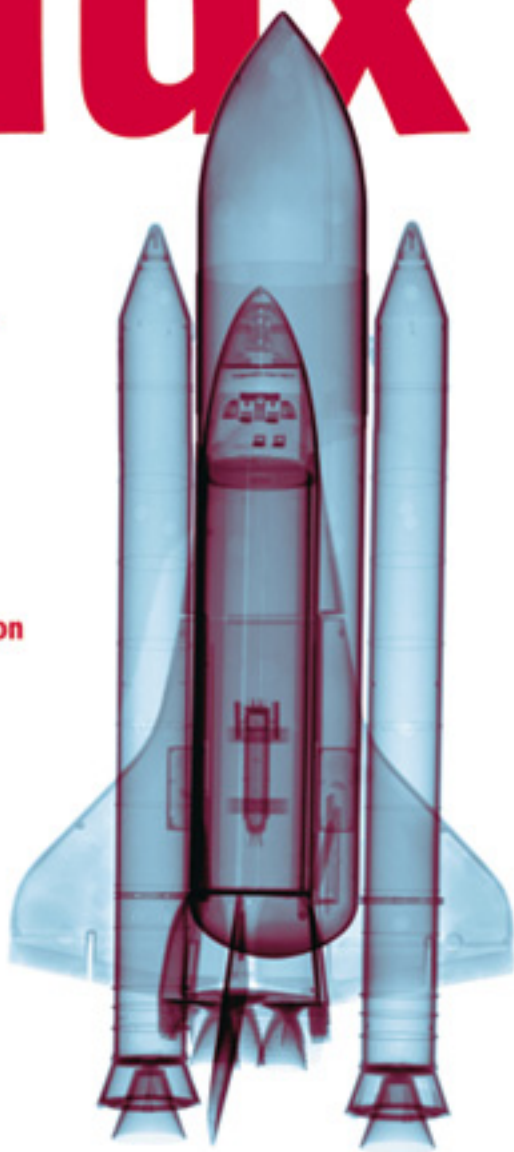


# Umsatteln auf Linux

- Für alle gängigen Linux-Distributionen
- Für Umsteiger von Windows und Linux-Einsteiger
- Vom Umgang mit der grafischen Oberfläche bis zur Systemadministration
- Zwei DVDs mit Linux-Distributionen



Dieter Thalmayr

2. AUFLAGE

---

# Umsatteln auf Linux



2. AUFLAGE

---

# Umsatteln auf Linux

*Dieter Thalmayr*

**O'REILLY®**

Beijing · Cambridge · Farnham · Köln · Paris · Sebastopol · Taipei · Tokyo

Die Informationen in diesem Buch wurden mit größter Sorgfalt erarbeitet. Dennoch können Fehler nicht vollständig ausgeschlossen werden. Verlag, Autoren und Übersetzer übernehmen keine juristische Verantwortung oder irgendeine Haftung für eventuell verbliebene Fehler und deren Folgen.

Alle Warennamen werden ohne Gewährleistung der freien Verwendbarkeit benutzt und sind möglicherweise eingetragene Warenzeichen. Der Verlag richtet sich im wesentlichen nach den Schreibweisen der Hersteller. Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte vorbehalten einschließlich der Vervielfältigung, Übersetzung, Mikroverfilmung sowie Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Kommentare und Fragen können Sie gerne an uns richten:

O'Reilly Verlag

Balthasarstr. 81

50670 Köln

Tel.: 0221/9731600

Fax: 0221/9731608

E-Mail: [kommentar@oreilly.de](mailto:kommentar@oreilly.de)

Copyright:

© 2008 by O'Reilly Verlag GmbH & Co. KG

1. Auflage 2005

2. Auflage 2008

Die Darstellung einer Rakete im Zusammenhang mit dem Thema Linux ist ein Warenzeichen des O'Reilly Verlags.

Bibliografische Information Der Deutschen Bibliothek

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

Lektorat: Christine Haite, Köln

Korrektorat: Friederike Daenecke, Zülpich

Fachgutachten: Barbara Zengler, Augsburg

Satz: Tim Mergemeier, Reemers Publishing Services GmbH, Krefeld; [www.reemers.de](http://www.reemers.de)

Umschlaggestaltung: Michael Oreal, Köln

Produktion: Andrea Miß, Köln

Belichtung, Druck und buchbinderische Verarbeitung:

Druckerei Kösel, Krugzell; [www.koeselbuch.de](http://www.koeselbuch.de)

ISBN 978-3-89721-472-9

Dieses Buch ist auf 100% chlorfrei gebleichtem Papier gedruckt.

---

# Inhalt

<b>Vorwort</b> .....	<b>XI</b>
----------------------	-----------

---

## Teil I: Der erste Kontakt mit Linux

<b>1 Die Installation</b> .....	<b>3</b>
Jeder kann Linux installieren! .....	3
Die Installation .....	11
Was passiert bei der Installation? .....	11
Eine Beispielininstallation .....	13
Was muss man beachten? .....	40
Was kann schiefgehen? .....	41
Nebeneinander von Windows und Linux .....	44
Fazit, Tipps und Tricks .....	52
<b>2 Die ersten Schritte: Anmelden und sich zurechtfinden</b> .....	<b>53</b>
Die Anmeldung .....	53
Das sieht nicht aus wie Windows – die Linux-Oberflächen .....	56
Wo sind die Programme? .....	64
Wo bin ich? .....	65
Herumstöbern .....	70
<b>3 Einige grundlegende Linux-Konzepte</b> .....	<b>77</b>
Rechte haben und gewähren .....	77
Zugriffsrechte ändern .....	85
Warum ist das nicht einfacher? – Ein paar Überlegungen zur Sicherheit ...	90
Links als Datei- und Verzeichniszeiger .....	91

---

## Teil II: Streifzüge durch die Benutzer-Software

<b>4</b>	<b>Fenster für Linux</b>	<b>95</b>
	Fenster in die weite Welt: Das X Window-System	95
	Eigenschaften des Linux-Desktops	96
	KDE	101
	GNOME	142
	Weitere Fenstermanager	171
<b>5</b>	<b>OpenOffice.org und andere Bürosoftware</b>	<b>179</b>
	StarOffice wird OpenOffice.org	180
	Warum umsteigen?	180
	Erste Schritte	181
	Der erste Eindruck	183
	Die Textverarbeitung Writer	190
	Die Tabellenkalkulation Calc	210
	Zeichnen mit Draw	241
	Präsentieren mit Impress	251
	Abiword	257
	TextMaker und PlanMaker	261
<b>6</b>	<b>Mailprogramme</b>	<b>267</b>
	Wie elektronische Post funktioniert	267
	Mailprogramme unter Linux	271
<b>7</b>	<b>Termine und Adressen</b>	<b>301</b>
	Organizer	301
	Kontakt-Management oder: Wen kennen wir?	304
	An der Schwelle zur Groupware	306
<b>8</b>	<b>Webbrowser</b>	<b>309</b>
	Textorientierte Browser	309
	Grafische Browser	310
	Exkurs: Proxy-Einstellungen	312
	Downloadmanager	313
<b>9</b>	<b>Grafiken, Konvertieren, Scannen und Fotobearbeitung</b>	<b>315</b>
	Grafiksoftware	315

Scannen .....	327
Digitale Fotografie .....	341
<b>10 Multimedia – Sound, Video, CDs brennen .....</b>	<b>347</b>
Hast du Töne? .....	347
Dschungel Multimedia: Formate, Verschlüsselung und die Rechtslage ...	350
Audio, Video & Co. ....	356
Brennersoftware .....	361
<hr/>	
<b>Teil III: Die Grundlagen der Systemadministration</b>	
<b>11 Die wichtigsten Fingerfertigkeiten .....</b>	<b>377</b>
Arbeiten mit Dateien – Teil 1 .....	377
root werden .....	385
Arbeiten mit Dateien – Teil 2 .....	392
Informationen finden .....	398
<b>12 System-Tools der Distributionen .....</b>	<b>405</b>
YaST2 .....	405
system-config-* und yum .....	413
Drak-Tools .....	416
GNOME- und KDE-Tools .....	419
Webmin .....	420
<b>13 Prozesse verwalten .....</b>	<b>425</b>
Was ist ein Prozess? .....	425
Prozessliste ansehen und Prozesse beenden .....	427
Prozesse zu bestimmten Terminen: at und cron .....	439
<b>14 Drucker einrichten und verwalten .....</b>	<b>443</b>
Was beim Drucken passiert .....	443
Drucken aus Benutzersicht .....	449
<b>15 Benutzer verwalten .....</b>	<b>489</b>
Das Mehrbenutzersystem .....	489
Benutzer anlegen .....	493
<b>16 Software installieren .....</b>	<b>515</b>
Installationsmanager .....	516



Software-Pakete .....	517
Installationsmanager verwenden .....	520
Installation mit Distributionswerkzeugen .....	524
<b>17 Dateiverwaltung, Wechseldatenträger, Partitionen pflegen .....</b>	<b>549</b>
Geräte einbinden und lösen .....	549
Formatieren – Dateisysteme erstellen .....	571
<b>18 Ins lokale Netz .....</b>	<b>581</b>
Netzzugriffe .....	581
SSH – einloggen auf einem Fremdrechner .....	590
NFS-Netzwerkfreigaben .....	596
Windows-Netzwerkfreigaben .....	605
Grafischer Netzwerkzugriff .....	622
Was ist wofür geeignet? .....	653

---

## **Teil IV: Ihr Rechner im Internet**

<b>19 Den Internetzugang einrichten .....</b>	<b>657</b>
Ins Internet – aber wie? .....	657
Wie funktioniert das? .....	660
Einstiegsdiagnose .....	666
Neu und gut: DSL .....	671
Ins Internet per ISDN .....	677
Alt und gut: Internet per Modem .....	692
Fehlerdiagnose .....	713
Wie funktioniert ein Funk-LAN? .....	717
<b>20 Einfache Sicherheitsüberlegungen .....</b>	<b>723</b>
An welchen Stellen geht es um Sicherheit? .....	724
Lokale Sicherheitsmaßnahmen .....	724
Netzwerksicherheit .....	727

---

## Teil V: Anhänge

<b>A</b>	<b>Informationsquellen</b>	<b>759</b>
<b>B</b>	<b>Der Editor vi</b>	<b>765</b>
<b>C</b>	<b>OpenOffice-Workshop Geschäftsbrief</b>	<b>773</b>
	Das Kuvertfenster treffen	773
	Der Absenderblock	777
	Zielgenau springen mit Textmarken	780
	Eine Rechnung einfügen	781
<b>D</b>	<b>Compiz</b>	<b>787</b>
<b>E</b>	<b>WLAN-Treiber selbst übersetzen</b>	<b>793</b>
	<b>Index</b>	<b>799</b>



#### In diesem Kapitel:

- Jeder kann Linux installieren!
- Die Installation
- Was passiert bei der Installation?
- Eine Beispielinstallation
- Was muss man beachten?
- Was kann schiefgehen?
- Nebeneinander von Windows und Linux
- Fazit, Tipps und Tricks

## KAPITEL 1

# Die Installation

Machen wir uns nichts vor: Bei einem Marktanteil von Microsoft Windows von mehr als 95% ist die Chance, dass Sie bereits einen installierten Linux-Rechner zu Hause oder am Arbeitsplatz vorfinden, sehr gering – außer Sie arbeiten bei Großinstallateuren wie der Stadt München, der Polizei in Niedersachsen oder dem Siemens-Konzern, die (neben vielen anderen) gerade großflächig auf Linux umstellen oder schon umgestellt haben. Und: Ja, man kann heute Rechner mit vorinstalliertem Linux kaufen. Nicht gerade bei großen Supermarktketten wie Aldi und Lidl, aber z.B. bei HP, IBM und inzwischen sogar bei Dell. Sollten Sie zu dieser privilegierten Minderheit gehören, dann können Sie dieses Kapitel, in dem es um die Installation geht, natürlich getrost überspringen. Allerdings erfahren Sie hier auch einiges über Partitionen und erhalten einen ersten Eindruck vom Linux-Verzeichnissystem – das Überfliegen dieses Kapitels lohnt sich also in jedem Fall.

## Jeder kann Linux installieren!

Linux installieren kann jeder<sup>1</sup>, dazu muss man kein Spezialist sein. Ein paar Fakten helfen Ihnen, die richtigen Entscheidungen an wenigen Stellen zu treffen, die für den Einsteiger rätselhaft sind. Dann werden Sie sehen, wie leicht das ist.

## Linux, Distributionen und Medien

Linux ist im Grunde ein Unix-ähnliches Betriebssystem. Es ist frei und kostenlos erhältlich, es ist ohne weitere Lizenzkosten beliebig installier- und kopierbar. Linux ist genau genommen aber nur der *Betriebssystemkern*, das Grundprogramm, das die Spielregeln auf dem Rechner festlegt. Es besteht aus nur wenigen Dateien. Damit

---

1 ... und natürlich auch jede. Fühlen Sie sich bitte auch als Frau immer angesprochen, selbst wenn ich nur die männliche Form schreibe. Das ist kein bornierter Maskulinismus, sondern der Versuch, in diesem Buch Platz zu sparen. Ich danke für Ihr Verständnis.

Sie eine bunte und leistungsfähige Arbeitsoberfläche mit Dutzenden coolen Programmen bekommen, müssen noch einige hundert weitere Programme, die mit Linux zusammenarbeiten, auf Ihrem Rechner installiert werden. Linux und (meist einige tausend) solche Programme gemeinsam auf eine Installations-CD oder -DVD gebrannt, nennt man eine *Distribution* (kurz *Distro*). Von so einem Installationsmedium aus können Sie ein Linux-System auf einen Rechner installieren.

Wer stellt nun solche Distributionen her? Zum einen gibt es Firmen, die das tun, und die auch Geld für ihre Arbeit haben wollen. Deren Pakete mit den Installationsmedien darin finden Sie im gut sortierten Fachhandel.

Doch es gibt auch bewusst nicht-kommerzielle Distributionen, und das sind beileibe nicht nur kleine, unbedeutende Veröffentlichungen. Ein paar der größten und software-reichsten Distros sind nicht-kommerziell. Weil mit den nicht-kommerziellen Distributionen auch kein Geld für Werbung und Vertrieb verdient wird, gibt es deren Installationsmedien in der Regel ausschließlich zum (kostenlosen) Download im Internet. Man kann sie auch bestellen. Dann wird eine Bearbeitungsgebühr für das Brennen des Mediums fällig.

Sie müssen Ihr Installationsmedium also weder gekauft haben, noch muss es von einer bestimmten Firma stammen, damit es ein »echtes« Linux ist. Apropos: Wie viele verschiedene Linux-Distributionen es weltweit wirklich gibt, weiß kein Mensch. Aber es gibt eine Webseite, die seit 2001 veröffentlichte Linux-(und BSD-) Distributionen und deren Besonderheiten auflistet sowie eine Download- oder Kontaktadresse publiziert. Sie heißt einfach <http://distrowatch.com>. Im Sommer 2007 waren dort knapp 540 Distributionen aufgelistet, Tendenz steigend. Warum so viele? Weil jede Distro einen anderen Fokus hat: Zwar waren mehr als 250 Distros Desktop-orientiert, aber es gibt auch spezielle Router-Distros, Firewall-Distros oder Cluster-Distros. Die einen sind besonders klein, besonders schnell, besonders bunt, andere richten sich speziell an Einsteiger oder mehr an Fortgeschrittene. Manche Distros unterscheiden sich nur in der Zusammenstellung der mitinstallierten Programme oder der grafischen Gestaltung von bestimmten anderen Distros. Wieder andere verfolgen sehr unterschiedliche oder sogar ungewöhnliche Ansätze bei der Paketverwaltung, bei der Neuheit (der Pakete), der Stabilität oder beim Komfort. »Das Linux« ist dabei überall das gleiche, auch wenn die Kernel-Version sehr unterschiedlich sein mag: Willkommen in der Welt der Freiheit. Die meisten Distros enthalten außerdem viel mehr Pakete, als zunächst automatisch installiert werden. Sie entscheiden also oft erst während der Installation, was Sie aus Ihrem Rechner machen wollen: einen Server einen Router, oder eine hübsche Arbeitsstation.

## Wo bekomme ich Linux her?

Ihre Installationsmedien können Sie von vielen Quellen beziehen. Sie finden Linux als Beilagen-CD eines Computer-Magazins, vielleicht hat ein guter Freund ein oder mehrere Rohlinge für Sie kopiert (»Das musst du ausprobieren, das ist gut«), Sie könnten auch iso-Dateien nach einer stundenlangen Download-Session selbst gebrannt haben, oder (ja, das gibt es auch) Sie könnten einfach im Computer- oder Zeitschriftenhandel eine Schachtel mit einer Linux-Distribution gekauft haben. Jede dieser Varianten ist legal, solange Sie nicht das Medium selbst bei jemandem gemopst haben.

Etliche der Distributionen, die in diesem Buch genannt werden, finden Sie hier zum Download:

- <http://de.opensuse.org/>
- <http://www.ubuntu.com/>
- <http://fedora.redhat.com/>
- <http://www.centos.org/>
- <http://www.mandriva.com/en/downloads> bzw.  
<http://www.mandriva.com/de/downloads>
- <http://www.debian.org/CD/>
- <http://wiki.campuslinux.de/index.php/CD-Download>
- <http://www.knoppix.org/>
- <http://www.kanotix.org/>

## Welches Linux ist das Richtige?

Fragen Sie vier Leute, welche Distro für Sie die beste ist, und stellen Sie sich auf fünf Antworten ein. So liebenswürdig diese Linux-Leute auch sein können, wenn sie z.B. Ihnen Hilfe leisten, so vehement verteidigen sie meist die Distribution, die sie selbst verwenden. Das hat manchmal etwas Sektiererisches. Sie könnten auch bei *distrowatch.com* abfragen, welche Distributionen für Anfänger am besten geeignet sein sollen. Weil die Informationen dort aber weltweit aufbereitet sind, bekommen Sie auch etliche Distributionen empfohlen, die hier in Europa eher exotisch sind. Nichts gegen gute Produkte und den Weltmarkt, aber was ist, wenn Sie z.B. mit einer nord- oder südamerikanischen Distribution in Deutschland keine ISDN-Verbindung ins Internet hinkriegen? Da gibt es eventuell in ganz Europa niemanden, den Sie fragen könnten. Mein Rat: Steigen Sie in Linux zunächst mit den großen Namen ein, wie openSUSE, Mandriva, Fedora, Ubuntu ... Später können Sie beruhigt wechseln, wohin Sie wollen.

# Welchen Rechner soll ich nehmen?

Eine bombensichere Methode, um vorherzusagen, ob es mit einem Rechner unter Linux Probleme geben wird oder nicht, existiert nicht. Die meisten Rechner laufen einfach damit. Deshalb gibt es hier nur ein paar allgemeine Hinweise, wie Sie Probleme vermeiden können.

## Festplatten-Anforderungen

Sie brauchen insgesamt rund fünf GB Festplattenplatz für eine umfangreiche Installation und genügend Platz zum Spielen. Kleinere Installationen wie die Ubuntu-Familie brauchen knapp zwei, opulente SUSE-Installationen schon einmal 3,5 bis 4 GB<sup>2</sup>. Der benötigte Platz für Linux kann auf einer separaten Festplatte liegen oder auf der gleichen Festplatte wie eine Windows-Installation. Sie brauchen jedoch mindestens zwei Extra-Partitionen für Linux; den dafür benötigten Platz müssen Sie bei einer Standard-Windows-Installation erst einmal schaffen. Mehr dazu später.

## Anforderungen an CPU und RAM

Die Behauptung, dass man mit Linux »die letzte Krücke« zur High-Speed-Maschine machen kann, verweise ich hier und für alle Zeiten ins Reich der Märchen. Leistung am Desktop braucht auch Leistung unter der Motorhaube. Zwar ist Linux bei gleicher Hardware meist performanter (schneller) als z.B. eine Windows XP-Installation. Für einen unerhört flinken Linux-Dateiserver reichte mir lange ein mickriger 500-MHz-Rechner, auf dem ich Linux rein textorientiert, ohne KDE oder GNOME, laufen ließ. Doch auf den Desktop-Rechner gehört eine grafische Oberfläche, dazu z.B. die Speicherfresser OpenOffice und Firefox. Damit diese schnell laufen, brauchen Sie mehr Power.

Doch schon ab etwa 1 GHz Taktrate und 512 MB Arbeitsspeicher startet Linux auch grafisch annehmbar flink. Heute bekommen Sie schnellere Maschinen natürlich für einen Appel und ein Ei in jedem Supermarkt (ich bevorzuge trotzdem den mittelständischen Fachhandel). Für Bürotätigkeiten sind solche Maschinen eigentlich zu schade. Bei so viel Rechenpower ist klar, was das langsamste Glied der Wirkungskette ist: Es sitzt vor der Tastatur und hat Ihre Kleidung an.

## Todesmarsch Rechner-Recycling

Gewarnt sei hier vor dem gern ins Feld geführten Recycling-Gedanken nach dem Motto: »Für Linux tut's das schon noch«. Vermutlich laufen diese Rechner sogar, weil sie bewährte Hardware enthalten, die schon lange genug auf dem Markt ist. Solche Opa-Rechner werden aber keine Rennläufer mehr, im Gegenteil: Diese

---

2 Spezialinstallationen bekommt man sehr viel kleiner. Aber ich spreche hier von einer Standardinstallation, wie ein Neuling sie vornehmen würde.

Hardware ist verbraucht, am Ende, Geschichte. Und unvermittelt finden Sie sich auf dem Todesmarsch wieder: Sie kämpfen mit tausend Problemen, von denen Sie nicht wissen, ob sie von Linux, der Applikationssoftware oder der Hardware herühren. Jedes Mal, wenn Sie verstanden haben, worum es gerade ging, stirbt Ihnen am anderen Ende dieses Elektroschrotts noch mal schnell z.B. die Festplatte, die Grafikkarte, das Netzteil, das Motherboard ... Das wollen Sie sich doch gar nicht antun. Wenn die Möglichkeit dazu besteht, schaffen Sie sich lieber neue Hardware an, am besten aus deutscher Produktion direkt um die Ecke. Da gibt es in der Regel guten Service, und Sie retten Existenzen. Kurz: Verwenden Sie »zeitgenössische« Hardware.

Ein Linux-Rechner für Ihren Desktop muss beileibe nicht von einer Nobelmarke stammen, »gehobene Hausmeisterklasse« tut es allemal. Übertriebener Geiz ist alles andere als geil: Wenn Sie einen Rechner aus einem Extrem-Sonderangebot kaufen, erwischen Sie bisweilen nur billiges Gerümpel. Billig-Rechner haben immer den Nachteil, dass wenig teure und deshalb oft recht exotische Hardware in ihnen verlötet oder zusammengesteckt wurde. Deshalb heißen sie ja auch Billig-Rechner. Mit Glück und viel nachträglichen Treiberinstallieren läuft so ein Hobel vielleicht stabil unter Windows. Unter Linux läuft er vielleicht auch, aber nicht zwangsläufig.

## **Beratung und Kauf**

Wie findet man die richtige Neu-Hardware? Wenn Sie einen Hardware-Händler um die Ecke haben, dem Sie vertrauen, lassen Sie sich dort beraten. Meist sind Geräte von solchen Händlern nicht viel teurer als Angebotsware bei großen Ketten, und Sie erhalten mit Ihrem Kauf Arbeitsplätze auf deutschem Boden. Was aber am meisten für den Mittelständler-Händler um die Ecke spricht, ist Service bei Problemfällen. Sollte z.B. die Grafikkarte etc. nicht auf Anhieb mit Linux funktionieren, wird man sie dort in der Regel einfach und ohne Mehrkosten gegen ein anderes Produkt austauschen. Sie sollen ja wiederkommen. Diesen Service haben Sie bei Supermarkt-Ware nicht. Am besten nehmen Sie jemanden zum Rechner-Kauf mit, der sich auskennt. Die meisten Techno-Freaks fühlen sich sehr geschmeichelt, wenn man sie darum bittet. Vor allem, wenn die bittende Person ein Mädchen ist ...

Spekulieren Sie dagegen auf Komplettsysteme aus dem Versandhandel oder den großen Supermarktketten, dann blättern Sie doch vorab schon einmal die gängigen und aktuellen Linux-Magazine durch. Dort inserieren Händler, die Ihnen Rechner meist schon mit vorinstalliertem Linux verkaufen und für ihre Hardware auch eine »Das-läuft-mit-Linux«-Garantie übernehmen. Und bisweilen sind in diesen Magazinen auch schon Tests über die aktuellen Discounter-Boliden enthalten. Solche Rechner laufen in letzter Zeit meist ebenfalls sehr gut mit Linux, denn auch in vielen Angebotsrechnern steckt inzwischen Marken-Hardware. Denken Sie praktisch: Je verbreiteter die Komponenten sind, die verbaut wurden, desto wahrscheinlicher ist es, dass der Rechner unter Linux einfach läuft und läuft und läuft.



Kein Hinderungsgrund ist übrigens die Rechnerarchitektur: Kaum ein anderes Betriebssystem läuft auf so vieler verschiedener Hardware, seien es Maschinen mit 32-Bit-, 64-Bit- oder auch DualCore 32- oder 64-Bit-Architektur. Etliche Distributionen geben besondere Editionen für den 64-Bit-AMD (Athlon und Turion) heraus, Dual-Core ist schlichtweg kein Problem. Seltene und kleinere Unterschiede bei Anwendungssoftware werden durch die enorme Arbeitsgeschwindigkeit leicht ausgeglichen. Es gibt auch verschiedene Extra-Ausgaben für den 64-Bit-Intel, und für den PowerPC gibt es sogar einige Extra-Distributionen, wie z.B. YellowDog Linux.

## **Freak-Hardware und Notebooks**

Lassen Sie lieber die Finger von teurer Spezialhardware. Zucken Sie mit den Achseln bei hochpreisigen Scannern, Spezial-Videokarten und anderer seltener Hardware. Wenn der Hersteller solcher Komponenten nicht ausdrücklich auf die Schachtel schreibt, dass diese Geräte (wenigstens eingeschränkt) unter Linux laufen, dann gibt es vermutlich Probleme. Dabei ist es so einfach: Wenn Sie etwas nicht dringend (beruflich) brauchen, dann kaufen Sie das Zeug einfach nicht.

Notebooks sind und bleiben Teufelszeug. Sie stecken bis zum Deckel voller Exoten-Hardware, weil möglichst die raum- und stromsparendste Technologie verwendet werden soll (deren Spezifikation man den Linuxern natürlich nicht mitteilen muss), und die eingebaute Hardware können Sie nicht ohne Lötkolben entfernen, geschweige denn etwas nachrüsten. Über PCMCIA-Hardware will ich hier gar nichts schreiben, außer dass man viele Probleme nicht hätte, wenn sich beim Einstecken der Geräte nicht immer die Pins verbiegen würden, und wenn das nicht passiert, reißen die externen Stecker ab, die man nicht ersetzt bekommt, ja nicht einmal nachkaufen kann<sup>3</sup>.

Meine Lieblingserfahrung: Bei einem neu gekauften Acer Travelmate war ein Display eingebaut, das nicht zum Grafikchip (Intel 915) passt. Das heißt, dass bei jedem einzelnen Systemstart die Grafikregister gepatcht werden müssen. Das macht der Windows-Treiber natürlich automatisch – und ohne einen Hinweis darüber, dass er es tut. Und natürlich gibt es längst eine Linux-Software, die das ebenfalls kann. Trotzdem suchte ich drei Tage lang im Internet, um herauszufinden, aus welcher Richtung eigentlich die Kugeln fliegen. Die Installation verlief jeweils tadellos, nur nach dem Neustart blieb das Display immer schwarz ...

Solchen Widernissen zum Trotz funktionieren die meisten Notebooks sofort und tadellos mit Linux, lassen Sie sich nicht abschrecken! HP verkaufte kürzlich Notebooks sogar ohne Windows, nur mit FreeDOS vorinstalliert, und eine Ubuntu-CD wurde kostenlos mitgeliefert. Das spricht doch Bände! Auch darüber natürlich, dass sie offenbar nicht alles zum Laufen gebracht haben, sonst wäre das Linux ja vorinstalliert gewesen ... Bei manchen Geräten ist der Weg zum Ziel in der Tat ein wenig

---

<sup>3</sup> Hallo, Firma 3Com! Die 10-MBit-Netzwerkkarten waren ein Alptraum.

länger und steiniger. Rufen Sie auf der Suche nach Hilfe auf keinen Fall den Hersteller an, und wenn Sie es doch tun, lassen Sie sich niemals auf die Bezahl-Hotline verweisen. Die haben keine Ahnung, vor allem nicht von Linux, und verlangen viel Geld dafür, Ihnen das am Telefon zu sagen! 20 Euro für 13 Minuten personifizierte Inkompetenz bei Acer hat mich seinerzeit geheilt.

Sehen Sie stattdessen auf Werner Heusers exzellenter Webseite [www.tuxmobile.org](http://www.tuxmobile.org) nach, oder besser vorher noch auf deren deutscher Schwesterseite [www.tuxmobile.de](http://www.tuxmobile.de). Dort berichten Leute, die ihre Notebooks zum Laufen brachten, welche Zaubersprüche es dazu brauchte und was eventuell bis zum Schluss nicht zu machen war. Außerdem gibt es eine Reihe Internet-Foren, wo Sie kostenlos erstklassige Hilfe bekommen. Vielleicht schreiben Sie ja, nachdem Sie Ihr Notebook mit Ihrer Distribution bestückt haben, ebenfalls ein paar Sätze für *tuxmobile*. Andere werden es Ihnen danken.

## Arrogante Hersteller

Linux-Unterstützung ist bei manchen Herstellern offenbar immer noch ein Politikum. Einige unterstützen Linux nicht, weil sie keine Leute haben, die sich damit auskennen, etliche haben offenbar Angst davor, dann von Microsoft abgestraft und nicht mehr mit Interneta gefüttert zu werden. Doch manche haben begriffen, dass in der Branche der Linux-Markt in den letzten Jahren am stärksten gewachsen ist und inzwischen jedes Jahr Millionen Euro umgesetzt. Wie auch immer: Wer Sie und Ihr Linux für eine vernachlässigbare Randgruppe hält, braucht Ihr Geld wohl nicht.

Nicht sehr kooperativ waren in der Vergangenheit z.B. Canon und Lexmark (»Wir sind in 70% der börsennotierten Häuser«). Zwar beginnt Canon jetzt langsam, auch Linux-Treiber für diverse Modelle bereitzustellen (<ftp://download.canon.jp/pub/drivers>), doch bis vor Kurzem bekam man mit Linux-Fragen an der Hotline zur Antwort: »Wir sind ein Windows-Haus«. Okay, Danke und Tschüss. Andere Hersteller sind dagegen sehr kooperativ. Hewlett Packard und Brother und mit Einschränkungen auch Epson liefern z.B. inzwischen für alle Druckermodelle Linux-Treibersoftware mit, wo das nötig ist. Das Problem: Sie können oft vorher nicht wissen, ob der Hersteller Ihres Druckers Linux unterstützt oder nicht. Auf deren Hochglanz-Prospekten oder Webseiten steht ja nicht »Wir hassen Pinguine«. Fragen Sie deshalb beim Kauf nach, ob Linux unterstützt wird! Wenn der Verkäufer dies bestätigt, können Sie das Gerät/die Komponente zurückgeben, sollte es nicht so sein<sup>4</sup>.

---

<sup>4</sup> Das wäre eine »zugesicherte Eigenschaft« nach §§ 434, 437, 439, 440 BGB (siehe [www.rechtslexikon-online.de/Eigenschaft\\_zugesicherte](http://www.rechtslexikon-online.de/Eigenschaft_zugesicherte)). Normalerweise regelt man solche Dinge ohnehin ganz freundlich auf dem Weg der Kulanz.

Unter dem Strich gibt es aber nur wenig Hardware, die gar nicht unter Linux zum Laufen zu bewegen wäre – sogar solche von wenig kooperativen Häusern<sup>5</sup>. Wenn eine Hardware genügend verbreitet ist, dann gibt es immer einen Studenten oder Hacker, der das Ding auch ohne die technischen Hersteller-Daten »knackt«. Meist finden Sie in der einschlägigen Linux-Fachpresse sogar schon Tests über die einen oder anderen Komponenten. *Googeln* ist ebenfalls immer eine gute Idee: Tippen Sie den Namen der Komponente und »Linux« ein. Wenn es dreihundert Treffer gibt und die ersten zwanzig keine wüsten Flüche sind, dann haben Sie gute Chancen, die Komponente irgendwann einmal in Gang zu bekommen. Und für den Rest gibt es ebay.

## Eine freie Lizenz

Wenn man Linux so schön frei und kostenlos herunterladen und weiterverteilen kann, also genau das Gegenteil davon tun kann, was man normalerweise als Auswirkung einer Softwarelizenz kennt, dann wundern Sie sich vermutlich darüber, wieso Linux trotzdem unter einer Softwarelizenz steht und warum die so wichtig ist. Vermutlich kennen Sie Lizenzen bisher nur im Zusammenhang mit einer manchmal schwerlich nachvollziehbaren Benutzungsgebühr für Software und vor allem mit Kopierschutz. Nun, Lizenzen sind allgegenwärtig, es gibt sogar Lizenzen und Gebühren für das Brezelbacken und das Braten von Fleischklopsen. Aber die Wirklichkeit ist leider weder einfach noch witzig. Linux steht unter der *General Public License* (GPL, in Deutsch nachzulesen unter [www.gnu.de/gpl-ger.html](http://www.gnu.de/gpl-ger.html)). Die GPL und andere Lizenzmodelle schützen die Freiheit der Software in einer knallharten kapitalistischen und kommerziellen Umgebung. Linux ist *Open Source Software*. Ein Merkmal solcher Software ist, dass die Quelldateien mit dem Software-Code darin veröffentlicht sind, damit andere Programmierer (vielleicht auch Sie?) leichter Fehler finden und Verbesserungen anbringen können. Leicht könnte nun ein Softwaregigant oder sonst ein Schlaumeier auf den Gedanken kommen, er bräuchte nur diesen Code nehmen, in Maschinensprache übersetzen und als seinen eigenen ausgeben. Übersetzten (kompilierten) Programmen, deren Quellcode nicht offengelegt ist, sieht man nicht auf den ersten Blick an, ob sie gestohlen sind oder nicht. Leider geriet früher auf diese Art und Weise so manche gute Zeile *Public Domain Software* (die kein Lizenzmodell besaß, das die Rechte des Urhebers schützt) ins Eigentum dubioser Leute<sup>6</sup>. Die Linux-Entwickler sind aber weder versponnene Flower-Power-Freaks noch in erster Linie unverbesserliche Menschenfreunde. Sie schützen ihr gutes Recht: ihr geistiges Eigentum. Die GPL ist sogar »ansteckend«: Wer auch nur Teile des Codes einer unter GPL stehenden Software in seine eigene einbaut, muss diese danach ebenfalls unter die GPL stellen. Und es

5 Billige Multifunktionstintenstrahldrucker von Lexmark gehören zu dieser beklagenswerten Produktgruppe. Da ging bis zur Drucklegung dieses Buchs einfach gar nichts.

6 [http://de.wikipedia.org/wiki/Public\\_domain](http://de.wikipedia.org/wiki/Public_domain)

gab vor deutschen Gerichten bereits die ersten Verurteilungen von Leuten, die glaubten, sie könnten einfach Linux als billige Plattform für ihre Produkte verwenden und das Ganze als ihre eigene Arbeit ausgeben. Diese Leute hatten die Entwickler weder darüber informiert noch am Gewinn beteiligt.

Sie als reiner Benutzer von Open Source Software haben von dieser ziemlich rigiden Regel nichts zu befürchten. Im Gegenteil, GPL & Co. sorgen dafür, dass Ihnen immer eine Alternative zum kommerziellen Aderlass bleibt.

## Die Installation

Seit Linux in den frühen 90er-Jahren aus dem Ei schlüpfte, arbeiten viele Programmierer und Systemadministratoren daran, dass Linux leicht und fehlerlos installiert werden kann. Linux gab es z.B. schon auf selbstinstallierenden CDs, als sich Microsoft gerade mit seiner Windows-NT4-CD blamierte, die das nicht überall konnte.

Dieses Kapitel gibt einen Überblick darüber, was mit dem Rechner geschieht, wenn Sie Linux installieren, und welche Maßnahmen zu ergreifen sind, wenn Sie Linux und Windows auf der gleichen Maschine installieren möchten. Da wir hier viele Distributionen abdecken, sind diese Informationen oft sehr allgemein gehalten. Die Feinheiten lesen Sie bei Bedarf im Handbuch Ihrer Distribution nach.

## Was passiert bei der Installation?

Wenn man kein Handbuch besitzt, kann man mit einer bootfähigen Linux-CD eigentlich immer ein lauffähiges Linux installieren. Schließlich geschieht bei jeder Betriebssystem-Installation das Gleiche. Es sind, vereinfacht gesagt, sechs Schritte:

1. Auf der Festplatte wird Platz geschaffen. Irgendwo muss das Betriebssystem ja »wohnen«. Techniker sprechen vom *Partitionieren* der Festplatte.
2. Der Festplattenplatz muss aufbereitet werden. Bevor man ein Haus baut, ebnet man auch erst einmal das Gelände. Technisch werden auf der (oder den) Partition(en) *Dateisysteme erstellt*. Unter Windows heißt dieser Vorgang »*Formatieren*«.
3. Die formatierten Partitionen werden eingebunden: Wie die Fertigbauteile eines Hauses verbindet (*mountet*) Linux die Partitionen zu einem zusammengehörigen Ganzen, einem einzigen Dateibaum. Dieser Baum erstreckt sich meist über mehrere Partitionen hinweg. Das System kann sogar auf mehreren Festplatten oder teilweise im Netzwerk liegen. So sichert Linux die Wachstumsfähigkeit des Systems: Wenn später mehr Platz gebraucht wird, können Sie noch weitere Partitionen dazumounten.

4. Die eigentliche Software wird installiert. Wenn die Wände und das Dach stehen, können wir an die Inneneinrichtung herangehen. Natürlich gibt es eine Mindestausstattung für ein lauffähiges Linux, die bei jeder Distribution automatisch mitinstalliert wird. Ohne den Kernel und seine Hilfsdateien läuft z.B. gar nichts. Auf jeden Fall kommt auch eine Shell mit, um dem Kernel Befehle zu übermitteln, und üblicherweise gibt es auch den Grafikserver mit irgendeiner grafischen Oberfläche. Meist ist es das Schlaueste, die Installation erst einmal mit den Standardeinstellungen des Distributors durchlaufen zu lassen. Sie können später jederzeit gefahrlos Software hinzufügen und auch wieder entfernen.
5. Schließlich, wenn die dazu nötigen Programme auf dem System installiert sind, versucht Linux, Ihre Hardware automatisch zu erkennen und einzubinden. Dazu ist meist ein Neustart fällig. Ihr Linux läuft dabei wie der neue Hausbewohner durch die Gänge und schaut durch jedes Fenster und in jeden Schrank, um herauszufinden, was man mit dieser Maschine so alles anfangen kann. Es findet eine Soundkarte, einen Joystick, erkennt die passende Grafikkarte, entdeckt womöglich einen angeschlossenen Drucker etc. Oft müssen Sie ein wenig helfen, indem Sie die Hardwarekennndaten nachlesen (oft in den Rechnungen und Beipackheftchen) und eingeben.
6. Etwa zu diesem Zeitpunkt (die Reihenfolge variiert je nach Distro) werden auch (meist zwei) Benutzer angelegt. Einer davon ist der Super-User und heißt immer *root*;<sup>7</sup> Sie müssen nur sein Passwort bestimmen. (Von *root* werden Sie noch öfter hören. Wählen Sie ein gutes Passwort mit wenigstens fünf, besser sechs Zeichen in Klein- und Großschreibung.) Der zweite Benutzer, der angelegt werden muss, sind Sie selbst. Bestimmen Sie auch hier ein gutes Passwort.

Danach können Sie sich anmelden und Linux benutzen: Das Haus steht, und die ersten Mieter inklusive Hausmeister sind bereits eingezogen. Eventuelle Probleme, z.B. bei der Installation der Hardware, bekommen wir später schon noch in den Griff.



Bei Ubuntu wird *root* zwar erzeugt, aber ohne Passwort, und er kann sich auch nicht anmelden. Zu diesen Besonderheiten erfahren Sie ein wenig später noch mehr. Auch andere besonders »benutzerfreundlich« gemeinte Distributionen gehen hier Sonderwege.

---

<sup>7</sup> Zu den verschiedenen Bedeutungen von *root* erfahren Sie mehr auf Seite 28.

# Eine Beispielinstallation

Nun ans Gerät: Legen Sie die erste CD oder die DVD (Bootdisketten-Starts sind selten geworden) Ihrer Distribution ins Laufwerk ein, und starten Sie den Rechner neu. Der Rechner sollte dann nicht von der Festplatte booten, sondern die Installationsroutine vom CD/DVD-Laufwerk starten.



Startet der Rechner nicht automatisch von CD/DVD, dann müssen Sie im Rechner-BIOS die Boot-Reihenfolge verändern. Bei den meisten Rechnern finden Sie ein Award- oder Phoenix-BIOS. In dessen Einstellungs Menü kommen Sie, wenn Sie gleich nach dem Einschalten des Rechners die Entfernen-Taste drücken. Konsultieren Sie eventuell das Beschreibungsheftchen zum Motherboard, das mit dem Rechner mitgeliefert wurde.

Beim Start von der CD/DVD sehen Sie zuerst ganz kurz das Wort ISOLINUX auf dem Bildschirm (siehe Abbildung 1-1), danach erscheint der Boot- und Installationsbildschirm der Linux-Distribution. Viele Distributionen haben heute grafische Installationsroutinen, einige beginnen der Einfachheit halber textorientiert und werden dann später erst grafisch. Andere sind rein textorientiert, aber dafür sehr leistungsfähig. Keine Panik, worum es gerade geht, steht immer auf dem Bildschirm. Und lesen können wir ja.

```
ISOLINUX 3.11 Debian-2006-03-16 Copyright (C) 1994-2005 H. Peter Anvin  
Loading..._
```

Abbildung 1-1: Der CD-Bootloader startet die Installation

Selten werden heute noch Boot-Disketten verwendet. Sollte Ihr Rechner aber z.B. wirklich nicht von CD/DVD starten können, geht es mit einer Boot-Diskette bestimmt. So eine Diskette mit 1,4 MB kann allerdings unmöglich das ganze Installationssystem enthalten, deshalb werden Sie bald den Installationssilberling nachlegen müssen.

## Startbildschirme

Alle Linux-Installationsmedien führen zunächst auf Startbildschirme. Die haben je nach Distribution verschiedene Farben und Aufschriften (siehe Abbildung 1-2), aber es geht immer um das Gleiche: Ein oder mehrere Menüpunkte starten die Installation, meist ist es der erste (außer bei SUSE). Die anderen Menüpunkte oder Startoptionen enthalten meist verschiedene zusätzliche Schalter, mit denen Sie die Bildschirmauflösung und die Installationssprache einstellen können. Weitere Optionen sollen etwas störrische Hardware zähmen, dazu gibt es meist ein Rettungssystem und einen Speichertest.

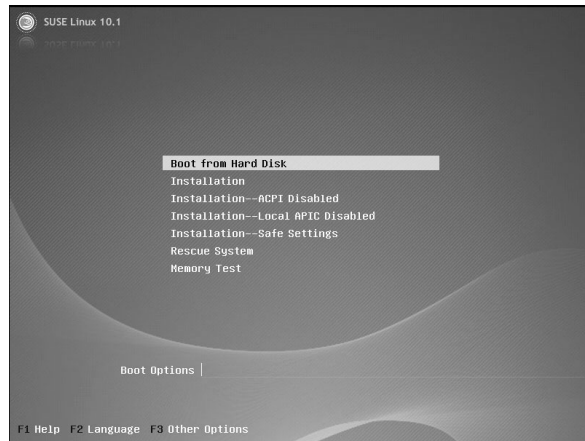


Abbildung 1-2: Verschiedene Installationsbildschirme

Um diese Bildschirme ein wenig benutzerfreundlicher und gleichzeitig leistungsfähiger zu machen, haben die Entwickler in der letzten Zeit eine Menge Arbeit investiert. Zu diesen Feinheiten zählen folgende:

- Die meisten Optionen im direkten Zugriff bietet der SUSE-Bildschirm. Die Installation startet mit dem gleichnamigen zweiten Menüpunkt. Sollte die Installation damit aber missglücken, können Sie ab Version 10.3 mit der F5-Taste verschiedene Kernel-Optionen ausprobieren. Eine schaltet ACPI<sup>8</sup> ab, eine andere APIC<sup>9</sup>, und mit Safe Settings schalten Sie diese beiden gleichzeitig ab und noch ein paar andere bekannte Problemverursacher.
- Der erste Menüpunkt bei SUSE ist »Von Festplatte booten«, weil die Leute beim Neustart nach der Installation immer vergessen, die CD/DVD aus dem Laufwerk zu nehmen. So startet das System nach der Installation nach wenigen Sekunden immer richtig: von der Festplatte in das neue Linux-System.
- Fedora startet nach dem ersten Startbildschirm mit einer erschreckend textorientierten Prozedur. Bereits der zweite Bildschirm wird aber grafisch, und Mäuse am PS/2- oder USB-Anschluss funktionieren sofort.
- Bei Ubuntu können Sie den schokoladenbraunen grafischen Bildschirm verlassen, indem Sie die Esc-Taste drücken. Sie erreichen dann einen Start-Bildschirm, der einige Ähnlichkeit z.B. mit dem von Fedora aufweist. Da können Sie verschiedene Hilfebildschirme (F1 bis F6) mit Tipps für verschiedene Befehlszeilenoptionen erreichen.

Gerade neue Notebooks machen zunächst häufig Probleme mit dem Energiemanagement und Interrupt-Sharing. Die Schalter »noapic« bzw. »acpi=off« machen deshalb auch bei anderen Distros als SUSE Sinn, wenn die Installation misslingt. Hinweise auf diese Schalter finden Sie oft auf den Hilfebildschirmen oder in der gedruckten Dokumentation. Aber das sind nicht alle Schalter, die es gibt. Ubuntu listet z.B. einen extra Menüpunkt für einen »sicheren Grafikmodus« auf. Fast alle zeigen am unteren Bildschirmrand die Namen der Funktionstasten, mit deren Hilfe Sie die Sprache des Startbildschirms auf Deutsch oder die Bildschirmauflösung auf gängige Werte einstellen und auch weitere Hilfetexte hervorholen können. SUSE listet mit einem dieser Buttons (F4 Quelle) ein halbes Dutzend verschiedene Installationsquellen auf. Probieren Sie ruhig alle Schalter durch, Sie können in dieser Phase der Installation gar nichts kaputt oder falsch machen.

---

8 *Advanced Configuration and Power Interface* (ACPI) ist ein offener Industriestandard für die Energieverwaltung bei Computern (Wikipedia).

9 *Advanced Programmable Interrupt Controller* (APIC) ist ein Interrupt-Controller, sorgt also für die Verteilung von Interrupts in Computersystemen (Wikipedia).



## Grafische Installation aus dem Live-System

Der Wunsch nach einer grafischen Installationsroutine führte bei Ubuntu zu einem seltsamen Prozedere: Die Installations-CD ist gar nicht »direkt« zur Installation geeignet. Genau wie die Linux-Live-Systeme *Knoppix* oder *Kanotix*<sup>10</sup> startet die normale Ubuntu-Installations-CD ebenfalls zuerst ein Live-System. Auf deren schokobrauner Oberfläche finden Sie ein Icon mit der Aufschrift **INSTALL**. Wenn Sie das anklicken, startet die grafische Installation. Diese Methode hat den Vorteil, dass Sie schon einmal einen Blick auf das zukünftige System werfen können, noch bevor Sie etwas auf den Festplatten verändert haben. Leider funktioniert diese grafische Installation nicht immer, deshalb gibt es für die i386-PCs (das sind die ganz normalen Computer mit 32-Bit-Architektur und Prozessoren von Intel oder AMD) nicht nur die normale Installations-CD, sondern auch noch eine zweite, *alternate* genannte, die eine textorientierte (Debian-Standard-)Installation durchführt. Die *alternate*-CD können Sie auf der Download-Seite bei Ubuntu per Mausklick anwählen.

## Eine Frage des Geschmacks

Ubuntu wird immer als eine einzelne CD angeboten, damit auch Leute mit einer schwachen Download-Leitung sie in vertretbarer Zeit herunterladen können. Auf eine CD passen aber nicht mehrere Oberflächen. Deshalb gibt es Ubuntu neben der Hauptversion in nicht weniger als vier weiteren verschiedenen »Geschmacksrichtungen« oder Unter-Distributionen. Drei davon unterscheiden sich vorwiegend in der Auswahl der grafischen Oberfläche: *Ubuntu* selbst benutzt die GNOME-Oberfläche, *Kubuntu* die KDE-Oberfläche, *xubuntu* xfce4. Dazu gibt es noch *edubuntu*, die Schulsoftware (bei einem GNOME-Desktop) enthält, und eine Server-Version, die sich textorientiert installiert.

## Verschiedene Installationsroutinen

Auch wenn Sie auf dem Startbildschirm schon die Anzeigesprache Deutsch ausgewählt haben, fragen die ersten Einrichtungsdialoge meist noch einmal nach der Systemsprache und Tastaturbelegung. Wählen Sie auch hier in beiden Fällen Deutsch. Die Lokalisierungen (Sprachanpassungen) der meisten Linux-Distributionen sind dank internationaler Entwicklerbesetzung sehr gut bis perfekt (Ausnahmen bestätigen die Regel). Wenn Sie die Auswahl dazu bekommen, wählen Sie bei der Tastaturbelegung ausdrücklich *ohne* »Akzent-« oder »Tote Tasten«, sonst fehlen Ihnen später die Umlaute auf dem Keyboard (siehe Abbildung 1-3, unten).

Bei den gängigen Distributionen können Sie, sobald die grafische Umgebung sich meldet, oft schon direkt mit der Maus arbeiten. Wurde die Maus nicht automatisch

---

<sup>10</sup> ... die man beide ebenfalls aus deren Live-System heraus installieren kann. Das Neue bei Ubuntu ist wirklich nur der Button auf dem Desktop ...

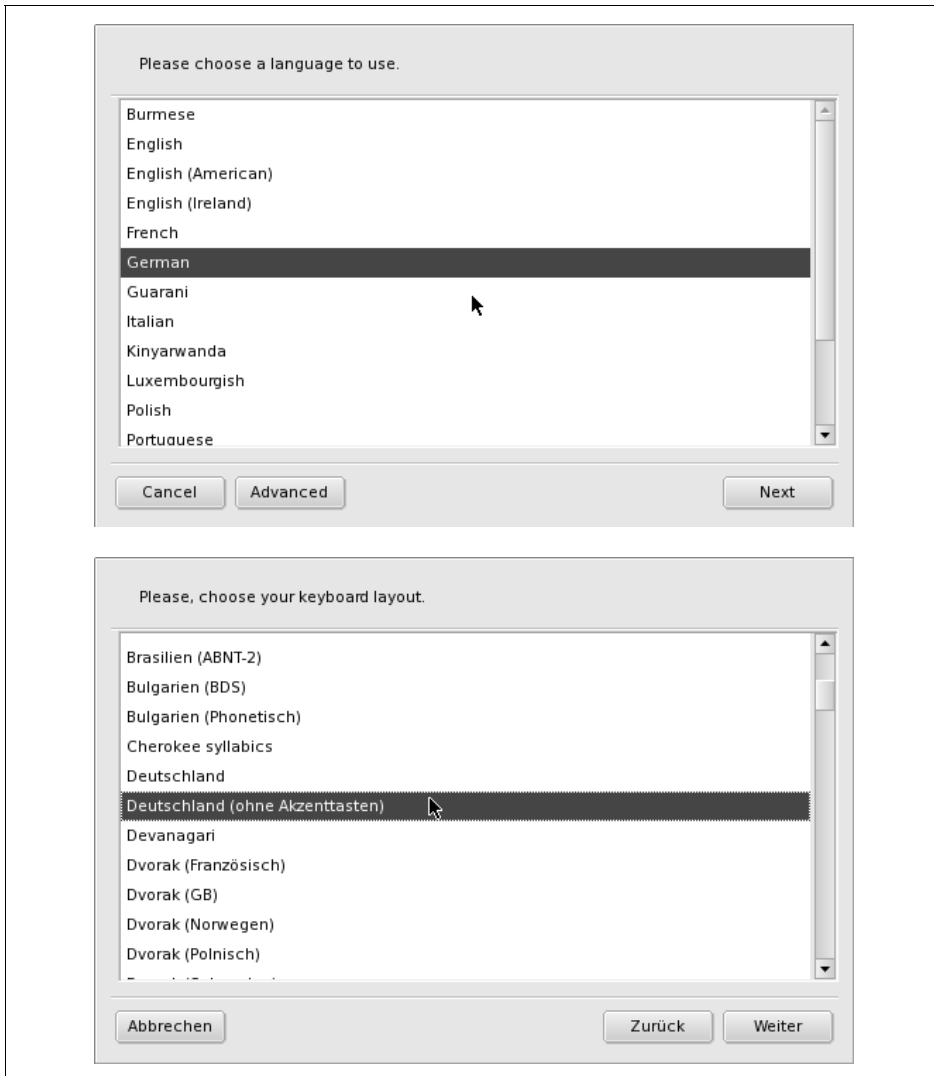


Abbildung 1-3: Sprachauswahl bei der Installation, hier bei Mandriva

erkannt, können Sie in der Regel mit der Tabulator-Taste von einem Menüpunkt zum nächsten springen. Versuchen Sie, grafische Schalter (Checkboxes) mit der Leertaste oder der Return-Taste zu ändern. Und haben Sie keine Sorge, wenn beim ersten Versuch nicht gleich alles perfekt funktioniert: Wenn in einer späteren Phase der Installation die Maus endlich richtig rollt, können Sie in der Regel zu vorherigen Dialogen zurückspringen. Dann können Sie alles anklicken, was Sie zuerst nicht erwisch haben ...



Mäuse mit wenigstens drei Tasten oder eine Radmaus sind für Linux besser geeignet als die früher weit verbreiteten Zweitasten-Nager aus dem Hause Microsoft & Co. Die dritte Maustaste und das Rad werden unter Linux konsequent benutzt. Sollten Sie nur eine Zweitasten-Maus besitzen, dann wählen Sie beim Einrichten die Option »Drei Knöpfe emulieren«. Sie bekommen die Funktionalität des dritten Buttons, indem Sie beide Tasten gleichzeitig drücken. Aber besser kaufen Sie sich recht bald eine ordentliche Maus. PS/2-Mäuse mit Schleifkugel und drei Tasten gibt es schon ab 1,50 Euro. Ob die Radmaus perfekt verstanden wird, sehen Sie am besten in Listenfeldern: Wenn Sie das Mausrad in die eine oder andere Richtung rollen, sollte sich der Text nach unten und oben bewegen. Und natürlich ist Ihre dritte Maustaste das Mausrad: einfach draufdrücken.

Lassen Sie sich ab hier vom Installationssystem Ihrer Distribution führen. Das machen »die Profis« nicht anders. Die genaue Reihenfolge der einzelnen Schritte und das Aussehen der Dialoge sind ohnehin bei jeder Distro ein wenig anders. Doch das ist nicht schlimm. Worum es geht, steht ja immer auf dem Bildschirm. Und wenn Sie z.B. nach der Netzwerkkonfiguration gefragt werden und Sie jetzt noch keine wissen, dann überspringen Sie diesen Punkt eben. Selbst die Partitionierung können Sie im Prinzip der Prozedur überlassen. Sie bekommen dann in vielen Fällen aber nur eine sehr magere Lösung, die Sie beim nächsten Mal sicher schon besser hinkriegen würden, wenn Sie mehr Initiative übernehmen.



Installieren Sie nicht einmal, sondern fünfmal. Schon beim zweiten Mal werden Sie sich wesentlich sicherer fühlen. Vor allem verlieren Sie dabei die sinnlose Angst, Sie könnten etwas falsch machen.

Bei SUSE führt Sie das Installations- und Konfigurationstool *YaST* (*Yet another Setup Tool*) sehr bald auf einen allgemeinen Dialog, in dem Sie per Hyperlink alle wichtigen Einstellungen zur Installation vornehmen können (Abbildung 1-4). Sehen Sie sich dort ruhig alles genau an. Solange Sie diesen Dialog nicht mit dem WEITER-Button verlassen, wird an Ihrem Rechner nichts verändert. So lange könnten Sie den Rechner jederzeit einfach ausschalten, um neu zu beginnen.

Andere Distributionen nehmen Sie wesentlich mehr an die Hand und führen Sie Schritt für Schritt durch die Installation, wobei auf dem Weg Veränderungen am Rechner vorgenommen werden. Aber auch da haben Sie bei jedem Schritt die Möglichkeit, Kontrolle auszuüben – es spielt keine Rolle, ob Sie eine grafische oder textorientierte Dialogfolge haben (wie z.B. bei den *alternate*-CDs von Ubuntu).

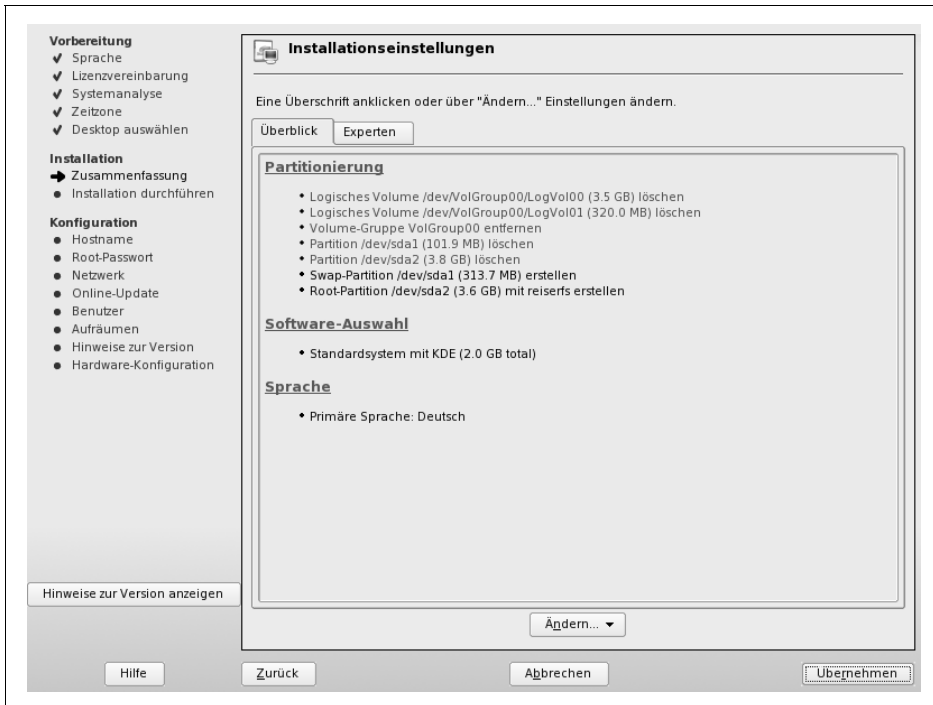


Abbildung 1-4: Übersichtliche Dialoge bei SUSE

## Partitionen

Fast immer besteht der zweite Schritt der Installation darin, Partitionen und Dateisysteme auf Ihrer Festplatte zu erzeugen. Das geht am besten, wenn Sie in Ihrem Rechner nur eine oder mehrere »einfache Festplatten« eingebaut haben<sup>11</sup>. Das ist auch der überwiegende Normalfall. Jede der hier genannten Distributionen bietet Ihnen an dieser Stelle des Installationsvorgangs mindestens einen Weg an, bei dem Sie nicht denken müssen. Aber dann haben Sie kein Mitspracherecht, und heraus kommt beileibe nicht die beste Lösung. Selbst wenn Sie sich für den einfachsten Weg entscheiden, gibt es verschiedene Dinge, die Sie hier wissen sollten. Denn nur dann können Sie wirklich entscheiden, ob Sie etwas an den Einstellungen verändern wollen oder nicht.

Worin besteht nun das Partitionen-Problem bei einer Linux-Installation? Der Speicherplatz einer eingebauten Festplatte wird immer in sogenannte Partitionen aufgeteilt, das sind per Software ausgewiesene Speicherbereiche, in denen die Daten aufgehoben werden. Damit man die Daten wiederfindet, werden Partitionen mit

<sup>11</sup> RAID-Systeme und andere Profi-(oder Angeber-)Lösungen klammere ich hier bewusst aus. Dazu brauchen Sie mehr Know-how, als hier vermittelt wird.

einem Ordnungssystem formatiert, das ist ein sogenanntes Dateisystem (siehe den nächsten Abschnitt »Was sind Partitionen?«). Linux braucht mindestens zwei Partitionen, um sich darauf zu installieren. Wenn Sie heute einen Rechner preiswert kaufen, ist die Festplatte aber meistens nur in eine einzige Partition »unterteilt«, die den gesamten verfügbaren Plattenplatz einnimmt. Dort sitzt das vorinstallierte Windows und verbraucht zusammen mit Ihren Dateien (wenn es hoch kommt) vielleicht 10 Prozent des verfügbaren Platzes. Bisweilen findet sich noch eine zweite Partition, von wo aus Sie Ihr Windows wiederherstellen können. In diesem Fall (das ist der Normalfall) müssen Sie erst Platz für Linux schaffen. Machen Sie in diesem Fall bitte vorher einen kleinen Ausflug an das Ende dieses Kapitels auf Seite 47, wo das Schrumpfen einer Windows-Partition besprochen wird. Hier soll zuerst von einer leeren Festplatte ausgegangen werden, die Linux für sich alleine haben kann.

Der einfachste Weg besteht natürlich immer darin, auszuwählen, dass die gesamte Festplatte gelöscht und ihr Plattenplatz für Linux verwendet werden soll (siehe Abbildung 1-5). So macht es Windows ja auch. Sie werden nach einer kleinen Einführung in die Wunderwelt der Platten und Partitionen aber noch weitere, bessere Varianten kennenlernen.

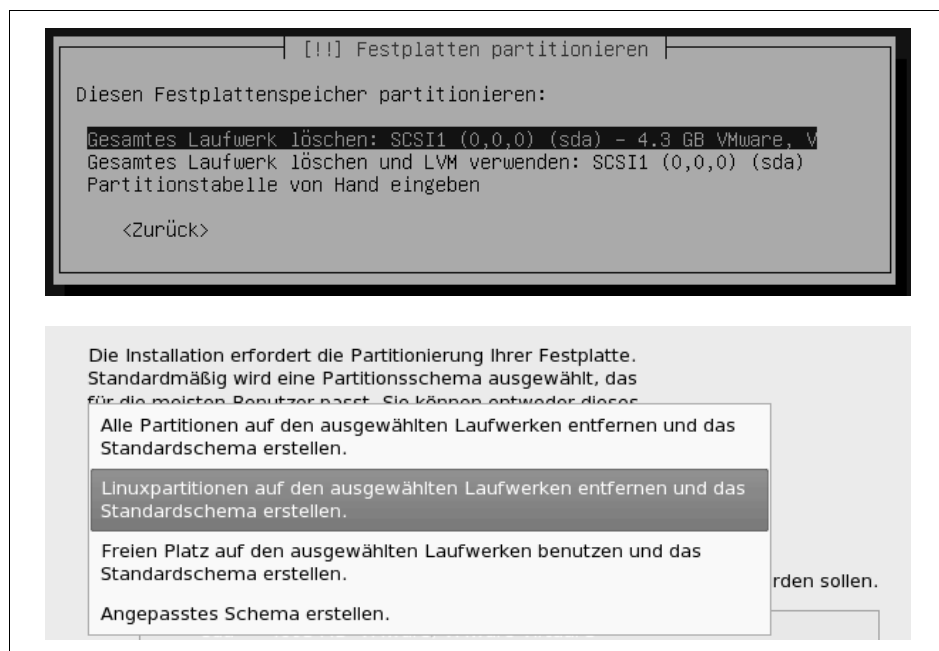


Abbildung 1-5: Partitionierungsdialog bei Ubuntu (oben) und Fedora (unten)

So wie Techniker über Computer reden, könnte man immer glauben, das sei alles sehr schwierig. Die folgenden Seiten werden Ihnen aber zeigen, dass dies zumindest auf Festplatten nicht zutrifft. Wenn Sie diesen kompakt gehaltenen Text nicht lesen

wollen, können diese Seiten auch überspringen und gleich beim Punkt »Wie heißen Partitionen?« wieder einsteigen.

## Was sind Partitionen?

Eine Festplatte besteht aus (meist) einer oder mehreren Metallplatten aus magnetischem Material, die wie ein Stapel alter Plattenteller übereinander (aber sehr viel schneller) um eine Achse rotieren. Die Daten werden mit einem Plattenhebel eingelesen und geschrieben, an dessen Spitze sich ein kleiner Elektromagnet befindet. Der Magnet auf dem Plattenhebel ist Teil einer Elektronik, die sich auf der Unterseite der Festplatte befindet. Diese ist über ein flaches Kabel mit dem sogenannten *Controller* der Computer-Hauptplatine verbunden. So gelangen die Daten vom Computer auf die Festplatte und zurück. Eine sehr einfache Darstellung davon zeigt Abbildung 1-6.

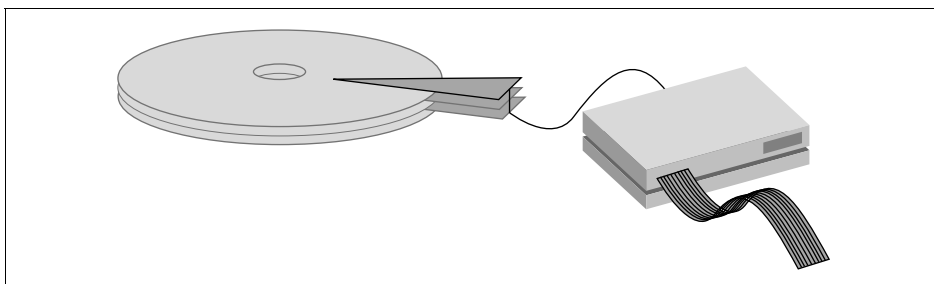


Abbildung 1-6: Magnetplatten mit Plattenhebel, Elektronik und Controllerkabel (von links)

Damit der Plattenhebel sich auf der Magnetscheibe zurechtfindet, wird deren Fläche mit einer Grund-Magnetisierung (Low-Level-Formatierung) in Ringe unterteilt, die sogenannten *Zylinder*. Die einzelnen Zylinder sind noch einmal in kleinere Häppchen unterteilt, die Sektoren (siehe Abbildung 1-7, rechts). Sektoren können immer 512 Byte Daten aufnehmen. Wie viele dieser Sektoren pro Zylinder und wie viele Zylinder pro Magnetscheibe geschrieben werden können, hängt davon ab, wie gut und zuverlässig das magnetische Material ist, aus dem die Festplatten-Scheibe besteht. Die Gesamtmenge aller Sektoren auf allen Zylindern, die sich auf allen Magnetscheiben befinden, das ist die gesamte Speicherkapazität der Festplatte.

Wie schnell die Festplatte ist, d.h., wie schnell sie auf Daten zugreifen oder schreiben kann, hängt davon ab, wie schnell die Magnetscheiben sich drehen und wie schnell die Elektronik und der Magnetisierkopf des Plattenhebels die Daten von der Festplatte oder auf die Festplatte übertragen können. Die Teller moderner Festplatten drehen sich heute mit mehr als 7.000 bis rund 15.000 Umdrehungen pro Minute.

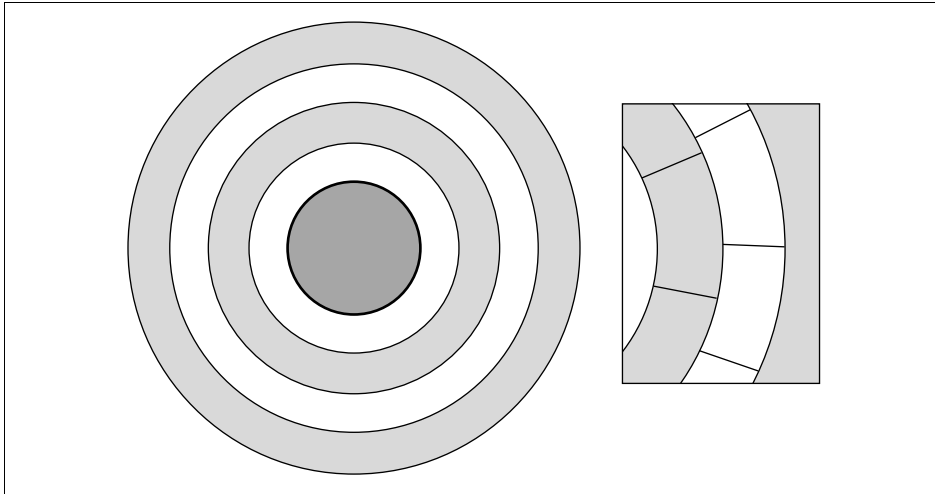


Abbildung 1-7: Zylinder und Sektoren

Im Grunde sind die Partitionen nichts anderes als mehrere (fortlaufende) Festplatten-Zylinder, die als zusammengehörig markiert werden. Das geschieht, indem eine Software jeweils die Nummer des ersten Zylinders der Partition und die Anzahl der fortlaufenden Zylinder, die dazugehören sollen, magnetisch notiert. Diese Angaben stehen dann im allerersten Sektor der Festplatte, dem sogenannten *Master Boot Record* (MBR). Dies geschieht bei der Installation im Hintergrund, während Sie nur die Partitionsdialoge sehen.

Die Art und Weise, wie diese Partitionszahlen magnetisch festgehalten werden, ist in einem Industriestandard festgelegt, an den sich alle Festplattenhersteller halten. Leider hat dieser Standard schon etliche Jährchen auf dem Buckel. Der Teil des Master Boot Records, in dem die Partitionen niedergeschrieben werden, sieht nur maximal vier Partitionsnummern vor – das schien in den 80er-Jahren eine ganze Menge zu sein<sup>12</sup>. Vier Partitionen reichen heute meist nicht mehr aus, deshalb können Sie eine der maximal vier primären Partitionen als eine sogenannte *erweiterte Partition* anlegen oder als Partition für *logische Volumes* markieren. Erweiterte (oder logische Volume-)Partitionen sind wie Container: Sie können weitere Partitionen enthalten, die logische Partitionen oder logische Volumes genannt werden. Abbildung 1-8 zeigt sehr vereinfacht vier primäre Partitionen auf der linken »Festplatte« und auf der rechten eine primäre Partition (der äußere Ring) sowie danach eine erweiterte Partition (zwischen den Pfeilen), die logische Partitionen enthält. Das ist nicht kompliziert, aber man braucht viele Worte dafür.

<sup>12</sup> Genauso wie 640 KB Arbeitsspeicher für DOS. William Gibson lässt in seinem 1984 erschienen Roman »Neuromancer« Räuber eine Frau bestialisch niedermetzeln, weil sie ihr 3 MB RAM stehlen wollen ...

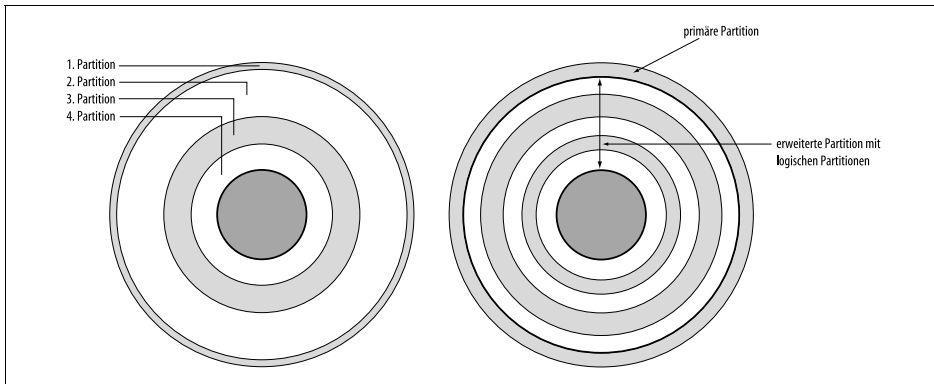


Abbildung 1-8: Primäre (links) und logische Partitionen in einer erweiterten Partition (rechts)

## Wie heißen Partitionen?

Diese Regeln haben nur mit der Hardware zu tun und gelten natürlich genauso auch unter DOS und Windows. Der Clou ist aber: Windows zeigt Ihnen einzelne Partitionen immer so, als wären es ganze Festplatten. Deshalb spricht man in diesem Zusammenhang auch von *virtuellen Laufwerken*. Die Partitionen bekommen »Laufwerksbuchstaben« wie C:, D: (und das ganze Alphabet hinunter) als Bezeichnung zugeordnet. Sie könnten im Windows Explorer das halbe Alphabet verbraucht sehen und trotzdem nur eine einzige Festplatte im Rechner eingebaut haben. Lediglich von einem Unterschied bei primären und logischen Partitionen bemerken Sie als Windows-Benutzer lange nichts, weil die Laufwerksbuchstaben hier etliches verdecken.

Spannend wird es allerdings, wenn der Windows-Festplattenmanager automatisch logische Partitionen angelegt hatte und Sie plötzlich eine weitere Festplatte einbauen (lassen). Denn Windows zählt immer sämtliche primären Partitionen aller Festplatten vor den logischen. Nach dem Aufrüsten des Rechners kann aus diesem Grund plötzlich ein Teil der Laufwerksbuchstaben verschoben sein. Das geht bisweilen so weit, dass Software nicht mehr funktioniert, weil sie vom System nicht mehr unter dem gleichen Pfad (inklusive Laufwerksbuchstabe) gefunden werden kann.

Linux bezeichnet die Partitionen auf den Festplatten anders als Windows. Die Bezeichnungen haben mit den elektronischen Geräten zu tun, die tatsächlich in den Rechner eingebaut sind (siehe Abbildung 1-9). Die meisten Computer-Hauptplatinen haben zwei der sogenannten *IDE-Controller* (*IDE = Integrated Drive Electronics*; Festplatten-Controller, auf der Abbildung rechts) eingebaut. Bei IDE-Controllern nach dem lange gebräuchlichen ATA-Standard (Advanced Technology Attachments<sup>13</sup>) können dort maximal zwei Laufwerke pro Controller eingesteckt werden. Ein solches Laufwerk kann eine Festplatte sein oder z.B. auch ein CD- oder

<sup>13</sup> [http://www.computerbase.de/lexikon/ATA\\_\(Schnittstelle\)](http://www.computerbase.de/lexikon/ATA_(Schnittstelle))



DVD-Laufwerk. Bei Linux ist es wichtig, auf welchem Controller die Festplatte eingesteckt ist und ob es dort das erste oder das zweite Laufwerk ist. Die erste Festplatte auf dem ersten Controller heißt dann `/dev/hda` (für hard disk a), die zweite Festplatte auf dem ersten Controller `/dev/hdb`. Die erste Festplatte auf dem zweiten Controller heißt `/dev/hdc`, die zweite `/dev/hdd`. Die Partitionen auf den Festplatten werden einfach durchnummeriert. Die erste Partition auf der ersten Platte heißt deshalb `/dev/hda1`, die zweite `/dev/hda2`, dann `/dev/hda3` etc. Das ist nicht weniger einleuchtend als die logischen Laufwerksbuchstaben von Windows, und es verschiebt sich nichts, wenn man noch eine weitere Festplatte einbaut. Haben Sie keine Angst vor der Technik: Die Geräte und Partitionen findet und benennt Linux selbst, siehe z.B. Abbildung 1-10. Sie müssen hier nur die Regeln kennenlernen.

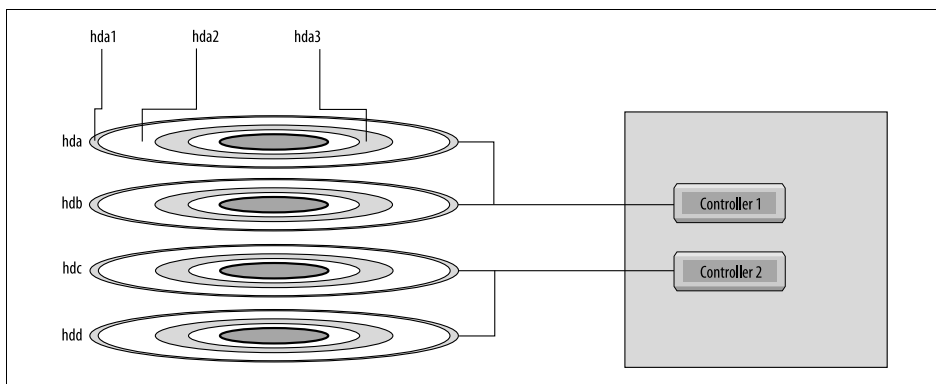


Abbildung 1-9: Festplatten- und Partitionsnamen bei Linux

Logische Partitionen werden unter Linux immer ab der Nummer 5 (und höher) bezeichnet. Angenommen, jemand möchte auf seiner Festplatte nur eine einzige primäre und sonst nur logische Partitionen in einer erweiterten Partition anlegen. Dann gäbe es zwar `/dev/hda1` und `/dev/hda5` (und aufwärts), aber die Partition `/dev/hda2` wäre die erweiterte Partition, und es gäbe keine `/dev/hda3` und 4. Das ist nicht nur möglich, sondern tritt sogar recht häufig auf. Es gibt jede Menge Maschinen, die nur Partitionsbezeichnungen von `/dev/hda5` bzw. `/dev/sda5` und höher haben. Überlegen Sie einmal: Wie werden diese Leute ihre Festplatte partitioniert haben?



SCSI-Festplatten und die neuen SATA-Festplatten heißen bei Linux nicht `/dev/hda`, sondern `/dev/sda`. Bei hochwertigen Rechnersystemen waren früher ausschließlich SCSI-(Small Computer System Interface<sup>14</sup>-)Komponenten zu finden. Es gibt SCSI-Festplatten, -Bandlaufwerke, -CD-Laufwerke etc. Wenn Sie SCSI-Festplatten in Ihrem Rechner eingebaut haben, wissen Sie das normalerweise, denn die haben mehr gekostet als die normalen IDE-Festplatten.

<sup>14</sup> <http://de.wikipedia.org/wiki/SCSI>

Bei den SATA-(Serial ATA-)Platten steht normalerweise ebenfalls auf der Rechnung für den Computer, dass welche verbaut wurden. In der Handhabung gibt es bei den großen Distributionen außer den SCSI-Gerätenamen sonst keinen Unterschied zu normalen IDE-Geräten<sup>15</sup>.

Das Beste zum Schluss: Partitionen sind ebenfalls nur Container. Sie enthalten organisierte Daten, die in einem sogenannten *Dateisystem* abgelegt werden. Das Erstellen eines Dateisystems auf einer Partition kennen Sie schon von Windows, das nennt man dort »ein Laufwerk *formatieren*«. Wenn Sie Partitionen mit einem der gängigen Dialogsysteme wie dem YaST anlegen, werden Sie normalerweise gleich auch nach dem Dateisystem gefragt, das darauf erstellt werden soll, und beides geschieht dann in einem Schritt.

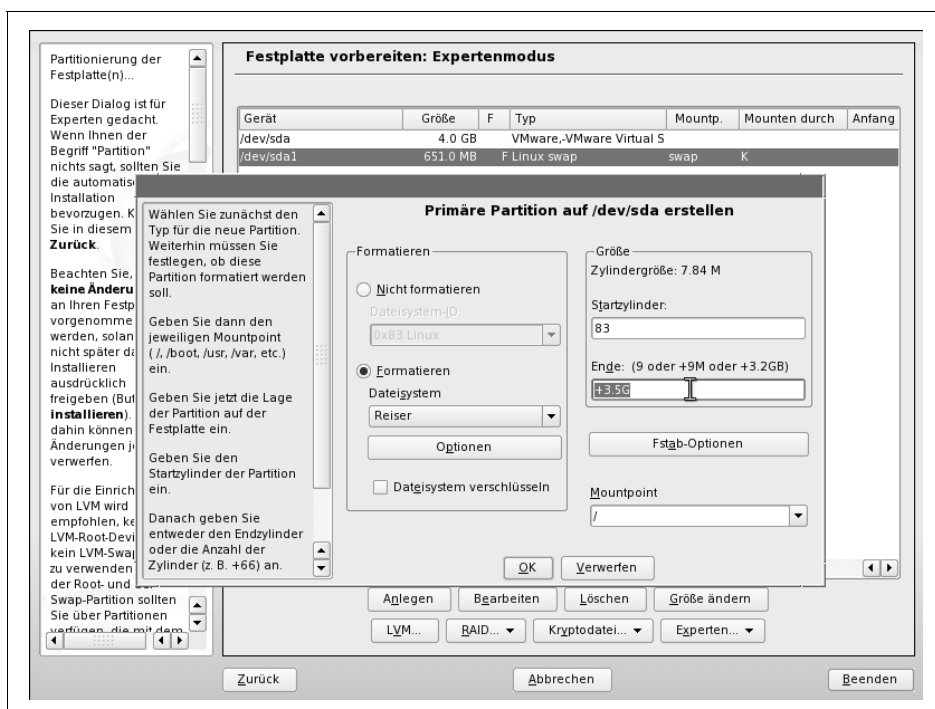


Abbildung 1-10: Partitionen erstellen mit SUSEs YaST. Eine Partition wird mit Reiserfs formatiert.

15 Interessante Artikel zu Serial-ATA (SATA) finden Sie unter [http://www.computerbase.de/lexikon/Serial\\_ATA](http://www.computerbase.de/lexikon/Serial_ATA) und <http://linuxmafia.com/faq/Hardware/sata.html>.

## Wie werden Partitionen dargestellt?

Linux kennt keine Laufwerksbuchstaben nach dem Muster C:, D: etc. Dort beginnt das Dateisystem auch nicht auf einer speziellen C:\-Platte, sondern an einem Ort, der / heißt (und manchmal auch *slash* oder *root* genannt wird). Dieser Ort ist ganz einfach der Ursprung des Linux-Verzeichnisbaums. Natürlich muss dieser Ort ebenfalls auf einer Partition »wohnen«, z.B. auf */dev/hda1*. Im Ursprungsdateisystem gibt es genauso Unterverzeichnisse und Dateien wie woanders. Der Unterschied: Wenn Linux sich auf mehrere Partitionen erstreckt (was meistens der Fall ist), dann hängt (mountet) man das Dateisystem der anderen Partitionen einfach in einem Verzeichnis der /-Partition ein (siehe Abbildung 1-11). Äußerlich ändert sich dadurch nicht viel. Vor dem Einhängen war das Verzeichnis (z.B. */home*) leer, danach geht dort einfach der Dateibaum (des Dateisystems auf der eingehängten Partition */dev/hda3*) weiter. Der Linux-Verzeichnisbaum sieht nicht viel anders aus als die Verzeichnisstruktur, die Sie von Windows her kennen. Zunächst fällt nur ein Unterschied auf: Das Zeichen für ein Unterverzeichnis ist der nach vorne gekippte Schrägstrich (Slash) statt dem nach hinten gekippten (Backslash).

Der wesentlichere Unterschied bleibt verborgen, und das soll auch so sein:

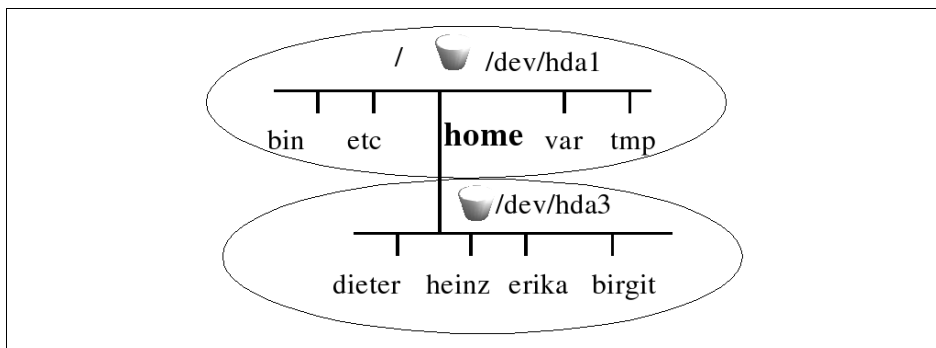


Abbildung 1-11: */home* ist bei diesem Beispiel der Mount- oder Einhängepunkt, an dem der Benutzer von einer Partition zur nächsten wechselt.

Wenn Sie in ein solches eingehängtes Verzeichnis wechseln (z.B. mit dem Befehl `cd /home`), dann wechseln Sie von einer Partition auf die andere. Die andere, eingehängte Partition mit ihrem Dateisystem kann auf der gleichen oder einer anderen Festplatte liegen – oder sogar auf einem anderen Rechner (man kann auch Netzwerk-Ressourcen unter ein Verzeichnis hängen). Von so einem Wechsel bemerken Sie als Benutzer überhaupt nichts, das Dateisystem vollzieht Partitions-, Festplatten- oder sogar Rechnerwechsel für Sie vollständig transparent. Bei Windows würde Ihnen wohl in jedem Fall ein geänderter Laufwerksbuchstabe angezeigt werden<sup>16</sup>.

<sup>16</sup> Das ist nicht ganz richtig. Seit Windows 2000 wurden die *Junctions* in Windows eingeführt, da können Sie eine andere Festplatte an ein Verzeichnis hängen. Nagelneu! Microsoft hat's erfunden!

Anders ausgedrückt: Während Windows *virtuelle Laufwerke* erzeugt, verwaltet Linux für Sie *das virtuelle Dateisystem*. Abbildung 1-12 stellt die beiden Konzepte grafisch dar. Verschiedene Partitionen sind (eigentlich falsch) als Tortenstück-Anteile der Festplatte dargestellt und werden vom Betriebssystem auf verschiedene Arten präsentiert. Das Linux-System liegt auf drei Partitionen, die in den Verzeichnissen `/`, `/tmp`, `/var` und `/home` gemountet sind. Solche Partitionswechsel kann man praktisch an jeder beliebigen Stelle des Dateisystems einfügen. Es gibt lediglich eine Reihe von Verzeichnissen, an denen das häufiger vorkommt. Unter dem Verzeichnis `/media` (früher auch häufig `/mnt`) sind üblicherweise Wechselmedien wie Floppy-Laufwerke, CD-ROMs, DVDs oder Memory Sticks eingehängt.

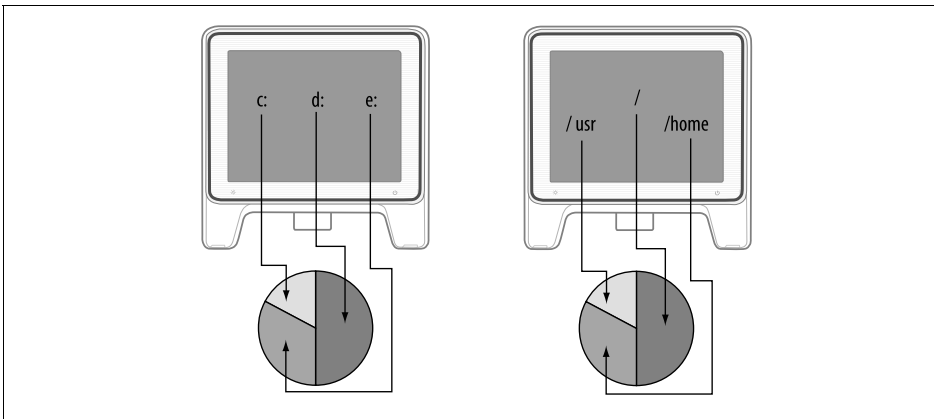


Abbildung 1-12: Virtuelle Laufwerke und das virtuelle Dateisystem

Das Fehlen von Laufwerksbuchstaben, das Windows-Umsteigern am Anfang besonders seltsam vorkommt, erweist sich nach ein wenig Erfahrung mit Linux sogar als eine besonders angenehme Sache. An den Laufwerksbuchstaben selbst kann man nicht sehen, ob der Inhalt eines Laufwerks C: oder H: nun lokal oder auf einem Dateiserver im Netzwerk liegt. Diese Information liefern erst Desktop-Icons mit Kabel-Symbolen drauf. Unter Linux würde man dagegen z.B. ein Hauptverzeichnis `server` erzeugen und alle Netzwerkressourcen darunter mounten, so dass der Benutzer zwar weiß, dass hier die Server-Laufwerke beginnen, aber trotzdem transparent darauf zugreifen könnte.

### Wie viele Partitionen braucht man?

Willkommen in der Welt der Glaubensfragen. Windows glaubt z.B., Sie brauchen nur eine Partition. Da liegen dann das Betriebssystem und alle Ihre Daten an einem Ort, durch nichts voneinander getrennt außer Verzeichnisnamen. Auf Notebooks (oder Standard-Rechnern) aus dem Supermarkt mit vorinstalliertem Windows darauf ist häufig noch eine zweite Partition angelegt, auf der sich die Rettungsdateien zur Wiederherstellung befinden. Wenn System und Daten nicht getrennt sind,

müssen Sie bei allen Arbeiten am System (Updates etc.) höllisch aufpassen. Allzu leicht können z.B. zwei Dinge passieren:

- Während des Updates werden Sie gefragt, ob die Partition neu formatiert werden soll – und gutgläubig, wie Sie sind, mähen Sie damit Ihren gesamten Datenbestand nieder, weil bei der Formatierung das Dateisystem neu angelegt wird. Damit ist Ihr altes Dateisystem inklusive Inhalt futsch. Wohl dem, der vorher seine Daten gesichert hat.
- Da Ihre Festplatte schon ziemlich gefüllt war, läuft während des Updates (oder des Einspielens von Servicepacks etc.) die Partition voll. Da jetzt auch keine temporären Dateien mehr nach `C:\WINNT\TEMP` und keine Speicher-Auslagerungsseiten mehr in die Auslagerungsdatei `C:\PAGEFILE.SYS` geschrieben werden können, wird das System hoffnungslos träge, was Sie bei der Reparatur des Problems zusätzlich behindert.

Vor allem die erste Variante ist tödlich. Wie wir alle wissen, ist das Erstellen eines Backups eine Arbeit von Schwächlingen und unverbesserlichen Pessimisten. Datenverluste passieren ja grundsätzlich nur anderen Leuten. Außerdem haben wir gerade jetzt, wo wir doch das neue System reinspielen wollen, keine Zeit für solchen Firlefanz ...

Ganz im Ernst: Eine Installation, die die Systemdateien nicht von den Daten der Benutzer trennt, halte ich bestenfalls für ein Spielzeug. Wenn Sie so ein System irgendwann updaten wollen, sind immer die Benutzerdaten mit in Gefahr. Liegen System und Individualdaten aber auf eigenen Partitionen, könnten Sie sogar das ganze System komplett auswechseln, ohne die Benutzerdaten überhaupt anzufassen. Mehr zum Thema Sichern und Brennen finden Sie in Kapitel 10 auf Seite 361.

## ent-wurzelt



Linux-Einsteiger purzeln immer wieder über die gleiche Wurzel, die aus dem Linux-Boden ragt: Der Begriff *root* wird für drei(einhalb) verschiedene Begriffe verwendet. Neulinge wird es hier nicht einfach gemacht. Der Begriff *root* kann (in exakt dieser Schreibweise) Folgendes bedeuten:

- Der Ursprung des Dateisystems (siehe oben). Dieser Ort wird bedeutungsgleich auch als *slash*-Verzeichnis bezeichnet.
- Der alleinige Super-User, der Allesdürfer, der Polizist, Hausmeister und Richter in Personalunion auf einer Linux-Maschine.
- Das Heimatverzeichnis des Benutzers *root*, */root*.
- Und schließlich bezeichnet man das Ursprungsverzeichnis auf einer x-beliebigen Partition ebenfalls als »das *root*-Verzeichnis«, z.B. von */dev/hda5*. Das ist nur ein wenig anders als die erste Variante.

Außerdem gibt es noch *Ruth*, die Frau von Oskar. Aber die schreibt man ja anders ...

Linux benötigt mindestens zwei Partitionen: eine für den Ursprung des Dateisystems / (*Root-Partition*) und eine Swap-Partition. Wenn modernen Betriebssystemen der Arbeitsspeicher (RAM) knapp wird, lagern sie gerade nicht benutzte Programme und Informationen in sogenannte Speicherseiten aus dem Arbeitsspeicher auf Festplatten aus. Windows benutzt dafür eine Datei namens `PAGEFILE.SYS`. Linux schreibt dagegen in eine eigens dafür geschaffene und formatierte Festplatten-Partition. Der Grund: In eine Partition zu schreiben geht schneller, weil das Betriebssystem nicht zuerst ein Dateisystem lesen muss. RAM-Daten auf Platte auszulagern bremst das System ohnehin gewaltig, weil Festplatten um ein vielfaches langsamer als RAM-Speicher sind (während Platten Zugriffszeiten im Millisekunden-Bereich aufweisen, rechnet man bei RAM im Nanosekunden-Bereich). Die Swap-Partition sehen Sie nach der Installation praktisch nie wieder. Der Linux-Kernel verwendet diesen Speicher, bindet ihn aber nicht als Verzeichnis in das Dateisystem ein. Vor allem liegt vor er nicht sichtbar und irritierend zwischen den Daten herum wie eine Datei `C:\PAGEFILE.SYS`.

Eine Linux-Installation mit nur zwei Partitionen funktioniert zwar, ist aber noch nicht wirklich gut. Sie entspricht der billigsten Windows-Installation. Sie könnten nun argumentieren: »Ist doch egal, wenn die Partition nur groß genug ist«. Meine Empfehlung: Legen Sie mindestens drei Partitionen an, eine für *swap*, und je eine für / (das ist die Root-Partition) und für */home*. In */home* liegen die Privat-Dateien der Benutzer (das heißt in der Praxis natürlich: Ihre). Diese Dateien sind das eigentlich Wertvolle auf einem Rechner. Sie schmunzeln? Multiplizieren Sie doch einfach einmal die gesamte Zeit, die Sie an jeder einzelnen Datei gearbeitet haben, mit Ihrem normalen Stundenlohn. Dazu zählen Sie, wie lange Sie brauchen würden, um diese Dateien wiederzubekommen oder neu zu erstellen. Dann wissen Sie, was diese Daten wert sind. Ihre Daten sind einzigartig. Software können Sie dagegen jederzeit aus einer Konserve nachinstallieren. Wenn Sie Ihr System mit drei Partitionen anlegen, genießen Sie bereits den Vorteil, dass Sie das Betriebssystem auswechseln oder updaten können, ohne die Benutzerdaten überhaupt anfassen zu müssen. Selbst nach einer kompletten Neuinstallation in der */*-Partition können Sie die Partition mit Ihren privaten Benutzerdaten nachträglich in */home* einbinden.

Anfängermaschinen sind mit drei Partitionen für Linux gut und gleichzeitig unkompliziert genug aufgeteilt. Wenn Sie einmal mehrere Installationen auf dem Buckel haben, können Sie auch andere Aufteilungen versuchen. Das Internet ist voll von Empfehlungen, wie Festplatten für Linux aufgeteilt werden sollen oder können. Bei richtigen »Arbeitspferd-Rechnern« empfehle ich z.B., auch für */var* und */tmp* je eine eigene Partition anzulegen.

## Was liegt eigentlich wo?

Das wollen Sie gar nicht alles wissen. Bei einer durchschnittlichen SUSE-Installation werden inzwischen deutlich mehr als hunderttausend (100.000!) Dateien auf

die Festplatte(n) geschrieben, und es gibt insgesamt mehrere zehntausend (!) Verzeichnisse. Aber Sie wissen schon recht gut Bescheid, wenn Sie nur die wichtigsten ca. zehn Verzeichnisse kennen.

Tabelle 1-1: Verzeichnisse in einem Linux-System

Verzeichnis-name	Inhalt	Partition
/	Verzeichnisse. Normalerweise befinden sich keine Dateien in diesem Verzeichnis.	/
/bin	(Textorientierte) Programme, die das System benötigt, um zu booten, und die jedem Benutzer zur Verfügung stehen; z.B. die Shell oder Programme zum Anzeigen und Verändern der Dateien wie <i>cat</i> , <i>less</i> , <i>chmod</i> , <i>chown</i> usw.	/
/sbin	(Textorientierte) Programme, die das System benötigt, um zu booten, und die nicht jedem Benutzer zur Verfügung stehen (das »s« steht für »Super-User«); z.B. die Partitionier- und Dateisystem-Softwares <i>fdisk</i> , <i>mkfs</i> , <i>fsck</i> und andere.	/
/lib	Zentrale Programmbibliotheken, die von Programmen benutzt werden, die beim Booten des Systems eine Rolle spielen, z.B. die C-Library <i>glibc</i> , aber auch alle Treiberdateien für Dateisysteme, Netzwerkkarten usw.	/
/etc	Der Bauplan des Systems. Alle wichtigen Konfigurationsdateien, die beim Booten eine Rolle spielen, z.B. <i>inittab</i> , <i>fstab</i> usw. Aber auch alle anderen Programme legen ihre Konfigurationsdateien hier ab.	/
/boot	Enthält den Betriebssystem-Kernel und die Hilfsdateien, außerdem die Dateien des Bootloaders GRUB.	/, kann aber auch separat liegen
/usr	»Unix specific Ressourcen«: Alle klassischen Unix-artigen Programme werden hierher installiert. Unterhalb weiterer Verzeichnisse liegen riesige Mengen von Daten.	/, wird oft auch auf eine eigene Partition gelegt
/usr/share	Hilfs- und Dokumentationsverzeichnisse. In <i>/usr/share/doc</i> ist die Dokumentation, in <i>/usr/share/cups</i> unter anderem z.B. alle Druckertreiber von CUPS.	/usr
/usr/X11	Das gesamte grafische System, oft auch die Dateien der grafischen Oberflächen.	/usr
/var	»Große Bewegungsdaten«: Viele Dienste legen hier ihre Daten ab, z.B. Druckjobs, Mails für die Benutzer, die Log-Dateien, den Cache für den Proxy-Server usw.	häufig eine eigene Partition
/tmp	Temporäre Dateien aller möglichen Programme, vom Serverdienst bis hin zur Textverarbeitung und den grafischen Oberflächen.	häufig eine eigene Partition
/home	Heimatverzeichnis des Benutzers. Das ist das »wertvollste« aller Verzeichnisse.	sollte eine eigene Partition haben

Übertreiben Sie es nicht mit den Extra-Partitionen. Zwar gibt es gute Gründe dafür, z.B. das System von den Individualdateien zu trennen oder eigene */tmp*- und */var*-Partitionen anzulegen. Alle Verzeichnisse aus der Tabelle 1-1, die in der dritten Spalte ein alleinstehendes / haben, müssen jedoch auf der Systempartition bleiben. Sie enthalten Dateien, die das System zum Booten benötigt. Lagern Sie diese übereifrig bei der Installation auf eigene Partitionen aus, wird Ihr Linux nicht starten können. In */sbin* befinden sich z.B. die Programme zum Überprüfen der Datei-

systeme. Wenn Linux die nicht mehr finden kann, ist Schluss: Dann ist eine Neuinstallation fällig.

Und bevor Sie sich völlig verwirren lassen: Bei den heutigen Plattengrößen nimmt selbst eine umfangreiche Linux-Installation kaum zehn Prozent des verfügbaren Plattenplatzes ein. Für die ersten paar Linux-Installationen Ihres Lebens können Sie sich auch einfach sagen: »Zum ... mit diesem Thalmayr, ich übernehme die Standard-Einstellungen und arbeite erst einmal in einer einzigen großen Partition.« Niemand wird Ihnen deshalb böse sein. Überblättern Sie dann einfach die nächste Seite. Willkommen in der Welt der Freiheit!

### Wie groß müssen diese Partitionen sein?

Alle Angaben in der folgenden Liste sind über den Daumen gepeilte Empfehlungswerte, und wenn Sie drei Administratoren fragen, werden Sie wieder mindestens vier kompetente Vorschläge ernten – und zwar pro Administrator. Ich selbst habe schon viele Rechner mit den unten stehenden Werten erfolgreich installiert.

- Die Swap-Partition sollte etwas (ca. 1/3) größer sein als der Arbeitsspeicher, wenn die zu installierende Maschine ein Notebook ist. Die neuen Kernel der Version 2.6.x können den Arbeitsspeicher auf einer Festplatte zwischenspeichern (*suspend to disk*), was z.B. bei hektischen Umsteigeaktionen auf dem Bahnhof Gold wert ist. Man schickt das Notebook schlafen und kann es ausschalten. Beim Neustart holt das System sich genau den gleichen Betriebszustand wieder zurück. Den Rechner sauber herunterzufahren dauert viel länger. In Kursen mit Desktop-Workstations empfehle ich weniger Swap-Bereich, nur etwa die Hälfte oder maximal ebenso viel Swap-Speicher wie Arbeitsspeicher. Der Grund: Bürotätigkeiten lasten einen Rechner mit mehr als 256 MB Arbeitsspeicher selten so weit aus, dass er über das Mindestmaß hinaus (wenige kB) auslagern will. Selbst Server-Maschinen brauchen – Datenbank-Server einmal ausgenommen – nicht mehr Swap-Bereich als Arbeitsspeicher. Doch wenn Sie ganz auf einen Swap-Bereich verzichten, bockt Linux gewaltig.
- Die /-Partition (inklusive des Verzeichnisses */usr*) muss bei Ubuntu ca. 1,8 GB groß sein, bei SUSE kalkulieren Sie besser zwischen 3 bis 4 GB, je nachdem, ob Sie nur die »einfache« Standardinstallation auswählen oder darüber hinaus weitere Software dazuininstallieren. Lassen Sie eine ordentliche Reserve, um später noch etwas dazu- und nachinstallieren zu können. Sie haben doch gerade erst angefangen, Linux auszuprobieren! Die Arbeitsstation, auf der dieses Buch entstand, kommt übrigens mit weniger als zwei GB aus, und es fehlt ihr an nichts<sup>17</sup>. Die meisten Dateien befinden sich im Verzeichnis */usr*. Es enthält

---

17 Eine Fedora Core 3-Distribution wollte sich einmal tatsächlich erst installieren lassen, als man ihr 4 GByte für / gab, aber ich vermute, der Installer hatte sich dabei verrechnet ...



unter anderem das Grafiksystem, viele Programme und die Dokumentation: */usr* allein umfasst 1,5 GB dieser knapp 2 GB.

- Das Heimatverzeichnis */home* braucht nicht allzu groß zu sein, wenn die Benutzer des Systems den ganzen Inhalt selbst schreiben müssen. Wenn aber Internetzugang besteht, dann rechnen Sie besser mit vielen GByte, die die Download-Dateisammlungen ausmachen werden. Gerade wenn Sie vorhaben, die Installations-CDs verschiedener Distributionen herunterzuladen, kommen schnell etliche GByte zusammen. Sparen Sie hier nicht unnötig.
- Eine Workstation braucht nicht viel Platz im */tmp*-Verzeichnis. Wenn Sie dieses Verzeichnis auf eine eigene Partition auslagern wollen, veranschlagen Sie 500 MByte. Wenn Sie allerdings CDs und DVDs brennen wollen, werden Sie feststellen, dass die Brennersoftware das DVD-Image mit seinen mehr als acht GByte unter */tmp* zwischenspeichern will. Bei Anfänger-Desktopmaschinen lassen Sie vielleicht sinnvollerweise die Verzeichnisse */tmp* und */var* ebenfalls in der großen */*-Partition.
- */var* – wenn Sie es denn auslagern – ist bei einer SUSE-Installation ebenfalls nicht sehr groß; ich habe jahrelang glücklich mit 500-MB-Partitionen gearbeitet. Debian und Ubuntu lagern dort aber vorübergehend oder dauerhaft alle Pakete, die sie aus den Internet-Servern zur Installation holen. Und schon muss das Verzeichnis mindestens ein Gigabyte groß sein, weniger reicht nicht.



Bei Servern sieht diese Rechnung ganz anders aus. Da bei einem Druckserver z.B. alle Druckjobs in */var/spool* zwischengespeichert werden und weil bei einem Mailserver alle Mails aller Benutzer in */var/mail* (bzw. */var/spool/mail*) zusammenlaufen, bevor sie abgeholt werden, beträgt der benötigte Platz dafür schon einmal mehrere GB. Das Gleiche gilt bei Applikationsservern für das */tmp*-Verzeichnis, weil dort viele Benutzer gleichzeitig Programme laufen haben, die temporäre Dateien ablegen.

Diese Betrachtungen sollen Ihnen dabei helfen, bei der Installation das (womöglich grafische) Partitionierungs-Tool Ihrer Distribution sinnvoll einzusetzen. Sie wissen jetzt, dass die (Geräte-)Namen der Festplatten-Partitionen */dev/hda1*, */dev/hda2* oder */dev/sda1* etc. lauten und dass eine Partition ein Festplatten-Bereich ist, auf dem ein Dateisystem angelegt wird, um darauf Dateien und Verzeichnisse anlegen zu können. Einen Mount- oder Einhängpunkt müssen Sie angeben, damit die Partitionen dort gemountet werden können. Und Sie wissen jetzt auch, warum Sie kein C:\-Laufwerk entdecken können.



Noch einmal: Installieren Sie Linux nicht nur einmal, sondern mehrere Male hintereinander! Nach der vierten oder fünften Installation auf der gleichen Maschine sind Sie viel lockerer als nach der ersten. Das ist ganz natürlich, denn auf diesem Weg haben Sie die Angst verloren, etwas falsch zu machen.

## Automatisierter Fortschritt

Linux mit statischen Partitionen zu installieren ist meiner Meinung nach immer noch der beste Weg für Linux-Einsteiger. Doch der Fortschritt lässt sich nicht aufhalten. Die Installierwerkzeuge von Fedora und Ubuntu legen inzwischen statt normaler statischer Partitionen sogenannte *logische Volumes* an. Mit *LVM* (*Logical Volume Manager*) angelegte Volumes heißen nicht z.B. `/dev/sda1` bis `/dev/sdax`, sondern (nur ein Beispiel) z.B. `/dev/VolGroup00/LogVol00` bis `/dev/VolGroup00/LogVol99`. Sie könnten auch in der Schreibweise `/dev/mapper/Volgroup00-LogVol00` auftauchen. Doch keine Panik: Die automatische Installation geht mit diesen Volumes nicht anders um, als wären es normale Partitionen. Außer dass Ihre Partitionen seltsame Namen tragen, haben Sie als Einsteiger weder Vor- noch Nachteile.

So viel zur Theorie. Auch bei Windows müssen zuerst Partitionen und darauf je ein Dateisystem erstellt werden, bevor die Installationsdateien dorthin kopiert werden können. Und hier genau wie dort haben Sie eine Routine, die Sie durch diesen Vorgang führt.

## Dateisysteme erstellen und mounten

Wenn Sie die Installationswerkzeuge nicht einfach im Autopilot fliegen lassen, sondern eine Wunsch-Partitionierung erstellen wollen, müssen Sie beim Installationsziel »Benutzerdefiniertes Partitions-Setup erstellen« oder einen ähnlich klingenden Menüpunkt auswählen. Dann landen Sie im Partitions-Tool der Distribution. Diese Tools können Ihnen alle mehr oder weniger bequem dabei helfen, bestehende Partitionen zu löschen und neue anzulegen.

Bei jeder angelegten Partition müssen Sie neben deren Größe auch einstellen, welches Dateisystem dort erstellt werden soll und wo im Dateibaum es eingehängt, sprich gemountet, werden wird. Auf Mausklick erledigt das Tool dann alles in einem Schritt. Das Installationsprogramm jammert üblicherweise gewaltig, wenn Sie neben den normalen Partitionen nicht auch eine Swap-Partition angelegt und dafür das Dateisystem *swap* eingestellt haben (siehe Abbildung 1-13). Alle diese Tools können inzwischen auch logische Volumes erzeugen, auch wenn dafür die Benutzerführung meist nicht besonders selbsterklärend ist.

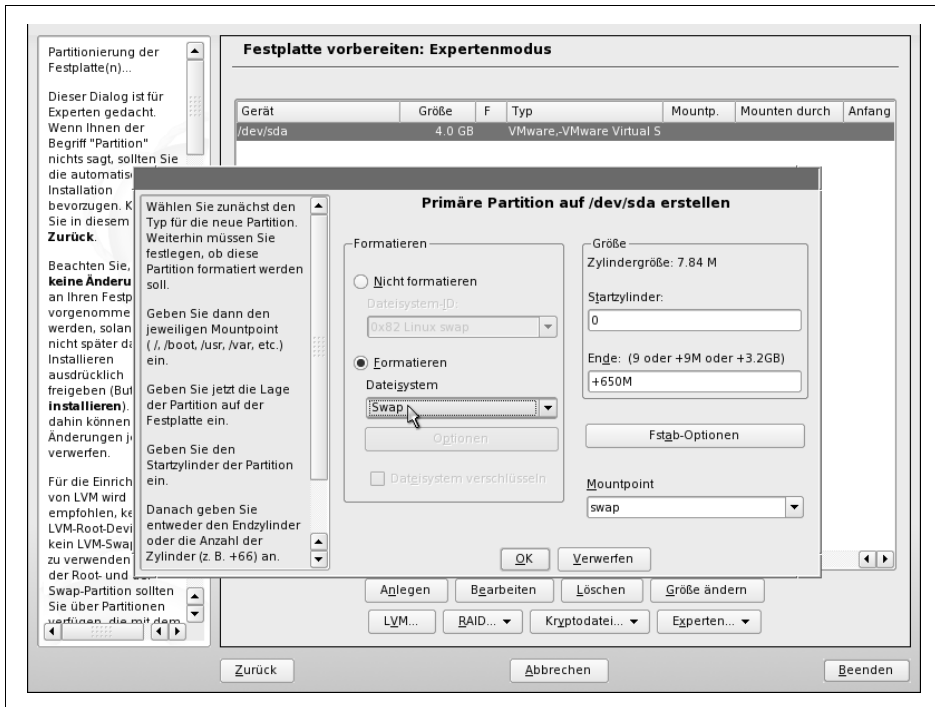


Abbildung 1-13: Swap-Partition anlegen mit YaST (SUSE)

Das Installationsprogramm schlägt Ihnen für die zu formatierenden Partitionen inzwischen meist das *ext3*-Dateisystem vor, SUSE und Debian/Ubuntu bieten daneben auch das *Reiserfs*-Dateisystem an. Akzeptieren Sie die ersten paar Mal ruhig die Voreinstellung Ihrer Distribution. Beide Dateisysteme sind gut und erprobt und auf etlichen Millionen von Linux-Rechnern weltweit zu finden. Und beide Dateisysteme können die UNIX-Dateisystemberechtigungen (siehe Seiten 79 und 84) gleichermaßen abbilden.



Linux kann rund ein halbes Dutzend Dateisysteme lesen und beschreiben, darunter auch FAT und FAT32, das bei den Windows 9x-Rechnern im Einsatz war, und dazu noch eine Reihe von Unix-Dateisystemen wie JFS und XFS. Über diese Themen kann man wochenlang im Internet recherchieren und erstaunliche Dinge erfahren, die man niemals wissen wollte. Dass Linux FAT lesen und schreiben kann, macht uns sehr kompatibel mit Windows. Da FAT aber z.B. kein Datei-Eigentum und auch sonst nur wenige Dateieigenschaften abbilden kann, ist es als reguläres Linux-Dateisystem vollkommen unbrauchbar. In letzter Zeit erschienen die ersten Distributionen, die behaupten, dass sie auch auf das Windows-NTFS-Dateisystem schreiben können. Das empfehle ich im Moment noch

nicht. Sollte dabei etwas schiefgehen, kann auch Windows seine Partition nicht mehr lesen, und Ihre Daten wären verloren. Der goldene, völlig gefahrlose Mittelweg: Tauschen Sie die Daten über einen vfat-formatierten USB-Stick oder eine Speicherkarte aus. Da kann nichts schiefgehen.

Nachdem die Partitionen und ihre Dateisystem erstellt worden sind (was nicht schwer ist, wenn man weiß, worum es geht), wartet bei SUSE und ein paar der anderen Distros eine wirklich harte Nuss auf Sie: Hier geht es um die hohe Kunst der Beschränkung und Bescheidenheit. Es gibt Leute, die geraten in einen Kaufrausch, wenn sie ein Kaufhaus betreten. So ähnlich kann es Ihnen auch ergehen, wenn Sie die Auswahl der kostenlos (!) verfügbaren Softwarepakete einer Linux-Distribution vor Augen bekommen. Da ist es in vielerlei Hinsicht schon eine Erleichterung, dass die Ubuntu und Sonderlinge wie Arklinux Ihnen erst einmal keinerlei Auswahl geben, sondern ohne Rückfrage einen Grund-Pack installieren. Aber keine Angst, das Problem ist nur aufgeschoben, nicht aufgehoben: Sobald sie nach erfolgreicher Installation in die Software-Auswahl hineinsehen, sehen die meisten Leute aus wie ein Kind, das zum ersten Mal kurz vor Weihnachten in einen Spielzeugladen gerät.

## **Paketauswahl oder die Kunst, aus einem Hydranten zu trinken**

Linux-Software wird in sogenannten Paketen geliefert. Jede der großen Linux-Distributionen hat ein Software-Installationssystem, das *Paket-Manager* genannt wird. Damit werden die Softwarepakete in das System eingespielt (und bei Bedarf auch wieder restlos entfernt). Das Hauptproblem für Linux-Einsteiger ist kurioserweise nicht etwa, dass es zu wenig, sondern dass es viel zu viel Software gibt. Wie soll man bei einer solchen Anzahl wissen, ob man nicht ein zentrales Paket versehentlich abwählt und das Linux anschließend kaputt ist, wenn man hier viel herumklickt?

Keine Angst: Die Mindestausstattung für die Installation ist bei allen Distributionen zwingend ausgewählt. Da können Sie gar nichts falsch machen, denn die kann man gar nicht abwählen. Die Voreinstellung ist darüber hinaus immer so, dass eine hübsche Arbeitsumgebung herauskommt. Wenn Sie also gar nichts tun, außer die Voreinstellung zu akzeptieren, dann wird Ihre Installation vermutlich problemlos glücken. Eigentlich müssen Sie – gerade bei der Installation – gar keine zusätzlichen Pakete auswählen.

Aber neugierig wie wir Menschen nun einmal sind, suchen wir natürlich in den Paketlisten herum. Da gibt es hier diesen vielversprechenden Extra-Dateimanager, da ein Pinguin-Spiel, dazu vielleicht noch etwas, worunter ich mir jetzt zwar gar nichts vorstellen kann, das aber recht interessant klingt ... Wenn man aus der kommerziell vollständig erschlossenen Welt von Apple Macintosh und Microsoft Windows kommt, erscheint die Auswahl kostenloser Software bei Linux-Distributionen

zunächst wie das Schlaraffenland. Trotzdem: Wenn Sie sich schon verführen lassen, dann schreiben Sie sich wenigstens die Namen aller Pakete auf, die Sie zusätzlich angeklickt haben. Wenn Sie das versäumen, werden Sie sie schon wieder vergessen haben, noch bevor die Installation abgeschlossen ist. Sie stolpern später auch nicht zufällig wieder über diese Programme, sondern Sie werden wie alle anderen Leute mit den einfachen Dingen des Lebens völlig ausgelastet sein. Diese Zusatz-Programme haben Sie dann nicht nur kostenlos, sondern in jeder Hinsicht völlig umsonst installiert.

Diese Fülle ist leider ein wenig so, wie wenn jemand versucht, aus einem Hydranten zu trinken: Die Chance, von oben bis unten nass zu werden, ist wesentlich höher als die, seinen Durst zu stillen. Aber wenn es Sie beruhigt: Wenn Sie später ein Paket zusätzlich benötigen, können Sie es jederzeit suchen, wiederfinden und nachträglich installieren. Wie Sie das machen, steht in Kapitel 16, *Software installieren*, auf Seite 515.



Alle in diesem Buch beschriebenen Distributionen verwenden entweder das *rpm-* (*Red Hat Package Manager-*) oder das *deb-* (*Debian-*) Format. Beide sind am ehesten vergleichbar mit einem stark erweiterten InstallShield oder WISE Install Manager.

## Reboot tut gut

Kurz nachdem die Installationsroutine alle ausgewählten Softwarepakete auf den Rechner kopiert und eingerichtet hat, werden die Rechner meist neu gebootet. Zwar ist die Installation noch nicht ganz fertig, aber dieser Zeitpunkt ist günstig, weil die Maschine jetzt bereits bootfähig gemacht worden ist. Bei manchen Distributionen müssen Sie Benutzer-Kennwörter und ein paar andere Dinge schon vorher einstellen, bei anderen erst nach dem Neustart.

Zum Überblick: Das Installationssystem, das beim ersten Start noch von der Installations-CD oder -DVD gestartet war, wird jetzt heruntergefahren. Normalerweise sehen Sie dann, wie Ihr Rechner durch das BIOS läuft (schwarz-weiße Systemmeldungen, die gleich nach dem Einschalten der Maschine zu sehen sind). Danach beobachten Sie zum ersten Mal, wie der Linux-Kernel Ihrer Installation auf der Festplatte das System startet. Einzig SUSEs Installationsroutine kam eine gewisse Zeit lang völlig ohne dieses Durchlaufen des Motherboard-BIOS aus. Das war zu Zeiten von Windows NT4, das bei der Installation nicht weniger als drei Reboots benötigte, und ich wurde den Eindruck nicht los, dass die Nürnberger da etwas beweisen wollten ...<sup>18</sup> Heute startet auch SUSE einmal durch, diese Variante ist sicherer: Man kann sehen, ob das System nach einem echten Neustart hochlaufen würde oder nicht.

---

<sup>18</sup> Für Nicht-Eingeweihte: Der Sitz von SUSE ist in Nürnberg.



Linux benutzt für seinen Bootvorgang ein wenig freien Platz im Master Boot Record (Sie erinnern sich: Das ist der erste Sektor der Festplatte). Die ersten rund 400 Byte vor den Angaben über die Partitionstabelle sind normalerweise unbenutzt. Dorthin schreibt Linux entweder den Bootloader *LILO* (*Linux Loader*) oder den moderneren *GRUB* (*Grand Unified Bootloader*). Der im MBR hinterlegte Microcode sorgt dafür, dass nach dem Neustart des Rechners Linux startet.

SUSE und Fedora booten nach diesem Installations-Reboot nicht komplett bis zum grafischen Login-Bildschirm durch, sondern starten vorher noch eine zweite Konfigurationsrunde. Hier werden dann die ersten Benutzer angelegt, das Netzwerk konfiguriert, der Bildschirm eingestellt etc. Davon abgesehen ist dies aber schon ein regulärer Systemstart: Sie sehen die Bildschirmausgaben schon genau so, wie sie auch später sein werden – das gilt auch für die Anzeige von grafischen Bildchen beim Start, damit Sie nicht von den Systemmeldungen irritiert werden. Nachdem die grafische Oberfläche erscheint, startet das System bei einer SUSE-Distribution den *YaST* (*Yet Another Setup Tool*), bei RedHat-lastigen Systemen erscheint *Anaconda* (oder ein eigenes Tool). Da die Dialoge bei jeder Distribution ein wenig anders aussehen, kann ich Ihnen hier nur empfehlen, sich von den Dialogen und Bildschirmausgaben leiten zu lassen und bei Bedarf die Dokumentation Ihrer Distribution zurate zu ziehen. Konfiguration, die Sie hier auslassen (mit Ausnahme der Eingabe des Passworts für den Benutzer root), können Sie später auch jederzeit nachholen.

## Hardware konfigurieren

Ziemlich zum Schluss der Installation wollen YaST & Co. die angeschlossene Hardware wie Drucker etc. konfigurieren. Das funktioniert am besten, wenn Sie alle Hardware, die Sie benutzen wollen, schon bei der Installation am Rechner angeschlossen und eingeschaltet haben. Dann kann der Rechner bzw. das Betriebssystem sie finden und »mit ihnen sprechen«. Oder Sie überspringen deren Konfiguration einfach, bis die Installation durchgelaufen ist. Alle Geräte können Sie problemlos auch nachträglich einrichten. Lediglich die grafische Oberfläche sollten Sie möglichst gleich einrichten. Eine missglückte Grafik-Konfiguration wäre allerdings kein Beinbruch, so wie bei Windows. Wenn die grafische Einstellung noch nicht stimmt, fährt Linux üblicherweise textorientiert hoch. Alle Distributionen haben Tools, um aus der textorientierten Oberfläche heraus die Grafik einzurichten. Windows-Umsteiger haben lediglich die Tendenz, ein wenig panisch zu reagieren, wenn sie so etwas zum ersten Mal sehen. Bleiben Sie cool. Und im schlimmsten Fall rufen Sie den Freund/die Freundin an, der/die Ihnen diese Linux-Distribution empfohlen hat.



Wenn Sie versäumt haben, alle Hardware schon zur Installation anzuschließen und einzuschalten, keine Panik! USB-Geräte werden ohnehin gleich nach dem Einschalten oder Einstöpseln des Geräts erkannt, und andere Hardware schalten Sie dann eben vor dem nächsten Komplett-Neustart ein.

SUSE, Fedora und Mandriva starten während des Installationsvorgangs verschiedene Programme, um alle Geräte zu konfigurieren, die bis dahin gefunden wurden. Das sind in aller Regel die gleichen Programme, die Sie später selbst aufrufen können, um das System zu administrieren.

SUSEs pompöser, aber äußerst leistungsfähiger YaST (Yet another Setup Tool) verlangt von Ihnen vermutlich nur noch wenige Handgriffe, um die angeschlossene und erkannte Hardware in Gang zu setzen. Die meisten Soundkarten müssen Sie nur noch mit »schneller und automatischer« Konfiguration bestätigen. Bei einer Netzwerkkarte müssen Sie vielleicht eine IP-Adresse eintragen (wenn Sie keine Netzwerkkarte haben, vergessen Sie das einfach), und bei einem Modem oder einer ISDN-Karte müssen Sie eventuell die Provider-Daten eintragen. Wie man diese Dinge korrekt einstellt, wird weiter hinten in Kapitel 19, *Den Internetzugang einrichten*, erklärt. Was Ihnen im Moment aus dem Dialog heraus nicht klar wird, das überspringen Sie einfach und lassen es für diesmal noch aus. Jede einzelne Konfiguration können Sie auch nachträglich vornehmen. Dies gilt auch für den Anaconda-Konfigurator von Fedora Core und Mandrivas Management Center Tools.

Nur noch wenige Grafikkarten werden heute nicht sofort korrekt erkannt. Dennoch: Üben Sie sich während der Installation noch in Bescheidenheit. Sie brauchen jetzt z.B. noch keine 3-D-Hardwarebeschleunigung. Seit die Monitore meist per *DDC (Display Data Channel)* und den daran geknüpften *Extended Display Identification Data (EDID)*-Standard<sup>19</sup> an den Computer übermitteln, welche Auflösungen und Wiederholfrequenzen sie unterstützen, ist alles viel einfacher geworden. Kommen auf Ihrem Einstelldialog keine vernünftigen Werte heraus, dann stellen Sie eben die Werte für den Monitor per Hand auf eine Auflösung und Wiederholfrequenz, die Ihr Monitor ohne Risiko gut darstellen kann. Das Ziel bei der Installation ist eine gute Basisdarstellung des Bildschirms. Später können Sie von da aus weiter experimentieren. Ein paar Tipps:

- Stellen Sie Kathodenstrahl-Monitore auf Werte aus den sogenannten *Standard-VESA-Einstellungen* ein und LCD-Monitore auf Werte aus *LCD-Standardwerte*. Diese beiden Menükategorien gibt es nicht nur im YaST-Dialog, sondern auch bei anderen Distributionen. In diesen Kategorien haben Sie normalerweise die

---

<sup>19</sup> Diese Abkürzungen finden Sie alle in der deutschen Wikipedia, genauso wie die Begriffe DPMS (Display Power Management Signaling) und VESA (Video Electronics Standards Association).

Wahl zwischen mehreren Einstellungen, wobei z.B. »1024x768@60« heißt, dass der Monitor bei einer Auflösung von 1024 mal 768 Bildpunkten bei 60 Hz vertikaler Bildfrequenz betrieben wird.

- Wenn Ihr LCD-Bildschirm sich weigert, mit z.B. 1024x768@60 Hz ein gutes Bild anzuzeigen, haben Sie vermutlich eines der Geräte, die nicht wie digitale LCDs, sondern wie *analoge* VESA-Geräte angesprochen werden wollen. Verwenden Sie dann aus der VESA-Kategorie z.B. 1024x768@70 Hz.
- SUSE lässt bei seinem *SaX2* (SUSE *advanced X-Configurator*) die komplette *Component Database* im Hintergrund auswerten. Das ist eine Hardwaredatenbank, die praktisch jedes Gerät der Welt erkennt (siehe im Internet: <http://cdb.suse.de>) – natürlich mit Ausnahme des einen, das Sie gerade angeschlossen haben. Ich habe in vielen Linux-Kursen mit sehr verschiedener Hardware leider noch nicht oft erlebt, dass aus den Daten der Hardwareerkennung im SaX eine vernünftige Konfiguration herausgekommen wäre (selbst bei richtig erkannten Monitoren). Stellen Sie daher aus den Standard-VESA-Werten eine Auflösung von z.B. 1024x768@85 Hz mit 65.000 oder 24 Millionen Farben ein. Mit diesen Kombinationen war ich bei SUSE oft erfolgreich.<sup>20</sup> Später können Sie ja immer noch versuchen, das Ergebnis zu verbessern.
- 15-Zoll-Kathodenstrahlmonitore können in der Regel VESA 800x600@70 Hz darstellen, bei 17-Zoll-Kathodenstrahl oder größer sollten Sie auf 1024x768 bei 70 oder 85 Hz gehen. Auch hier gilt: Wenn Sie später etwas Besseres aus Ihrem Monitor herauskitzeln können, nur zu! Im Moment wollen wir aber installieren und nicht spielen.

Wenn Ihr Kathodenstrahlmonitor beim Test der Grafikeinstellung anfängt, einen hohen, pfeifenden Ton von sich zu geben, schalten Sie ihn *sofort* aus! Sie haben dann einen zu hohen Wert bei der Wiederholfrequenz gewählt. Warten Sie zu lange, kann der Monitor davon zerstört werden. Den Grafiktest können Sie auch sofort abbrechen, indem Sie Strg-Alt-Backspace drücken. Wenn der Monitor noch funktioniert, versuchen Sie es mit einer niedrigeren Bildwiederholfrequenz noch einmal. Zu niedrige Werte für den Kathodenstrahlmonitor sind Wiederholfrequenzen von 60 Hz und weniger. Die beschädigen zwar den Monitor nicht, lassen das Bild aber flackern. Das ist unangenehm und kann zu üblen Kopfschmerzen führen.

Wenn bei der Hardware-Einstellung noch nicht alles perfekt klappt, müssen Sie dennoch nicht verzweifeln. Alles kann später noch einmal und besser eingestellt werden. Dann funktioniert der Drucker gleich nach der Installation eben noch nicht sofort. Die Grafikumgebung zickt noch? Die stellen Sie später genauer ein – wenn es sein muss, von einer textorientierten Umgebung aus. Wenn Sie da angelangt sind,

---

<sup>20</sup> Ich habe schon erfolgreich die Konfigurationsdateien von SUSE-Maschinen mit den richtigen Werten auf andere Linux-Rechner (mit anderen Distributionen) hinüberkopiert, wenn diese nichts Vernünftiges zustande gebracht hatten.



wo Sie jetzt sind, läuft Ihr Linux schon einmal. Das ist kein Misserfolg. Sobald die Installation abgeschlossen ist, haben Sie alle Zeit der Welt, den hinteren Teil dieses Buchs oder die Dokumentation Ihres Linux zu erforschen, um eventuell noch anstehende Probleme zu lösen.

## Zwei Benutzer anlegen

Auf jeder Linux-Maschine gibt es einen Benutzer *root*, und bei den meisten Distributionen müssen Sie im Rahmen des Installationsprozesses auch ein Passwort für diesen Benutzer angeben. *root* ist (wie im Kasten *ent-wurzelt* weiter oben erwähnt) der Super-User, als der Sie sich später sporadisch anmelden müssen, um administrative Tätigkeiten auf der Linux-Maschine zu verrichten. Seine Rechte sind allumfassend, deshalb ist ein gutes Passwort für diesen Benutzer extrem wichtig. Ein gutes Passwort besteht aus wenigstens sechs Zeichen, und es sollen Klein- und Großbuchstaben darin vorkommen, am besten auch Zahlen oder Sonderzeichen. Ein Tipp: Wählen Sie Sonderzeichen so, dass Sie sie auch auf der US-Tastatur wiederfinden. Betriebssysteme haben leider die Eigenart, bei Fehlern auf die US-Tastenbelegung zurückzufallen. Da gibt es dann z.B. das Problem mit den vertauschten y- und z-Tasten. Und würden Sie auf einer US-Tastatur blind ein ö oder ü finden? Über Benutzerkennungen und den Super-User gibt es in Kapitel 15 noch weitere interessante Dinge zu lesen.

In der Regel müssen Sie danach noch mindestens einen weiteren Benutzer anlegen. Das ist der, mit dem Sie selbst später arbeiten werden. Geben Sie Ihrem virtuellen Alter Ego einen netten Namen. Bei manchen Distributionen (z.B. Mandriva) können Sie schon in diesem Dialog aus einer Reihe von lustigen Icons das Anmeldebildchen für Ihren Benutzer einstellen. Anders als der Allesdürfer *root* hat Ihr normaler Benutzer keine besonderen Rechte, nur die, die Sie benötigen.

Das wär's, die Kiste sollte jetzt eigentlich laufen.



Beschränken Sie sich bei der Namensgebung auf acht Zeichen, am besten in Kleinbuchstaben. Aus diesem Namen macht Linux Ihr Heimatverzeichnis, und Großbuchstaben sind hier wirklich nur erwünscht, wenn Sie bis ans Ende der Zeit z.B. `/home/Horst/daten` eintippen wollen. Linux unterscheidet Klein- und Großschreibung konsequent.

## Was muss man beachten?

Ein Witz, so alt wie die Arbeit an Computern: Lesen Sie, was auf dem Bildschirm angezeigt wird. Die Zeit, da Linux von Freaks für Freaks gemacht wurde, ist (zumindest bei den großen, hier beschriebenen Distributionen) schon lange vorbei. Außer bei der Vorbereitung für dieses Buch, wo ich es bewusst darauf anlegte, sah

ich schon lange keine fehlgeschlagene Linux-Installation mehr. Wenn Sie nicht verstehen, was der aktuelle Dialog auf dem Monitor von Ihnen einfordern will, ist der Königsweg immer der, die Dokumentation Ihrer Linux-Distribution zu konsultieren. Im Zweifelsfall akzeptieren Sie einfach die Voreinstellung, um sich voranzuhangeln. Solange Sie noch keine wichtigen Daten auf der Festplatte haben, kann eigentlich gar nichts schiefgehen. Und wenn Sie sich sehr unwohl fühlen: Schalten Sie den Rechner aus, und fangen Sie von vorne an! Was soll's denn, Rom wurde auch nicht an einem Tag erbaut.

## Was kann schiefgehen?

Alles. Als ich die erste Auflage dieses Buches schrieb, klappte mit Ausnahme einer Grafikkonfiguration auf einem Billig-Mainboard praktisch alles auf Anhieb. Bei der Vorbereitung zur zweiten Auflage ging ich dagegen durch ein wahres »Tal der Tränen«. CD-Laufwerke brachen mitten in der Installation ab, weil sie scheinbar zu langsam waren (→ verwenden Sie aktuelle Hardware, keine Reste aus der Grabbelkiste), Rechner mit nagelneuen Mainboards stürzten spektakulär nach zwei Dritteln der Installation ab (→ kaufen Sie Markenware, keine Billig-Boards), Grafische Installationen aus Live-Systemen wollten sich nicht durchführen lassen (mit der alternate-CD von Ubuntu klappte es dann, SUSE machte bei diesem Rechner dagegen keine Probleme; lag es vielleicht an der CD?). Damit will ich Ihnen mitteilen: Im Normalfall werden Sie keine Probleme haben, aber es gibt natürlich bisweilen welche, und kein Mensch kann wirklich vorhersehen, wann sie auftauchen. Lassen Sie sich von einem ersten Rückschlag nicht entmutigen. Alle meine Rechner liefen am Schluss, nur das kaputte Mainboard musste ich wirklich austauschen.

Häufiger schaffen es selbst Profis nicht auf Anhieb, die grafische Umgebung zum Laufen zu bringen, doch das ist kein Beinbruch. Linux installiert sich dann fertig, bleibt aber im Textmodus und fährt beim nächsten Neustart textorientiert hoch. So eine Installation ist nicht wirklich schiefgegangen. »Schiefgegangen«, das wäre z.B. dann der Fall, wenn Sie jetzt wieder die Installationsmedien zücken müssten, um von vorne anzufangen (was Sie unter Windows vermutlich tun müssten). Bei einer Linux-Maschine, die bootet, wenn vielleicht auch zuerst textorientiert, rede ich nicht von einem Misserfolg.

90 Prozent meiner nicht Linux-geübten Bekannten würden in dieser Situation anrufen und einen »Linuxer« als Beistand holen. Das ist ziemlich schlau. Selbst wenn der dann Spritzgeld oder gar ein Honorar fordern würde, liefere die Maschine wohl im Handumdrehen. Auch eine Diagnose, die am nächsten Tag auf einen Komponententausch beim Hardwarehändler hinausläuft, spart letztendlich Geld und Nerven. Fünf Prozent würden fluchen und Linux aufgeben. Das sind Weicheier. Johnny Lang singt völlig richtig: »A Quitter Never Wins«. Die letzten fünf Prozent sehen sich den Monitor genau an und werden dadurch »echte« Linuxer, denn sie nehmen die Herausforderung an.

Grundsätzlich können zwei Dinge geschehen: Entweder kommt eine schwarzweiße, textorientierte Umgebung hoch oder irgendein grafischer Murks. Das ginge bis hin zu einem vollständig schwarzen Schirm, und der Rechner scheint zu hängen.

- Bei »Murks« versuchen Sie einmal, mit Strg-F1 (bis F6) auf eine textorientierte Umgebung umzuschalten. Wenn das gelingt, hängt der Rechner jedenfalls nicht, und Sie springen jetzt zwei Absätze weiter.
- Funktioniert das nicht, schalten Sie den Rechner einfach aus und wieder ein. Am Bootloader einer SUSE-Installation geben Sie dann eine 3 als Zusatzparameter ein, dafür gibt es die Eingabezeile ja. Bei Fedora oder sonstigen Red Hat-ähnlichen Distros müssen Sie die 3 in die Befehlszeile des Bootloaders hineinschreiben. Das ist einfach: Halten Sie den Bootloader an, indem Sie rechtzeitig auf eine der Pfeiltasten drücken. Drücken Sie dann (es steht unten auf dem Bildschirm) ein e, und bei der gewünschten Bootzeile noch einmal e. In die Zeile, in der »kernel« steht, tragen Sie die 3 ein, drücken dann zuerst Return und dann b, um die geänderte Bootzeile zu starten. Überspringen Sie den nächsten Absatz.
- Bei Debian und Ubuntu gibt es im Bootloader eine Startzeile mit dem Zusatz (Single User Mode). Wählen Sie die statt der normalen aus.

Nun sollte beim Hochfahren der Maschine keine grafische Umgebung gestartet werden. Stattdessen sollte ein schwarzer Textbildschirm mit weißer Schrift zu sehen sein. Neben dem Wort `login:` blinkt ein weißer Textcursor. Dort müssen Sie den Benutzernamen `root` eintippen und Return drücken. Danach werden Sie nach dem Passwort von `root` gefragt. Tippen Sie das Passwort ein, und drücken Sie erneut Return. Die Buchstaben des Passworts werden nicht angezeigt. Wenn Sie sich nicht vertippt haben, sind Sie jetzt »drin«.



Das funktioniert nicht bei den Ubuntu und verschiedenen anderen sogenannten besonders benutzerfreundlichen Distributionen. Da kann `root` sich nicht direkt anmelden und hat oft gar kein Passwort, mit dem man das tun könnte. Bei diesen Systemen melden Sie sich als der normale Benutzer an, dessen Passwort Sie ja kennen. Mit dem Befehl

```
sudo bash[Return]
```

können Sie bei den Ubuntu auf eine ähnliche Art und Weise `root` werden wie z.B. bei SUSE mit dem `su` - Befehl.

Was Sie auf dem Monitor sehen, ist ein textorientierter Bildschirm-*Prompt*. Als es noch Dinosaurier am Niederrhein gab, musste man so Befehle in Unix-Maschinen eintippen und mit Return abschließen. »Return« ist die *Enter*-Taste, die Sie auch benutzen, um Absätze in Word herzustellen oder den Download von schmutzigen Bildern aus dem Internet zu bestätigen.

Spaß beiseite: Wenn Sie noch nie eine textorientierte Linux-Anmeldung gesehen haben, dann tippen Sie zuerst einmal das Wort `exit` ein und drücken die Return-Taste – so melden Sie sich wieder ab, nur zur Beruhigung der Nerven. Melden Sie sich erneut als `root` an.



Bei den Debian/Ubuntu läuft bei einem `exit` aus dem Single User Modus der Bootvorgang sofort weiter in die grafische Umgebung und vermutlich direkt wieder in das alte Problem hinein. Hier sollten Sie vielleicht nicht leichtfertig `exit` tippen, sondern erst, wenn Sie fertig sind ...

Textorientiert angemeldet, können Sie jetzt mit dem textorientierten Werkzeug der Distribution versuchen, Ihre grafische Oberfläche zu konfigurieren. Haben Sie SUSE installiert, geben Sie den Befehl

```
sax2[Return]
```

ein und drücken Return; bei Mandriva heißt der Befehl

```
Xfdrake[Return]
```

während Red Hat/Fedora ein

```
system-config-xfree86[Return]
```

benötigt. Ubuntu hat einen Befehl

```
dpkg-reconfigure xserver-xorg[Return]
```

um die Grafik textorientiert einzurichten. Die Dialoge sind verschieden benutzerfreundlich und schön, aber sie sind alle durch die Bank in der Lage, eine grafische Umgebung einzurichten. Bei noch mehr Problemen versuchen Sie einmal die Option `--help` zum jeweiligen Kommando, z.B. `sax2 --help`. Danach gibt es immer noch Diskussionsgruppen im Internet (die Sie natürlich auch mit Windows besuchen dürfen) oder den Linux-Freak mit Telefon.

Versuchen Sie ruhig Ihr Glück, denn schlimmer kann es ja kaum werden. Wie Sie die Konfigurationssoftware für die grafische Umgebung benutzen müssen, sollte – neben den Meldungen auf dem Bildschirm – auch in der mitgelieferten Dokumentation niedergelegt sein. Allerdings haben Sie ja schon den richtigen Schritt gewählt: Selbst ist die Frau/der Mann! Das wäre doch gelacht, wenn Sie nicht zu einer halbwegs funktionierenden Bildschirmdarstellung kämen. Sie benötigen eine ungefähre Vorstellung davon, welche Grafikkarte in Ihrem Gerät eingebaut ist und welche Wiederholfrequenz Ihr Monitor verträgt. Das eine sollten Sie dem Kaufbeleg der Maschine bzw. der Beschreibung auf der Schachtel entnehmen können, das andere dem kleinen Heftchen, das dem Monitor beigelegt war. Wenn 1024 x 768 bei 85 Hz (für einen Kathodenstrahler) auf Anhieb nicht funktioniert, probieren Sie eben 800 x 600 bei 70 Hz aus. Irgendwann bekommen Sie ein Ergebnis, das immerhin eine Maus über den Bildschirm laufen lässt und nicht sofort wieder abstürzt. Das

genügt für den Anfang. Nachdem Sie mit der Konfiguration im jeweiligen Programm fertig sind und das Programm sich beendet hat, kommen Sie zurück auf die textorientierte Umgebung. Jetzt können Sie das Ergebnis auch gleich ausprobieren: Der Befehl

```
startx[Return]
```

startet die grafische Umgebung, wenn Sie textorientiert angemeldet sind. Wenn die grafische Umgebung jetzt wirklich startet, haben Sie gewonnen. Ich habe Ihnen leider keinen Preis anzubieten außer meinem Glückwunsch: Ich denke, das wird was mit Ihnen! Sobald Sie die grafische Oberfläche beendet haben (normalerweise mit ABMELDEN aus dem Hauptmenü, sonst mit der Tastenkombination Strg-Alt-Backspace), landen Sie erneut in der textorientierten Umgebung. Funktioniert die grafische Umgebung endlich einmal, wird sie nach dem nächsten Neustart automatisch zur Verfügung stehen. Nur befinden Sie sich jetzt ja noch in der textorientierten Umgebung: Wie startet man da das Linux neu? Entweder indem Sie reboot am Bildschirm-Prompt eingeben oder indem Sie Strg-Alt-Entfernen drücken, die gute alte »Geierkralle«. Linux führt bei dieser Tastenkombination allerdings einen sanften Reboot durch, nicht wie bei DOS/Windows einen vollständigen Absturz.



Mutige können bei SUSE oder Redhat-artigen Distros auch den Befehl »*init 5*« probieren, Benutzer von Debian/Ubuntu melden sich einfach mit *exit* ab. Das System sollte dann ohne Neustart in den grafischen Modus wechseln. Neu starten hat aber den Vorteil, dass Sie sehen, ob der Bootvorgang aus eigener Kraft in den grafischen Modus kommt. Entscheiden Sie selbst.

Alle anderen Probleme sollten sich meist mit schönen grafischen Tools oder doch wenigstens in einer schönen Desktop-Umgebung lösen lassen.

## Nebeneinander von Windows und Linux

Wer keine Brücken hinter sich abbrechen will, möchte in der Regel zuerst einmal Windows und Linux nebeneinander auf der gleichen Maschine laufen lassen – sicher ist sicher. Eine geniale Lösung ist folgende: Ohne Installation auf der Festplatte mit Linux nur ein wenig herumprobieren, das können Sie mit *Knoppix*, *Kanotix* oder der Ubuntu-Installations-CD. Dies sind Live-Distributionen, die direkt von der CD laufen. Live-Distributionen gibt es auch von SUSE, Mandriva und seit Kurzem von Fedora. Die kommen aber auf DVD, denn sie haben mehr Software an Bord. Das Tolle daran ist: Weil Live-Distributionen direkt von der CD/DVD laufen, gerät Ihr Windows auf der eingebauten Festplatte nicht so leicht in Gefahr, einem Fehler zum Opfer zu fallen. Allerdings reagieren diese Distributionen ziemlich langsam (durch das Medium bedingt). Wenn Sie also einmal schnell eine virenfreie Umgebung brauchen oder schon vor einer Linux-Installation herausbekommen

wollen, ob die eingebaute Hardware mit diesem Linux mehr oder weniger problemlos laufen wird, ist das die Lösung für Sie.

Dual-Boot-Installationen auf dem Rechner präsentieren beim Hochfahren ein Auswahlmenü, mit dem Sie dann wählen können, ob Windows oder Linux booten soll – beide sind auf der Festplatte installiert. Dieser Wunsch ist vor allem bei Einsteigern so allgegenwärtig, dass alle mir bekannten Linux-Distributionen automatisch diesen Zustand erzeugen, wenn sie bei der Installation ein Windows auf der Festplatte finden. Je nach Distribution baut der *Bootloader* (*GRUB* oder *LiLo*<sup>21</sup>) in das Startmenü sowohl Linux als auch das vorgefundene Windows ein. Meist ist die Standard-Bootmethode dann automatisch Linux, aber das können Sie später ja jederzeit ändern.

Mit anderen Worten: Sie machen sich das Leben erheblich leichter, wenn Sie zuerst Windows installiert haben. Installieren Sie Linux danach. Das sollte sich ohnehin bei fast allen neu gekauften Rechnern so ergeben, da ja meist schon ein vorinstalliertes Windows beim Kauf dabei ist. Geschenkt Fenstern schaut man nicht auf die Vorhänge. Oder so.



Windows anschließend dazu zu bewegen, ein bereits existierendes Linux in seinen Bootloader einzubauen, ist ein wenig schwieriger. Anleitungen dazu gibt es hundertfach im Internet. Ärgerlich ist, dass Windows bei der Installation immer den Master Boot Record (der den Linux-Bootloader enthält) löscht, und viele Linux-Anfänger glauben dann, weil sie zunächst nur Windows booten können, dass nun auch ihr Linux von Windows zerstört worden sei. Das ist aber normalerweise nicht der Fall, außer Sie befahlen es ausdrücklich bei der Installation. Den Linux-Bootloader kann man mit dem Rescue-System ganz leicht wieder hinbiegen, konsultieren Sie dafür auch die Dokumentation Ihrer Distribution.

## Windows und Linux auf derselben Festplatte

Windows befindet sich auf vorinstallierten Rechnern normalerweise auf der ersten Partition der Festplatte. Bei herkömmlichen IDE-Systemen ist das `/dev/hda1`, bei SCSI-Systemen oder den neuen SATA-IDE-Platten könnte dieser Ort auch als `/dev/sda1` in der Partitionsliste des Installationsprogramms auftauchen. Bei vielen vorinstallierten Windows-Rechnern findet sich eine Sicherungs- oder Rettungsinstallation für dieses Windows auf der zweiten Partition, die dann entsprechend `/dev/hda2` oder `/dev/sda2` heißt. Bei Supermarktrechnern hat mit Sicherheit niemand vorsorglich daran gedacht, dass auf der Festplatte noch ein weiteres Betriebssystem Platz haben soll. Die Windows-Partition(en) ist/sind deshalb so angelegt, dass schon alle Zylinder der Festplatte verbraucht werden. Aus Windows-Sicht ist damit

---

21 *GRand Unified Bootloader* bzw. *Linux LOader*

alles in bester Ordnung, denn es steht der maximale Platz auf der Festplatte für Windows-Daten zur Verfügung. Für unsere Zwecke ist das nicht so gut, denn so, wie die Festplatte partitioniert ist, gibt es für eine (bzw. drei oder mehrere) weitere Partition(en) einfach keinen Platz mehr. Das bedeutet: Windows, das sich vermutlich in etlichen -zig GByte freiem Plattenplatz suhlt, werden ein paar GByte abgezackt.

Wie bei allen Operationen an einer »lebenden« Festplatte müssen Sie die üblichen Vorsichtsmaßnahmen treffen. Je nach Glaubensrichtung können Sie vorher vierblättrige Kleeblätter im Garten sammeln gehen, eine Eule ans Scheunentor nageln oder Kerzen an verschiedenen heiligen Stätten abbrennen. Ein Hufeisen aufhängen? Ach ja, und eine Datensicherung würde helfen. Erzeugen Sie nicht nur einen »Wiederherstellungspunkt«, sondern schreiben Sie alle Dateien, und Verzeichnisse, die Sie gern wiederhaben würden, z.B. auf eine CD oder DVD. Das nimmt die Verlustängste weg, sollten Sie wider Erwarten versehentlich die ganze Festplatte plattmachen. Dann müssen Sie Ihr Windows behandeln. Zuerst müssen Sie die Daten ordnen und schließlich die Windows-Partition verkleinern. Erst wenn Platz auf der Festplatte ist, können Sie Linux installieren.

## Daten ordnen

Um einer Windows-Installation Festplattenplatz wegzunehmen, müssen Sie der einen großen Windows-Partition hinten ein paar Gigabytes wegschneiden. Aber: Auf der Partition gibt es ja bereits ein Windows-Dateisystem. Technisch gesehen wird also zuerst das Windows-Dateisystem verkleinert, um dann die Partition neu (und kleiner) in die Partitionstabelle einzutragen. Der letzte Schritt ist, das Ende des Dateisystems wieder an das Partitionsende anzugleichen. Das allein ist schon keine Kleinigkeit. Wir machen das aber, während auf dem Dateisystem schon Daten vorhanden sind. Wissen Sie jetzt, warum Sie vorher eine Datensicherung durchführen sollen?

Dieser Trick funktioniert nur aus einem einzigen Grund: Dateisysteme schreiben – aus Faulheit – die Fläche der Festplatte normalerweise von vorne nach hinten voll. Wenn Ihr Windows auf einer 40 GB großen Partition erst 10 GB verbraucht hat, dann können wir mit einiger Sicherheit davon ausgehen, dass die Daten dieser 10 GB ziemlich weit vorne stehen, nicht weit vom physikalischen Partitionsbeginn auf der Festplatte entfernt.

Problematisch wird es allerdings, wenn Sie in der Vergangenheit auf dieser Partition viele größere Dateien (z.B. Videofilme etc.) gespeichert und dann wieder gelöscht haben. So können Dateien auch ein gutes Stück weiter innerhalb der Partition liegen und möglicherweise unserem Schnitt zum Opfer fallen, getreu meinem türkischen Lieblingsscherzwort: »Was ist schlimmer als ein Wurm im Apfel? – Ein halber Wurm!«

Um versprengte Daten auf einer Partition zusammenzutragen und sie größtenteils brav an den Anfang der Partition zu transportieren, gibt es sogenannte *Defragmentierungsprogramme*. Windows hat auch eines an Bord. Häufig ist diese Software vorinstalliert, und wenn sie es nicht ist, kann man sie über SYSTEMSTEUERUNG → SOFTWARE von der Windows-Installations-CD nachinstallieren. Wenn die *Defragmentierung* installiert ist, liegt sie unter ZUBEHÖR → SYSTEMPROGRAMME (siehe Abbildung 1-14).

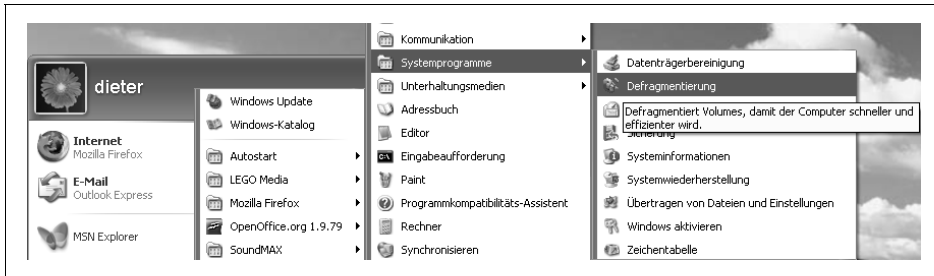


Abbildung 1-14: Defragmentierung in den Windows-Systemprogrammen

Führen Sie in jedem Fall eine Defragmentierung durch, bevor Sie ans Operieren Ihrer Windows-Partition gehen (siehe Abbildung 1-15). Wenn alles in Ordnung war, dauert dies nur wenige Sekunden. Wenn der Durchlauf länger dauert, dann haben Sie jetzt aber richtig Glück gehabt, denn dann war es ohnehin nötig. Geben Sie sich nicht der irrigen Illusion hin, dass die Software zur Partitionsverkleinerung oder sonst irgendwer vorher ausprobiert, ob sich nachher beim »großen Schnitt« vielleicht gerade Ihre Diplomarbeit oder eine sonstige Frucht Ihrer Arbeit verabschiedet hat. Der Benutzer (das sind Sie) hat immer recht ...

## Partition verkleinern

Wenn die Defragmentierung durchgelaufen ist, können Sie ans Verkleinern der Windows-Partition gehen. Wenn Sie im Besitz des DOS-basierten Programms *Partition Magic* sind und damit umgehen können, würden Sie es vermutlich bevorzugen, die Partition mit dieser Software zu verkleinern. Das ist eine gute Idee. Die meisten Windows-Administratoren, die ich in Kursen kennenlernte, kannten dieses Programm und zogen es den Linux-Routinen vor, weil sie damit geübt waren. Die Linux-Tools bei dieser riskanten Aktion einzusetzen, wäre für sie eine unnötige Fehlerquelle gewesen. Partition Magic kostet rund 70 Euro im Handel, in vielen Häusern ist aber schon eine Lizenz vorhanden. Seit etlichen Versionen kann Partition Magic nicht nur Windows-Partition verkleinern und vergrößern, sondern sogar auch Linux-Partitionen anlegen und formatieren. Wir brauchen nicht alle Funktionen dieser Software, es genügt, die große Partition zu verkleinern und eine eventuell existierende zweite Windows-Partition an den Beginn des freien Festplattenplatzes zu schieben.



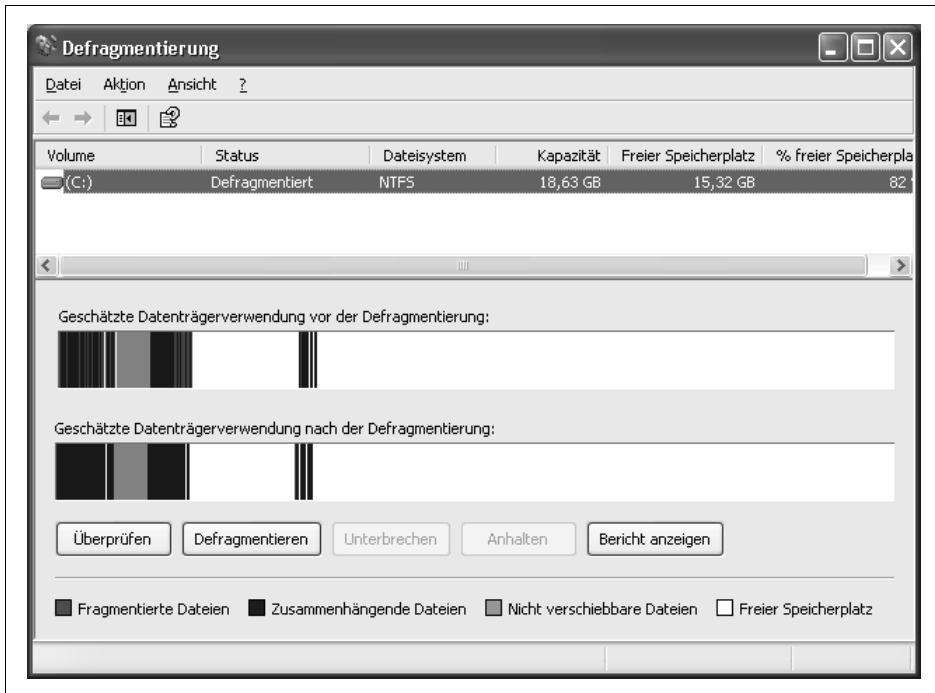


Abbildung 1-15: Selbst nach der Defragmentierung darf die Partition nicht kleiner werden als ca. acht GByte.



Für alle, die diese Software noch nicht gesehen haben: Partition Magic besteht aus einer bootbaren CD und wahlweise auch Boot-Disketten, die den Rechner mit DOS booten. Die eigentliche Software stellt die Festplatten-Inhalte (nur die Partitionen und die Dateisysteme auf ihnen) als farbige Balken dar. Mit der Maus kann man dort wie mit Schiebereglern z.B. die Partitionsgrenzen verschieben oder (wenn auf der Festplatte Platz dafür ist) ganze Partitionen hin und her schieben bzw. umkopieren. Aus den Mauskommandos erstellt Partition Magic dann eine automatisch ablaufende Batch-Datei, die es auch gleich ausführt. Die Verschiebe-Aktionen können etliche Minuten in Anspruch nehmen, da diese Vorgänge nicht banal sind. Wer solche Sachen (vor allem in einem gemischten Netzwerk-Umfeld) häufiger tun muss, der kann die rund 70 Euro Lizenzgebühr für so eine Software kaum sinnvoller anlegen.

Aber es geht natürlich auch kostenlos. Jede der großen Linux-Distributionen hat mittlerweile Dateisystem-Resizer (Schrumpfprogramme) an Bord, die bei der Installation zur Verfügung stehen. *Parted* kann mit Partition Magic mittlerweile recht problemlos mithalten. Einige Distributionen wie Aurox und ArkLinux haben die

grafische Version davon, *QTParted* (die auch optisch sehr an Partition Magic erinnert), schon fest im Repertoire. Probleme macht immer noch das Vorhaben, eine zweite Windows-Partition (die z.B. das Rescue-System enthalten könnte) einfach mir nichts, dir nichts auf der Festplatte zu verschieben, nachdem die erste Partition kleiner geworden ist. Das kann nicht nur bei den freien Linux-Partitionierungstools, sondern auch bei Partition Magic zum Datenverlust führen – vor allem dann, wenn die Festplatte allzu voll ist. Wie war das noch mit der Datensicherung? Jetzt wissen Sie, wieso.

WINDOWS-PARTITION VERKLEINERN finden Sie auch bei fast allen Distributionen als Menüpunkt des Partitionierers. Passen Sie genau auf, was auf den Buttons und Menüs der Partitioniersoftware geschrieben steht! Wenn dort »Partition löschen« oder »Windows löschen« steht, könnten Sie das leicht mit »freien Platz auf der Windows-Partition verwenden« verwechseln. Aber der Sinn ist doch grundverschieden. Nur der letzte der drei Befehle startet einen *NTFS-resizer* (NTFS ist der Name des besseren der beiden von Windows verwendeten Dateisysteme), der die Partition möglichst schadlos verkleinert. Die ersten beiden Befehle gehen mit Ihrem Windows so um, wie Windows mit Linux verfahren würde: ratzfatz! Dieser Umstand kann nicht deutlich genug betont werden. Der Mandriva Resizer erkennt sogar, wenn die NTFS-Partition zu voll ist, um sie zu verkleinern. Hatte ich eigentlich auf das vorherige Sichern der Daten vor diesem Schnitt schon hingewiesen?

Führen Sie den Schnitt nicht allzu knapp an Windows heran. Windows kann die Linux-Partitionen nicht lesen. Wenn Sie zu viel Platz wegnehmen, dann haben Sie unter Windows keinen Speicher mehr frei, um Daten abzulegen. Besser ist hier allemal, großzügig zu sein. Wenn der Platz insgesamt zu eng wird, schalten Sie lieber auf das zweite Installationsmodell um (nächstes Kapitel): Gönnen Sie Ihrem Computer eine weitere Festplatte, und installieren Sie Ihr Linux dort.

Wie viel Platz auf einer Festplatte/Partition noch frei ist, bekommen Sie unter Windows heraus, wenn Sie im Explorer mit der rechten Maustaste auf das Laufwerk klicken und dann Eigenschaften (siehe Abbildung 1-16) wählen.



Simple FAT-Partitionen, wie man sie unter Windows 95, 98 und Me finden kann, schrumpft z.B. auch das kleine (DOS-basierte) Programm *fips* ganz prima, das u.a. auf der ersten CD einer SUSE-Distribution (im Verzeichnis *dosutils*) zu finden ist. Um es zu benutzen, müssen Sie mit DOS-Disketten booten. Das ist vielleicht nicht mehr ganz zeitgemäß.

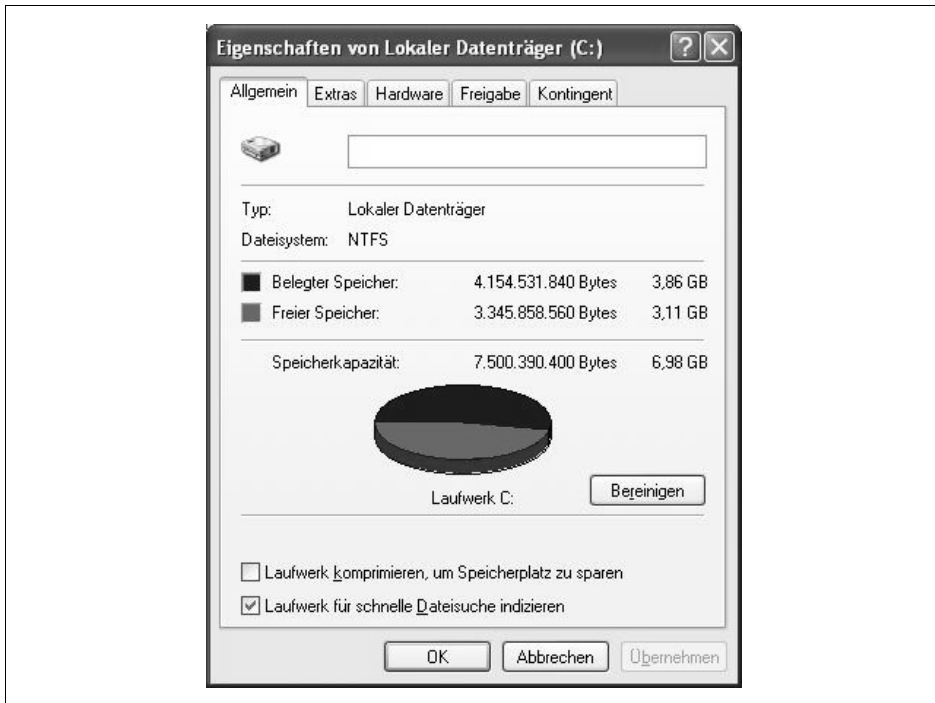


Abbildung 1-16: Freien Plattenplatz unter Windows ermitteln

## Frisch installieren

Vermutlich haben Sie sich auch schon gedacht: »Wieso lösche ich das Windows nicht einfach vollständig, lege die Windows-Partitionen bei der Neu-Installation neu (und kleiner) an, und installiere das ganze Windows-System dann frisch?« Weil das der einfachste Weg wäre! Erwägen Sie diesen Schritt vor allem dann, wenn

- auf der Windows-Installation ohnehin noch keine Daten enthalten waren oder
- das Windows schon ein wenig gealtert war, weil im Gegenteil allzu viel Software und Daten auf ihm gewuchert waren.

Sichern Sie vorher und unter Windows Ihre Daten z.B. auf CD oder DVD. Sie sparen sich all den Stress mit Operationen am schlagenden Herzen, wie sie auf den vorherigen Seiten beschrieben sind. Das ist wie bei der Geschichte mit dem Lastwagen, der im Tunnel feststeckte: Alle Ingenieure überlegen, wie sie den Tunnel erweitern oder den Laster verformen können. Und ein kleines Mädchen schlägt vor, einfach unten ein wenig Luft aus den Reifen zu lassen, womit das Problem auf einfachste Weise gelöst ist. Fazit: Oft ist das Leben viel einfacher, wenn man vorher etwas Druck rauslässt ...

## Linux installieren

Jetzt haben Sie genügend Platz, um Ihr Linux auf der Festplatte zu installieren. Wenn Sie die Partition mit Partition Magic oder einer anderen DOS- oder Windows-basierten Anwendung angelegt haben, dann legen Sie jetzt einfach die Installations-CD/DVD ins Laufwerk und starten den Rechner neu. Linux wird den freien Platz auf der Festplatte finden und Ihnen ein Angebot machen, wie es sich dort installieren will. Wenn Sie sich unsicher sind, springen Sie ruhig ein paar Seiten in diesem Buch zurück auf Seite 31, und lesen Sie noch einmal den Abschnitt über die Partitionierung und die Installation. Ob die erste Partition Ihres Linux-Systems nun `/dev/hda1`, `/dev/hda3` oder `/dev/hda10` heißt, ist Linux herzlich egal. Legen Sie mit dem Partitionierungswerkzeug Ihrer Distribution mindestens drei Partitionen für `swap`, `/` und `/home` an. Installieren Sie dann Ihr erstes Linux. Es sollte genau so vonstatten gehen, wie es oben beschrieben wurde.

Wenn Sie die Windows-Partition mit dem Linux-Installationsprogramm verkleinert haben, brauchen Sie nur weiterzumachen: neue Partitionen anlegen, Software auswählen etc. Bootet der Rechner nach der Installation das erste Mal neu, sollte Ihnen der Bootloader Windows als Auswahloption anbieten. Kurioserweise wird es manchmal als »Dos« bezeichnet. Das hat nichts zu bedeuten, wichtig ist nur, dass Windows auch sauber startet.

Windows in eine Bootloader-Konfiguration einzubinden ist eine millionenfach bewährte Sache, die in der Regel automatisch funktioniert. Sollte das wider Erwarten schiefgegangen sein, dann konsultieren Sie die Dokumentation Ihrer Linux-Distribution: Jeder größere Linux-Distributor hat ein Kapitel zu diesem Thema in seinem Handbuch. Der Befehl `info grub` sollte Ihnen ebenfalls passende Hinweise liefern. Oder fragen Sie in Mailinglisten und Linux-Foren. Es gibt auch ein GRUB-HOWTO auf <http://tldp.org>, in dem sich ein Beispiel zum Einbinden von Windows findet. Wie gesagt, das ist eine oft geforderte Funktion.

## Getrennte Festplatten

Die »Feigling«-Methode besteht darin, Linux und Windows auf getrennte Festplatten zu installieren. Das eignet sich nicht für Notebooks, aber für Desktop-Rechner, und was soll eigentlich so falsch daran sein, ein Auto im Schatten zu parken? Mein erstes Linux installierte ich ebenfalls auf einer separaten Festplatte meines Heimrechners. Das ist einfach: Alle Schreibvorgänge gehen auf die separate Festplatte (z.B. `/dev/hdb` oder `/dev/hdc`) und nicht auf die Windows-Platte, wo Datenverluste durch (eigene) Fehler zu befürchten wären. Der Bootloader landet natürlich, separate Festplatte oder nicht, vermutlich doch auf der Windows-Festplatte, wenn das die erste der beiden Festplatten ist. Bevor das System also auf Windows zugreift, findet es im Master Boot Record den Bootloader und kann uns noch vorher fragen, ob wir lieber Linux oder Windows booten wollen. Um allerdings nur ein wenig mit Linux herumzuspielen, ist diese Methode definitiv zu teuer.



Der Windows-Festplattenmanger wird Ihnen allenfalls melden, dass er da noch eine jungfräuliche Festplatte mit unbekannten Dateisystemen gefunden hat. Ignorieren Sie das einfach.

## Fazit, Tipps und Tricks

Sie müssen nichts hiervon wirklich tun. Einen guten Rat kann man oft nur weitergeben, aber nicht selbst umsetzen.

- Installieren Sie für eine Dual-Boot-Maschine zuerst Windows und dann Linux.
- Wenn die Möglichkeit dazu besteht, installieren Sie beide Betriebssysteme neu, dann können Sie Ihr Windows schon von Beginn an so klein anlegen, dass Sie nicht mit NTFS-Verkleinerern herumhantieren müssen.
- Lassen Sie sich Zeit, und machen Sie Windows nicht zu klein. Sie werden vielleicht auch dort noch Software nachinstallieren und neue Dateien anlegen wollen (OpenOffice für Windows z.B. braucht fast 300 MByte).
- Legen Sie entweder von Windows oder von Linux aus eine leere »Transfer«-Partition mit FAT-Dateisystem an (vielleicht 200 bis 500 MByte). Eine Alternative wäre es, stattdessen einen USB-Stick einzusetzen, der mit FAT32 (vfat) formatiert ist. Da beide Betriebssysteme FAT lesen können, ist es sehr leicht, über diese Partition Daten von einem Betriebssystem auf das andere zu verschieben. Von Linux aus auf das Windows-Dateisystem NTFS zu schreiben ist im Moment noch nicht so zuverlässig, dass das Risiko eines Datenverlusts auf Windows-Seite ausgeschlossen werden könnte.
- Windows kann Linux normalerweise nicht »sehen«, außer wenn Sie eine erweiterte Partition erzeugt und darin ausschließlich Linux-Partitionen angelegt haben. Windows bemerkt dann nicht die Linux-Dateien und Verzeichnisse, sondern die erweiterte Partition (und eventuell die Linux-Partitionen darin). Im Explorer sehen Sie dann seltsame leere Partitionen, die Sie mit der rechten Maustaste (auch versehentlich) formatieren und für Windows nutzen können – und weg ist das Linux.
- Legen Sie die Transfer-Partition mit FAT-Dateisystem als erstes logisches Laufwerk der erweiterten Partition an. Die Linux-Partitionen befinden sich frühestens auf der zweiten logischen Partition und später. Dann sieht Windows wieder nichts von Linux.
- Installieren Sie nicht einmal, sondern rund ein halbes Dutzend Mal, um Routine zu bekommen. Dabei können Sie auch verschiedene Strategien und Aufteilungen ausprobieren.
- Sie werden sehen, dass es »die optimale Installation« nicht gibt. Aber die fünfte ist sicher schon viel besser, als die erste es war.