstützt.

Das folgende mount-Kommando gibt dem Ubuntu-Standardnutzer mit UID=1000 und GID=1000 Schreib- und Lesezugriff, allen anderen Benutzern nur Lesezugriff.

```
root# mount -t cifs -o uid=1000,gid=1000,file_mode=644,dir_mode=755 \
      //venus/myshare /media/mm
```

Mitunter kommt es vor, dass Dateinamen mit den deutschen Sonderzeichen äöüß im Netzwerkverzeichnis nicht korrekt dargestellt werden. Abhilfe schafft die zusätzliche Option iocharset=utf8. (Beachten Sie, dass alle mit -o angegebenen Optionen nur durch Kommas voneinander getrennt werden. Verwenden Sie keine Leerzeichen! Das gilt auch, wenn Sie die Optionen in der vierten Spalte in /etc/fstab angeben.)

Weitere Details und Tipps zum Umgang mit Zugriffsrechten gibt man mount.cifs.

27.4 Home-Server mit Samba

Dieser Abschnitt gibt ein Beispiel für die konkrete Konfiguration eines zentralen Samba-Servers. Ausgangspunkt ist ein computer-affiner Haushalt, in dem sich auf den drei Computern der Eltern bzw. der beiden Kinder immer mehr Daten anhäufen: Bilder von Digitalkameras, MP3s, Schuldokumente, die Buchhaltung etc. Die dezentrale Datenhaltung wirft einige Probleme auf:

» Es gibt keine ordentlichen Backups. (Was geschieht, wenn ein Notebook auf dem Weg zur Schule verloren geht oder das Zeitliche segnet?)

» Es ist schwierig, auf gemeinsame Daten zuzugreifen. (Oma soll zum nächsten Geburtstag ein Album der besten Familienfotos der letzten Jahre bekommen. Die digitalen Fotos sind aber über drei Rechner verteilt und in keiner Weise geordnet. Ähnliche Probleme gibt es auch bei Parties, wenn sich beim Abspielen von MP3-Dateien herausstellt, dass sich das gerade gewünschte Album auf einem anderen Rechner befindet.)

» Der Datenaustausch zwischen den Rechnern ist umständlich und erfolgt zumeist mithilfe eines USB-Sticks.

Diese Probleme lassen sich durch einen zentralen Home- oder Medien-Server lösen. Der Server kann entweder einfach in das Heimnetz integriert werden oder zusätzlich auch als Internet-Router genutzt werden (wenn es keinen ADSL-Router gibt oder Sie mit diesem nicht zufrieden sind). An dieser Stelle gehe ich allerdings nur auf die Samba-Konfiguration ein. Wie Sie einen Ubuntu-Rechner als Internet-Router konfigurieren, beschreibt mein ebenfalls bei Addison-Wesley erschienenes Buch *Ubuntu Server*.

Eigener Home-Server versus NAS-Festplatte

Bevor ich auf die Konfigurationsdetails eingehe, möchte ich nicht verschweigen, dass es zu einem Home-Server auf Ubuntu-Basis eine kostengünstige und vor allem energiesparende Alternative gibt: Eine NAS-Festplatte bieten im Wesentlichen dieselben Funktionen wie der hier beschriebene Home-Server (siehe auch Abschnitt 9.4). Die Konfiguration erfolgt über ein Web-Interface.

Naturgemäß bietet eine NAS-Festplatte weniger Konfigurations- und Erweiterungsoptionen als ein echter Ubuntu-Server, den Sie bei Bedarf immer wieder um neue Funktionen, zusätzliche Festplatten etc. erweitern können. Insbesondere die Möglichkeiten zur Benutzerverwaltung sind bei vielen NAS-Festplatten sehr rudimentär. Aber für einfache Anwendungen reichen die Funktionen einer NAS-Festplatte vollkommen aus, und bei einem Stromverbrauch von wenigen Watt ist eine NAS-Festplatte billiger als der jahrelange Betrieb eines ansonsten bereits ausrangierten PCs.

Benutzer und Gruppen einrichten

Jedes Familienmitglied bekommt ein eigenes Netzwerkverzeichnis, in dem es allein Daten schreiben und lesen darf. Die dort gespeicherten Daten sind also privat (wobei natürlich allen Familienmitgliedern klar sein muss, dass der Administrator letztlich jede Datei lesen und verändern kann ...). Zum gemeinsamen Datenaustausch gibt es außerdem noch fünf weitere Verzeichnisse. Die Eltern dürfen auf `eltern` zugreifen, die Kinder auf `kinder`, und alle Familienmitglieder auf die Verzeichnisse `familie`, `audio` und `fotos`. Natürlich wäre es möglich gewesen, die Verzeichnisse `audio` und `fotos` einfach als Unterverzeichnisse von `familie` einzurichten, die Definition eigener Netzwerkverzeichnisse macht die Anwendung aber ein wenig intuitiver. Bei Bedarf können natürlich beliebige weitere Benutzer und Verzeichnisse eingerichtet werden.

Als Benutzernamen verwende ich im Folgenden `mutter`, `vater`, `tochter`, `sohn`. In der Praxis werden Sie hier natürlich richtige Namen verwenden – aber darauf habe ich hier verzichtet, damit Sie nicht auch noch die Namen einer fiktiven Familie lernen müssen. Bei den `useradd`-Kommandos bewirkt `--create-home`, dass das Verzeichnis `/home/name` erzeugt wird. Anschließend wird der Inhalt des Verzeichnisses `/etc/skel` dorthin kopiert. Wenn Sie die Dateien nicht brauchen, müssen Sie sie anschließend wieder löschen (letztes Kommando).

```
root# groupadd eltern
root# groupadd kinder
root# groupadd familie
root# useradd --create-home --groups eltern,familie vater
root# useradd --create-home --groups eltern,familie mutter
root# useradd --create-home --groups kinder,familie sohn
root# useradd --create-home --groups kinder,familie tochter
root# rm -rf /home/{vater,mutter,tochter/sohn/*}          (optional)
```

Da `useradd` ohne Passwort ausgeführt wurde, werden die neuen Benutzer automatisch gesperrt, können sich also nicht direkt oder via SSH auf dem Server anmelden.

Zusammen mit jedem Benutzer wird automatisch auch eine neue, gleichnamige Gruppe erzeugt, die als Standardgruppe für den Benutzer gilt. Außerdem werden den neuen Benutzern die Gruppen `familie` und `eltern` oder `kinder` zugeordnet. `vater` gehört somit den Gruppen `vater`, `eltern` und `familie` an, `mutter` den Gruppen `mutter`, `eltern` und `familie` etc. Wenn Sie einem Benutzer später eine weitere Gruppe zuordnen möchten, verwenden Sie am einfachsten das folgende Kommando:

```
root# usermod -a -G neuegruppe benutzer
```

Samba-Benutzer einrichten

Als Nächstes werden die Samba-Benutzer eingerichtet, diesmal jeweils mit einem Passwort. Dieses Passwort muss später für den Zugriff auf die Netzwerkverzeichnisse verwendet werden.

```
root# smbpasswd -a vater
New SMB password: *******
Retype new SMB password: *******
root# smbpasswd -a mutter
root# smbpasswd -a sohn
root# smbpasswd -a tochter
```

Verzeichnisse einrichten

Beim Einrichten der Verzeichnisse für die gemeinsamen Dateien ist es wichtig, Besitzer und Zugriffsrechte richtig einzustellen – sonst funktioniert später der Datenzugriff nicht. Das erste Kommando `chmod 770` bewirkt, dass nur Gruppenmitglieder das Verzeichnis lesen und verändern dürfen. Das zweite Kommando verbietet den Zugriff auf die Home-Verzeichnisse durch andere Benutzer.

```
root# mkdir /shared-data
root# mkdir /shared-data/{eltern,kinder,familie,audio,fotos}
root# cd /shared-data
root# chown :eltern eltern/
root# chown :kinder kinder/
root# chown :famile familie/ audio/ fotos/
root# chmod 770 *
root# chmod 770 /home/{vater,mutter,sohn,tochter}
```

Ein Vorteil des gemeinsamen Datei-Servers ist die Möglichkeit, zentrale Backups anzulegen. Dabei müssen Sie lediglich die Verzeichnisse `/home` und `shared-data` sichern.

Samba-Konfiguration

Die nachfolgenden Zeilen zeigen die Konfigurationsdatei `smb.conf`. Die Passwortsynchronisierung und jeglicher Samba-Zugriff durch Gäste sind deaktiviert. Die Einstellungen für die diversen Verzeichnisse sollten nach der Lektüre des vorherigen Abschnitts ohne weitere Erklärung verständlich sein.

```
# /etc/samba/smb.conf für einen Home-Server
[global]
   workgroup           = home
   server string       = %h server (Samba, Ubuntu)
   security            = user
   passdb backend      = tdbsam
   unix password sync  = no
   invalid users       = root
   map to guest        = never
   log file            = /var/log/samba/log.%m
   max log size        = 1000
   dns proxy           = no
   panic action        = /usr/share/samba/panic-action %d
```

```
[homes]
   browseable          = no
   writeable           = yes

[eltern]
   user                = @eltern
   path                = /shared-data/eltern
   writeable           = yes
   force group         = +eltern
   create mask         = 0660
   directory mask      = 0770

[kinder]
   user                = @kinder
   path                = /shared-data/kinder
   writeable           = yes
   force group         = +kinder
   create mask         = 0660
   directory mask      = 0770

[familie]
   user                = @familie
   path                = /shared-data/familie
   writeable           = yes
   force group         = +familie
   create mask         = 0660
   directory mask      = 0770

[fotos]
   user                = @familie
   path                = /shared-data/fotos
   ... wie bei [familie]

[audio]
   user                = @familie
   path                = /shared-data/audio
   ... wie bei [familie]
```

Die Konfiguration hat einen kleinen Schönheitsfehler: Alle Benutzer sehen *alle* Freigaben, auch die, die nicht für sie bestimmt sind und die sie nicht nutzen dürfen (z. B. sehen die Kinder das Verzeichnis `eltern`, die Eltern das Verzeichnis `kinder`). Eine tatsächliche Nutzung dieser Verzeichnisse scheitert wie geplant an den Zugriffsrechten, aber noch eleganter wäre es natürlich, wenn diese Verzeichnisse gar nicht erst sichtbar wären.

Samba bietet hierfür leider keine Konfigurationsmöglichkeiten. Sie können zwar einzelne Verzeichnisse durch `browseable = no` verstecken, aber dann sieht die Verzeichnisse keiner mehr, auch nicht die rechtmäßigen Nutzer. Auch die Optionen `hide unreadable = yes` und `hide unwriteable = yes` helfen nicht weiter: Damit werden *innerhalb* eines Netzwerkverzeichnisses alle Dateien versteckt, die ein Benutzer nicht lesen bzw. nicht verändern kann. Das Netzwerkverzeichnis an sich bleibt aber weiter sichtbar.

27.5 Network File System (NFS)

Wenn alle Rechner im lokalen Netzwerk auf Linux basieren, können Sie als Alternative zu Samba das *Network File System* (kurz NFS) in Erwägung ziehen. Der Hauptvorteil von NFS aus Administratorsicht besteht darin, dass die Freigabe eines Verzeichnisses wesentlich einfacher ist als bei Samba. Dem stehen allerdings diverse Nachteile entgegen:

» Es gibt keine brauchbaren Benutzeroberflächen zur Freigabe oder Nutzung von Verzeichnissen. Die Konfiguration erfolgt auf Kommandoebene.

» Alle Rechner müssen mit einem eindeutigen Namen identifizierbar sein, und jeder Rechner muss die Namen der anderen Rechner kennen. In der Praxis lässt sich diese Forderung am einfachsten durch einen Name-Server erfüllen, wie er auf den meisten ADSL-Routern standardmäßig zur Verfügung steht.

» Die Zugriffsrechte auf die Netzwerkdateien ergeben sich in der Standardkonfiguration ausschließlich aus den UIDs und GIDs der Benutzer. Das bedeutet, dass diese Daten für alle Rechner im Netzwerk koordiniert werden müssen. (Um nochmals das Beispiel des vorigen Abschnitts aufzugreifen: Mutter, Vater, Tochter und Sohn müssen jeweils eigene UIDs haben, z.B. 1000, 1001, 1002, 1003. Bei einer Ubuntu-Standardkonfiguration ist das nicht der Fall! Dort hat auf jedem Rechner der erste eingerichtete Benutzer die UID 1000.)

» Die Nutzung von NFS unter Windows ist unüblich und erfordert die Installation zusätzlicher Programme.

Kurz und gut, NFS richtet sich eher an Unix/Linux-Profis als an Gelegenheitsanwender. Wirklich interessant ist NFS für reine Linux-Netzwerke, in denen es eine zentrale Benutzerverwaltung via LDAP gibt. Die dafür erforderliche Konfiguration ist aber äußerst komplex. Deswegen werde ich in diesem Kapitel auf NFS nur am Rande eingehen. (Eine ausführliche Beschreibung von NFS 3 und 4 in Kombination mit LDAP und optional auch Kerberos finden Sie in meinem ebenfalls bei Addison-Wesley erschienenen Buch *Ubuntu Server*.)

NFS 3 versus NFS 4

Es gibt momentan zwei weitverbreitete NFS-Versionen, eben 3 und 4. Da dieser Abschnitt nur eine Einführung in die NFS-Konfiguration gibt, beschränke ich mich auf die Beschreibung von NFS 3. Die neue Version 4 bietet zwar viele Vorteile und Zusatzfunktionen, diese kommen aber nur bei relativ komplexen Konfigurationen zur Geltung. Wenn ich in der Folge einfach NFS schreibe, meine ich also implizit NFS 3.

NFS-Server einrichten

Wenn Sie selbst ein Verzeichnis per NFS im Netzwerk zur Verfügung stellen möchten, müssen Sie zuerst das Paket `nfs-kernel-server` installieren. Anschließend geben Sie in der Datei `/etc/exports` an, welche Verzeichnisse von welchen Rechnern genutzt werden dürfen. Die Syntax der Datei ist einfach zu verstehen:

```
# Datei /etc/exports
# ro = read only, rw = read write
/usr/local  192.168.0.*(ro,async,no_subtree_check) *.sol(ro,async,no_subtree_check)
/usr/share  uranus.sol(rw,async,no_subtree_check)
```

Das bedeutet, dass alle Rechner im Netzwerk 192.168.0.* sowie alle Rechner, deren Hostname mit `*.sol` endet, das Verzeichnis `/usr/local` lesen dürfen. Der Rechner mit dem Namen `uranus.sol` darf außerdem auf das Verzeichnis `/usr/share` zugreifen und dort sogar Daten verändern.

Die Optionen `sync` bzw. `async` geben an, wann der NFS-Client über die Speicherung von Dateiänderungen verständigt wird. `sync` ist sicherer, `async` aber dramatisch schneller (beinahe um den Faktor 1#, weswegen in der Praxis meist `async` zum Einsatz kommt).

Die Option `no_subtree_check` bzw. `subtree_check` gibt an, ob der NFS-Server den sogenannten *Subtree*-Test durchführen soll. Dazu kurz einige Hintergrundinformationen: Wenn ein Verzeichnis eines Dateisystems (nicht aber ein gesamtes Dateisystem) per NFS exportiert wird, stellt der NFS-Server durch den Subtree-Test fest, ob sich die Datei innerhalb des exportierten Verzeichnisses befindet. Der NFS-Server gibt dann Informationen über den tatsächlichen Ort der Datei an den Client weiter. Wird die Datei später am Server umbenannt, führt das oft zu Problemen auf dem Client. Aus diesem Grund ist der Subtree-Test in aktuellen NFS-Server-Versionen standardmäßig deaktiviert. Die Option `no_subtree_check` sollte aber dennoch angegeben werden, um eine diesbezügliche Warnung des NFS-Servers beim Start zu verhindern.

Falls die NFS-Verzeichnisse auch von Mac-OS-X-Rechnern genutzt werden sollen, müssen Sie zusätzlich die Option `insecure` angeben. Sie bewirkt, dass der NFS-Server auch auf Client-Anfragen reagiert, die von einem IP-Port größer 1024 stammen. Eben solche Ports verwendet Mac OS X standardmäßig.

NFS-Verzeichnisse einbinden

Zur Nutzung von NFS müssen Sie das Paket `nfs-common` installieren. Anschließend erzeugen Sie ein neues Verzeichnis (hier `/media/nfs1`) und erweitern `/etc/fstab` um eine Zeile nach dem folgenden Muster:

```
# Ergänzung am Ende der Datei /etc/fstab
...
hostname:/verzeichnis  /media/nfs1  nfs  defaults    0   0
```

Dabei müssen Sie *hostname* durch den Namen des NFS-Servers ersetzen und *verzeichnis* durch den Namen des Verzeichnisses, das Sie nutzen möchten. Wie ich bereits einleitend erwähnt habe, werden die Zugriffsrechte auf die Netzwerkdateien eins zu eins vom NFS-Server an den Client weitergegeben. Anders als bei Samba besteht keine Möglichkeit, die Zugriffsrechte durch `mount`- bzw. `fstab`-Optionen zu beeinflussen.

Mit einem `mount`-Kommando können Sie das NFS-Verzeichnis nun in den lokalen Verzeichnisbaum integrieren. In Zukunft geschieht dies automatisch beim Start des Rechners.

```
user$ sudo mount /media/nfs1
```

27.6 Firewall einrichten

Standardmäßig sind die Netzwerkschnittstellen von Ubuntu nicht durch eine Firewall abgesichert. Die Ubuntu-Entwickler begründen diesen Mangel damit, dass unter Ubuntu ohnedies kaum potenziell gefährdete Netzwerkprogramme laufen. Das stimmt allerdings nur mit Einschränkungen und definitiv nicht mehr, wenn Sie, wie auf den vorigen Seiten beschrieben, Samba oder einen NFS-Server eingerichtet haben. Generell ist es eine gute Idee, per Firewall jede Netzwerkverbindung zu verbieten, die nicht benötigt wird. Immer wieder hat sich gezeigt, dass auch als sicher geltende Programme Fehler enthalten.

iptables

Die Grundlage von Firewalls unter Linux bilden der Kernel sowie das Kommando `iptables`. Linux-Profis, die vor der Komplexität von `iptables` nicht zurückschrecken, können damit selbst die Regeln für eine Firewall zusammenstellen bzw. ein entsprechendes Script programmieren.

ufw

Das Ubuntu-spezifische Kommando `ufw` (*uncomplicated firewall*) macht die Firewall-Konfiguration etwas einfacher. Allerdings ist auch dieses Kommando nur in einer Textkonsole zu bedienen. `ufw` enthält also keine grafische Benutzeroberfläche. Seine Anwendung setzt ein Grundwissen über die Arbeitsweise von Paketfiltern voraus. Der folgende Absatz fasst die `ufw`-Syntax ganz knapp zusammen. Genauere Informationen gibt `man ufw`.

`ufw enable` aktiviert die Firewall. Die Firewall wird sofort und in Zukunft auch bei jedem Rechnerstart aktiviert. `ufw disable` deaktiviert die Firewall. `ufw default allow|deny` gibt an, ob eintreffende Pakete grundsätzlich akzeptiert oder abgewiesen werden. (Normalerweise gilt `deny`.) Zusätzlich definieren Sie mit `ufw allow|deny` *n* bzw. `ufw allow|deny` *dienst* Regeln, die für spezielle IP-Ports bzw. Protokolle gelten. Alle Regeln werden in Konfigurationsdateien in `/etc/ufw` gespeichert. `ufw status` gibt Informationen zum aktuellen Zustand der Firewall.

```
user$ sudo -s
root# ufw enable
root# ufw allow ssh
root# ufw status
Firewall loaded

To                         Action  From
--                         ------  ----
22:tcp                     ALLOW   Anywhere
22:udp                     ALLOW   Anywhere
```

Weitere Informationen und Beispiele zu `ufw` finden Sie hier:

`http://wiki.ubuntuusers.de/ufw`
`http://doc.ubuntu.com/ubuntu/serverguide/C/firewall.html`
`https://wiki.ubuntu.com/UbuntuFirewall`

Firestarter

Einsteiger nehmen zur Konfiguration einer Firewall am besten eine grafische Benutzeroberfläche zu Hilfe. Dieser Abschnitt stellt hierfür exemplarisch das Programm Firestarter aus dem gleichnamigen Paket vor. Das Programm deckt die Bedürfnisse vieler Normalanwender ab und ist relativ einfach zu bedienen. (Eine mögliche Alternative zu Firestarter ist `fwbuilder`.)

Falls Sie mit `ufw` experimentiert haben, müssen Sie `ufw` deaktivieren, damit sich nicht zwei Firewall-Systeme gegenseitig behindern.

```
user$ sudo ufw disable
```

Anschließend starten Sie das Programm direkt von der Konsole:

```
user$ sudo firestarter
```

Beim ersten Start erscheint ein Assistent zur Grundkonfiguration. Zuerst wählen Sie die Schnittstelle aus, über die der Rechner mit dem Internet verbunden ist. Das ist in der Regel *eth0* (Internetverbindung über einen ADSL-Router oder das lokale Netzwerk) oder *ppp0* (Internetverbindung über ein Modem). An dieser Stelle müssen Sie die Option STARTEN DER FIREWALL BEIM HERAUSWÄHLEN aktivieren. Falls Ihr Rechner die Netzwerkparameter von einem DHCP-Server bezieht, müssen Sie auch die Option IP-ADRESSE WIRD ÜBER DHCP-SERVER ZUGEWIESEN aktivieren.

Im zweiten Schritt (INTERNET-VERBINDUNGSTEILUNG) können Sie Ihren Rechner so konfigurieren, dass er über eine Netzwerkkarte den Internetzugang für weitere Rechner im lokalen Netz zur Verfügung stellt. Das ist nur dann sinnvoll, wenn Ihr Rechner via Modem eine direkte Verbindung zum Internet hat, die Netzwerkkarte mit einem Hub oder Switch verbunden ist und dort weitere Rechner angeschlossen sind, die Ihren lokalen Rechner als Gateway in das Internet nutzen sollen. Zumeist ist es in diesem Fall auch zweckmäßig, auf Ihrem

Rechner einen DHCP-Server einzurichten, damit die Netzwerkparameter der anderen Rechner automatisch eingestellt werden. Firestarter erledigt die Konfiguration des DHCP-Servers für Sie. Das setzt allerdings voraus, dass Sie vorher das Paket `dhcp3-server` aus der Paketquelle `main` installieren.

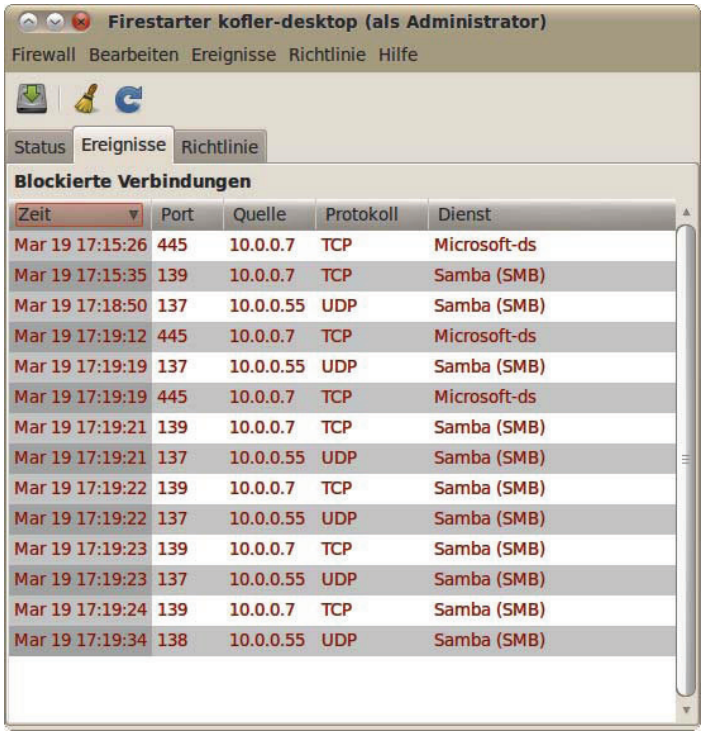


Abbildung 27.2: **Firewall-Kontrolle und -Konfiguration mit Firestarter**

Nach dieser Grundkonfiguration erscheint das Hauptfenster von Firestarter (siehe Abbildung 27.2). Die Firewall ist sofort aktiv und wird in Zukunft beim Rechnerstart bzw. bei der Herstellung einer Internetverbindung automatisch aktiviert. Sie müssen Firestarter also nicht ausführen, damit die Firewall aktiv ist. Firestarter dient nur zur Kontrolle und zur weiteren Konfiguration.

Die durch den Assistenten eingerichtete Firewall bewirkt, dass Ihr Rechner zwar uneingeschränkt Verbindungen nach außen herstellen kann, dass aber umgekehrt kein Rechner im Netzwerk oder Internet eine Kommunikation mit Ihrem Rechner initiieren kann. Das bedeutet, dass Sie im Web surfen, E-Mails abrufen etc. können, dass aber andere Rechner keine Server-Dienste Ihres Computers (Samba, NFS-Server, SSH-Server, Drucker-Server etc.) nutzen können.

Diese Grundeinstellung ist oft zu restriktiv. Es sind zusätzliche Regeln bzw. Richtlinien nötig, damit andere Rechner mit Ihrem Rechner kommunizieren dürfen. Zur Definition einer

derartigen Regel führen Sie SYSTEM|SYSTEMVERWALTUNG|FIRESTARTER aus, aktivieren das Dialogblatt RICHTLINIE, wählen RICHTLINIE FÜR EINGEHENDEN VERKEHR aus und klicken auf den Listenbereich ERLAUBE VERBINDUNGEN ... oder ERLAUBE DIENST.

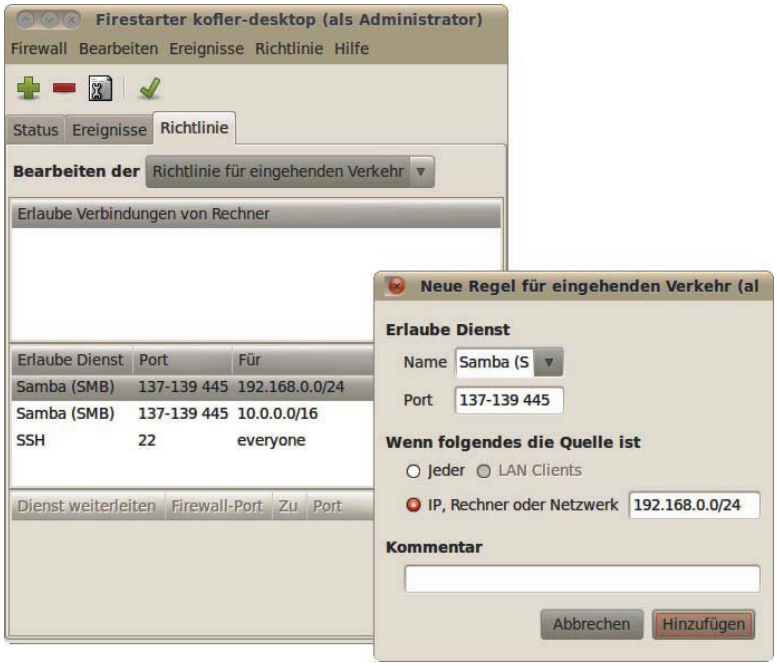
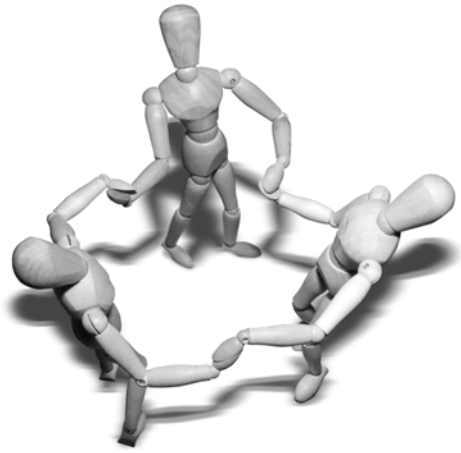


Abbildung 27.3: **Zugriff auf Windows-Netzwerkverzeichnisse (Samba) für Rechner mit den IP-Adressen 192.168.0.* erlauben**

Erst jetzt wird der Button REGEL HINZUFÜGEN aktiv und führt in einen Konfigurationsdialog. Abbildung 27.3 zeigt die Definition einer Regel, die es allen Rechnern mit den Adressen 192.168.0.* erlaubt, den SSH-Server Ihres Rechners zu kontaktieren. Die Schreibweise 192.168.0.0/24 bedeutet dabei, dass die ersten 24 Bit der Adresse 192.168.0.0 fixiert sind. Der Adressraum reicht damit von 192.168.0.0 bis 192.168.0.255. Analog bezeichnet 192.168.0.0/16 den Adressbereich 192.168.*.*. Die neue Richtlinie aktivieren Sie mit dem Button RICHTLINIE ANWENDEN. Viele weitere Informationen zur Konfiguration finden Sie auf der Firestarter-Homepage:

```
http://www.fs-security.com/
```

28. Ubuntu als Root-Server



Dieses Kapitel beschreibt, wie Sie auf einem Ubuntu-Root-Server einen Webserver einrichten (SSH, Apache, PHP, MySQL) und darauf das Content-Management-System *CMS Made Simple* installieren. Ein Root-Server ist ein externer Rechner in einem Rechenzentrum, den Sie ohne Einschränkungen selbst administrieren dürfen (eben mit root-Rechten). Derartige Rechner können Sie bei den meisten Webhosting-Firmen mieten. Für erfahrene Linux-Administratoren stellen Root-Server eine preisgünstige Möglichkeit dar, für sich selbst, für Freunde und Bekannte oder für andere Unternehmen Webauftritte einzurichten.

Das Thema »Root-Server« in einem Kapitel abzuhandeln ist zugegebenermaßen ein gewagtes Unterfangen: Eine einigermaßen vollständige Beschreibung würde so viel Platz erfordern, dass aus diesem Kapitel ein ganzes Buch würde. Dieses Buch gibt es aber schon: Es heißt *Ubuntu Server*, stammt auch aus meiner Feder und ist ebenfalls bei Addison-Wesley erschienen. Das bedeutet aber nicht, dass dieses Kapitel wertlos ist! Sie sollen sich nur im Klaren darüber sein, dass dieses Kapitel eine *Einführung* ist. Auf viele fortgeschrittene Themen kann ich hier aus Platzgründen nicht eingehen (z. B. auf die Apache-Konfiguration für virtuelle Hosts, die Verwendung von HTTPS, die Administration von MySQL-Servern oder den Betrieb eigener FTP- und Mail-Server).

Beachten Sie, dass alle in diesem Kapitel vorgestellten Server-Dienste (also insbesondere SSH, Apache und MySQL) selbstverständlich auch auf einen »gewöhnlichen« Ubuntu-Rechner installiert werden können. Es spielt keine Rolle, ob Sie Ubuntu Server oder eine Desktop-Version von Ubuntu/Kubuntu/Xubuntu verwenden.

Webhosting versus Root-Server

Brauchen Sie wirklich einen eigenen Root-Server, oder reicht ein herkömmliches Web-Hosting-Angebot aus? Ein Root-Server ist dann von Vorteil, wenn Sie selbst darüber entscheiden möchten, welche Programme bzw. Programmversionen installiert werden sollen, wie der MySQL-Server konfiguriert ist, welche zusätzlichen Dienste Sie anbieten möchten etc.

Gleichzeitig ist ein Root-Server mit wesentlich mehr Verantwortung verbunden als ein Web-Hosting-Angebot: Sie müssen sich selbst um die Sichheit Ihres Rechners kümmern, selbst Backups durchführen etc. Wenn es nur darum geht, einen kleinen Webauftritt zu realisieren, ist ein eigener Root-Server sicherlich übertrieben.

Physikalischer versus virtueller Root-Server

Bleibt noch die Frage: Wollen Sie einen »echten« Server, oder reicht ein virtueller Server? Persönlich ziehe ich die erste Variante vor, zumal der Preisunterschied nicht allzu groß ist. Bei einem virtuellen Server laufen mehrere virtuelle Maschinen auf einem physikalischen Rechner. Die Performance Ihres eigenen virtuellen Root-Servers hängt davon ab, wie stark die anderen virtuellen Maschinen belastet werden – ein Glücksspiel.

Server-Installation

Da Ubuntu leider nach wie vor keine Installationsmöglichkeit via VNC vorsieht, sind Sie bei Ubuntu-Root-Servern auf eine fertige Installation angewiesen. Die meisten Root-Server-Anbieter spielen dazu ein vorbereitetes Installations-Image von Ubuntu-Server auf die Festplatte Ihres Servers und ändern dann nur das Benutzerpasswort für den SSH-Login. Wenn Sie den Server übernehmen, erhalten Sie also nur eine IP-Adresse, den Login-Namen und das Passwort. Damit können Sie sich via SSH einloggen und müssen alle weiteren Programme selbst installieren. Es gibt keine grafische Benutzeroberfläche zur Administration oder Konfiguration!

TIPP

Verwenden Sie für Ihren Root-Server unbedingt die 64-Bit-Version von Ubuntu-Server! Nur dann können Sie mehr als 4 GByte Speicher nutzen (auch im Hinblick auf eine spätere RAM-Erweiterung).

Außerdem sollten Sie auf einer Ubuntu-LTS-Version bestehen (also 10.04 bzw. in zwei Jahren voraussichtlich 12.04). Natürlich ist in ein paar Monaten die Versuchung groß, auf Ubuntu 10.10 oder 11.04 zu setzen und so in den Genuss aktuellerer Software-Versionen zu kommen. Aber nur für die LTS-Versionen erhalten Sie über fünf Jahre kostenlose Updates für alle Server-Pakete! Die Konfiguration eines Servers ist in der Regel mit viel Arbeit verbunden. Wenn dann einmal alles zufriedenstellend läuft, hat jeder Server-Administrator nur einen Wunsch: dass der Server jetzt jahrelang einfach läuft! Und die Laufzeit des Servers ist normalerweise nur durch einen einzigen Parameter bestimmt: Die Verfügbarkeit von Sicherheits-Updates.

28.1 SSH-Server einrichten

Ein SSH-Server ermöglicht es, einen Ubuntu-Rechner von außen zu steuern. Mit dem Kommando ssh können Sie sich über ein Netzwerk bei Ihrem Rechner anmelden und danach beliebige Kommandos ausführen. Der Server wird nach der Installation des Pakets openssh-server automatisch gestartet und steht nach dem Einrichten einiger Schlüssel, was auf einem modernen Rechner nur wenige Sekunden dauert, sofort zur Verfügung. Auf einem Root-Server ist der SSH-Server vorinstalliert.

```
root# apt-get install openssh-server
```

Absicherung

Grundsätzlich läuft der SSH-Server auf Anhieb ohne Konfigurationsarbeit. Das ist allerdings ein nicht zu unterschätzendes Sicherheitsrisiko: Jeder, der eine gültige Kombination aus Benutzername und Passwort errät, kann sich auf Ihrem Rechner anmelden! Cracker verwenden automatisierte Tools, die im Internet nach Servern suchen und sich dort einzuloggen versuchen. Alle derartigen Aktivitäten werden in der Datei `/var/log/auth.log` vermerkt. Auf öffentlich erreichbaren Servern finden Sie in dieser Datei mehrere 1000 Einlog-Versuche täglich!

Sie tun also gut daran, alle Benutzer durch nicht-triviale Passwörter abzusichern! Verwenden Sie beispielsweise das Kommando `makepasswd` aus dem gleichnamigen Paket, um sichere Passwörter zu erzeugen.

root-Login deaktivieren

Grundsätzlich ist unter Ubuntu kein `root`-Login vorgesehen. Es kann aber sein, dass Ihr Server-Anbieter diesen Login bereits bei der Installation mit einem Passwort versehen hat oder dass Sie den `root`-Login selbst aktiviert haben. Aus Sicherheitsgründen sollten Sie in diesem Fall unbedingt den `root`-Login via SSH deaktivieren! Das erschwert den Angriff auf Ihren Rechner ungemein, weil der Angreifer nun *zwei* Dinge erraten muss: einen gültigen Login-Namen *und* ein dazu passendes Passwort. Wenn Sie selbst mit `root`-Rechten arbeiten wollen, müssen Sie sich also zuerst via SSH als gewöhnlicher Benutzer anmelden und dann mit `sudo -s` in den `root`-Modus wechseln. (Überprüfen Sie, dass das funktioniert, bevor Sie den `root`-Login blockieren!)

```
# Änderung in /etc/ssh/sshd_config
...
PermitRootLogin = no
```

Damit die Änderung wirksam wird, müssen Sie `sshd` dazu auffordern, die Konfigurationsdateien neu einzulesen:

```
root# service ssh reload
```

Authentifizierung mit Schlüssel

Wenn Sie sich mit SSH auf Ihrem Root-Server anmelden, geben Sie üblicherweise Ihr Passwort an. Das ist allerdings nicht unbedingt notwendig. Sie können zur Authentifizierung auch Schlüsseldateien verwenden. Dazu erzeugen Sie auf dem Client mit `ssh-keygen` ein Schlüsselpaar. Diesen Schlüssel sollten Sie durch eine *passphrase* selbst verschlüsseln. (Eine *passphrase* ist ein aus mehreren Wörtern bestehendes Passwort.) Anschließend kopieren Sie – noch per Passwort-Authentifizierung – den öffentlichen Schlüssel in die Datei key auf dem Server:

```
user@client$ ssh-keygen
```

```
Generating public/private rsa key pair.
Enter file in which to save the key (/home/user/.ssh/id_rsa): <Return>
Enter passphrase (empty for no passphrase): ********
Enter same passphrase again: ********
Your identification has been saved in /home/user/.ssh/id_rsa.
Your public key has been saved in /home/user/.ssh/id_rsa.pub.
user@client$ scp .ssh/id_rsa.pub user@server:key
user@server's password: *******
```

Wenn Sie die *passphrase*-Frage einfach mit ↵ oder mit der Eingabe `empty` beantworten, verzichtet `ssh-keygen` auf die Verschlüsselung. Das ist bequem, weil es eine SSH-Nutzung ohne Passwort-Rückfrage ermöglicht. Sie gehen damit aber ein Sicherheitsrisiko ein: Wem auch immer Ihr Schlüssel auf dem Client-Rechner in die Hände gerät, der kann sich auf Ihrem Root-Server ohne Weiteres anmelden!

Auf dem Server richten Sie – soweit es noch nicht vorhanden ist – das Verzeichnis `/home/`*`user`*`/.ssh` ein und fügen den öffentlichen Schlüssel Ihres Client-Rechners an das Ende der Datei `.ssh/authorized_keys` an:

```
user@server$ mkdir -p .ssh
user@server$ cat key >> .ssh/authorized_keys
```

Wenn Sie nun eine Verbindung zum Zielrechner erstellen, tauscht `ssh` die Schlüsselinformationen aus. Ein Login ist nicht mehr erforderlich, Sie müssen aber die *passphrase* der privaten Schlüsseldatei eingeben. Wenn Sie clientseitig unter Gnome arbeiten, kümmert sich der `gnome-keyring-daemon` um Passwörter und SSH-Schlüssel. Der erstmalige Zugriff auf die Daten erfordert je nach Konfiguration einen richtigen Login (kein Auto-Login durch GDM) oder die Angabe des Master-Passworts. Zur Administration der gespeicherten Schlüssel und Passwörter verwenden Sie das Programm `seahorse`.

Wenn so weit alles funktioniert, können Sie sich überlegen, ob Sie auf Ihrem Root-Server jeglichen Login ohne die Authentifizierung durch Schlüssel deaktivieren. Aus Sicherheitsgründen ist das optimal, Sie sollten sich aber über die Nachteile im Klaren sein: Sie können sich nun nicht mehr einfach von jedem beliebigen Rechner aus auf Ihrem Root-Server einloggen, sondern nur von den Rechnern, auf denen Sie mit `ssh-keygen` einen Schlüssel erzeugt und dessen öffentlichen Teil auf Ihren Root-Server hochgeladen haben. Sie brauchen unbedingt eine Sicherheitskopie Ihrer privaten Schlüssel (`.ssh/id_rsa`), sonst kann Ihnen passieren, dass Sie sich auf Ihrem eigenen Root-Server nicht mehr einloggen können, wenn Sie z. B. Ihr Notebook verlieren oder dieses kaputt geht! Wie üblich wird die folgende Änderung erst wirksam, wenn Sie den SSH-Server mit `service ssh reload` auffordern, die Konfigurationsdateien neu einzulesen.

```
# in /etc/ssh/sshd_config
...
PasswordAuthentication no
UsePAM                 no
```

DenyHosts

Als zusätzliche Absicherung können Sie das Paket denyhosts installieren. Das darin enthaltene Programm DenyHosts überwacht alle SSH-Login-Versuche. Sobald es feststellt, dass es von einer IP-Adresse mehrere vergebliche Logins gibt, wird diese IP-Adresse automatisch der Datei /etc/hosts.deny hinzugefügt. Damit ist diese IP-Adresse nun für einige Zeit gesperrt und kann keine weiteren Login-Versuche vornehmen. DenyHosts verhindert auf diese Weise automatisierte Login-Versuche wirksam.

denyhosts wertet die Konfigurationsdatei /etc/denyhosts.conf aus. Das folgende Listing zeigt einige typische Konfigurationszeilen:

```
# Datei /etc/denyhosts.conf
SECURE_LOG = /var/log/auth.log
HOSTS_DENY = /etc/hosts.deny

# blockierte IP-Adressen nach 24h wieder freigeben
PURGE_DENY = 1d

# blockieren nach drei vergeblichen Versuchen für einen falschen Login-Namen
DENY_THRESHOLD_INVALID = 3

# blockieren nach fünf vergeblichen Versuchen für einen richtigen Login-Namen
DENY_THRESHOLD_VALID = 5
```

28.2 Apache

Apache ist *der* Webserver der Open-Source-Welt. Dieses Kapitel kratzt gerade einmal an der Oberfläche von Apache. Aktuelle Informationen sowie eine umfassende Dokumentation zu Apache finden Sie auf der Apache-Website:

http://www.apache.org

Apache unterstützt drei unterschiedliche Multi-Threading-Verfahren, nämlich *perchild*, *prefork* und *worker*. Diese Verfahren haben Einfluss darauf, wie effizient Apache mehrere Anfragen gleichzeitig verarbeiten kann. Bei der Installation von Apache müssen Sie sich für eine dieser drei Varianten entscheiden. Wenn Sie vorhaben, zusammen mit Apache die Programmiersprache PHP einzusetzen, ist das Verfahren *prefork* die sicherste Wahl. Bei den beiden anderen Varianten sind Fehler aufgrund von nicht thread-sicheren Bibliotheken möglich:

http://www.php.net/manual/en/faq.installation.php

Installation

Eine typische Apache-Installation besteht aus zahlreichen zusammengehörenden Paketen: dem Server an sich, diversen Bibliotheken, Plugins, Programmiersprachen etc. Das folgende Kommando führt lediglich eine Grundinstallation durch:

```
root# apt-get install apache2-mpm-prefork
```

Apache wird sofort gestartet. Um zu testen, ob alles funktioniert, starten Sie einen Webbrowser und geben als Adresse den Hostnamen oder die IP-Adresse Ihres Root-Servers ein. Sie sollten nun eine Testseite des Webservers sehen.

Tabelle 28.1 fasst die wichtigsten Eckdaten der Apache-Installation unter Ubuntu zusammen. Beachten Sie, dass diese Parameter bei anderen Linux-Distributionen oft ganz anders aussehen.

PARAMETER	ORT
Konfigurationsdateien	/etc/apache2/*
DocumentRoot-Verzeichnis	/var/www
Init-V-Script	/etc/init.d/apache2
Account für Apache	www-data
Logging-Dateien	/var/log/apache2

Tabelle 28.1: **Eckdaten der Apache-Installation**

Dazu einige Anmerkungen: Das DocumentRoot-Verzeichnis ist der Ort, an dem sich die Webdateien der Standard-Website von Apache befinden. Bei Ubuntu ist somit /var/www/index.html die Startseite Ihres Webangebots. Diese Datei enthält anfänglich nur eine Testseite, die Sie später durch eigene Inhalte ersetzen. (Mit sogenannten virtuellen Hosts kann Apache mehrere Websites parallel verwalten, wobei dann jeder Host bzw. jede Website ein eigenens DokumentRoot-Verzeichnis hat.)

Beim Start von Apache werden mehrere httpd-Prozesse erzeugt. Aus Sicherheitsgründen laufen alle bis auf einen unter dem Account www-data. Damit kann Apache nur auf Dateien zugreifen, für die der Nutzer www-data Zugriffsrechte hat. Wenn ein Dateizugriff nicht gelingt, haben Sie vermutlich als root oder als ein anderer Benutzer Verzeichnisse und Dateien erzeugt, die www-data nicht lesen darf. Ändern Sie die Zugriffsrechte mit chmod oder chown!

Konfiguration

Tabelle 28.2 gibt einen ersten Überblick über die Apache-Konfigurationsdateien. Nach einer Minimalinstallation ist die für eigene Änderungen vorgesehene Datei httpd.conf vorerst leer. Auch das Verzeichnis conf.d enthält lediglich eine leere Datei, die zur Einstellung des Standardzeichensatzes gedacht ist. Die verzeichnisspezifischen Einstellungen in .htaccess werden nur berücksichtigt, soweit dies die Apache-Konfiguration für das jeweilige Verzeichnis zulässt (Schlüsselwort AllowOverride).

DATEI	BEDEUTUNG
/etc/apache2/apache2.conf	Startpunkt und Basiskonfiguration
/etc/apache2/httpd.conf	benutzerspezifische Konfiguration
/etc/apache2/conf.d/*	sonstige Konfigurationsdateien
/etc/apache2/ports.conf	überwachte Ports, normalerweise 80
webverzeichnis/.htaccess	verzeichnisspezifische Konfiguration
/etc/apache2/mods-available/*	verfügbare Erweiterungsmodule
/etc/apache2/mods-enabled/*	Links auf aktive Erweiterungsmodule
/etc/apache2/sites-available/*	verfügbare Websites (virtuelle Hosts)
/etc/apache2/sites-enabled/*	Links auf aktive Websites
/etc/apache2/envvars	Umgebungsvariablen für /etc/init.d/apache2

Tabelle 28.2: **Apache-Konfigurationsdateien**

Viele Funktionen von Apache sind in Modulen enthalten und können nur benutzt werden, wenn das betreffende Modul geladen ist. Das Verzeichnis `mods-available` enthält eine Sammlung der installierten Apache-Erweiterungsmodule. Dabei ist eine `*.load`-Datei für das Laden des Moduls zuständig. Optional kann die dazugehörende `*.conf`-Datei diverse modulspezifische Optionen enthalten.

Welche Module tatsächlich aktiv sind, entscheiden Links, die vom Verzeichnis `mods-enabled` auf die `*.load`- und `*.conf`-Dateien in `mods-available` zeigen. Standardmäßig sind nur einige besonders populäre bzw. wichtige Apache-Module aktiv. Wenn die eine oder andere Apache-Funktion unter Ubuntu unerklärlicherweise nicht funktioniert, liegt es höchstwahrscheinlich nur daran, dass das Modul nicht aktiv ist!

Bei der Verwaltung der Links für die Module helfen die Kommandos `a2enmod` und `a2dismod`: Das Kommando `a2enmod name` aktiviert ein Modul, `a2dismod` deaktiviert es wieder.

Ganz ähnlich funktioniert die Verwaltung virtueller Hosts. Virtuelle Hosts brauchen Sie, wenn Apache nicht nur für eine, sondern für mehrere Websites zuständig ist. Das Verzeichnis `sites-available` enthält die Konfigurationsdateien für alle Hosts, in `sites-enabled` befinden sich die entsprechenden Links für aktive Hosts.

Standardmäßig enthält sites-available nur die Datei default: Sie konfiguriert einerseits die Standard-Website des Servers (Verzeichnis /var/www), enthält darüber hinaus aber auch diverse Grundeinstellungen für die Protokollierung von Fehlern und Seitenzugriffen. In sites-available können Sie weitere virtuelle Hosts definieren, dann mit a2ensite aktivieren und mit a2dissite wieder deaktivieren.

Im Unterschied zu allen anderen hier aufgezählten Konfigurationsdateien wird envvars nicht von Apache selbst ausgewertet, sondern vom Init-V-Script /etc/init.d/apache2. Die Datei enthält unter anderem die Einstellung, unter welchem Account Apache laufen soll (www-data). Aus diesem Grund gilt in envvars eine andere Syntax.

Damit Konfigurationsänderungen wirksam werden, muss Apache die Konfigurationsdateien neu einlesen:

```
root# service apache2 reload
```

Änderungen an envvars erfordern einen Neustart von Apache:

```
root# service apache2 restart
```

Wenn Sie größere Änderungen durchgeführt haben, lohnt es sich, vor der Aktivierung der neuen Konfiguration eine Syntaxprüfung durchzuführen:

```
root# . /etc/apache2/envvars
root# apache2 -t
Syntax OK
```

Server-Name

Der Webserver Apache funktioniert zwar im Regelfall auf Anhieb. Je nach Netzwerkkonfiguration kann es aber vorkommen, dass Apache den Rechnernamen nicht erkennt. In diesem Fall zeigt das Programm beim Start bzw. bei jedem Neueinlesen der Konfiguration die folgende Warnung an:

```
root# service apache2 reload
apache2: Could not reliably determine the server's fully
qualified domain name, using 127.0.0.1 for ServerName
```

Abhilfe schafft die folgende Zeile in /etc/apache2/httpd.conf, wobei Sie natürlich den Hostnamen Ihres Servers angeben müssen:

```
# in   /etc/apache2/httpd.conf
ServerName kofler.info      # geben Sie hier den Namen Ihres Rechners an
```

Zeichensatz

Unter Ubuntu gilt automatisch der Unicode-Zeichensatz UTF-8. Wenn Sie also mit einem Texteditor eine Textdatei erstellen, die die deutschen Buchstaben ä, ö, ü oder ß enthält,

werden diese in der UTF-8-Codierung gespeichert. Vor allem ältere HTML-Dateien für deutsche Webseiten sind dagegen oft noch im Zeichensatz Latin-1 (ISO-8851-1) codiert.

Apache ist die Codierung der HTML-Dateien grundsätzlich egal. Das Programm überträgt die Dateien einfach Byte für Byte an den Webbrowser, der die Seite angefordert hat. Allerdings sendet Apache zusätzlich einen sogenannten *header* mit, der unter anderem Informationen darüber enthält, in welchem Zeichensatz die Seite codiert ist. Der Webbrowser wertet diese Information aus und verwendet den angegebenen Zeichensatz zur Darstellung der Seite.

Der springende Punkt ist nun, dass Apache den richtigen Zeichensatz angibt: Wenn das schiefgeht, sieht der Benutzer in seinem Webbrowser statt ä oder ü irgendwelche merkwürdigen Zeichenkombinationen. Aus diesem Grund bietet Apache diverse Möglichkeiten zur Zeichensatzkonfiguration:

» **`AddDefaultCharset off`:** Bei dieser Einstellung wertet Apache das `<meta>`-Tag in der zu übertragenden HTML-Datei aus und sendet den dort angegebenen Zeichensatz an den Browser. Wenn die HTML-Datei wie folgt beginnt, kommt der Zeichensatz *Unicode UTF-8* zur Anwendung:

```
<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 4.01 Transitional//EN"
"http://www.w3.org/TR/html4/loose.dtd">
<html><head>
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html;charset=utf-8" />
...
```

» **`AddDefaultCharset zeichensatz`:** Apache überträgt den hier angegebenen Zeichensatz für alle Seiten an den Browser. Die Einstellung gilt sowohl für HTML- als auch für PHP-Dateien. Das `<meta>`-Tag im HTML-Code wird ignoriert.

» **`AddCharset zeichensatz kennung`:** Damit wird ein Zeichensatz für Dateien mit einer bestimmten Kennung eingestellt. `AddCharset utf-8 .utf8` bewirkt also, dass für alle Dateien, deren Name auf `.utf8` endet, als Zeichensatz *Unicode UTF-8* an den Browser gesendet wird. `AddCharset` setzt das Apache-Modul `mod_mime` voraus, das unter allen hier getesten Distributionen standardmäßig aktiv ist.

Für die globale Voreinstellung des Zeichensatzes ist unter Ubuntu die Konfigurationsdatei `/etc/apache2/conf.d/charset` vorgesehen. Standardmäßig ist diese Datei leer, d. h., es gilt `AddDefaultCharset off`.

Sie können `AddDefaultCharset` und `AddCharset` auch in den Konfigurationsdateien für virtuelle Hosts (Verzeichnis `sites-available`) sowie in `.htaccess`-Dateien einsetzen, wenn Sie eine Host- bzw. verzeichnisspezifische Konfiguration wünschen. Beachten Sie aber, dass die Zeichensatzeinstellungen in `.htaccess` nur berücksichtigt werden, wenn für das Webverzeichnis `AllowOverride All` oder `FileInfo` gilt.

Passwortschutz für Webverzeichnisse

Manchmal besteht der Wunsch, den Zugriff auf einzelne Webverzeichnisse erst nach einer Passwortkontrolle zu erlauben. Eine derartige Vorgehensweise bietet sich beispielsweise an, wenn Sie auf Ihrer Website Administrationsseiten haben (z. B. phpMyAdmin zur MySQL-Administration, siehe Seite 682): Egal, wo Sie sich gerade befinden, können Sie über diese Seite Ihren MySQL-Server administrieren. Gleichzeitig muss aber vermieden werden, dass jeder, der über diese Seite stolpert, damit Zugriff auf Ihre MySQL-Daten erhält!

Die Lösung für derartige Probleme besteht darin, das Verzeichnis mit einer Passwortdatei abzusichern. Um eine neue Passwortdatei anzulegen, verwenden Sie das Kommando `htpasswd` mit der Option `-c` (*create*). Das Passwort wird selbstverständlich verschlüsselt.

```
user$ htpasswd -c passwords.pwd username
New password: ********
Re-type new password: ********
Adding password for user username
```

Weitere Benutzername/Passwort-Paare werden mit `htpasswd` ohne die Option `-c` hinzugefügt. Es gibt nun zwei Varianten, um Apache so zu konfigurieren, dass die Passwortdatei tatsächlich berücksichtigt wird. Die erste Variante setzt eine Veränderung der zentralen Konfigurationsdateien voraus (`httpd.conf` & Co.). Bei der zweiten Variante erfolgt die Konfiguration durch die `.htaccess`, die sich innerhalb des Webverzeichnisses befindet. Die Syntax für die Anweisungen ist in beiden Fällen dieselbe:

```
# Passwortgeschütztes Verzeichnis
<Directory "/var/www/html/admin/">
    AuthType Basic
    AuthUserFile /private/passwords.pwd
    AuthName "admin"
    Require valid-user
    # weitere Optionen, soweit notwendig
</Directory>
```

`AuthName` bezeichnet den Bereich (*realm*), für den der Zugriff gültig ist. Der Sinn besteht darin, dass Sie nicht jedes Mal einen Login durchführen müssen, wenn Sie auf unterschiedliche Verzeichnisse zugreifen möchten, die durch dieselbe Passwortdatei geschützt sind. Sobald Sie sich mit einer bestimmten `AuthName`-Bezeichnung eingeloggt haben, gilt dieser Login auch für alle anderen Verzeichnisse mit diesem `AuthName`.

`Require valid-user` bedeutet, dass als Login jede gültige Kombination aus Benutzername und Passwort erlaubt ist. Alternativ können Sie hier auch angeben, dass ein Login nur für ganz bestimmte Benutzer erlaubt ist:

```
Require user name1 name2
```

`.htaccess`-Dateien werden nur beachtet werden, wenn in `httpd.conf` in der `<Directory>`-Gruppe des Verzeichnisses die Veränderung der Authentifizierungsinformationen zugelas-

sen wird. (Statt `AllowOverride AuthConfig` darf auch `AllowOverride All` angegeben werden.) Gerade bei Webservern, auf denen unterschiedliche Benutzer ihre eigenen Webverzeichnisse warten, ist diese Voraussetzung meist gegeben.

```
# Verzeichnis, das mit .htaccess geschützt werden kann
<Directory "/var/www/html/admin/">
    AllowOverride AuthConfig
    ...
</Directory>
```

PHP

Viele Websites begnügen sich nicht mit statischen Inhalten, sondern erzeugen die Seiten bei Bedarf dynamisch. Die Script-Sprache PHP ist hierfür am populärsten. PHP ist zusammen mit MySQL (siehe Abschnitt 28.3) die Grundvoraussetzung zur Installation unzähliger webbasierter Programme – z. B. Drupal, Joomla, phpBB2, phpGroupware, SquirrelMail oder TYPO3.

Der Platz reicht hier nicht für eine Einführung in die Programmiersprache PHP. Stattdessen soll das folgende Minibeispiel das Konzept von PHP veranschaulichen. Die folgende Datei liefert nach der Verarbeitung durch den PHP-Interpreter eine HTML-Seite mit der aktuellen Uhrzeit:

```
<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 4.0//EN">
<html><head>
  <meta http-equiv="Content-Type"
        content="text/html; charset=iso-8859-1" />
  <title>PHP-Beispiel</title>
</head><body>
<p>Die aktuelle Uhrzeit auf diesem Server:
   <?php echo date("G:i:s"); ?>
</p>
</body></html>
```

Unter Ubuntu 10.04 kommt die PHP-Version 5.3 zum Einsatz. Zur Installation von PHP führen Sie das folgende Kommando aus:

```
root# apt-get install php5
```

Apache wird während der Installation automatisch neu gestartet. PHP wird als Modul in die Apache-Konfiguration integriert. Alle Dateien mit der Endung `*.php` werden in Zukunft von PHP verarbeitet, bevor Apache das Ergebnis weiterleitet (siehe `/etc/apache2/mods-available/php5.conf`). Die PHP-spezifische Konfiguration erfolgt in der Datei `/etc/php5/apache2/php.ini`.

Zu PHP gibt es unzählige Erweiterungen, die in separaten Paketen zur Verfügung stehen. Einen Überblick gibt das Kommando `apt-cache search php5`. Vergessen Sie nicht, Apache nach der Installation von Erweiterungspaketen neu zu starten (`service apache2 restart`).

Um zu testen, ob die PHP-Installation funktioniert, erstellen Sie die Datei /var/www/ phptest.php, die aus nur einer einzigen Zeile Code besteht:

```
<?php phpinfo(); ?>
```

Mit einem Webbrowser sehen Sie sich nun die Seite http://hostname/phptest.php an. Das Ergebnis ist eine sehr umfangreiche Seite, die alle möglichen Optionen und Einstellungen von Apache und PHP enthält. (Aus Sicherheitsgründen ist es nicht empfehlenswert, diese Seite frei zugänglich ins Internet zu stellen. Sie enthält eine Menge Informationen über Ihre Konfiguration.)

28.3 MySQL

MySQL ist momentan das populärste Datenbanksystem für Linux. MySQL ist schnell, relativ einfach zu warten und unkompliziert in der Programmierung. Besonders beliebt ist MySQL in der Kombination mit PHP, um dynamische Websites zu erstellen. Diverse fertige Webapplikationen (Joomla, TYPO3 etc.) bauen auf PHP und MySQL auf. Ausführliche Informationen zu MySQL inklusive eines sehr umfassenden Handbuchs finden Sie hier:

```
http://dev.mysql.com
```

Zur Installation von MySQL 5.1 führen Sie das folgende Kommando aus:

```
root# apt-get install mysql-server mysql-client php5-mysql
```

Während der Installation erscheint ein Dialog zur Angabe des root-Passworts für den MySQL-Server. Aus Sicherheitsgründen sollte dieses Passwort *nicht* mit irgendwelchen Login-Passwörtern übereinstimmen! MySQL wird nach der Installation sofort gestartet. In Zukunft kümmert sich Upstart um den automatischen Start. Tabelle 28.3 fasst die wichtigsten Eckdaten der MySQL-Installation zusammen.

PARAMETER	ORT
Zentrale Konfigurationsdatei	/etc/mysql/my.cnf
Weitere Konfigurationsdateien	/etc/mysql/*.cnf
Datenbankverzeichnis	/var/lib/mysql
Socket-Datei	/var/run/mysqld/mysqld.sock
IP-Port für Netzwerkverbindung	3306
Upstart-Konfiguration	/etc/init/mysql.conf
Account für MySQL	mysql
Error-Log	/var/log/syslog
Andere Logging-Dateien	/var/log/mysql/*

Tabelle 28.3: **Eckdaten der MySQL-Konfiguration**

Konfiguration

Die Konfiguration des MySQL-Servers erfolgt durch die Datei /etc/mysql/my.cnf. Diese Datei ist durch [name] in mehrere Abschnitte gegliedert. Für den Server ist nur der Abschnitt relevant, der mit [mysqld] eingeleitet wird. (Die restlichen Abschnitte in my.cnf gelten für diverse MySQL-Client-Programme und Administrationswerkzeuge.) Änderungen im [mysqld]-Abschnitt werden nur wirksam, wenn Sie den MySQL-Server mit dem Kommando service mysql restart neu starten.

Für alle, die schon auf anderen Distributionen Erfahrungen mit MySQL gesammelt haben, fasst dieser Abschnitt einige Ubuntu- bzw. Debian-spezifische Besonderheiten zusammen:

» Aus Sicherheitsgründen ist der MySQL-Server so vorkonfiguriert, dass Client-Verbindungen nur von localhost erlaubt sind. Diese Konfiguration geht davon aus, dass MySQL ausschließlich als Datenbank für PHP-Anwendungen dient, die auf dem Webserver des lokalen Rechners ausgeführt werden. Wenn Sie auch von anderen Rechnern aus mit dem MySQL-Server kommunizieren möchten, stellen Sie der Zeile bind-address = 127.0.0.1 das Kommentarzeichen # voran.

» Soweit möglich, sind alle Logging-Funktionen deaktiviert. Das betrifft auch das *general query log* (Option log in my.cnf).

» Das nicht deaktivierbare *error log* wird in /var/log/syslog protokolliert (anstatt wie sonst üblich in /var/lib/mysql/hostname.err). Ab MySQL 6.0 soll dieses Verhalten standardmäßig auch in anderen Distributionen gelten, d. h., Debian und Ubuntu sind hier ihrer Zeit voraus.

» Upstart führt beim Start das Script /etc/mysql/debian-start aus, das unter anderem nicht ordnungsgemäß geschlossene Tabellendateien zu reparieren versucht und nach einem MySQL-Versions-Update alle erforderlichen Arbeiten durchführt (Kommando mysql_upgrade). Damit das funktioniert, wird während der Installation der MySQL-Benutzer debian-sys-maint angelegt, der wie root nahezu uneingeschränkte Administrationsrechte hat. Das Passwort dieses Benutzers befindet sich im Klartext in der nur für root lesbaren Datei /etc/mysql/debian.cnf. Das Script debian-start greift auf diesen Benutzer zurück. Deswegen ist debian-sys-maint für den Start von MySQL zwingend erforderlich. Der Benutzer darf nicht deaktiviert werden! Nach einer Passwortänderung müssen Sie auch debian.cnf entsprechend aktualisieren!

» logrotate kümmert sich darum, die Protokolle des *general query logs* und des *slow query logs* einmal täglich zu komprimieren und zu archivieren. Protokolldateien, die älter als sieben Tage sind, werden gelöscht. logrotate rührt keine binären Logging-Dateien an, die für Backups und/oder Replikation erforderlich sind. Allerdings werden diese Dateien nach zehn Tagen durch den MySQL-Server gelöscht (Einstellung expire_logs_days in /etc/mysql/my.cnf).

mysql

Zu MySQL gibt es unzählige Administrationswerkzeuge. Standardmäßig stehen die Kommandos `mysql`, `mysqldump` sowie einige weitere, textbasierte Werkzeuge zur Verfügung. Optional können Sie diverse weitere Programme installieren, die aber teilweise einen grafischen Desktop voraussetzen (z. B. `mysql-admin` oder `mysql-query-browser`).

Hinter dem Kommando `mysql` verbirgt sich nicht der MySQL-Server (der hat den Programmnamen `mysqld`), sondern ein Kommandozeilen-Client. Damit können Sie eine Verbindung zum MySQL-Server herstellen und dann SQL-Kommandos ausführen. Bei SELECT-Kommandos zeigt das Programm die Abfrageergebnisse im Textmodus an.

Beim Start von `mysql` geben Sie normalerweise mit `-u` den MySQL-Benutzernamen an. Die Option `-p` bewirkt, dass Sie nach dem Start das dazugehörende Passwort angeben können. Wenn der MySQL-Server nicht auf dem lokalen Rechner läuft, geben Sie den Hostnamen mit `-h` an. Optional können Sie auch eine Standarddatenbank angeben, die als Datengrundlage für alle weiteren SQL-Kommandos gilt:

```
user$ mysql -u root -p meinedatenbank
Enter password: *******
```

Anschließend können Sie interaktiv SQL-Kommandos eingeben, die Sie durch einen Strichpunkt abschließen. Das `mysql`-spezifische Kommando `status`, das auch ohne Strichpunkt ausgeführt werden kann, zeigt Informationen zur aktuellen Verbindung sowie Eckdaten des MySQL-Servers an. Strg+D beendet das Programm.

```
mysql> status
...
mysql  Ver 14.14 Distrib 5.1.41, for debian-linux-gnu (x86_64) using readline 6.1
Server version:          5.1.41-3ubuntu7 (Ubuntu)
Protocol version:        10
Connection:              Localhost via UNIX socket
Client characterset:     latin1
Server characterset:     latin1
UNIX socket:             /var/run/mysqld/mysqld.sock
...
```

Wie die obigen Zeilen zeigen, gilt für die Kommunikation zwischen `mysql` und MySQL-Server standardmäßig der Latin1-Zeichensatz. Das führt dazu, dass internationale Sonderzeichen in Textkonsolen falsch dargestellt werden, weil unter Linux standardmäßig der UTF8-Zeichensatz aktiv ist. Abhilfe schafft das folgende SQL-Kommando:

```
mysql> USE NAMES utf8;
```

Für administrative Zwecke und insbesondere zum Einspielen von Backups kann `mysql` auch SQL-Kommandos aus einer `*.sql`-Datei verarbeiten:

```
user$ mysql -u root -p meinedatenbank < kommandos.sql
Enter password: *******
```

mysqladmin

`mysqladmin` ermöglicht es, verschiedene administrative Aufgaben in Form eines Kommandos auszuführen. Zu allen `mysqladmin`-Kommandos gibt es auch gleichwertige SQL-Kommandos (z. B. `CREATE DATABASE`). Der Vorteil von `mysqladmin` besteht darin, dass es dabei hilft, wiederkehrende Aufgaben durch Scripts zu automatisieren.

Wie bei `mysql` geben Sie mit der Option `-u` den Benutzernamen und mit `-h` den Hostnamen (standardmäßig `localhost`) an. `-p` ohne weitere Angaben führt zur einer interaktiven Passwortabfrage. Die können Sie durch *-ppassword* (ohne Leerzeichen nach `-p`) vermeiden. Diese Bequemlichkeit hat aber den Nachteil, dass das Passwort im Klartext übergeben wird. Eine alternative Vorgehensweise besteht darin, die Login-Daten in einer Passwortdatei zu speichern bzw. auf den bereits vordefinierten MySQL-Benutzer `debian-sys-maint` zurückzugreifen. Dessen Passwortdatei `/etc/mysql/debian.cnf` ist allerdings nur für Linux-`root` lesbar. Der Aufruf von `mysqladmin` sieht dann so aus:

```
root# mysqladmin --defaults-file=/etc/mysql/debian.cnf kommando ...
```

Einen Überblick über die für `mysqladmin` verfügbaren Kommandos gibt `mysqladmin --help`. Die folgenden Zeilen geben einige Beispiele: Das erste Kommando erzeugt eine neue Datenbank, das zweite liefert eine Liste aller MySQL-Statusvariablen, und das dritte gibt eine Liste aller aktiven MySQL-Threads (Verbindungen) zurück.

```
user$ mysqladmin -u root -p create {\its neuedatenbank}
Enter password: *******
user$ mysqladmin -u root -p extended-status
...
user$ mysqladmin -u root -p processlist
...
```

mysqldump

`mysqldump` erstellt ein Backup einer MySQL-Datenbank in Form von SQL-Anweisungen. Die resultierende Datei kann später mit `mysql` wieder in eine bereits vorhandene Datenbank eingespielt werden. Die prinzipielle Syntax sieht so aus:

```
user$ mysqldump -u root -p [optionen] datenbankname > backup.sql
```

Details des Backups können Sie durch zahllose Optionen steuern (siehe auch `mysqldump --help`). Die optimale Kombination von Optionen hängt unter anderem davon ab, in welchem Format die Tabellen Ihrer MySQL-Datenbank vorliegen (MyISAM oder InnoDB).

Bei MyISAM-Tabellen reicht die Option `--lock-all-tables`. Sie bewirkt, dass `mysqldump` am Beginn des Backups *alle* Tabellen durch ein `LOCK`-Kommando blockiert und erst am Ende des Backups wieder freigibt. Standardmäßig führt `mysqldump` das Locking hingegen Tabelle für Tabelle aus (also immer nur für die Tabelle, die gerade bearbeitet wird). Das kann aber zur Folge haben, dass sich einzelne Tabellen während des Backups verändern und die Verknüpfungen zwischen den Tabellen letztlich nicht mehr stimmen.

```
user$ mysqldump -u root -p --lock-all-tables myisam-db > backup.sql
```

Wesentlich mehr Optionen brauchen Sie für ein Backup einer Datenbank mit InnoDB-Tabellen: Mit `--skip-opt` deaktivieren Sie einige, speziell für MyISAM gedachte Standardoptionen. `--single-transaction` bewirkt, dass das gesamte Backup im Rahmen einer Transaktion durchgeführt wird. Damit ist ausgeschlossen, dass sich während des Backups Daten ändern, was zu inkonsistenten Verknüpfungen zwischen den Tabellen führen kann.

`--disable-keys` bewirkt, dass beim späteren Einlesen der Daten vorübergehend die Indexaktualisierung deaktiviert wird. Der Index wird erst zum Schluss vollständig neu erzeugt, was wesentlich schneller ist. Dank `--create-options` verwendet `mysqldump` bei der Ausgabe alle MySQL-spezifischen Optionen des `CREATE-TABLE`-Kommandos.

`--quick` bewirkt, dass `mysqldump` die Tabellen Datensatz für Datensatz vom Server abholt, anstatt sie alle auf einmal zu lesen. Das ist bei großen Tabellen effizienter. Aufgrund von `--extended-insert` erzeugt `mysqldump` `INSERT`-Kommandos, die mehrere Datensätze auf einmal einfügen, was einerseits die Größe der Backup-Datei ein wenig reduziert und später das Wiedereinspielen der Daten beschleunigt. `--add-drop-table` bewirkt, dass `mysqldump` jedem `CREATE-TABLE`-Kommando ein `DROP-TABLE`-Kommando voranstellt. Das vermeidet Fehler, wenn – z. B. aufgrund eines unvollständig eingespielten Backups – einzelne Tabellen bereits in der Datenbank existieren.

```
user$ mysqldump -u root -p --skip-opt --single-transaction  \
        --disable-keys --create-options --quick  \
        --extended-insert --add-drop-table inno-db > backup.sql
```

phpMyAdmin

Wenn PHP und MySQL funktionieren, ist der richtige Zeitpunkt für die Installation von phpMyAdmin gekommen. Dabei handelt es sich um ein Paket von PHP-Dateien, die zusammen eine sehr komfortable HTML-Benutzeroberfläche zur Administration von MySQL bilden. Der große Vorteil von phpMyAdmin im Vergleich zu anderen Administrationsprogrammen besteht darin, dass damit eine einfache Fernwartung von MySQL möglich ist. Sie brauchen dazu lediglich einen Internetzugang zu Ihrer Website.

Zur Installation führen Sie das folgende Kommando aus. Anschließend müssen Sie in einem Dialog angeben, für welche Webserver das Programm vorkonfiguriert werden soll – im Regelfall nur für Apache2.

Außerdem bietet das Konfigurationsprogramm die Möglichkeit, eine Datenbank für diverse Zusatzfunktionen von phpMyAdmin einzurichten. Das ist in der Regel zweckmäßig (es sei denn, es gibt diese Datenbank schon von einer früheren phpMyAdmin-Installation). Zur Installation der Datenbank müssen Sie das MySQL-`root`-Passwort angeben. Außerdem können Sie ein Passwort wählen, das phpMyAdmin zum Zugriff auf die phpMyAdmin-Datenbank auf dem MySQL-Server verwendet. Wenn Sie diese Anfrage einfach mit ↵ bestätigen,

wählt das Konfigurationsprogramm hierfür selbst ein Passwort und trägt es in /etc/phpmyadmin/config-db.php ein.

```
root# apt-get install phpmyadmin
```

Anschließend kann phpMyAdmin sofort über die folgende Adresse verwendet werden. Beim Login geben Sie den Namen des MySQL-Benutzers (in der Regel root) und das dazugehörende MySQL-Passwort an.

```
http://hostname/phpmyadmin
```

Noch einige Angaben zur Ubuntu- bzw. Debian-spezifischen Konfiguration von phpMyAdmin: Alle Konfigurationsdateien befinden sich in /etc/phpmyadmin. Sofern Sie Apache als Webserver verwenden, kümmert sich apache.conf darum, das tatsächliche Installationsverzeichnis /usr/share/phpmyadmin durch einen Alias auf das Webverzeichnis phpmyadmin abzubilden. Die Sicherheitseinstellungen in apache.conf betreffen standardmäßig nur das Setup-Script von phpMyAdmin, das Sie normalerweise aber gar nicht brauchen.

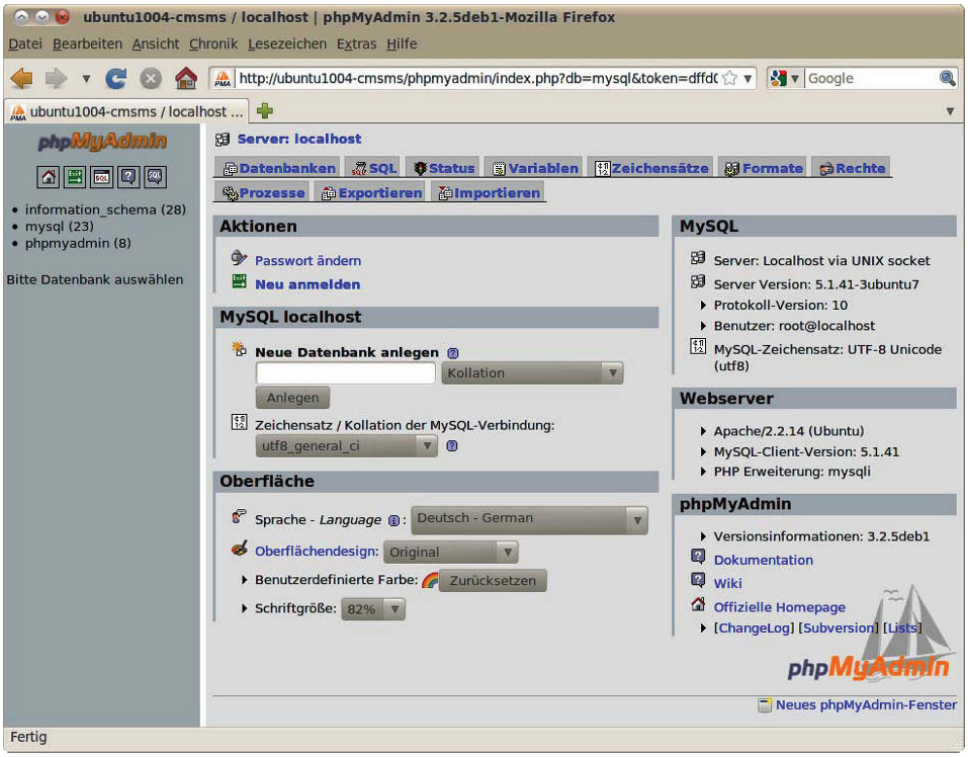


Abbildung 28.1: **phpMyAdmin**

28.4 CMS Made Simple

Ein *Content-Management-System* (kurz CMS) ist ein Programm zur Erstellung und Administration einer Website. Bekannte CMS sind Joomla, Drupal, TYPO3 oder TYPOLight. Insofern mag die Wahl von *CMS Made Simple* als Beispiel für ein CMS überraschen. Für *CMS Made Simple* (kurz CMSMS) gilt das Motto: Weniger ist mehr. CMSMS bietet (etwas) weniger Funktionen als TYPO3, Drupal & Co. Dafür lässt sich CMSMS wesentlich einfacher einrichten und administrieren.

CMSMS ist vor allem für kleinere Websites gedacht (»klein« in dem Sinne, dass insgesamt maximal einige 100 Seiten verwaltet werden, nicht Tausende). Es eignet sich ideal für einfache, einsprachige Webauftritte, die von einer oder wenigen Personen administriert werden. Umfassende Informationen zu CMSMS finden Sie hier:

```
http://www.cmsmadesimple.org/
```

Installation

Dieser Abschnitt bezieht sich auf die CMSMS-Version 1.7. Ich setze voraus, dass Sie PHP, MySQL sowie phpMyAdmin bereits installiert und getestet haben. Die gerade aktuelle Version von CMSMS finden Sie hier zum Download:

```
http://www.cmsmadesimple.org/downloads/
```

Da Sie auf einem Root-Server normalerweise keinen Webbrowser verwenden können, führen Sie den Download am einfachsten mit dem Kommando `wget` durch:

```
user$ wget \
  http://s3.amazonaws.com/cmsms/downloads/5083/cmsmadesimple-1.7-full.tar.gz
```

Die Archiv-Datei extrahieren Sie nun entweder direkt in `/var/www` oder in einem extra für diesen Zweck eingerichteten Unterverzeichnis (z. B., wenn Sie `/var/www` bereits für andere Seiten genutzt haben oder für das CMSMS einen virtuellen Host eingerichtet haben).

```
root# cd /var/www
root# tar xzf downloadverzeichnis/cmsmadesimple-1.7-full.tar.gz
```

In einigen Verzeichnissen braucht Apache Schreibrechte:

```
root# chown -R www-data:www-data tmp/ uploads/ modules/
```

Auch die Konfigurationsdatei muss Apache verändern können:

```
root# touch config.php
root# chmod www-data:www-data config.php
```

CMSMS braucht eine eigene MySQL-Datenbank, auf die es zugreifen kann. Dazu loggen Sie sich im MySQL-Server ein und erzeugen zuerst eine neue Datenbank und dann einen neuen Benutzer, der diese Datenbank nutzen darf. Dazu führen Sie die folgenden Kommandos aus:

```
root# mysql -u root -p
```

```
Enter password: ********** (MySQL-root-Passwort)
mysql> CREATE DATABASE cmsms;
mysql> GRANT ALL ON cmsms.* TO cmsms_user@localhost
       IDENTIFIED BY 'cmsms_password';
mysql> exit
```

Es ist Ihnen freigestellt, welchen Namen Sie der CMSMS-Datenbank und den dazugehörenden Benutzer geben (hier `cmsms` und `cmsms_user`). Außerdem müssen Sie statt `cmsms_password` ein ordentliches Passwort angeben. Wichtig ist, dass Sie exakt dieselben Zeichenketten im CMSMS-Konfigurationsprogramm angeben.

Als Nächstes öffnen Sie in einem Webbrowser auf einem beliebigen Client-Rechner die folgende Seite. (Je nachdem, wohin Sie CMSMS installiert haben, müssen Sie das Installationsverzeichnis in die Adresse einfügen.)

```
http://root-server-hostname/index.php
```

Die folgenden Schritte finden im Webbrowser statt. Als Erstes stellen Sie die gewünschte Sprache ein, in der Regel `de_DE`. Den Prüfsummentest können Sie überspringen. Auf der nächsten Seite überprüft CMSMS diverse Systemvoraussetzungen, insbesondere, ob alle erforderlichen PHP-Module installiert sind und ob PHP für den Einsatz von CMSMS korrekt konfiguriert ist. Die Seite empfiehlt, die folgenden Einstellungen in `php.ini` zu ändern:

```
; Datei /etc/php5/apache2/php.ini
...
max_execution_time = 60
...
upload_max_filesize = 10M
...
post_max_size = 10M
```

Damit diese Einstellungen wirksam werden, müssen Sie Apache zum Neueinlesen der Konfiguration auffordern:

```
root# service apache2 reload
```

Im nächsten Konfigurationsschritt testen Sie, ob CMSMS neue temporäre Dateien erzeugen kann und welche Zugriffsrechte diese Datei anschließend hat. Es besteht kein Grund, den vorgeschlagenen `umask`-Wert 022 zu ändern.

In Schritt 4 legen Sie ein Administratorkonto zur Verwaltung von CMSMS an. Welchen Benutzernamen Sie dabei verwenden, ist Ihnen freigestellt. Der Versand von E-Mails funktioniert nur, wenn Sie auf Ihrem Rechner einen Mail-Server (MTA) eingerichtet haben, worauf ich in diesem Buch aber nicht eingehe.

In Schritt 5 geben Sie Ihrer Website einen Namen. Außerdem wird die MySQL-Datenbank für CMSMS initialisiert. Dazu müssen Sie den Namen der vorhin erzeugten Datenbank sowie den Namen und das Passwort des dazugehörenden MySQL-Benutzers angeben (siehe Abbil-

dung 28.2). Das vorgesehenen Tabellenpräfix cms_ können Sie löschen. Dieses Präfix ist nur zweckmäßig, wenn sich mehrere Anwendungen dieselbe MySQL-Datenbank teilen müssen.

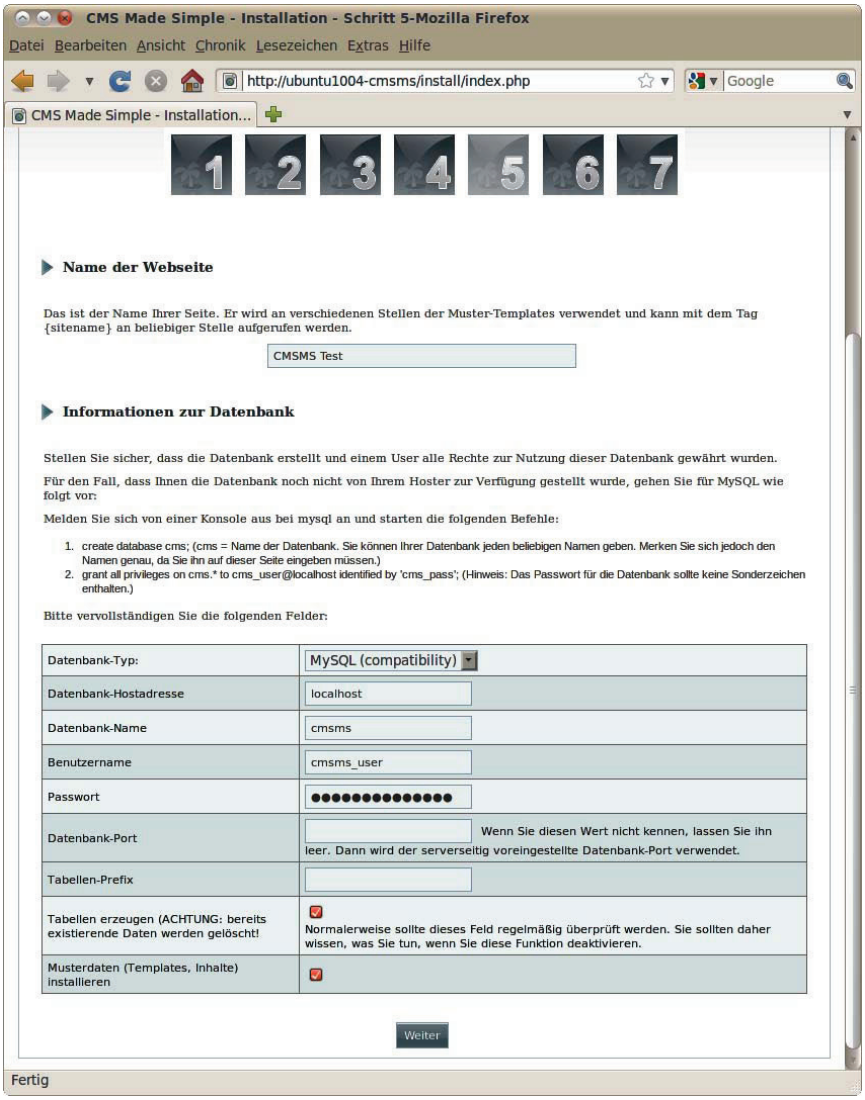


Abbildung 28.2: **CMSMS einrichten (Schritt 5 von 7)**

In Schritt 6 geben Sie an, in welcher Sprache Datums- und Zeitangaben dargestellt werden sollen (de_DE). Alle anderen Einstellungen lassen Sie einfach unverändert. Schritt 7 zeigt nur noch die Nachricht, dass die Installation erfolgreich beendet wurde. Während der Installation wurden einige Beispielseiten eingerichtet, sodass Ihre neue Website nicht ganz leer ist. Sie können sich diese Beispielseiten hier ansehen (siehe auch Abbildung 28.3):

```
http://root-server-hostname/
```

Nachdem Sie sich überzeugt haben, dass prinzipiell alles funktioniert, sollten Sie die Konfigurationsdatei `config.php` vor Veränderungen schützen und das Installationsverzeichnis löschen.

```
root# chmod 444 config.php
root# rm -rf install/
```

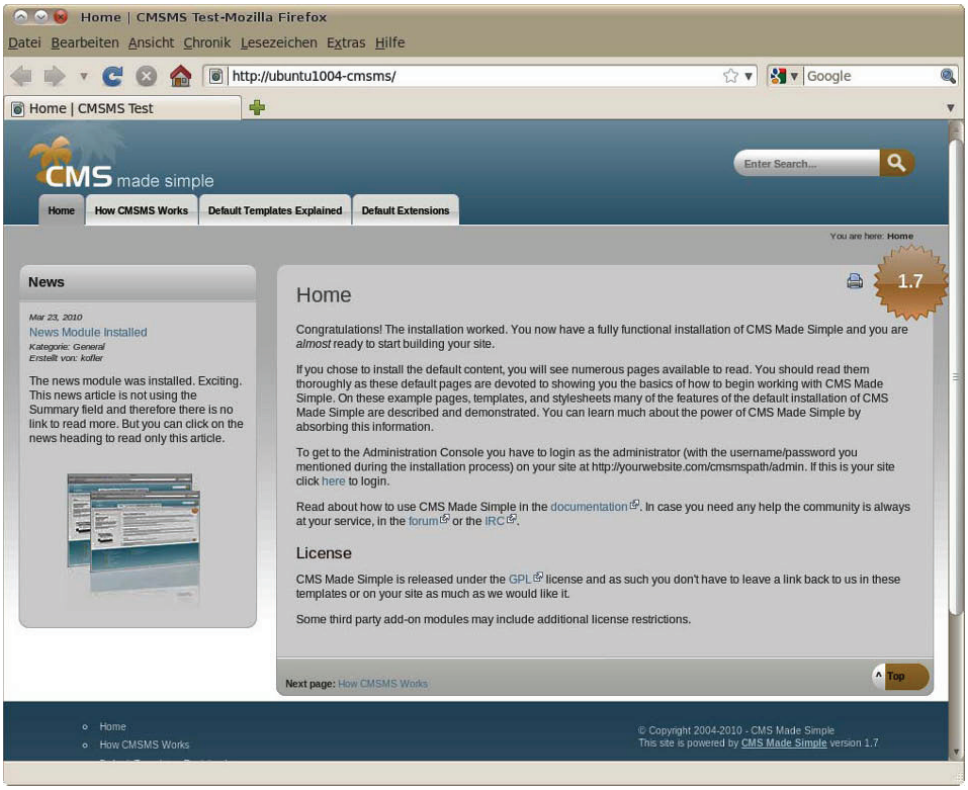


Abbildung 28.3: **Vorinstallierte CMSMS-Beispielseiten**

Administration

Zur Administration Ihrer Website (siehe Abbildung 28.4) müssen Sie sich an der folgenden Adresse mit dem in Schritt 4 definierten Namen und Passwort anmelden:

```
http://root-server-hostname/admin
```

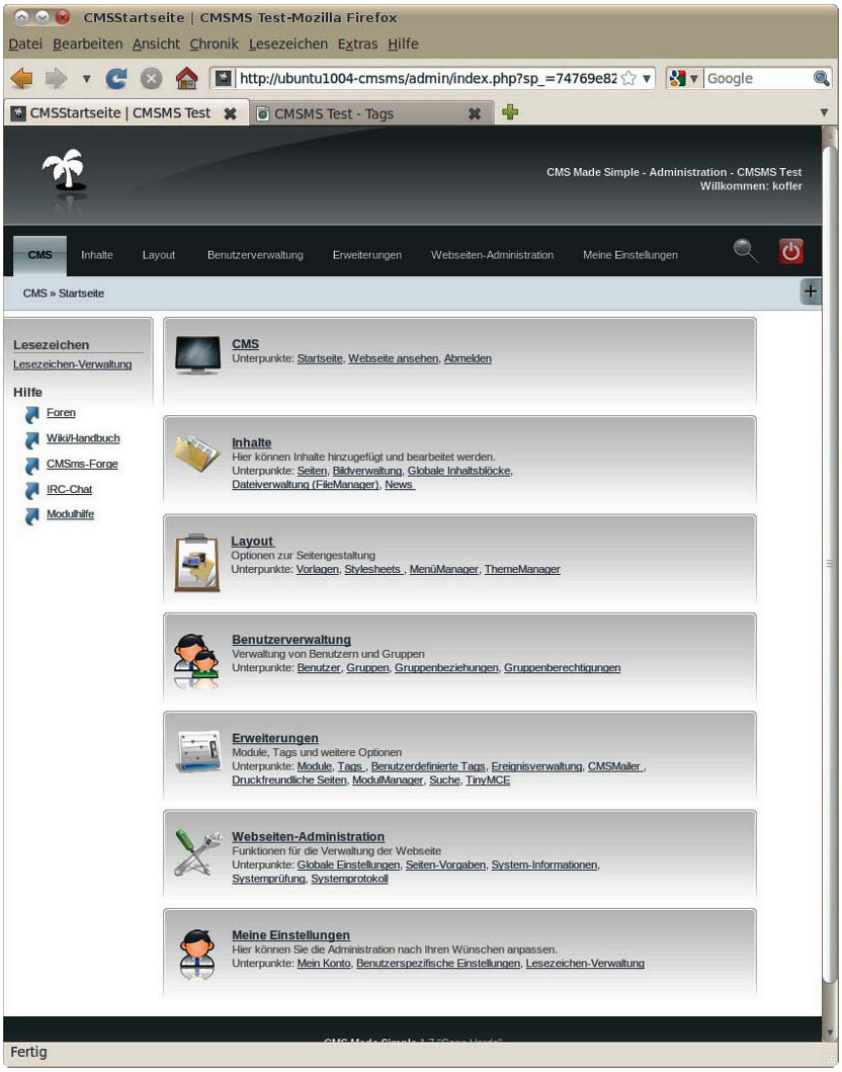


Abbildung 28.4: **CMSMS-Administration**

Bevor Sie loslegen, müssen Sie verstehen, wie CMSMS eine Website organisiert. Wichtig sind vor allem drei Begriffe: Seiten, Vorlagen und Stylesheets. Alle drei Objekttypen werden in der MySQL-Datenbank für CMSMS gespeichert.

» **Seiten** enthalten den eigentlichen Inhalt der Website. Es kann immer nur eine Seite angezeigt werden. Die Seiten sind hierarchisch organisiert. Die Navigation durch die Seiten erfolgt über ein Menü oder über eine Seitenleiste (oder über eine Kombination beider Navigationselemente).

» **Vorlagen** (englisch *templates*) bestimmen den Aufbau einer Webseite. Außer dem eigentlichen Inhalt der gerade aktiven Seite, der üblicherweise rechts angezeigt wird, bestimmt die Vorlage, in welcher Form Navigationselemente angezeigt werden, ob in einer Spalte am linken Rand die neuesten Nachrichten (*news*) angezeigt werden sollen, ob am unteren Rand eine Sitemap angezeigt werden soll etc. Das Aussehen des Navigationsmenüs (oben oder links) wird ausschließlich durch die Vorlage bestimmt.

  CMSMS wird mit mehreren Vorlagen ausgeliefert, zwischen denen Sie frei wählen können. Es ist sogar möglich, unterschiedliche Seiten mit unterschiedlichen Vorlagen zu verbinden, wovon die mit CMSMS mitgelieferten Musterseiten regen Gebrauch machen. Ihre Website bekommt aber ein einheitlicheres Aussehen, wenn alle Seiten dieselbe Vorlage einzusetzen.

  Selbstverständlich können Sie die vordefinierten Vorlagen ändern oder sogar vollkommen neue Vorlagen entwerfen. Letzteres ist allerdings mit erheblicher Arbeit verbunden und erfordert eine gründliche Einarbeitung in die internen Strukturen von CMSMS.

» **Stylesheets** sind CSS-Dateien, in denen Farben, Schriftgrößen und andere Gestaltungsdetails eingestellt werden. Mit etwas CSS-Erfahrung ist es nicht schwierig, das Aussehen einer CMSMS-Site grundlegend zu verändern, indem einige Parameter eines Stylesheets neu eingestellt werden. Jeder Vorlage können mehrere Stylesheets zugeordnet werden.

Seitenverwaltung

In die Seitenverwaltung gelangen Sie über das Administrationsmenü INHALTE|SEITEN. Sie sehen nun eine Liste Ihrer Seiten, wobei hierarchische Seitengruppen ein- und ausgeklappt werden können (siehe Abbildung 28.5). Ein Klick auf die jeweilige Seite führt in einen WYSIWYG-Editor. Dort können Sie nicht nur diverse Textattribute einstellen, sondern auch Bilder einbinden, Querverweise auf andere CMSMS-Seiten erstellen etc. Außerdem können Sie diverse Seiteneigenschaften bearbeiten (z. B. den zur Seite gehörenden Menütext, die übergeordnete Seite, die gewünschte Vorlage (wenn Sie nicht die Standardvorlage verwenden möchten) etc. ABSENDEN speichert die Änderungen und führt Sie zurück in die Seitenliste. ÜBERNEHMEN speichert ebenfalls die Änderungen, allerdings können Sie die Seite anschließend weiter bearbeiten.

Bevor Sie mit dem Einrichten Ihrer eigenen Inhalte beginnen, sollten Sie die vorinstallierten Beispielseiten löschen. Das Löschen ist ein wenig mühsam, weil es keine Möglichkeit gibt, einfach alle Seiten zu löschen. Sie müssen zuerst die Detailseiten löschen, bevor Sie die übergeordneten Seiten löschen können. Die Startseite (»Home«) können Sie auf keinen Fall löschen. Sie müssen diese Seite bearbeiten und ihren Inhalt durch neue Texte ersetzen. Die auf den Beispielseiten enthaltenen Informationen können Sie jederzeit auch hier nachlesen:

`http://php.opensourcecms.com/scripts/details.php?scriptid=9`

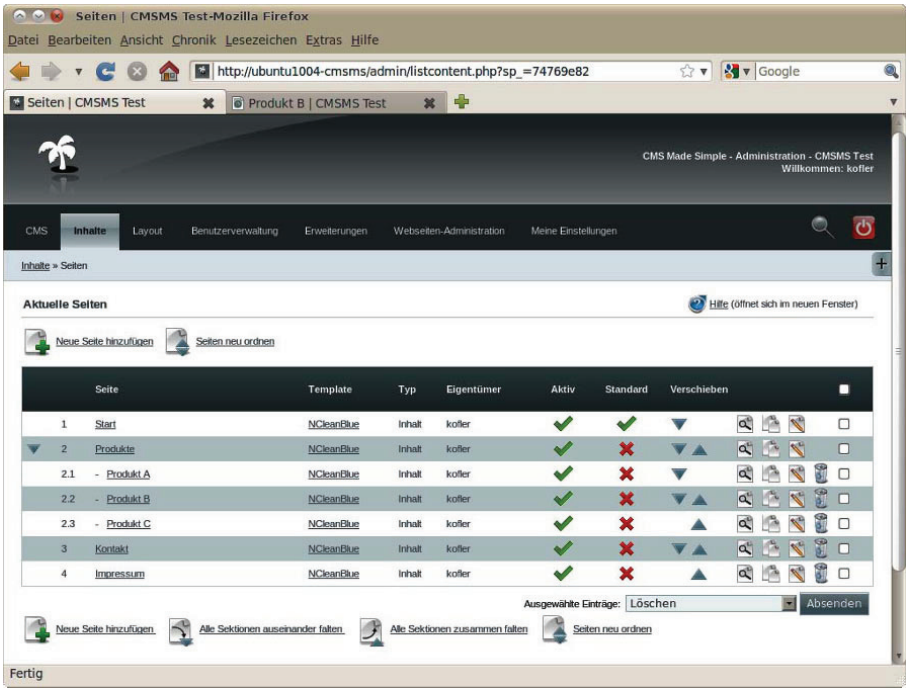


Abbildung 28.5: **CMSMS-Seitenverwaltung**

Bilder und andere Dateien (Uploads-Verzeichnis)

Um Bilder oder andere Dateien (z. B. PDF-Dateien) hochzuladen, führen Sie INHALTE|BILDVERWALTUNG bzw. INHALTE|DATEIVERWALTUNG|HOCHZULADENDE DATEIEN aus. Die übertragenen Dateien werden im Verzeichnis `uploads` oder in darin angelegten Unterverzeichnissen gespeichert. Im Texteditor der Seitenverwaltung können Sie Bilder aus dem `uploads`-Verzeichnis in Ihre Seite integrieren bzw. Links auf andere Dateien einbauen. Vermeiden Sie Bilder mit weißem Hintergrund. Besser sind freigestellte Bilder im PNG-Format, bei denen der Hintergrund transparent ist.

Vorlagen (Templates)

Wie bereits erwähnt wurde, stellt CMSMS mehrere Vorlagen zur Auswahl, die Sie mit LAYOUT|VORLAGEN bearbeiten können. Das modernste Layout bietet die Vorlage *NCleanBlue*, die auch als Standardvorlage gilt. Um die Vorlage für eine Seite zu verändern, wählen Sie diese Seite aus, wechseln in das Dialogblatt OPTIONEN und wählen im Listenfeld TEMPLATE die gewünschte Vorlage aus. Um die Vorlage für mehrere Seiten zu verändern, wählen Sie bei diesen Seiten das Auswahlhäkchen aus und führen für die ausgewählten Einträge dann TEMPLATE FESTLEGEN aus. Um eine andere Vorlage als Standardvorlage für neue Seiten zu

definieren, führen Sie LAYOUT|VORLAGEN aus und klicken bei der gewünschten Vorlage auf den STANDARD-Button.

Um eine Vorlage zu verändern, klicken Sie den Vorlagennamen einfach an. Damit gelangen Sie in einen HTML-Editor (siehe Abbildung 28.6). Außer HTML-Code enthält jede Vorlage eine Menge Kommandos in der Form { ... }. Die geschweiften Klammern enthalten vordefinierte *Tags*. Beispielsweise wird {title} durch den Titel der anzuzeigenden Seite ersetzt, {content} durch den Inhalt (Text) der Seite, {cms_selflink ...} durch einen Link auf eine andere CMSMS-Seite etc. Kommentare können in den Formen <!-- Kommentar --> oder {* kommentar *} formuliert werden.

Eine Referenz der wichtigsten CMSMS-typischen Tags gibt die Administrationsseite ERWEITERUNGEN|TAGS. Es besteht sogar die Möglichkeit, mit ERWEITERUNGEN|TAGS eigene Kommandos zu definieren. Die Grundlage der { ... }-Schreibweise ist übrigens die *Smarty Template Engine*, auf die CMSMS zurückgreift (siehe auch http://www.smarty.net/).

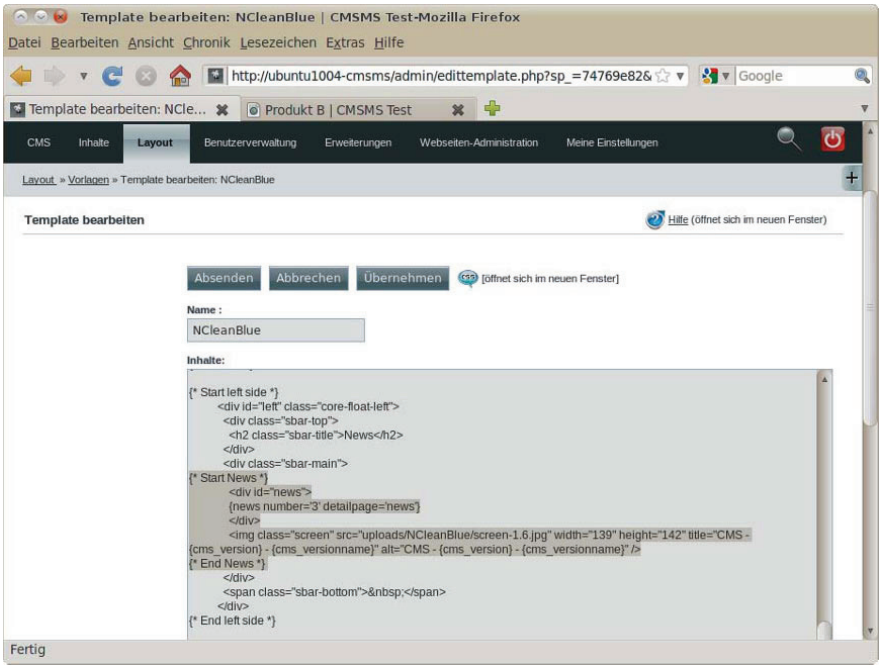


Abbildung 28.6: **Vorlagen verändern**

Anstatt die vordefinierten Vorlagen zu verändern, ist es zumeist zweckmäßig, die Vorlage zu kopieren und die Kopie zu verändern. Damit haben Sie jederzeit Zugriff auf den Originalcode. Das ist praktisch, wenn eine Änderung nicht die gewünschte Wirkung zeigt. Generell müssen Sie beim Bearbeiten von Templates anfänglich nach der Methode *Versuch und Irrtum* vorgehen, bis Sie sich an die Eigenheiten von CMSMS gewöhnt haben. PHP-Grundkenntnisse sind dabei auf jeden Fall von Vorteil.

Meine Website `kofler.info` habe ich ebenfalls mit CMSMS realisiert. Ich bin dabei grundsätzlich bei der *NCleanBlue*-Vorlage geblieben, habe aber sehr viele Gestaltungselemente entfernt. Für meine Begriffe ist die *NCleanBlue*-Vorlage nicht *clean*, sondern total überladen mit überflüssigen Navigationselementen. Weniger ist mehr! Unter anderem bieten sich die folgenden Elemente zum Löschen an:

» das CMSMS-Logo unterhalb des letzten News-Beitrags (`<img class="screen" src="uploads/NCleanBlue/screen-1.6.jpg" ... />`)

» der DRUCKEN-Button (`{print showbutton=true}`)

» der Stern mit der CMSMS-Versionsnummer (`{* Start Optional tag ... *}` bis `{* End Optional tag *}`)

» die *you are here*-Links (`{* Start Breadcrumbs ... *}` bis `{* End Breadcrumbs *}`)

» die Fußleiste der Inhaltsspalte mit *Previous* und *Next page* (`{* Start main bottom and relational links *}` bis `{* End relational links *}`)

» die Fußleiste der Seite mit der Sitemap (`{*Start Footer *}` bis `{* End Footer *}`)

Nach diesen Änderungen sieht das Layout einer eigenen Website in etwa wie in Abbildung 28.7 aus.

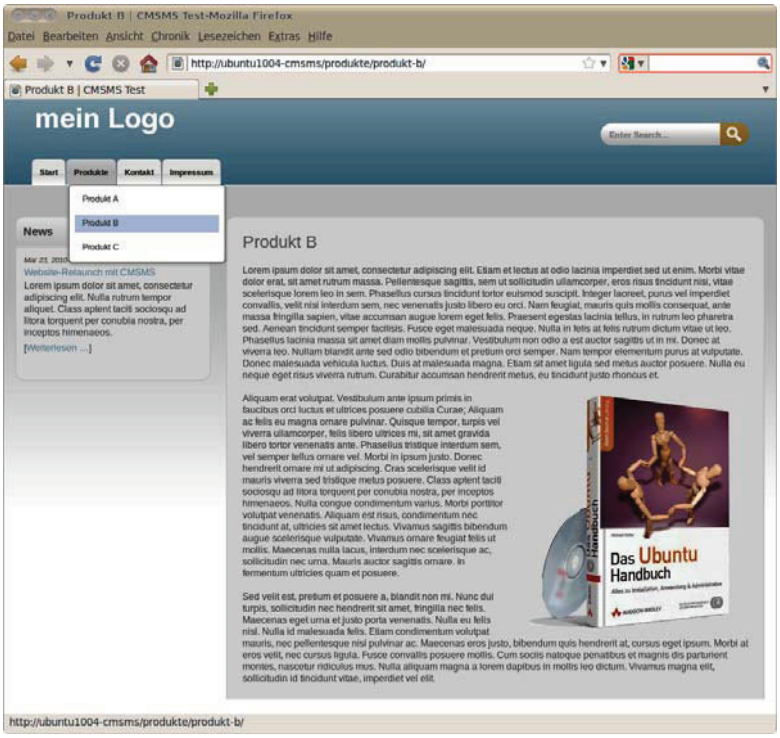


Abbildung 28.7: **Eine eigene CMSMS-Site**

Stylesheets

Zur Bearbeitung der Stylesheets führen Sie LAYOUTS|STYLESHEETS aus und klicken dann das gewünschte Stylesheet an. Sie gelangen damit in einen CSS-Editor. Welche Stylesheets für eine bestimmte Vorlage verwendet werden, verrät der CSS-Button in LAYOUT|VORLAGEN. Über diesen Button können Sie auch die Zuordnung ändern. Die Standardvorlage *NCleanBlue* verwendet die drei in Tabelle 28.4 aufgelisteten Stylesheets. Änderungen werden Sie in der Regel in *Layout: NCleanBlue* durchführen.

STYLESHEET	INHALT
ncleanblueutils	Grundeinstellungen für die HTML-Basiselemente
ncleanbluecore	Größeneinstellungen (Seitenbreite, Spaltenbreite etc.)
Layout: NCleanBlue	Schriften, Farben, Gestaltung des Menüs und andere Layout-Details

Tabelle 28.4: **Stylesheets für die Vorlage NCleanBlue**

Eigenes Site-Logo

Wenn Sie die Vorlage *NCleanBlue* verwenden, erscheint in der linken oberen Ecke ein palmenförmiges CMSMS-Logo. Um dieses Logo durch ein anderes zu ersetzen, laden Sie zuerst eine Bilddatei hoch. Anschließend suchen Sie im Stylesheet *Layout: NCleanBlue* nach den folgenden Zeilen und verändern dort den Dateinamen Ihrer Logo-Datei sowie die Größe Ihrer Bitmap:

```
#logo a {
  ...
  height: 74px;
  width: 340px;
  background: url(uploads/images/logo.png) no-repeat left top;
}
```

Nach Möglichkeit sollten Sie die Höhe der Bitmap-Datei unverändert lassen (74 Pixel). Andernfalls müssen Sie den vertikalen Aufbau des Überschriftenbereichs ändern, was nicht ganz einfach ist. (Das Stylesheet *Layout: NCleanBlue* enthält mehrere `height`-Angaben für verschiedene Bereiche der Überschrift.)

Für den Farbverlauf im Hintergrund der Seite (sowohl für den Überschriftsbereich als auch für den Inhalt) ist die Bitmap-Datei `uploads/NCleanBlue/bg__full.png` verantwortlich. Diese Bitmap ist 1 Pixel breit und 531 Pixel hoch. Die oberen 109 Pixel enthalten verschiedene Blautöne, dann folgt ein weißes Pixel und schließlich graue Pixel mit einem Verlauf von mittleren Grautönen nach Weiß. Die Bitmap wird an zwei Stellen im Stylesheet *Layout: NCleanBlue* verwendet. Sie können die Bitmap durch eine eigene Datei ersetzen, sollten aber eine äquivalente Platzaufteilung wählen.

News

Die Vorlage *NCleanBlue* sieht vor, in der linke Seitenspalte Neuigkeiten (*news*) anzuzeigen. Einen Überblick über bereits definierte News-Artikel gibt INHALTE|NEWS. Auf dieser Seite können Sie vorhandene News-Beiträge löschen und neue definieren. Standardmäßig besteht jeder Artikel aus einem Titel, einer Zusammenfassung und dem eigentlichen Inhalt. In der News-Zusammenfassung werden üblicherweise nur der Titel und die Zusammenfassung angezeigt. Ein Klick auf die Überschrift führt dann zur Detailansicht des gesamten Beitrags.

Standardmäßig werden die drei neuesten News-Beiträge auf der Startseite angezeigt. Es besteht aber die Möglichkeit, durch die anderen Beiträge zu blättern. Die Anzahl der News-Beiträge können Sie in der Seitenvorlage *NCleanBlue* einstellen (`{news number='3' detailpage='news'}`).

Alle anderen Details der Darstellung eines News-Beitrags werden durch das Zusammenfassungs-Template bzw. das Detail-Template des News-Moduls gesteuert. Standardmäßig ist jeweils die Vorlage *Sample* aktiv. Sie können diese Templates oder neue Templates in den Dialogblättern der Seite INHALTE|NEWS verändern. Wenn Sie möchten, können Sie hier die Anzeige diverser Zusatzfunktionen (z. B. KATEGORIE und ERSTELLT VON) abstellen.

Module

Die *News*-Funktionen sind nicht direkt in CMSMS integriert, sondern in Form eines Moduls realisiert. Neben dem *News*-Modul gibt es unzählige weitere Module. Eine Liste der bereits installierten Module liefert ERWEITERUNGEN|MODULE. Der dort angegebene HILFE-Link führt zu einer kurzen Beschreibung jedes Moduls (teilweise sogar in deutscher Sprache). Mit ERWEITERUNGEN|MODULMANAGER können Sie unzählige weitere Module installieren. Bewährt haben sich bei meinen Tests beispielsweise die folgenden Module:

» *Album*: verwaltet Fotoalben und Bild-Galerien.

» *Captcha*: Test, der den automatisierten Eintrag von Spam-Nachrichten in die Kommentarfunktion verhindern soll

» *CGBlog*: einfaches Blog-System (eine leicht modifizierte Variante des *News*-Moduls)

» *CGFeedback*: Kommentarfunktion; ermöglicht Leserkommentare auf Seiten bzw. in *News*-Beiträgen

» *CGFeedMaker*: erzeugt RSS-Feeds für News- oder Blog-Beiträge.

» *SiteMapMadeSimple*: erzeugt eine Sitemap im XML-Format (z. B. zur Unterstützung der Google-Suche).

Schönere URLs

Standardmäßig haben URLs von CMSMS-Websites die folgenden Form:

```
http://hostname/index.php?page=aliasname
```

Das sieht nicht besonders schön aus und ist ungeeignet zur Erfassung Ihrer Websites durch Suchmaschinen. CMSMS kommt auch mit den folgenden URLs zurecht:

```
http://hostname/parentalias/childalias/
```

Dieser URL-Aufbau erfordert allerdings, dass Sie die Konfiguration für Apache und CMS ändern. Als Erstes aktivieren Sie das Apache-Modul `rewrite`:

```
root# a2enmod rewrite
```

Danach bauen Sie in die Konfigurationsdatei Ihrer Website bzw. Ihres virtuellen Hosts die im Folgenden fett hervorgehobenen Zeilen ein:

```
# in /etc/apache2/sites-enabled/000-default bzw. .../hostname
...
  <Directory />
    ...
    <IfModule mod_rewrite.c>
      RewriteEngine on
      # falls CMSMS die Adresse http:/hostname/cms/index.php?page=... verwendet
      # RewriteBase /cms

      # fügt Anfragen, deren URL nicht mit / endet, dieses Zeichen hinzu
      # (aber nicht bei POST-Anfragen)
      RewriteCond %{REQUEST_URI} !/$
      RewriteCond %{REQUEST_URI} !\.
      RewriteCond %{REQUEST_METHOD} !POST$
      RewriteRule ^(.*) %{REQUEST_URI}/ [R=301,L]

      # URLs der Form /parent/child/ in index.php?page=... umwandeln
      # (nicht, wenn die URL auf eine Datei oder ein Verzeichnis zeigt)
      RewriteCond %{REQUEST_FILENAME} !-f
      RewriteCond %{REQUEST_FILENAME} !-d
      RewriteRule ^(.+)$ index.php?page=$1 [QSA]
    </IfModule>
  </Directory>
```

Zuletzt müssen Sie noch die Datei `config.php` im CMS-Installationsverzeichnis ändern:

```
# in /var/www/config.php
...
#URL Settings
...
$config['url_rewriting'] = 'mod_rewrite';
$config['page_extension'] = '/';
```

Damit diese Einstellungen wirksam werden, muss Apache die Konfigurationsdateien neu laden:

```
root# service apache2 reload
```

Stichwortverzeichnis

#! (Shell-Scripts) 501
$() (Kommandosubstitution) 496
* (Jokerzeichen) 477
. (aktuelles Verzeichnis) 472
. (Script-Datei laden) 504
.. (Elternverzeichnis) 472
[ ] (bash-Bedingung) 511
| (Pipes) 495
> (Ausgabeumleitung) 494
< (Eingabeumleitung) 495
<<EOT (heredoc-Syntax) 503

32-Bit versus 64-Bit 29
3D-Desktop 118

A
a2enmod 673
a2ensite 673
Abmeldung (Logout) 142
Absatzvorlagen (Writer) 253
Absolute Adressierung (Calc) 284
Adobe
  Flash 214
  Reader 216
  Photoshop 325
Adressbuch
  Evolution 233
  Thunderbird 245
ADSL-Modem
  PPPoA 107
  PPPoE 106
  PPTP 107
Alcarte 183
alias 500
alien 592
ALSA 355
Amarok 449
Amazon-MP3-Downloader 363
Anacron 561
Animationseffekte (Impress) 302
Anmeldung (Login) 141
Apache 671
AppArmor 576
  apparmor-notify 576
  Evince 169
Apple-Tastatur 534
apt-cache 588
apt-cacher 595
apt-cdrom 585
apt-get 587
aptitude 590
apt-key 586
Arbeitsflächen 150
Archivdateien 155
Archivmanager 155
Arora 441
ATI/AMD-Grafikkarte 114
Audacity 373
Audio 353
Audio-CDs 360
  brennen 165
  kopieren 166
  rippen 360, 369, 436
Audio-Player 364, 449
Audio-Recorder 373
Aufgabenliste (Evolution) 235
Aufzählungen (Writer) 258
Ausgabeumleitung 494
Authentifizierung von
  Paketquellen 584
Automatische Formatierung
  (Writer) 259
Automatischer Login 176
Autostart 177

Avant Window Navigator 185
AVI-Datei 356
awn 185

B
Backport-Pakete 582
Backups 191
  NAS-Systeme 196
  Shell-Script 517
Banshee 364
bash 455
  Konfiguration 498
  Programmierung 501
bashrc-Datei 498
Bedingte Formatierung (Calc) 281
Bedingungen (bash) 511
Benutzer (Zugriffsrechte) 156
Benutzeroberfläche 139
  konfigurieren 173
Benutzerverwaltung 520
Benutzerwechsel 522
Betriebssystem 21
Bilder
  bearbeiten 325
  bearbeiten (F-Spot) 319
  beschriften 339
  Collage 345
  drehen 331
  Farben optimieren 332
  Größe ändern 331
  schärfen 334
  verwalten 317, 446, 447
  von der Digitalkamera lesen 311
  weichzeichnen 334
Bildschirmabbildungen
  erstellen 315
bindwood-Paket 210
BIOS 32
  RAID 57
Bluetooth 102
Bookmarks (Firefox) 207
  dynamische 208
  synchronisieren 208
Bootloader 81, 542
Brasero 165
break 514
Burnproof-Funktion 178
BZ2-Format 155

C
Cairo Dock 185
Calc (OpenOffice) 277
Canonical Ltd. 23
case-Verzeigungen 513
cat 463
cd 470
CDs
  anhören 360
  brennen 164, 165, 444
  kopieren 166
  lesen 163
  rippen 360
Cedega 387
chgrp 476
chmod 476
chown 476
Chrome 221
Chromium 222
CIFS 655
ClipArt (Writer) 268
Cloud 27
CMS Made Simple 683
Codecs 356
Collage (Gimp-Beispiel) 345
Compiz Fusion 118
computer-janitor-gtk 593
continue 514
convert 517
Cookies 205
CouchDB 122
Coverfinder 370
cp 471, 475
cron 559
crontab 559
CrossOver 387
CSS 356
curl 493

D
Dämonen starten 488
dash 503
Dateien 473

archivieren 155, 481
Eigenschaften 156
komprimieren 155, 481
kopieren 153
löschen 158
öffnen 152
suchen 154, 479
verborgene Dateien 155
verknüpfen (Link einrichten) 154
verschieben 153
Zugriffsrechte 156
Dateimanager 150
Bilder anzeigen 316
CDs und DVDs brennen 164
Dateisystem
ext2, ext3, ext4 608
Überprüfung 614
Datenpartition 43
Debian 23
declare 506
Defaultschrift (Writer) 256
Defekte Pakete 136
Delayed allocation 611
DenyHosts 671
Desktop
freigeben (Fernwartung) 182
Gnome 139
KDE 423
konfigurieren 173
Device-Abschnitt (xorg.conf) 537
DHCP 103
Server 664
Diagramme
Calc 288
Writer 268
Diaschau
eog 317
F-Spot 321
digiKam 447
Display-Manager 424
Distribution 21
Update 594
DivX 356
DKMS 571
dm_mod-Kernelmodul 626
dmesg 565
Dock 185
DocumentRoot-Verzeichnis 672
Dokumentvorlagen (Writer) 255
Dolphin 434
DontZap-Option 540
dotglob 478
Downloads (Firefox) 206
dpkg 591
Dragon Player 450
Drucken 169
Calc 290
Firefox 206
Gimp 328
Impress 307
Writer 265
Druckerkonfiguration 110
du 473
DVB-T 381
DVD95 380
DVDs
brennen 164, 444
CSS 356
kopieren 380
lesen 163
rippen 379
Dynamische Lesezeichen 208

E

EasyPeasy 408
EasyTag 370
EC2 27
Eigene Dateien 150
Eingabeaufforderungsfenster 456
Eingabeumleitung 494
Emacs 465
E-Mails
Evolution 225
Glossar 225
importieren (Thunderbird) 246
Thunderbird 237
eog-Programm (eye of gnome) 316
Epiphany 220
Erweiterte Partition 42
/etc/group 525
/etc/login.defs 527

/etc/passwd 524
/etc/profile 498
/etc/shadow 526
/etc/sudoers 461
Evince 169
Evolution 225
exit 505
export 506
exports-Datei 662
ext-Dateisystem 608
Extensions (OpenOffice) 252
Externe Festplatten 163

F
Facebook 171
fdisk 604
Feldbefehle (Writer) 272
Felder (bash) 508
Fernsehen (DVB-T) 381
Fernwartung 181
Festplattennutzung 158, 440
Festplattenpartitionen 42, 597, 600
Festplattenstatus beobachten 633
find 479
Firefox 203
  drucken 206
  Flash deaktivieren 215
  mittlere Maustaste 212
  neue Version installieren 586
Firewall 663
Firewire-Datenträger 163
Flash 214
  deaktivieren (Firefox) 215
  Präsentationen (Impress) 307
Flecken entfernen (Gimp) 335
Folienmaster-Ansicht
  (Impress) 299
Foliensortierung (Impress) 297
Formatierungsrezepte
  (Writer) 256
Formatvorlagen
  Impress 299
  Writer 253
Formeln
  Calc 282
  Writer 269
for-Schleifen 514
Fotos
  bearbeiten 325
  bearbeiten (F-Spot) 319
  beschriften 339
  Collage 345
  drehen 331
  Farben optimieren 332
  F-Spot 311, 317
  Größe ändern 331
  Hautunreinheiten entfernen
    (Gimp) 336
  importieren 311
  rote Augen entfernen 335
  schärfen 334
  verwalten 317, 446, 447
  weichzeichnen 334
  Weitwinkelbilder entzerren 337
Foxmarks 208
Fragmentierung des
  Dateisystems 615
Framebuffer-Treiber 538
fsck 614
F-Spot 311, 317
fstab-Datei 597
  NFS-Verzeichnisse 662
  Windows-Dateisysteme 597
FTP 492, 493
  Probleme 169
function (bash) 516
Funktionen (Calc) 285
Fußzeilen (Writer) 264
Gast-Login 144

G
gconf-editor 178
gdebi 592
gdebi-gtk 592
gdm 535
GDM 424
gecko-mediaplayer 219
Geschäftsdiagramme
  Calc 288
  Writer 268
getlibs 363
GID 525

Gießkannenmodus (Writer) 254
Gimp 325
gksudo 460
Gliederungen (Writer) 259
GMS-Modem 109
Gnash 214
Gnome 139
  Konfigurationseditor 178
  konfigurieren 173
  Kontrollzentrum 177
  Virtual File System 600
Gnome 3.0 188
Gnome Do 187
Gnome Shell 188
Google Chrome 221
GParted 603
Grafik einfügen
  Impress 302
  Writer 266
Grafiksystem 114, 534
Graustufenmodus (Gimp) 333
grep 480
Grsync 192
GRUB 542
  installieren 81
  reparieren 83, 554
grub.cfg 544, 547
Gruppen (Zugriffsrechte) 156
Gruppenverwaltung 523
gThumb 322
gtkpod 371
GVFS 600
Gwenview 446
Gwibber 172
GZ-Format 155

H
H264 356
Hardware-RAID 57
Hardware-Voraussetzungen 39
Hautunreinheiten entfernen
  (Gimp) 336
Heimatverzeichnis 150, 469
Helligkeit optimieren 332
heredoc-Syntax 503
Hibernate-Modus 142
Hilfesystem 150
History (Firefox) 210
Home-Server 657
HP-Toolbox 113
htaccess-Datei 676
HTML-Export (Impress) 305
htpasswd 676
httpd.conf-Datei 672

I
Icons 147
ID3-Tags 356, 370
if-Abfragen 513
ifconfig 491
IFS-Treiber 616
IMAP-Server 225
Impress (OpenOffice) 293
Init-V-Prozess 558
insmod 568
Installation
  auf eine USB-Festplatte 52, 82
  auf einen USB-Stick 53
  Grundkonfiguration 81
  Live-System 37
  Netzwerkkonfiguration 65
  Partitionierung der
    Festplatte 65
  Textmodus 57
  WUBI 855
install-grub 555
Intel-Grafiktreiber 114
interfaces-Datei 420
Internet-Radio 360
Internetzugang
  teilen 664
iPod 360, 371
iptables 663
ISO-Image brennen 165

J
Jamendo 361
Java 218
  Firefox 212
JavaScript (Firefox) 212
Jokerzeichen 477
Journaling 609

K
K3b 444
k9copy 380
Kaffeine 451
kaffeine-mozilla 219
Kalender (Evolution) 234
Kanten verstärken (Gimp) 335
KDE 140, 423
  Konfiguration 430
KDM 424
Kernel 567
  Bootoptionen 573
  Logging 565
  Module 567
  Parameter ändern 575
kill 487
killall 488
KIO-Protokolle 440
kmod 570
Kommandos 457
  verknüpfen 487
Kommandosubstitution 496
Komprimierte Dateien 155
Konfiguration
  Benutzerverwaltung 520
  Dateisystem 597
  Drucker 110
  Gnome-Interna 178
  Konfigurationsdateien 519
  Netzwerk (LAN) 102
  Systemmenü 183
  WLAN 103
Konqueror 437
Konsolenfenster 456
Kontact 442
Kontrast optimieren 332
Kontrollzentrum 177
Kopfzeilen (Writer) 264
KPackageKit 433
Kubuntu 423
  Netbook Edition 27, 408
kubuntu-restricted-extras 449
KVM 399

L
LANG-Variable 532
Laufwerksbuchstaben 162
Laufwerksverwaltung 602
Launch Bar 185
lcvcreate 627
Lesezeichen (Firefox) 207
  dynamische 208
less 463
libpam-smbpass 648
Links 484
Linux 21
Linux Mint 28
Live-System 22
  starten 31
ln 484
Lock-Probleme 135
Logging 561
  Dateien 489
  Samba 646
Logical volume (LVM) 61
Login 141
  automatisieren 176
  Name 80
Logische Partitionen 42
Logout 142
logrotate 565
ls 474
lsmod 569
LTS 26
Lubuntu 410
lvextend 628
LVM
  Adminstration 626
  Grundlagen 60
  Installation 73
LXDE 410

M
Mac-Tastatur 534
Magnatune 361
main-Paketkomponente 580
Makros in OpenOffice 252
Masterseiten (Impress) 299
Mathematische Formeln
  (Writer) 269

Matroska 356
Maus
  Besonderheiten 146
  KDE 425
  konfigurieren 101
Me-Menü 171
Medibuntu-Paketquelle 357
Mehrspaltiger Text (Writer) 270
Memory-Stick 163
Messages-Menü 171
Meta-Pakete 581
Micro-Blogging-Client 172
Microsoft Office 251
Miro 385
mkdir 470
mkfs.ext2/3/4 612
MKV-Datei 356
Mobilfunk-Modem 109
modinfo 569
modprobe 568
Module 567
Monitor-Abschnitt (xorg.conf) 539
mount 599
mozilla-plugin-vlc 219
MP3-Dateien 356
  erzeugen 360
  kaufen 361
MPEG-4 356
MPlayer 367
Müll (Papierkorb) 158
Multimedia 353
  Kubuntu 449
  Player 366
multiverse-Paketkomponente 580
Mutter (Window Manager) 188
mv 470, 475
my.cnf-Datei 678
MySQL 678
  Backups 681
mysqladmin 680
mysqldump 681
mysql-Kommando 679
Mythbuntu 27

N
nano 464
NAS-Festplatte 196, 657
Nautilus 150
  als root starten 462
Navigator
  andocken 274
  Impress 297
  Writer 263
NetBIOS 639
Network Manager 102
Netzwerkkommandos 491
Netzwerkkonfiguration 102
  Ubuntu Server 420
  WLAN 103
Netzwerkverzeichnisse 166
  NFS 662
  Nautilus 638
  Samba 650
NFS 661
Notfallmodus 543
Notizen 170
  Calc 279
  Impress 304
Nummerierungen (Writer) 258
  Vorlagen 253
NVIDIA
  Grafikkarte 114
  Konfiguration 116

O
OASIS-Dateiformat 251
Ogg-Theora 356
Ogg-Vorbis 356, 360
OGMrip 379
OpenDocument-Dateiformat 251
OpenOffice 251
OpenVPN 105
Oracle
  Java 218
  MySQL 678
  OpenOffice 251
OSS 355

P
Pakete
  Abhängigkeiten 581
  aktualisieren 128
  apt-get 587
  Authentifizierung 584
  Backports 582
  Cache 595
  defekte Pakete 136
  Distributions-Update 594
  installieren mit apt-get 587
  installieren mit dpkg 591
  installieren mit Synaptic 133
  Komponenten 580
  Lock-Probleme 135
  Meta-Pakete 581
  Quellen 582
  RPM-Pakete installieren 592
  Sektionen 579
  Updates 582
  Verwaltung 579
Paketquellen einrichten 584
Palimpsest 602
  SMART 634
PAM 528
  Samba 648
Panel
  Gnome 147
  KDE 428
Papierkorb 158
Parametersubstitution 509
Partitionen 42, 597
  ändern mit gparted 600
  Devicenamen 43
Partitionierung der Festplatte 65
passwd 521
Passwort
  ändern 521
  Benutzerverwaltung 80
  Samba 647
PATH 499
pcvcreate 627
PDF-Dateien
  Adobe Reader 216
  erzeugen (Impress) 304
  erzeugen (Writer) 266
  Evince 169
Persönlicher Ordner 150
Photoshop 325
PHP 677
phpMyAdmin 682
Physical volume (LVM) 60
ping 491
Pipes 495
PiTiVi 374
Plasma 429
Plugins (Firefox)
  Adobe Reader 216
  Adobe Flash 214
Policy Kit 461
POP-Server 225
Popup-Fenster (Firefox) 204
PPAs 583
  Paketquellen einrichten 586
PPPoA 107
PPPoE 106
pppoeconf-Kommando 106
PPTP 105, 107
Präsentationsprogramm 293
Primäre Partitionen 42
printenv 498
proc-Verzeichnis 572
Programme automatisch
  starten 177
Programminstallation 127
Prompt 499
Protokolldateien 489
Proxy-Server
  Firefox 211
Prozesse
  automatisch starten 559
  Prozessverwaltung 485
ps 485
PS1-Variable 499
PulseAudio 355
pyBackPack 194

Q
QEMU 399
QuickTime 356

R
Radio (Rhythmbox) 360
Rahmenvorlagen (Writer) 253
RAID
  Grundlagen 57
  Standardinstallation 39
  Textmodusinstallation 73
RandR 541
Rauschen eliminieren (Gimp) 335
RAW-Bilddateien
  (Digitalkameras) 312
read 507
RealPlayer 220
Rechenfunktionen (Calc) 285
Rechner
  herunterfahren 142
  starten 141
Rechtschreibkontrolle (Writer) 273
Recovery-Modus 543
Relative Adressierung (Calc) 284
resize2fs 613, 628
restricted-Paketkomponente 580
rewrite-Modul (Apache) 695
Rhythmbox 358
Rippen (Rhythmbox) 360
rm 472, 475
rmdir 472
rmmod 569
root 460
Root-Server 667
Rote Augen entfernen (Gimp) 335
RPM-Pakete installieren 592
RSS-Feeds 208
rsync 192, 471, 493
rsyslogd 561
Ruhezustand 142

S
Samba
  CIFS 655
  Grundlagen 639
  Installation 643
  Konfiguration 643
  Logging 646
  Passwörter 647
  Verzeichnis mit Nautilus
    freigeben 638
Schärfen (Gimp) 334
Schriftgröße einstellen
  Gnome 181
  OpenOffice 273
scp 490
Screen-Abschnitt (xorg.conf) 540
Screenshots erstellen 315
seahorse 104
Seitenhintergrund (Impress) 301
Seitenlayout (Impress) 296
Seitennummerierung (Writer) 265
Seitenumbruch (Writer) 258
Seitenvorlagen (Writer) 253, 264
Seitenwechseleffekte
  (Impress) 302
service 488, 557
shebang (bash) 503
Shockwave for Director 215
shopt 478
Silbentrennung (Writer) 273
Simple Scan 313
SMART 633
smartctl 634
SMB 639
smb.conf 643
smbclient 653
smbfs 655
smbpasswd 648
smbtree 654
SMTP-Server 225
Social Networking 171
Software-Center 130
Software-Installation 127
Software-RAID 57
Sonderzeichen eingeben 145
Songbird 365
Sound 353
Sound Juicer 369
source (bash) 504
Spam
  Evolution 231
  Thunderbird 245
Speedtouch-Modem 107
Spracheinstellung 532

SSH
  nutzen 489
  Server installieren 668
ssh-keygen 669
Standardausgabe 494
Standardeingabe 494
Standardfehler 494
Standby-Modus 142
StarOffice 251
stripcomments 516
STW-Format 255
Stylist 254
  andocken 274
Suchen und Ersetzen (Writer) 261
sudo 460
Summen-Formel (Calc) 285
Suspend to RAM 142
Swap-Partition 43
Swfdec-Player 214
symbolische Links 484
Synaptic 131
sysctl 575
Syslog 561
System Settings (KDE) 430
Systeminformationen 489
Systemklänge deaktivieren 355
Systemmenü
  ändern 183
  Gnome 147
  KDE 428
Systempartition 43
Systemprozesse starten 488
Systemstart 542
Systemüberwachung 485
sys-Verzeichnis 573

T
Tabellen
  Calc 277
  Writer 260
Tabulatoren (Writer) 260
TAR-Format 155
Taskleiste 147
Task-Manager 485
Tastatur
  Besonderheiten 144
  konfigurieren 100
  OpenOffice 275
Tastaturlayout 532
  optimieren 100
Teamfunktionen (Writer) 275
tee 495
Terminal 455
Terminverwaltung (Evolution) 234
test (bash) 511
Text
  Bausteine (Writer) 273
  mit der Maus kopieren 146
  Rahmen (Writer) 270
  suchen und ersetzen
    (Writer) 261
  überarbeiten (Writer) 275
Textkonsolen 459
Textverarbeitung 251
Theora 356
Thunderbird 237
Tomboy 170
top 485
Totem 366
  Codec-Installation 367
totem-mozilla 219
touch 475
Touchpad konfigurieren 101
tune2fs 613, 614, 615
TV-Empfang (DVB-T) 381
Twitter 172

U
Ubiquity (grafische Installation) 37
UbuDSL 106
Ubuntu Enterprise Cloud 27
Ubuntu Netbook Edition 405
Ubuntu One 122
  Evolution 234
  Firefox-Lesezeichen 210
  Music Shop 361
Ubuntu Server 417
Ubuntu Studio 416
ubuntu-restricted-extras 357
UCE 27
ufw-Kommando 663
UID 525

umask 476
Umgebungsvariablen (bash) 498
umount 600
UMTS-Modem 109
uname -a 567
unattended-upgrade 418
universe-Paketkomponente 580
unset 506
until-Schleife 516
Update der Distribution 594
update-grub 544
Updates 128
Upstart 555
usb-creator 53
USB-Datenträger 163
USB-Installation 52, 82
UUID 615
  Spalte 598

V
Variablen (bash) 505
VBA 252
Verborgene Dateien 155
Versteckte Dateien
  Jokerzeichen 478
Verzeichnisse 468
  kopieren 471
  löschen 472
  Platzbedarf ermitteln 473
  schützen 157
  synchronisieren 471
  verborgene Verzeichnisse 155
  verschlüsseln 80
  Zugriffsrechte 156
VESA-Treiber 538
vgcreate 627
Vi 464
Video 353
  Player 366, 450
  Schnitt 374
vinagre 182
Virtual Box 390
Virtual Private Network (VPN) 105
Virtualisierungssysteme 388
Virtuelle Arbeitsflächen 150
Virtuelle Ordner
  Evolution 230
  Thunderbird 244
visudo 461
VLC 368
VMware 395
Volumen group (LVM) 60
Voraussetzungen 39
Vorbis 356
VPNC 105

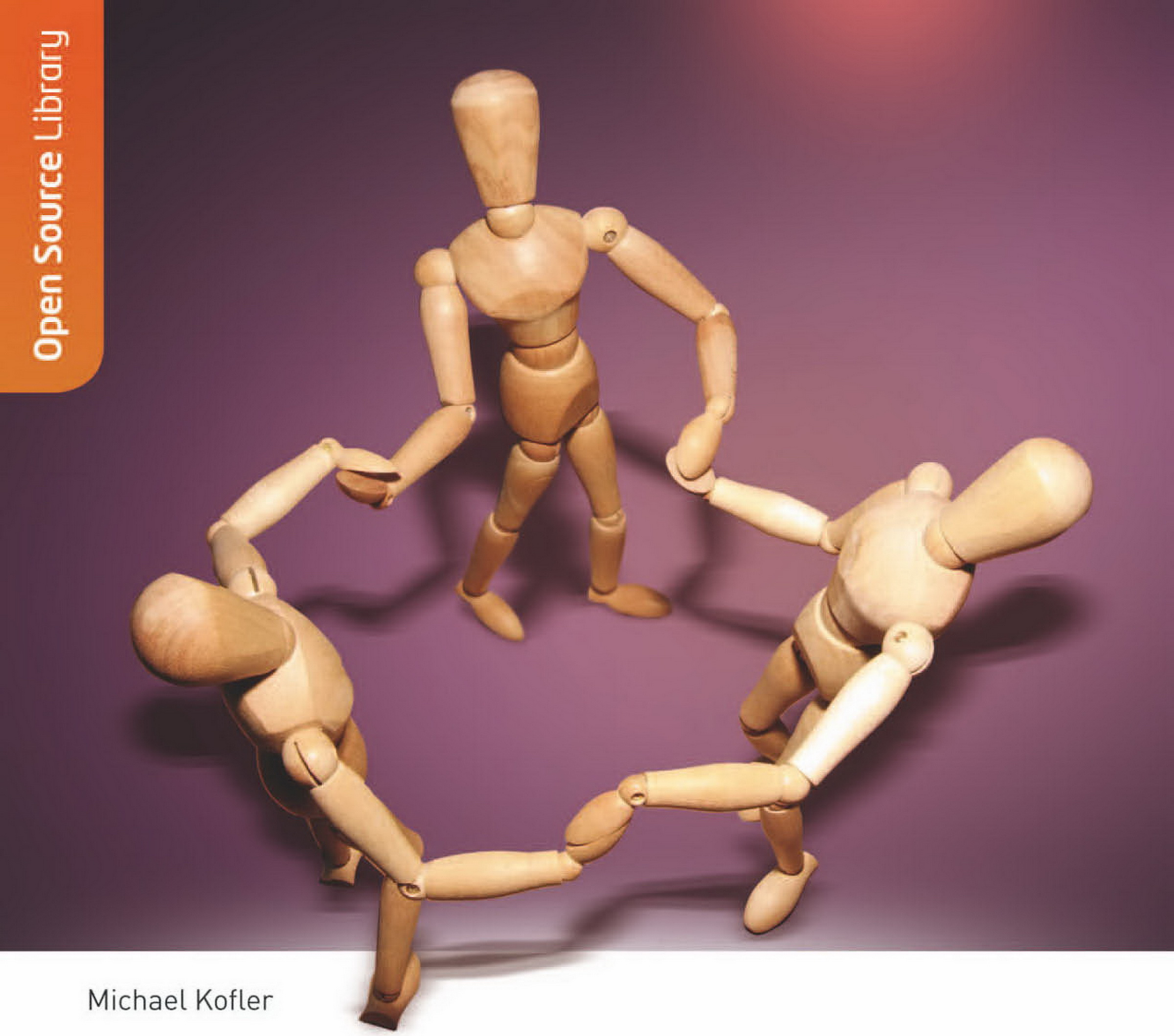
W
wbar 185
Weave 209
Webbrowser
  Firefox 203
  Konqueror 438
WebKit 220
Webserver 667, 671
Weichzeichnen (Gimp) 334
Weißabgleich 332
Weitwinkelbilder entzerren
  (Gimp) 337
wget 492
while-Schleife 515
Windows
  Freigaben 166
  Linux-Dateisystem nutzen 616
  Netzwerkverzeichnisse 166
  Programme unter Linux
    ausführen 387
  Windows-Partition
    verkleinern 67
Wine 387
WinZip siehe Archivmanager 155
WLAN-Access-Point
  einrichten 105
WLAN-Konfiguration 103
Wörter zählen (Writer) 274
Writer (OpenOffice) 251
WUBI 85
www-data-Account 672

X
X (Grafiksystem) 534
xargs 497
XCF-Format 328

Xen 388
Xfce 408
Ximian Evolution 225
xine 369
xine-plugin 219
xkill 488
Xmarks 208
xorg.conf 536
XPI-Dateien 212
xrandr 541
Xubuntu 408
XviD 356

Z
Zahlenformate (Calc) 281
Zeichenvorlagen (Writer) 253
Zeitgeist 188
Zeitzone 81
Zellen (Calc) 278
  formatieren 280
  kopieren/verschieben 280
  markieren 279
ZIP-Format 155
Zugriffsrechte 156, 475

Open Source Library



Michael Kofler

Das Ubuntu Handbuch

Alles zu Installation, Anwendung & Administration

ADDISON-WESLEY

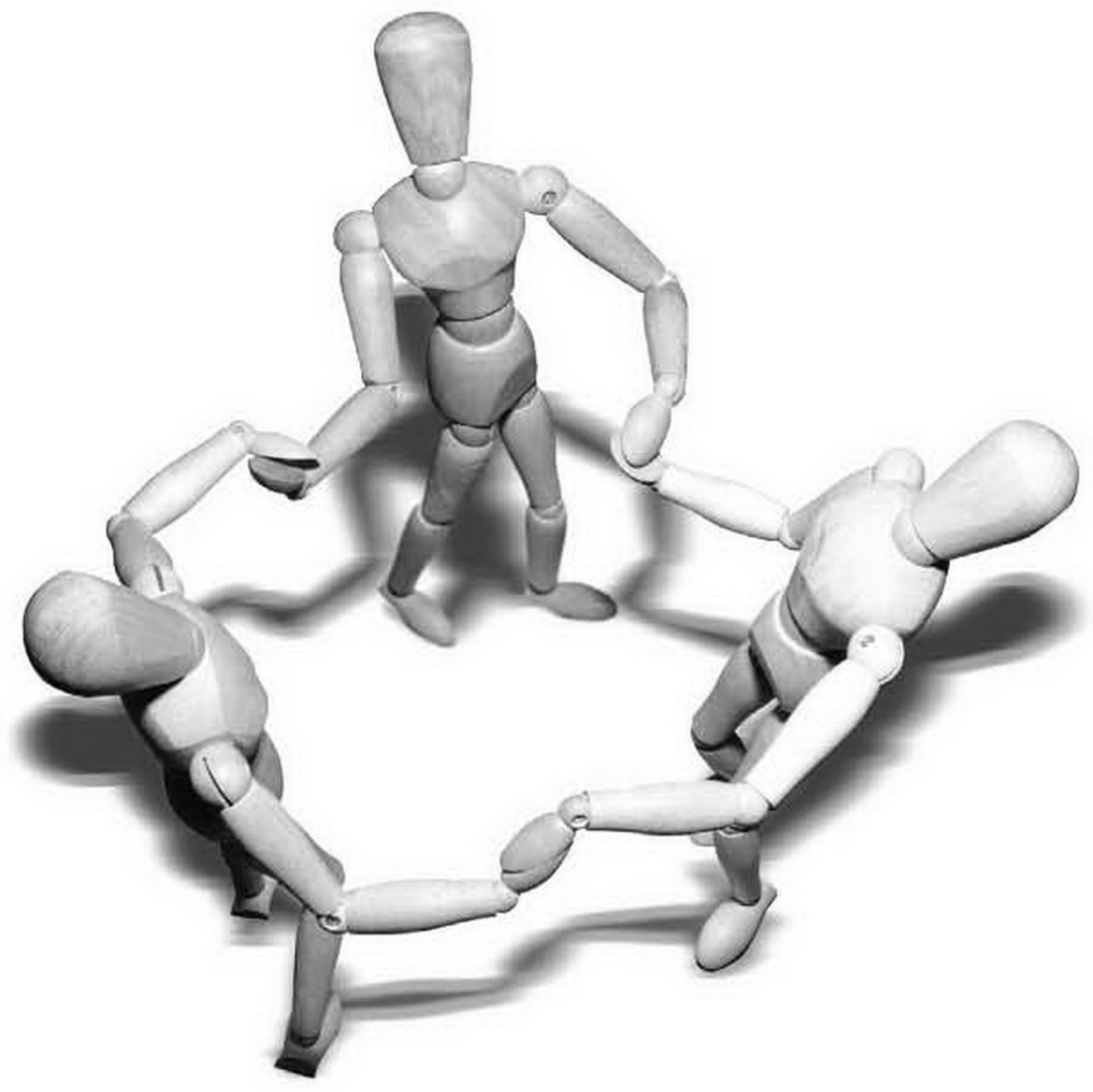
Mit Ubuntu 10.4 »Lucid Lynx«
LTS 32/64-Bit auf 2 DVDs

DVD

Michael Kofler

Das Ubuntu-Handbuch

Alles zu Installation, Anwendung & Administration



ADDISON-WESLEY

An imprint of Pearson Education

München • Boston • San Francisco • Harlow, England
Don Mills, Ontario • Sydney • Mexico City
Madrid • Amsterdam



Copyright

Daten, Texte, Design und Grafiken dieses eBooks, sowie die eventuell angebotenen eBook-Zusatzdaten sind urheberrechtlich geschützt. Dieses eBook stellen wir lediglich als persönliche Einzelplatz-Lizenz zur Verfügung!

Jede andere Verwendung dieses eBooks oder zugehöriger Materialien und Informationen, einschliesslich

- der Reproduktion,
- der Weitergabe,
- des Weitervertriebs,
- der Platzierung im Internet, in Intranets, in Extranets,
- der Veränderung,
- des Weiterverkaufs
- und der Veröffentlichung

bedarf der schriftlichen Genehmigung des Verlags.

Insbesondere ist die Entfernung oder Änderung des vom Verlag vergebenen Passwortschutzes ausdrücklich untersagt!

Bei Fragen zu diesem Thema wenden Sie sich bitte an: info@pearson.de

Zusatzdaten

Möglicherweise liegt dem gedruckten Buch eine CD-ROM mit Zusatzdaten bei. Die Zurverfügungstellung dieser Daten auf unseren Websites ist eine freiwillige Leistung des Verlags. Der Rechtsweg ist ausgeschlossen.

Hinweis

Dieses und viele weitere eBooks können Sie rund um die Uhr und legal auf unserer Website

informit.de
http://www.informit.de

herunterladen

