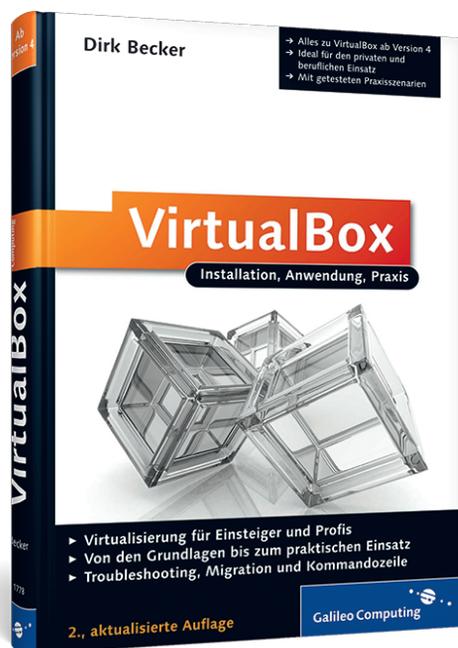


Dirk Becker

VirtualBox

Installation, Anwendung, Praxis



Auf einen Blick

1	Einführung	17
2	Virtualisierung	35
3	VirtualBox installieren und einsetzen	61
4	Praxisbeispiele	131
5	Weitere Funktionen und Tipps	199
6	Migration und Import	261
7	Probleme und Fehlersuche	275
8	Kommandozeilentools	285

Inhalt

Vorwort	13
---------------	----

1 Einführung 17

1.1	Über dieses Buch	17
1.1.1	Ziele und Anforderungen des Buches	17
1.1.2	Gastsysteme	20
1.1.3	Versionen von VirtualBox	20
1.1.4	Hinweise zum Umgang mit dem Buch	21
1.2	Personal Computer	22
1.2.1	Entwicklung	22
1.2.2	Komponenten eines PCs	24

2 Virtualisierung 35

2.1	Begriff und Technologie	35
2.1.1	Warum virtualisieren?	35
2.1.2	Pro und Kontra	38
2.1.3	Emulation versus Virtualisierung	39
2.1.4	Emulatoren	40
2.1.5	Virtualisierung	43
2.1.6	Virtualisierungssoftware	47
2.2	Planung	52
2.2.1	Hostsystem	52
2.2.2	Virtuelle Maschine	59

3 VirtualBox installieren und einsetzen 61

3.1	Hersteller	61
3.1.1	innotek GmbH	61
3.1.2	Sun und xVM	62
3.1.3	Oracle	62
3.2	Installation und Konfiguration	62
3.2.1	Einsatzgebiet und Funktionen	62
3.2.2	Hostsysteme	63
3.2.3	Gastsysteme	64
3.2.4	Versionen und Lizenzen	65

3.3	Installation	66
3.3.1	Download	67
3.3.2	VirtualBox unter Windows	67
3.3.3	VirtualBox unter Linux	73
3.3.4	VirtualBox Quellcode (Source Code) unter Linux	76
3.3.5	Zusatzpakete	78
3.4	Die erste virtuelle Maschine	79
3.5	Die grafische Oberfläche	84
3.5.1	Aufbau	84
3.5.2	Globale Einstellungen	86
3.5.3	Manager für virtuelle Medien	92
3.5.4	Konfiguration einer virtuellen Maschine	94
3.5.5	Sicherungspunkte – Snapshots	96
3.5.6	Beschreibung	96
3.5.7	Fenster für virtuelle Maschinen	97
3.5.8	Hilfe	98
3.6	Kommandozeilentools	99
3.6.1	VBoxManage	103
3.6.2	VBoxSDL	108
3.6.3	VBoxHeadless	110
3.6.4	rdesktop-vrdp	111
3.7	Aufbau einer virtuellen Maschine	112
3.7.1	Konfigurationsdatei	112
3.7.2	Festplatten-Images	115
3.7.3	CD/DVD-Abbilder	116
3.7.4	Logdateien	116
3.7.5	Sicherungspunkte (Snapshots)	116
3.8	Hardware	117
3.8.1	Allgemein	117
3.8.2	Festplatten-Controller	119
3.8.3	Audio-Adapter (Soundkarte)	120
3.8.4	3D-Beschleunigung	120
3.8.5	2D-Beschleunigung	121
3.9	Netzwerk	121
3.9.1	Adaptertyp (Netzwerkkarte)	122
3.9.2	Anschlussart	123
3.10	Gasterweiterungen	128
3.11	Open Virtualization Format (OVF)	129
3.12	Fertige virtuelle Maschinen (Virtual Appliances)	130

4	Praxisbeispiele	131
4.1	Live-CDs testen	131
4.1.1	Quellen	132
4.1.2	Virtuelle Maschine einrichten	133
4.1.3	Live-System starten	139
4.1.4	Beenden der virtuellen Maschine	141
4.1.5	Fernsteuerung (Remotezugriff)	142
4.2	Eine virtuelle Maschine mit Windows XP	146
4.2.1	Virtuelle Maschine erstellen	146
4.2.2	Virtuelle Medien	149
4.2.3	Installation von Windows XP	151
4.2.4	Gasterweiterungen	152
4.2.5	Netzwerk mit NAT	155
4.3	Ein System mit Linux	157
4.3.1	Virtuelle Maschine erstellen	157
4.3.2	Installation von Ubuntu	159
4.3.3	Gasterweiterungen unter Linux	162
4.3.4	Ruhezustand	165
4.4	Erweiterte Funktionen und ein Windows 7-Gastsystem	166
4.4.1	Virtuelle Maschine einrichten	166
4.4.2	Grafikbeschleunigung	168
4.4.3	Audio-Controller	169
4.4.4	Installation von Windows 7	172
4.4.5	Gasterweiterungen unter Windows 7	174
4.4.6	Gemeinsame Ordner	177
4.4.7	3D-Beschleunigung testen	179
4.4.8	2D-Video-Beschleunigung testen	181
4.4.9	Netzwerkbrücke	181
4.5	Internes Netzwerk und Sicherungspunkte	183
4.5.1	Virtuelle Maschinen einrichten	184
4.5.2	Sicherungspunkte (Snapshots)	184
4.5.3	Internes Netzwerk einrichten	187
4.5.4	Gastsysteme konfigurieren	188
4.5.5	Test	190
4.5.6	Sicherungspunkt	191
4.6	VBoxHeadless – VirtualBox als »Server«	193
4.6.1	Virtuelle Maschinen starten	194
4.6.2	Virtuelle Maschine beenden	195
4.6.3	Sitzung aufzeichnen	196

5	Weitere Funktionen und Tipps	199
5.1	Arbeiten mit dem Manager für virtuelle Medien	199
5.1.1	Festplatten	200
5.1.2	CD/DVD-Abbilder	203
5.1.3	Disketten	203
5.2	Arbeiten mit Festplatten-Images	204
5.2.1	Neu	204
5.2.2	Festplatten-Image vergrößern	206
5.2.3	Festplatten-Image verkleinern	207
5.2.4	Kopieren (Klonen)	208
5.2.5	Einbinden von fremden Festplatten-Images	208
5.2.6	Festplatten-Images konvertieren	209
5.2.7	Datenübertragung einschränken mit »bandwidthctl« ...	209
5.3	Arbeiten mit Sicherungspunkten (Snapshots)	210
5.3.1	Sicherungspunkte erstellen	211
5.3.2	Informationen abrufen	212
5.3.3	Sicherungspunkt löschen	213
5.3.4	Sicherungspunkt wiederherstellen	213
5.3.5	Erweiterte Sicherungspunkte	214
5.4	Arbeiten mit dem Ruhezustand	215
5.4.1	Ruhezustand aktivieren	215
5.4.2	Virtuelle Maschine wieder starten	217
5.4.3	Status verwerfen	218
5.4.4	Status übernehmen	219
5.5	Gemeinsame Ordner	220
5.5.1	Gemeinsame Ordner hinzufügen	221
5.5.2	Zugriff auf einen gemeinsamen Ordner	223
5.6	Nahtloser Modus (seamless windows)	225
5.7	3D-Beschleunigung	227
5.7.1	OpenGL 2.0	227
5.7.2	Direct3D	227
5.8	Mehrere Bildschirme – Multi-Head	229
5.9	Teleporting	232
5.10	SMP – mehrere Prozessoren	234
5.11	Serielle Schnittstellen	237
5.11.1	Serielle Schnittstelle konfigurieren	237
5.11.2	Host-Pipe	238
5.12	USB	241
5.12.1	USB konfigurieren	241

5.12.2	USB-Stick einbinden	243
5.12.3	USB-Stick freigeben	245
5.12.4	USB-Filter	246
5.12.5	USB über RDP	248
5.13	Port-Weiterleitung	249
5.14	RPD-Authentisierung	251
5.14.1	Extern	252
5.14.2	Gast	253
5.15	Virtuelle Maschinen an- und abmelden	254
5.16	Automatische Installation der Gasterweiterungen unter einem Windows-Gastsystem	255
5.17	Virtuelle Maschine klonen	256
5.18	VirtualBox sichern	257
5.18.1	Festplatten-Image sichern	257
5.18.2	Virtuelle Maschine sichern	257
5.18.3	Komplettsicherung	258
5.19	BIOS und EFI	259
5.20	Tastenkombinationen	260

6 Migration und Import 261

6.1	Planung	262
6.2	Open Virtualization Format	263
6.2.1	Aufbau von Virtual Appliances	263
6.2.2	Import	265
6.2.3	Erster Start	266
6.3	Migration von VMware-Maschinen	267
6.4	Migration eines PCs	268
6.4.1	System vorbereiten	269
6.4.2	Festplatten-Image erstellen	269
6.4.3	Neue virtuelle Maschine	271
6.4.4	Erster Start	272
6.4.5	Alternative zu Partimage	272
6.5	Migrationsprobleme	272
6.5.1	Gasterweiterungen des Fremdsystems stören	273
6.5.2	Geräte funktionieren unter Windows-Systemen nicht	273
6.5.3	Volle CPU-Auslastung	274

7 Probleme und Fehlersuche 275

- 7.1 Windows-Hostsysteme 275
 - 7.1.1 Installationsprobleme 275
 - 7.1.2 Kein Adapter bei Netzwerkbrücke 276
- 7.2 Linux-Hostsysteme 276
 - 7.2.1 VirtualBox startet nach Kernel-Update
(Systemupdate) nicht 276
 - 7.2.2 Falsche Tastatur bei VBoxSDL 276
 - 7.2.3 Probleme mit USB oder Rechteprobleme 277
- 7.3 Allgemeine Probleme 278
 - 7.3.1 VirtualBox startet nicht mehr 278
 - 7.3.2 Die virtuelle Maschine startet nach Änderungen
an den Einstellungen nicht 278
 - 7.3.3 Linux-Gastsysteme und das Klonen 279
 - 7.3.4 CPU-Temperatur 279
 - 7.3.5 Sicherungspunkt kann nicht entfernt werden 280
 - 7.3.6 Image kann nicht entfernt werden 281
 - 7.3.7 Nahtloser Modus kann nicht zurückgesetzt werden..... 281
 - 7.3.8 Nahtloser Modus und 3D-Beschleunigung 282
 - 7.3.9 Im nahtlosen Modus wird der Desktop des
Hostsystems nicht angezeigt 282
 - 7.3.10 Grafikprobleme mit Windows-Gastsystemen 282
 - 7.3.11 Das Gastsystem kann keine CD/DVD brennen..... 282
 - 7.3.12 Windows XP auf SATA umstellen 283
 - 7.3.13 Kein Zugriff auf »Gemeinsame Ordner« 283
 - 7.3.14 Wartezeiten beim Zugriff auf »Gemeinsame Ordner«.... 284
 - 7.3.15 Gasterweiterungen unter Linux 284

8 Kommandozeilentools 285

- 8.1 VirtualBox 287
- 8.2 VBoxManage 287
- 8.3 VBoxSDL 310
- 8.4 VBoxHeadless 313
- 8.5 rdesktop-vrdp 315

- Glossar 319

- Index 321

Was bedeutet »Virtualisierung«? Welche Vorteile bietet sie Ihnen, und welche Arten gibt es? Wo liegen die Stärken der verschiedenen Lösungen und wo die Schwächen? In diesem Kapitel finden Sie die Antworten, und Sie erhalten außerdem Tipps zur richtigen Konfiguration Ihres PC für den Einsatz von VirtualBox.

2 Virtualisierung

Wenn ich den Begriff »Virtualisierung« höre, denke ich immer gleich an virtuelle Maschinen. Dies ist eigentlich nicht ganz korrekt. Virtualisierung ist in der Informatik ein viel weitreichenderes Thema.

2.1 Begriff und Technologie

Es gibt keine klare Definition des Begriffs. Selbst in der Enzyklopädie Wikipedia lautet der erste Satz:

»In der Informatik ist die eindeutige Definition des Begriffs Virtualisierung nicht möglich, da der Begriff in vielen unterschiedlichen Anwendungsfällen anders ausgeprägt ist.«

Ich werde dennoch versuchen, Ihnen in den nächsten Abschnitten das Thema Virtualisierung detaillierter zu erläutern.

2.1.1 Warum virtualisieren?

Zunächst stellt sich die Frage, warum man überhaupt virtualisieren soll. Es gibt hierzu verschiedene Gründe und Ansätze. Bei mir hat die Virtualisierung mit VMware Workstation 1.0 im Jahr 2000 begonnen. Zu dieser Zeit war ich Programmierer, und mein Desktop-PC war nie voll ausgelastet. Zur schnellen Wiederherstellung meines Systems verwendete ich diverse Image-Programme. Dennoch dauerte es immer eine gewisse Zeit, bis ein abgestürztes, defektes System wieder lauffähig gemacht werden konnte. Als ich von VMware Workstation las, überzeugte ich meinen damaligen Arbeitgeber gleich davon, dieses auch für meine Entwicklungs- und Testumgebungen einzusetzen. Anfangs sicherte ich die virtuellen Maschinen in ZIP-Archiven und konnte dadurch schnell eine defekte

Maschine wiederherstellen und neutrale Testumgebungen bereitstellen. Den Snapshot-Funktionen traute ich zu dieser Zeit noch nicht so richtig. Aber nach einigen Einsätzen bei Softwaretests oder Ähnlichem lernte ich auch diese schnell zu schätzen. Auch das Zurücksetzen meiner Entwicklungsumgebung innerhalb von Sekunden überzeugte mich von dem Einsatz der Snapshots.

Beim Arbeiten traf ich aber auch gleich auf die ersten Nachteile der virtuellen Maschinen: Lizenzprobleme. Eines unserer Entwicklungstools sendete Broadcast-Anfragen durch das Netzwerk. Wenn ich nun einem Entwickler eine Kopie meiner Entwicklungsumgebung bereitstellen wollte, ging dies nicht so einfach, da das Tool behauptete, wir verwendeten Raubkopien, und deshalb seinen Dienst versagte. Dies war jedoch nicht korrekt – wir hatten nur in jeder virtuellen Maschine die gleiche Seriennummer. Die Seriennummer konnte übrigens nicht geändert werden, sondern das Tool musste entfernt und wieder neu installiert werden. Auch ein weiteres Tool, das einen Dongle an der parallelen Schnittstelle benötigte, konnte überhaupt nicht verwendet werden – obwohl VMware Workstation diese Schnittstelle grundsätzlich richtig emulierte.

Im Privatbereich oder in kleineren Unternehmen kann man mit der Virtualisierung viel Zeit und Arbeit sparen. Ein Beispiel ist die virtuelle Arbeitsplatzumgebung. Man erstellt eine virtuelle Maschine und installiert und konfiguriert dort alle notwendigen Anwendungen. Auf dem Arbeitsplatzrechner kann eine (kostenlose) Linux-Distribution als Hostsystem installiert werden. Gearbeitet wird dann ständig in der virtuellen Maschine. Wenn es nun wegen Systemausfällen, Fehlkonfigurationen oder Viren zu Problemen kommt, kann diese Umgebung auf einfache Art wiederhergestellt werden. Dazu können dann Snapshots oder simple Kopien der virtuellen Maschine verwendet werden. Diese Art von Umgebung könnte auch nur zum Surfen im Internet verwendet werden. Es ist möglich, virtuelle Maschinen so einzurichten, dass beim Beenden alle Änderungen verworfen werden. Dadurch hätten eventuelle Viren oder Trojaner keine Chance. Ein Einsatz dieser Maschinen ist auch im Schulungsbereich sinnvoll. Die (meist »scherzhaften«) Änderungen von Schülern werden nach dem Beenden der virtuellen Maschine wieder verworfen, und der Lehrer braucht sich nicht mehr um defekte Systeme zu kümmern.

Ein weiteres Einsatzgebiet für die Virtualisierung sind Serversysteme. Bis vor ein paar Jahren war es noch üblich, für verschiedene Dienste bzw. Services jeweils einen physikalischen Server bereitzustellen. Diese Server waren meist nicht voll ausgelastet, da es oft mehr Ruhe- bzw. Leerlaufphasen gab als Spitzenzeiten. Kleinere Unternehmen ließen auch mehrere Dienste auf einem Server laufen. Der Nachteil daran war, dass ein Neustart oder Systemabsturz alle Dienste betraf. Diese Methoden haben sich in den letzten Jahren grundlegend geändert. Inzwi-

schon ist man dazu übergegangen, Dienste in virtuelle Maschinen auszulagern und diese, meist parallel zu anderen, auf Hostsystemen laufen zu lassen.

Im privaten Bereich gibt es noch weitere Einsatzgebiete. Häufig will man neue Software testen, ohne das Risiko einzugehen, das laufende System zu beeinträchtigen. Dies ist in einer virtuellen Maschine ohne Probleme möglich. Ich habe hierzu verschiedene Systeme (Windows und Linux) eingerichtet, die ich bei Bedarf verwende. Vor der Installation eines Programms erstelle ich von dem entsprechenden System noch einen Snapshot. Dadurch kann ich nach erfolgtem Test das System wieder auf den Urzustand zurückstellen.

Auch »alte« Software, die zum Beispiel nur unter MS-DOS läuft, kann mithilfe einer virtuellen Maschine »reanimiert« werden. MS-DOS (oder FreeDOS) wird zwar von mancher Virtualisierungssoftware offiziell nicht mehr unterstützt, kann jedoch fast immer ohne Probleme installiert werden. (VirtualBox unterstützt es übrigens immer noch.) Ein gutes Beispiel hierzu ist Windows 3.x. Es läuft in einer VirtualBox-Maschine stabil. Jedoch mit der Einschränkung, dass manche Hardware nicht unterstützt wird.

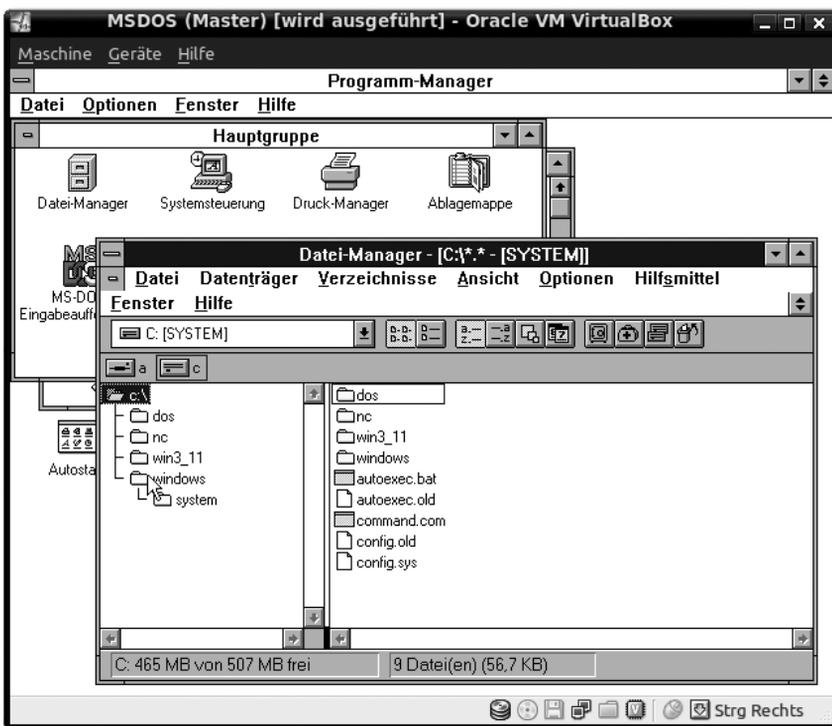


Abbildung 2.1 Windows 3.11 in VirtualBox

Virtualisierung im Privatbereich

- ▶ neue Programme testen, ohne das Originalsystem zu verändern
- ▶ sicher im Internet surfen
- ▶ alte Software oder Spiele in einer virtualisierten Umgebung laufen lassen

Virtualisierung in Unternehmen

- ▶ Hardwareressourcen effektiver nutzen
- ▶ mehrere Serverdienste parallel auf einem Rechner anbieten
- ▶ Stabilität und Ausfallsicherheit verbessern

2.1.2 Pro und Kontra

Die Virtualisierung hat viele Vor- und Nachteile. Bei den im vorherigen Abschnitt genannten Einsatzbeispielen habe ich hauptsächlich die Vorteile angesprochen.

Vorteile der Virtualisierung

- ▶ effizientere Auslastung der Hardware
- ▶ eine eigene Umgebung für jeden Service (zum Beispiel Mailserver, SQL-Server usw.) möglich
- ▶ Kosten-, Energie- und Platzeinsparungen durch Reduzierung der physikalischen Hardware
- ▶ einfaches Verwerfen von Änderungen (Stichwort »Snapshots«)
- ▶ schnelles Bereitstellen neuer Maschinen (Stichwort »Cloning«)
- ▶ schnelles Wiederherstellen »defekter« Systeme
- ▶ nicht änderbare Maschinen (für Schulungen oder Internet)

Aber wie immer ist nicht alles Gold, was glänzt. Zu den Vorteilen kommen auch einige Nachteile bzw. Probleme. Allerdings kann ich Sie gleich vorab beruhigen: Diesen Nachteilen können Sie meistens »aus dem Weg gehen«, und einige betreffen Sie bei der Desktopvirtualisierung überhaupt nicht, da sie sich auf die Servervirtualisierung beziehen.

Nachteile der Virtualisierung

- ▶ Beim Ausfall des Hostsystems fallen *alle* darauf laufenden virtuellen Maschinen aus.
- ▶ Die Uhrzeit von virtuellen Maschinen ist nicht mit der des Hostsystems synchron. (Dieses Manko wird meist durch »Gasterweiterungen« behoben.)
- ▶ Bei mehreren virtuellen Maschinen kann die hohe Auslastung einer einzelnen die anderen ausbremsen.
- ▶ Eventuell treten Lizenzprobleme beim Klonen auf.
- ▶ Software, die spezielle Hardware erfordert, kann meist nicht verwendet werden (TV- oder ISDN-Karten usw.).

2.1.3 Emulation versus Virtualisierung

Neben der Virtualisierung hört man auch ständig den Begriff »Emulation«. Was jedoch ist Emulation? Und vor allem: Was ist der Unterschied zwischen den beiden Begriffen?

Die Emulation ist der Virtualisierung sehr ähnlich – wobei man eigentlich sagen müsste, dass Letztere der Emulation sehr ähnlich ist. Die Emulation kann man eigentlich in einem Satz beschreiben: »*Ein Emulator bildet ein anderes System nach.*«

Im Gegensatz zur Virtualisierung wird dabei meist das komplette System nachgebildet bzw. emuliert. In der Informatik unterscheidet man zwei Arten von Emulatoren:

- ▶ Hardwareemulator
- ▶ Softwareemulator

Ein *Hardwareemulator* ist kein Programm, sondern ein physikalisches Gerät, das die gleichen Schnittstellen und Eigenschaften wie das Original hat. Der Hardwareemulator soll dabei einem anderen System oder Gerät den Eindruck vermitteln, es würde mit dem Original verbunden sein bzw. mit diesem arbeiten. Der Emulator muss jedoch nicht unbedingt die gleichen Funktionen erfüllen. Eine Steckkarte, die zum Beispiel über LEDs bestimmte Funktionen anzeigt, die das Original ausführen würde, wäre also auch ein Hardwareemulator.

Ein Programm, das ein komplettes System oder eine Umgebung nachbildet, ist ein *Softwareemulator*. Mit diesem kann man zum Beispiel Anwendungen, die für das emulierte System entwickelt wurden, auf einem komplett fremden System mit absolut inkompatibler Hardware verwenden. Ein Einsatzgebiet für Softwareemulatoren ist die Anwendungsentwicklung für PDAs oder Handys. Für diese gibt es für die Entwickler spezielle Emulatoren, damit sie die Software testen können, ohne ständig die echten Geräte zu verwenden.

VirtualBox ist also vereinfacht gesagt ebenfalls ein Emulator, da es einen PC und dessen Hardware nachbildet. Der Unterschied zwischen einem Emulator und VirtualBox ist jedoch, dass VirtualBox nur einen Teilbereich emuliert. Dazu gehören unter anderem der Chipsatz und die Netzwerkkarte. Die wichtigsten Komponenten, die nicht emuliert werden, sind der Prozessor und der Hauptspeicher. Das bedeutet, dass unter VirtualBox kein Betriebssystem, das für einen Motorola-Prozessor geschrieben wurde, installiert und keine Commodore-64-Anwendung gestartet werden kann. Das System und die Anwendung müssen für den gleichen Prozessortyp entwickelt worden sein. Dies ist der (Haupt-)Unterschied zwischen Emulation und Virtualisierung.

2.1.4 Emulatoren

Meine ersten Erfahrungen mit Emulatoren machte ich mit einem Commodore-64-Emulator unter MS-DOS. Dieser ermöglichte es, Software, die für den C64 entwickelt wurde, auch auf einem PC zu verwenden. Dabei handelte es sich natürlich meist um Spiele. Über einen Adapter konnte ich auch mein altes 1541-Laufwerk anschließen und die Disketten direkt einlesen. Viele Leser werden diese Art der Emulatoren kennen und vermutlich auch gelegentlich einsetzen. Sehr bekannt im Privatbereich sind unter anderem Emulatoren für:

- ▶ Arcade-Spiele (*M.A.M.E., Multiple Arcade Machine Emulator*)
- ▶ Commodore 64
- ▶ ZX Spectrum
- ▶ Nintendo
- ▶ Super Nintendo
- ▶ Gameboy
- ▶ Sony Playstation

VICE

Der Emulator VICE (*Versatile Commodore Emulator*) ist ein Softwareemulator, der verschiedene Homecomputer der Firma Commodore und dazugehörige Hardware nachbildet. VICE ist unter Windows, Linux und vielen weiteren Betriebssystemen lauffähig. Es gibt nur wenig Software, die in diesem Emulator nicht läuft. Meist handelt es sich bei den nicht lauffähigen Programmen um (sehr) systemnahe Software. In Abbildung 2.2 sehen Sie den Startbildschirm eines Commodore 64 in VICE.

VICE emuliert fast die komplette Commodore-Hardware. Dazu gehören unter anderem:

- ▶ VC-20
- ▶ C64
- ▶ C128
- ▶ Plus/4
- ▶ Floppy 1541
- ▶ Datasette 1530

Bei einem Zugriff auf eine Diskette wird der Software nur »vorgegaukelt«, dass ein 1541-Floppylaufwerk angeschlossen ist. Auch die Grafikkarte (bzw. der Grafikchip) und die Soundkarte werden emuliert.

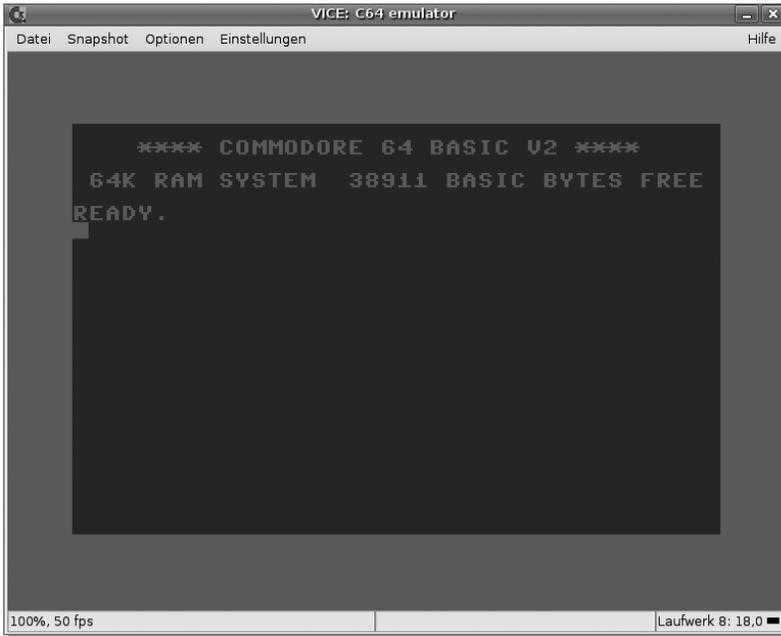


Abbildung 2.2 VICE unter Linux

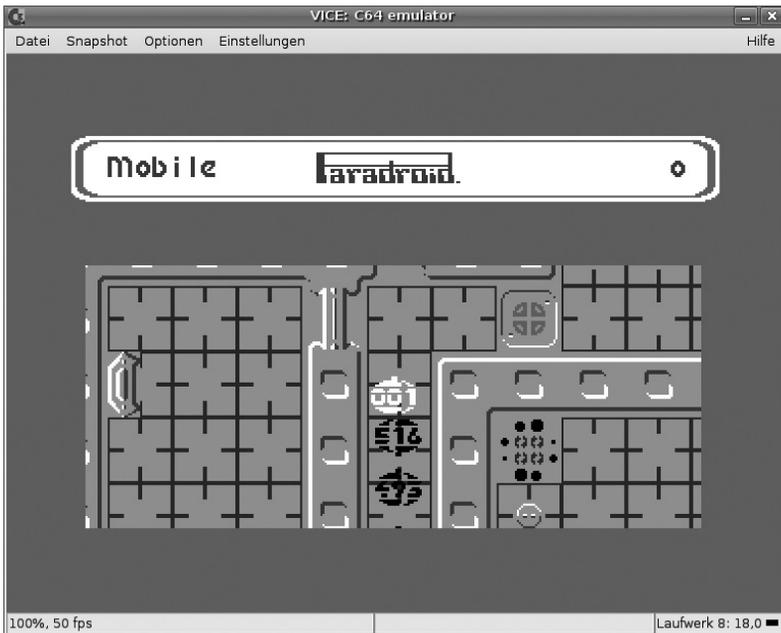


Abbildung 2.3 Paratroid unter VICE

In Abbildung 2.3 habe ich das bekannte Spiel Paradroid gestartet. Gerade Spiele reizten die Hardware des C64 komplett aus und verlangen daher auch vom Emulator einiges. Es gab sogar Spiele und Programme, die zusätzlich den Prozessor des Floppylaufwerks verwendeten – auch diese laufen unter VICE.

Diese Emulation funktionierte bereits unter einem Intel 80486 mit 33 MHz Taktfrequenz ohne Geschwindigkeitseinbußen. Das liegt daran, dass die Homecomputer im Vergleich zu diesem Prozessor sehr langsam waren. Der C64 hatte einen Prozessor mit ca. 1 MHz der Firma MOS, die von Commodore aufgekauft wurde. Auch wenn die Taktfrequenz allein nicht ausschlaggebend ist, so kann man sich dennoch vorstellen, dass der Unterschied zwischen 1 MHz und 33 MHz enorm ist. Auf Prozessoren der heutigen Generation kann man ohne Einbußen mehrere VICE-Emulationen parallel laufen lassen.

Android

Android ist ein (teilweise) freies Handy-Betriebssystem, das von Google, T-Mobile, Motorola und anderen Anbietern entwickelt wurde. Es basiert auf einem Linux-System. Zum Entwickeln der Software wird vorwiegend die Programmiersprache Java eingesetzt. In Abbildung 2.4 sehen Sie den Emulator der Android-Plattform.



Abbildung 2.4 Googles Android-Emulator

Auf diesem Emulator kann ein Programmierer seine Software testen, ohne dass er ein Android-Handy einsetzen muss. Der Emulator ist natürlich auch für Unentschlossene interessant, die sich die Funktionen der Plattform gerne einmal anschauen möchten.

Bochs

Häufig wird Bochs mit Virtualisierungssoftware gleichgesetzt. Im Gegensatz zu VirtualBox emuliert Bochs jedoch die gesamte Hardwareumgebung – auch den Prozessor. Daher ist man damit in der Lage, auch virtuelle Maschinen zum Beispiel mit Windows als Betriebssystem unter »Nicht-x86-CPU« zu nutzen.

Bochs kann inzwischen unter anderem in den folgenden Umgebungen eingesetzt werden:

- ▶ Apple Macintosh
- ▶ Amiga
- ▶ PlayStation Portable
- ▶ GamePark GP2X

Allerdings ist Bochs, gerade durch die Emulation der kompletten Hardware, im Vergleich zu VirtualBox oder VMware Workstation sehr langsam. Aufgrund der Einsatzmöglichkeiten von Bochs darf man jedoch keinen direkten Vergleich ziehen.

2.1.5 Virtualisierung

Nachdem ich Ihnen soeben den Unterschied zwischen Emulation und Virtualisierung anhand von Beispielen erläutert habe, kommen wir nun zum Thema »Virtualisierung«.

In Abbildung 2.5 sehen Sie eine herkömmliche PC-Umgebung. Auf der Ebene *Hardware* läuft ein *Betriebssystem*, wie zum Beispiel MS Windows oder eine Linux-Distribution. Dieses System vermittelt zwischen den laufenden *Anwendungen* und der Hardware. Im Normalfall haben Anwendungen keinen direkten Zugriff mehr auf die Hardware. Dadurch laufen Systeme, im Gegensatz zu früheren Ansätzen wie zum Beispiel MS-DOS, bedeutend stabiler. Wenn eine der Anwendungen aufgrund einer Fehlfunktion abstürzt, sind die anderen Programme meistens nicht betroffen und können weiterarbeiten. Wenn allerdings das Betriebssystem abstürzt (oder »einfriert«), sind alle Anwendungen davon betroffen, und sämtliche nicht gespeicherten Daten sind in den meisten Fällen verloren.

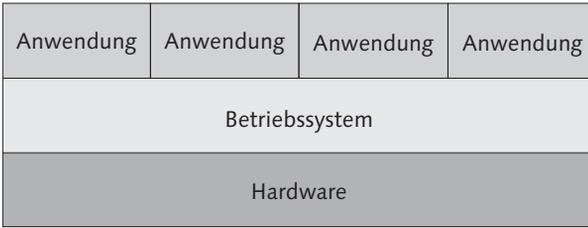


Abbildung 2.5 Herkömmliche PC-Umgebung

Virtuelle Maschinen

In Abbildung 2.6 sehen Sie nun mehrere *virtuelle Maschinen* (VM), die parallel auf einem System laufen. In einer dieser virtuellen Maschinen können Sie sich nun die in Abbildung 2.5 gezeigte PC-Umgebung vorstellen.

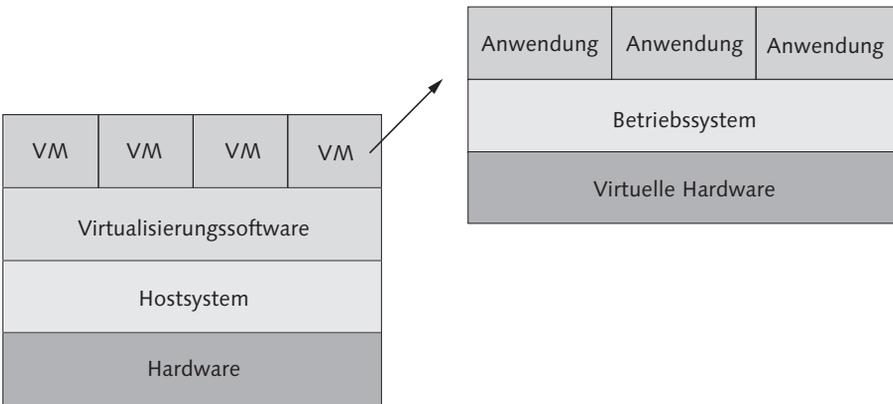


Abbildung 2.6 Virtuelle Maschinen

Verschiedene Vorteile der Virtualisierung habe ich Ihnen bereits in Abschnitt 2.1.1, »Warum virtualisieren?«, erläutert. Hier können Sie nun erkennen, dass der Absturz des Betriebssystems in einer virtuellen Maschine die anderen Maschinen nicht betrifft. Wenn Sie sich nun vorstellen, dass es sich um virtualisierte Serversysteme handelt, auf denen unterschiedliche Dienste laufen (wie zum Beispiel Datenbankserver, Groupwareserver usw.), dann können Sie schnell die weiteren Vor- und Nachteile nachvollziehen:

- ▶ Die Ressourcen der Hardware werden effizienter genutzt.
- ▶ Der Absturz einer virtuellen Maschine hat keinen Einfluss auf die anderen.
- ▶ Der Absturz der Virtualisierungssoftware hat den Ausfall aller virtuellen Maschinen zur Folge.

Die Virtualisierungssoftware, die die virtuellen Maschinen verwaltet, nennt man *Virtual Machine Monitor* (VMM). Sie stellt für die Maschinen virtuelle Laufzeitumgebungen zur Verfügung und sorgt dafür, dass die Ressourcen der physikalischen Hardware korrekt verteilt werden. Häufig werden VMMs auch *Hypervisor* genannt. Meist sind damit dann jedoch immer die »großen« Brüder von Virtual-Box, wie zum Beispiel VMware ESX oder Xen, gemeint. Es gibt zwei Arten von Virtual Machine Monitors:

- ▶ Typ1: Der VMM läuft direkt auf der Hardware.
- ▶ Typ2: Der VMM benötigt ein Betriebssystem, auf dem er installiert wird.

VirtualBox ist ein Virtual Machine Monitor vom Typ 2, da es ja nur unter Windows, Linux oder einem der anderen Betriebssysteme läuft. Das System, auf dem die Virtualisierungssoftware installiert wird, ist das *Hostsystem*. Ein Betriebssystem, das in einer virtuellen Maschine läuft, ist das sogenannte *Gastsystem*.

Seit geraumer Zeit wird die Virtualisierung auch durch die neuen Funktionen Intel VT und AMD-V unterstützt. Diese Funktionen sind *Befehlssatzerweiterungen*, die in viele aktuelle Desktop- und vor allem Serverprozessoren integriert wurden. Durch sie erhalten die Betriebssysteme (Gastsysteme) in den virtuellen Maschinen vollen Zugriff auf die CPUs, ohne dass sie sich gegenseitig stören. Ohne diese Erweiterung muss der Virtual Machine Monitor diese Zugriffe selbst überwachen, was meist zu Einbußen in der Funktionalität und Geschwindigkeit führt.

Wichtige Begriffe rund um die Virtualisierung

- ▶ Die Virtualisierungssoftware ist ein *Virtual Machine Monitor* (VMM) und wird auch häufig *Hypervisor* genannt.
- ▶ Das System, auf dem die Virtualisierungssoftware läuft, ist das *Hostsystem*.
- ▶ Eine virtuelle Maschine ist eine virtuelle Laufzeitumgebung.
- ▶ Das System, das in einer virtuellen Maschine läuft, ist das *Gastsystem*.

[+]

Weitere Arten der Virtualisierung

Neben dem Virtual Machine Monitor gibt es noch weitere Arten der Virtualisierung. Zu diesen zählen unter anderem:

▶ **Paravirtualisierung**

Bei der Paravirtualisierung muss der Kernel des entsprechenden Gastsystems so angepasst werden, dass dieser direkt mit der von der Virtualisierungssoftware bereitgestellten Hardware kommuniziert. Dadurch weiß das Gastsystem, dass es sich in einer virtuellen Hardware befindet. Da jedoch der Kernel aktualisiert werden muss, ist dies mit proprietären Systemen wie zum Beispiel MS Windows nicht einfach möglich. Xen ist einer der Hauptvertreter der Paravirtualisierung. Anfangs konnten unter Xen aufgrund von Kernel-Problemen

keine Microsoft-Systeme verwendet werden. Seitdem die Hardwareerweiterungen Intel VT und AMD-V verwendet werden, laufen diese jedoch ebenfalls unter Xen.

► **Anwendungsvirtualisierung**

Die Anwendungsvirtualisierung wird immer beliebter und erlaubt es, Programme auf Arbeitsplätzen zu verwenden, ohne diese über Setup-Routinen oder Ähnliches zu installieren. Ein bekannter Vertreter dieser Art ist das Tool Sandboxie. Bei der Anwendungsvirtualisierung wird keine Hardware virtualisiert, sondern zwischen das Betriebssystem und die Anwendung eine Art »Zwischenschicht« geschoben, die die Anwendung vom System abschottet. Notwendige Registrierungseinträge und Bibliotheken sind darin enthalten. Ein Vorteil ist, dass die Programme so vom System und anderen Anwendungen getrennt sind und eventuelle Probleme wegen Inkompatibilität gar nicht erst auftreten. Weiterhin entfällt die meist aufwendige Installation der Software auf den Arbeitsplätzen.

► **Netzwerkvirtualisierung**

Mit dem Begriff Netzwerkvirtualisierung können viele Leute nicht direkt etwas anfangen, obwohl die meisten bereits damit zu tun hatten. Ein VPN (*Virtuelles Privates Netzwerk*) fällt zum Beispiel darunter. Über dieses Thema habe ich übrigens mein erstes Buch geschrieben (*OpenVPN. Das Praxisbuch. 2. Auflage Bonn: Galileo Press 2011*).

Lizenzen

Wenn Sie damit beginnen, Ihre Anwendungen in virtuelle Maschinen auszulagern, denken Sie daran, die Lizenzbestimmungen zu beachten. Die besten Beispiele sind hierbei Microsoft-Produkte wie zum Beispiel Windows oder das MS-Office-Paket. In den meisten Fällen dürften die Leser dieses Buchs Einzelplatz- oder sogar nur OEM-Lizenzen von den Programmen besitzen. Fall Sie MS Office erworben haben, ist dies auch nur eine Einzelplatzversion. Wenn Sie nun parallel mehrere Maschinen mit Windows und/oder sogar MS Office laufen lassen, verstoßen Sie gegen die Bestimmungen dieser Lizenzen und begehen damit eine Straftat. Sie sollten sich beim Einsatz von Virtualisierungssoftware darüber im Klaren sein.

Denken Sie auch daran, dass die meiste Software heutzutage so »frech« ist und – teilweise sogar ungefragt – Verbindung mit ihrem Hersteller aufnimmt oder im Netzwerk kommuniziert (siehe auch das Beispiel in Abschnitt 2.1.1, »Warum virtualisieren?«). Ich habe schon erlebt, dass verschiedene Programme, vermutlich durch Einträge in der Windows-Registrierungsdatenbank, überhaupt nicht mehr lauffähig waren. Nur eine Neuinstallation des kompletten Systems oder ein Snapshot halfen hier noch. In Unternehmen sollten Sie also nicht mehrere Desktops oder sogar Server virtualisieren, wenn Sie nur eine Lizenz erworben haben.

Mit freier Software wie einer Linux-Distribution oder OpenOffice treten diese Probleme natürlich nicht auf. Viele kostenpflichtige Anwendungen können ja bekanntlich durch freie Software (wie zum Beispiel VMware Workstation durch VirtualBox) ersetzt werden. Beispiele und Informationen hierzu finden Sie auf den Internetseiten <http://www.linuxalt.com/> und <http://www.osalt.com/>.

2.1.6 Virtualisierungssoftware

Neben VirtualBox existieren noch viele weitere Programme zur Virtualisierung. Dabei gibt es direkte Konkurrenten und Hypervisoren, die für andere Bereiche gedacht sind. Verschiedene dieser Lösungen habe ich bereits kurz in den vorherigen Abschnitten erwähnt. Hier möchte ich Ihnen diese Alternativen kurz vorstellen. Wenn Sie ein Ziel haben, das mit VirtualBox nicht erreicht werden kann, finden Sie hier eventuell eine andere Lösung.

VMware Workstation

Die Firma VMware ist so etwas wie der Vorreiter in Sachen Virtualisierung. Ihr Produkt VMware Workstation war meine erste Virtualisierungssoftware. Ich habe das Programm bis Version 4.0 verwendet (siehe Abbildung 2.7).

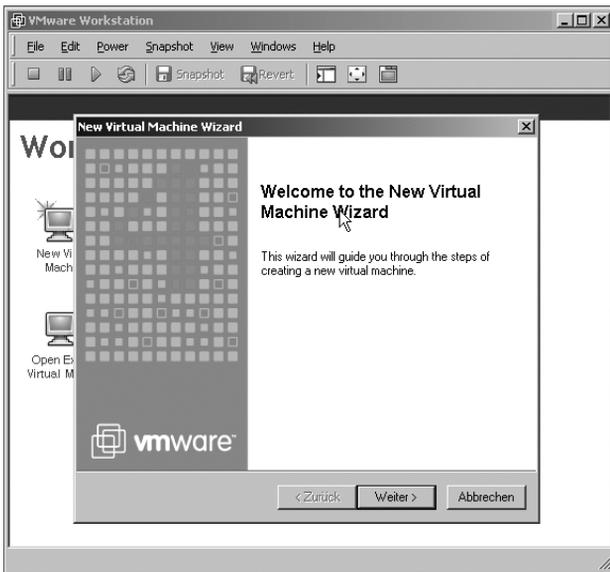


Abbildung 2.7 VMware Workstation 4.0

Inzwischen liegt VMware Workstation in Version 7.x vor. Es ist im Gegensatz zu VirtualBox kostenpflichtig. Von den Funktionen her ist es ein direkter Konkurrent von VirtualBox.

Für Apple-Nutzer gibt es eine ähnliche Version mit dem Namen VMware Fusion.



Einsatz von VMware Workstation

- ▶ vorwiegend für Desktopvirtualisierung
- ▶ für Privatnutzer und Unternehmen

VMware Server

VMware Server ist eine »abgespeckte« Version des VMware ESX Servers, die kostenlos von VMware angeboten wird. Die Software liegt in Version 2.0 vor. Ich verwendete den VMware Server als Nachfolger von VMware Workstation.

Im Gegensatz zum VMware ESX Server benötigt VMware Server Windows oder Linux als Hostsystem.

Seit Version 2.0 (siehe Abbildung 2.8) erfolgt die Verwaltung über eine Weboberfläche. Ich setze das Programm auch heute noch parallel zu VirtualBox ein. Der Hauptgrund dafür ist, dass im Internet viele fertig eingerichtete Maschinen mit Testsystemen (neue Linux-Versionen, Groupwareserver, laufzeitlimitierte Windows-Server usw.) angeboten werden. Dabei handelt es sich jedoch in den meisten Fällen nur um VMware-Maschinen.

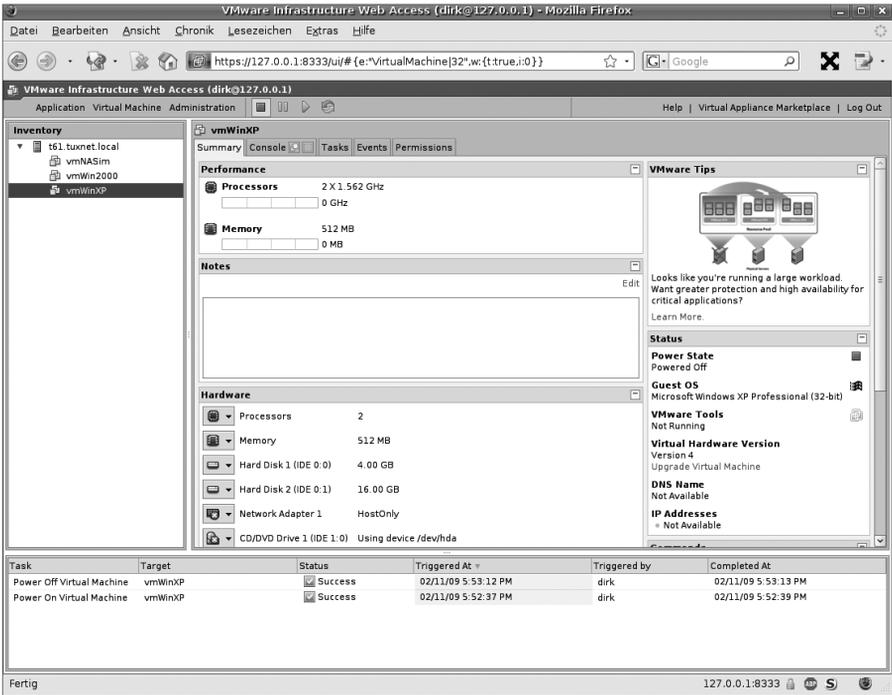


Abbildung 2.8 VMware Server 2.0 mit Infrastructure Web Access

Allerdings wird VMware Server inzwischen nicht mehr weiterentwickelt. Es wird jedoch noch auf der Produktseite von VMware angeboten.

Einsatz von VMware Server

- ▶ für Desktop- und Servervirtualisierung
- ▶ für Privatanutzer und kleine bis mittlere Unternehmen
- ▶ kostenlos
- ▶ Die Entwicklung wurde inzwischen eingestellt.

[+]

VMware ESX Server

Der VMware ESX Server ist das Flaggschiff von VMware. Er ist der zurzeit am weitesten verbreitete Hypervisor. Da er für Servervirtualisierungen ausgelegt ist, beinhaltet er auch spezielle Funktionen und Erweiterungen wie zum Beispiel VMotion, High Availability (Hochverfügbarkeit) und Load Balancing (Lastverteilung). Manche dieser Erweiterungen sind jedoch nur in Verbindung mit dem Virtual Center einsetzbar. Das Virtual Center ist für die Verwaltung mehrerer VMware ESX Server oder auch VMware Server zuständig.

VMotion ermöglicht das »Umziehen« einer virtuellen Maschine im laufenden Betrieb auf einen anderen Server, ohne dass es zu einem wirklichen Ausfall kommt. Beim Anpingen der Maschine während eines solchen Umzugs geht meist nicht mehr als ein Ping-Paket verloren.

Durch High Availability wird erreicht, dass virtuelle Maschinen immer zur Verfügung stehen. Um es nutzen zu können, ist mehr als ein Server notwendig. Beim Ausfall eines physikalischen Servers werden dann die davon betroffenen virtuellen Maschinen automatisch auf einem anderen Server gestartet. Dadurch reduzieren sich Ausfallzeiten.

Mit Load Balancing wird die Auslastung der virtuellen Maschinen überwacht. Wenn nun eine Maschine viel zu arbeiten hat und dabei andere, die sich auf dem gleichen physikalischen Server befinden, blockiert, werden die betroffenen Maschinen automatisch auf einen freien Server »umgezogen«.

Einsatz von VMware ESX Server

- ▶ Servervirtualisierung
- ▶ vorwiegend für Unternehmen geeignet
- ▶ spezielle Funktionen (High Availability, Load Balancing usw.)
- ▶ erweiterbar

[+]

Citrix XenServer

Beim Citrix XenServer handelt es sich um eine verbesserte Ausführung der Virtualisierungssoftware Xen und einen Konkurrenten zum VMware ESX Server. Citrix XenServer beherrscht ebenfalls ähnliche Funktionen wie VMotion und High Availability.

Die Steuerung des Citrix XenServers erfolgt zunächst über eine etwas unkomfortable, textbasierte Oberfläche (siehe Abbildung 2.9). Mit ihr kann man die grundlegenden Konfigurationen (Netzwerk, Uhrzeit, Storage usw.) vornehmen.

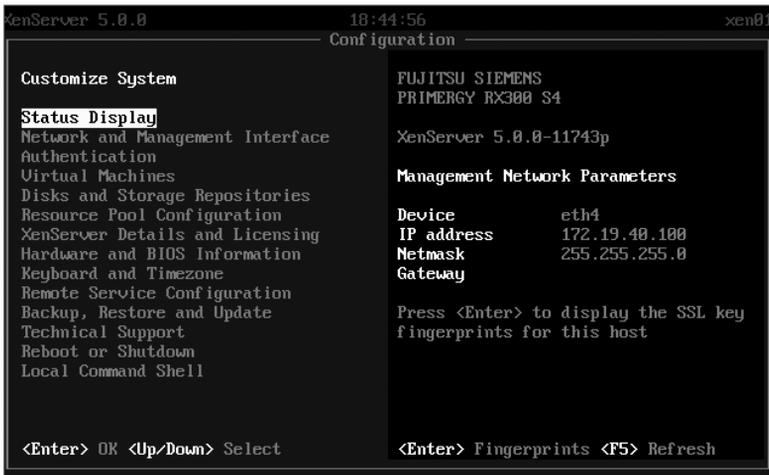


Abbildung 2.9 Konfiguration des Citrix XenServer 5.0

Die etwas anwenderfreundlichere Verwaltung erfolgt mit dem XenCenter (siehe Abbildung 2.10). Dieses benötigt jedoch eine .NET-Laufzeitumgebung und steht daher nur für MS-Windows-Systeme zur Verfügung (was etwas eigenartig ist, da Xen seine Wurzeln in der Linux-Welt hat). Allerdings sind noch nicht alle Funktionen in das XenCenter integriert, und man muss gelegentlich auf die Konsole zurückgreifen. Dies soll sich jedoch in den nächsten Versionen ändern.

Citrix XenServer ist in mehreren Ausführungen erhältlich:

- ▶ Free Edition
- ▶ Advanced Edition
- ▶ Enterprise Edition
- ▶ Platinum Edition

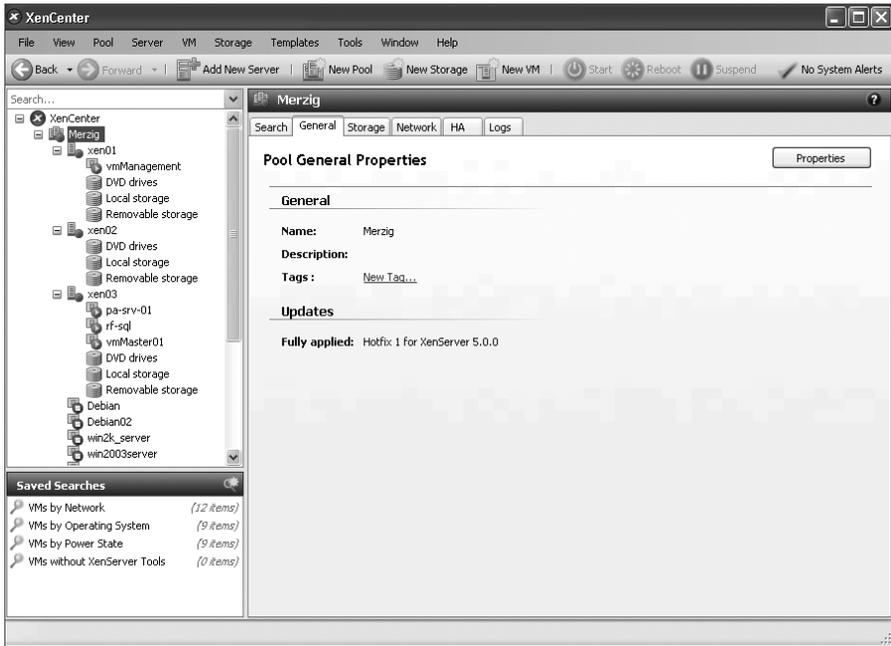


Abbildung 2.10 Citrix XenCenter

Einsatz von Citrix Xen Server

- ▶ Servervirtualisierung
- ▶ vorwiegend für kleine bis mittlere Unternehmen geeignet
- ▶ spezielle Funktionen (High Availability, Load Balancing usw.)
- ▶ erweiterbar
- ▶ auch kostenlos erhältlich

[+]

Microsoft Virtual PC

Virtual PC wurde anfangs von der Firma Connectix und der innotek GmbH entwickelt. Als Microsoft im Jahr 2003 Connectix aufkaufte, begann innotek mit der Entwicklung von VirtualBox.

Virtual PC ist ein direkter Konkurrent zu VirtualBox. Die Software wurde nicht nur für Windows- sondern auch für Apple-Systeme entwickelt. Daher wird auch ein x86-Prozessor emuliert. Microsoft wollte so ermöglichen, dass Mac-OS-X-Benutzer auch Windows in einer virtuellen Maschine verwenden können. Die Windows-Version ist im Gegensatz zu der für Mac OS X seit einigen Jahren ebenfalls kostenlos erhältlich.



Einsatz von Microsoft Virtual PC

- ▶ vorwiegend für Desktopvirtualisierung
- ▶ für Privatanutzer und Unternehmen

2.2 Planung

In den nächsten Abschnitten werden Sie VirtualBox kennenlernen und erfahren, wie Sie Ihre eigenen virtuellen Maschinen erstellen. Zuvor ist jedoch ein wenig Planung notwendig. Sie suchen sich zunächst ein Hostsystem aus, auf dem VirtualBox laufen soll. Dann entscheiden Sie, welches Betriebssystem (also Gastsystem) und welche Software Sie installieren wollen, und überlegen, welche Hardwareressourcen die virtuelle Maschine benötigt.

Natürlich ist zur Verwendung einer virtuellen Maschine auf einem Desktopsystem bedeutend weniger Planung notwendig als bei einer umfangreichen Servervirtualisierung mit eventuell mehreren Hostsystemen; aus diesem Grund ist dieser Abschnitt auch sehr kurz gehalten. Nichtsdestotrotz sind einige Punkte zu beachten.

2.2.1 Hostsystem

Im Privatbereich werden Sie vermutlich nur ein Hostsystem zur Verfügung haben: Ihren Desktop-PC. In kleinen bis mittleren Unternehmen sind jedoch meist mehrere Rechner bzw. Server vorhanden. Vielleicht wird sogar ein neues System speziell für die Virtualisierung angeschafft. Ich will an dieser Stelle nicht auf irgendwelche Mindestanforderungen eingehen; diese ändern sich aufgrund der schnellen Entwicklung sowieso jeden Monat. Wichtig ist nur, dass Ihr System über genügend Ressourcen verfügt, um das Hostsystem und die gewünschte Anzahl von Gastsystemen ausreichend zu »versorgen«.

Prozessor

Früher waren Mehrprozessorsysteme hauptsächlich den Serversystemen vorbehalten. Durch Dual- und Quadprozessoren hat sich dieses Privileg jedoch auch auf Desktopsysteme ausgeweitet. Für die Virtualisierung ist dies ein großer Vorteil. VirtualBox (seit Version 3.0) und verschiedene Hypervisoren können dem Gastsystem sogar mehrere CPUs zuweisen. Eine Maschine unter VirtualBox kann bis zu 32 CPUs verwenden. Dies ist jedoch meist unnötig – ein Prozessor für ein Gastsystem ist fast immer völlig ausreichend.

Der PC des Hostsystems sollte mindestens über einen Dualprozessor verfügen. Dadurch wird die CPU-Auslastung besser verteilt – wobei diese Verteilung nicht von VirtualBox, sondern vom Hostsystem vorgenommen wird.

In Abbildung 2.11 erkennen Sie drei laufende VirtualBox-Maschinen auf einem Linux-Host mit vier CPUs. Die Maschinen sind den Prozessoren **3**, **0** und **2** zugeordnet; die Nummerierung beginnt hier bei **0** für die erste CPU. Dabei kann es auch vorkommen, dass die Systeme auf der gleichen CPU laufen – also wundern Sie sich nicht, wenn bei Ihnen eine andere Verteilung angezeigt wird.

```
top - 12:14:20 up 5 days, 4:01, 4 users, load average: 2.35, 2.33, 2.32
Tasks:  3 total,   0 running,  3 sleeping,   0 stopped,   0 zombie
Cpu0  :  6.7%us, 10.3%sy,  0.0%ni, 58.7%id, 20.7%wa,  0.3%hi,  3.3%si,  0.0%st
Cpu1  : 26.7%us, 57.3%sy,  0.0%ni, 15.7%id,  0.0%wa,  0.0%hi,  0.3%si,  0.0%st
Cpu2  :  6.7%us, 13.3%sy,  0.0%ni, 52.3%id, 26.0%wa,  0.3%hi,  1.3%si,  0.0%st
Cpu3  :  5.7%us, 14.0%sy,  0.0%ni, 80.0%id,  0.0%wa,  0.0%hi,  0.3%si,  0.0%st
Mem:   5197032k total, 5033628k used,  163404k free,   13556k buffers
Swap:  457844k total,   60k used,  457784k free,  2421380k cached
```

PID	USER	PR	NI	VIRT	RES	SHR	S	%CPU	P	%MEM	TIME+	COMMAND
6084	dirk	15	0	1125m	1.0g	15m	S	107	3	21.0	681:30.20	VirtualBox
6175	dirk	15	0	600m	551m	15m	S	6	0	10.9	34:16.39	VirtualBox
6210	dirk	15	0	468m	422m	15m	S	5	2	8.3	20:17.48	VirtualBox

Abbildung 2.11 CPU-Auslastung unter Linux

Ein weiterer Punkt sind die Hardwareerweiterungen Intel V und AMD-V. Wenn Sie unter VirtualBox die Möglichkeit nutzen wollen, einer virtuellen Maschine mehrere Prozessoren zuzuweisen (SMP), muss der Prozessor des Hostsystems diese Erweiterungen unterstützen. Auch für verschiedene »exotische« Betriebssysteme (wie zum Beispiel OS/2) sind sie notwendig. Für einen normalen Einsatz von VirtualBox benötigen Sie diese allerdings nicht unbedingt. Bei aktuellen Prozessoren sind diese Erweiterungen jedoch vorhanden (bzw. mir fällt keiner ein, der sie nicht besitzt).

Speicher

Der Hauptspeicher ist bei der Virtualisierung ein sehr wichtiger Punkt. Man kann hiervon fast nicht genug haben. Eine virtuelle Maschine belegt zum Beispiel mit einem Windows-Gastsystem unter VirtualBox meist etwas mehr Speicherplatz, als ihr zugewiesen wurde. In der Spalte *RES* in Abbildung 2.12 erkennen Sie den Verbrauch der Maschinen. Der ersten wurde 1 GByte, der zweiten 512 MByte und der dritten 392 MByte zugewiesen. Alle verwenden tatsächlich ein paar MByte mehr, als in der Konfiguration angegeben wurde.

PID	USER	PR	NI	VIRT	RES	SHR	S	%CPU	P	%MEM	TIME+	COMMAND
6084	dirk	15	0	1125m	1.0g	15m	S	107	3	21.0	681:30.20	VirtualBox
6175	dirk	15	0	600m	551m	15m	S	6	0	10.9	34:16.39	VirtualBox
6210	dirk	15	0	468m	422m	15m	S	5	2	8.3	20:17.48	VirtualBox

Abbildung 2.12 Speicherverbrauch der drei virtuellen Maschinen

Trotz dieses »Mehrverbrauchs« können Sie grob so rechnen:

```

Speicher Hostsystem
+ Speicher VM01
+ Speicher VM02
usw.
-----
= Gesamtspeicher
    
```

Wenn auf Ihrem Desktop nun Windows XP oder Linux (zum Beispiel Ubuntu) installiert ist, reichen diesen Betriebssystemen circa 512 MByte Speicher, um damit zu arbeiten. Windows Vista und Windows 7 benötigen bekanntermaßen mindestens 1 GByte. Mit 2 GByte Hauptspeicher können Sie bereits mit mehreren Maschinen parallel arbeiten.

Einschränkungen ergeben sich jedoch gegebenenfalls durch Ihr Hostsystem. Verschiedene (meist 32-Bit-)Systeme können nur bis zu 4 GByte Hauptspeicher adressieren. Überprüfen Sie also unbedingt vor einem Kauf, ob die gewünschte Größe überhaupt verwendet werden kann.

Festplattenspeicher

Beim Testen und Arbeiten von und mit virtuellen Maschinen werden schnell über 100 GByte an Festplattenspeicher benötigt. Ich verwende daher immer eine eigene Festplatte oder zumindest eine eigene Partition mit ausreichender Kapazität. Wenn das Hostsystem und die virtuellen Maschinen auf verschiedenen Festplatten liegen, bringt dies außerdem noch einen merklichen Geschwindigkeitsschub.

Standardmäßig verwendet VirtualBox zum Abspeichern der Maschinen und deren Festplatten-Images in das Heimatverzeichnis des Benutzers die folgenden Verzeichnisse:

- ▶ Heimatverzeichnis unter Linux:
 - /home/BENUTZERNAME/.VirtualBox*
- ▶ Heimatverzeichnis unter Windows:
 - ▶ *C:\Dokumente und Einstellungen\BENUTZERNAME\VirtualBox (Windows XP)*
 - ▶ *C:\Benutzer\BENUTZERNAME\VirtualBox (Windows 7)*

Windows 7 und Heimatverzeichnisse

[+]

Der eigentliche Pfad zum Heimatverzeichnis lautet unter Windows 7:

`C:\Users\BENUTZERNAME`

In der deutschen Version lautet er:

`C:\Benutzer\BENUTZERNAME`

Hier handelt es sich jedoch um einen »Trick«. In Wirklichkeit ist das Heimatverzeichnis auch hier »Users«. Sie können dies einfach feststellen, indem Sie in der Eingabeaufforderung `dir c:\` eingeben (mit dem Backslash!).

Auch die Ordner *Dokumente und Einstellungen* oder *Documents and Settings* sind nicht wirklich vorhanden, werden je nach Einstellungen im Explorer jedoch angezeigt. Der Hintergrund ist, dass Microsoft endlich eine einheitliche Menüstruktur einführte. Aus Gründen der Abwärtskompatibilität sind diese Ordner jedoch noch vorhanden, verweisen aber auf `C:\Users`.

Die Größen der virtuellen Maschinen können je nach Gastsystem schnell mehrere GByte betragen. Daher sind meiner Meinung nach diese Verzeichnisse nicht geeignet dafür. Am sinnvollsten ist es, für die Maschinen eine eigene Partition bereitzustellen. Die meisten Festplatten von »Fertig-PCs« sind aufgrund der enormen Größen bereits ab Werk partitioniert.

Wenn Ihre Festplatte nur eine Partition besitzt und keine weitere Festplatte eingebaut werden kann bzw. soll, können Sie auf die freie Linux-Distribution Parted Magic zurückgreifen. Mit dieser kann die Partition einer Festplatte ohne Datenverlust geändert werden. Allerdings sollten Sie zumindest Grundkenntnisse über die Partitionierung besitzen und nicht auf eine vorherige Datensicherung verzichten.

Parted Magic

[+]

Normalerweise wäre ich vermutlich nicht weiter auf das Thema »Partitionierung« und auf *Parted Magic* eingegangen. Aber bei der Verwaltung von virtuellen Maschinen und der Migration von physikalischen Rechnern ist *Parted Magic* in Zusammenarbeit mit *Partimage* ein sehr gutes, kostenloses Hilfsmittel. Die aktuelle Version dieser Distribution finden Sie unter <http://partedmagic.com/>.

Parted Magic steht dort als ISO- oder USB-Image zum Download zur Verfügung. Laden Sie die gewünschte Datei herunter, und erstellen Sie dann die Boot-CD bzw. den Boot-USB-Stick. Falls Sie mit USB-Sticks noch wenig Erfahrung haben, empfehle ich Ihnen, das ISO-Image zu verwenden. Dieses kann mit fast jeder gängigen Brennsoftware auf eine CD gebrannt werden. Außerdem booten alle aktuellen und auch fast alle älteren PCs von CD. Das Booten von USB-Medien wird hingegen nicht von allen Computern unterstützt.

Beim Starten von Parted Magic erscheint zunächst ein Menü (siehe Abbildung 2.13), in dem Sie verschiedenen Startkonfigurationen wählen können.

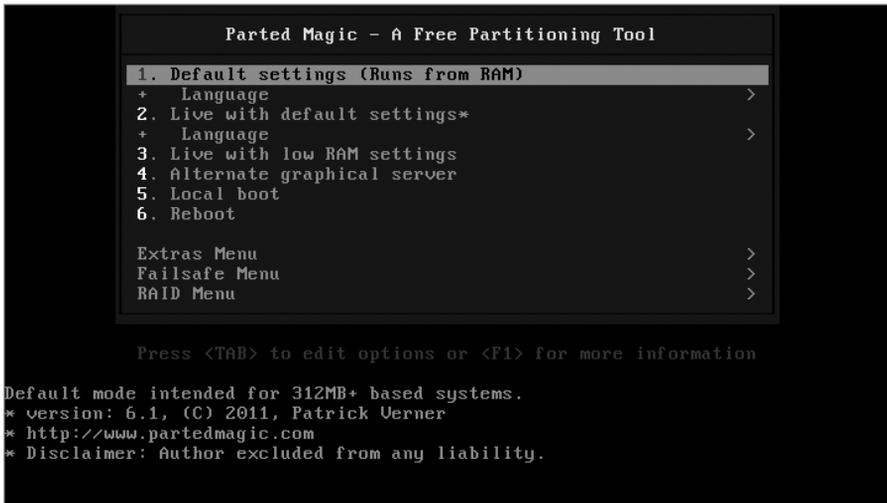


Abbildung 2.13 Das Bootmenü von Parted Magic

Versuchen Sie es zunächst mit dem ersten Punkt (DEFAULT SETTINGS), und wählen Sie dort im Menü LANGUAGE die gewünschte Sprache. Gelegentlich kommt es hierbei jedoch zu Problemen mit der Grafikkarte. In einem solchen Fall verwende ich immer im FAILSAFE MENU den Eintrag SAFE GRAPHICS SETTINGS.

Zum eigentlichen Partitionieren dient das Programm GParted (bzw. das »Partitionierungswerkzeug«, siehe Abbildung 2.14). Kenner von PartitionMagic werden Ähnlichkeiten entdecken.

[+]

Erst testen, dann ausführen

Sie können GParted übrigens in aller Ruhe testen. Erst durch einen Klick auf APPLY bzw. ANWENDEN werden die Änderungen an den Partitionen wirklich übernommen.

Da Parted Magic ein Linux-System ist, werden die Festplatten nicht mit den von Windows her bekannten Laufwerksbuchstaben angezeigt, sondern mit sogenannten Device-Namen. Diese werden dabei wie folgt vergeben: `/dev/hda` bezeichnet die erste IDE-Festplatte, `/dev/hdb` die zweite IDE-Festplatte, `/dev/sda` die erste SCSI- oder SATA-Platte usw.

Hinter den Device-Namen steht außerdem eine Ziffer. Diese Zahlen geben die Nummer der Partitionen an: 1–4 steht für die primären und erweiterten Partitionen, und ab 5 sind die logischen Laufwerke gemeint. So bezeichnet `/dev/hda1` zum Beispiel die primäre Partition der ersten IDE-Festplatte (C:) und `/dev/hdb5` das erste logische Laufwerk auf der zweiten IDE-Festplatte.

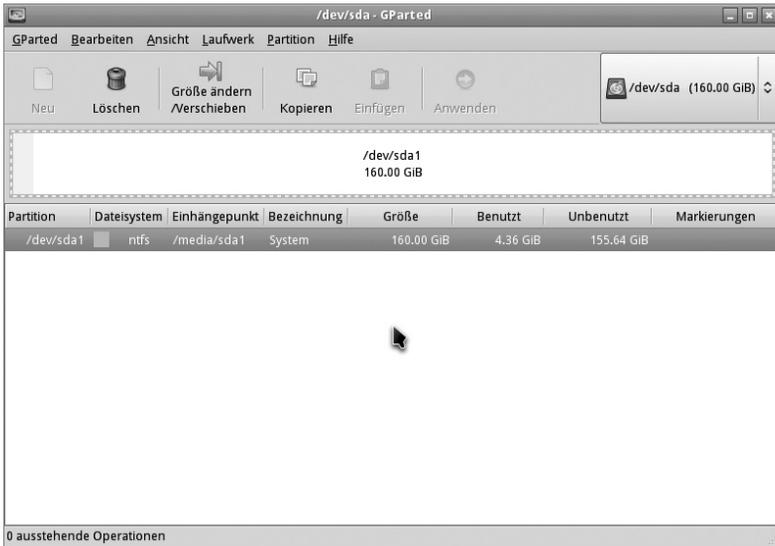


Abbildung 2.14 GParted unter Parted Magic

Um eine neue Partition für die virtuellen Maschinen zu erstellen, muss die vorhandene zunächst verkleinert werden. Dazu markieren Sie diese und klicken auf den Button RESIZE/MOVE bzw. GRÖSSE ÄNDERN/VERSCHIEBEN in der Symbolleiste (siehe Abbildung 2.15).

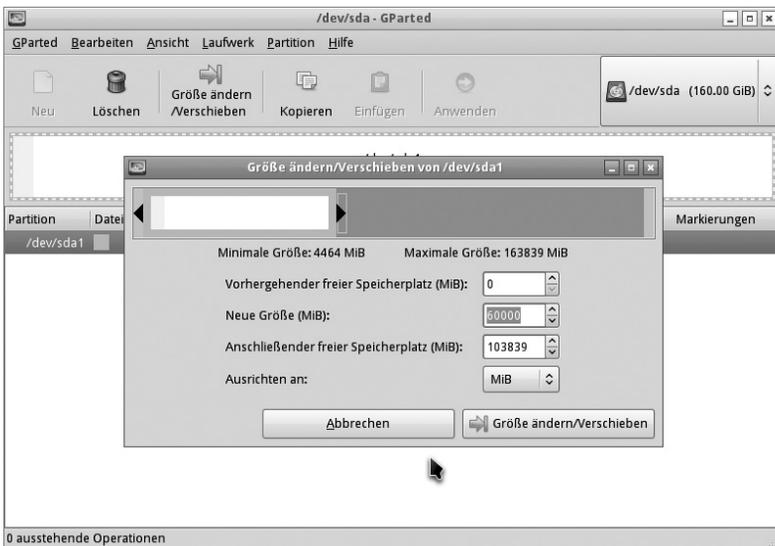


Abbildung 2.15 Größenänderung einer Partition in GParted

Danach können Sie in dem neuen, nicht zugeteilten Bereich (UNALLOCATED) eine Partition erstellen. Achten Sie hierbei vor allem auf den Typ des Dateisystems (FILESYSTEM). Ab Windows 2000 sollte hier NTFS und unter Linux EXT3 oder REISERFS verwendet werden (siehe Abbildung 2.16).

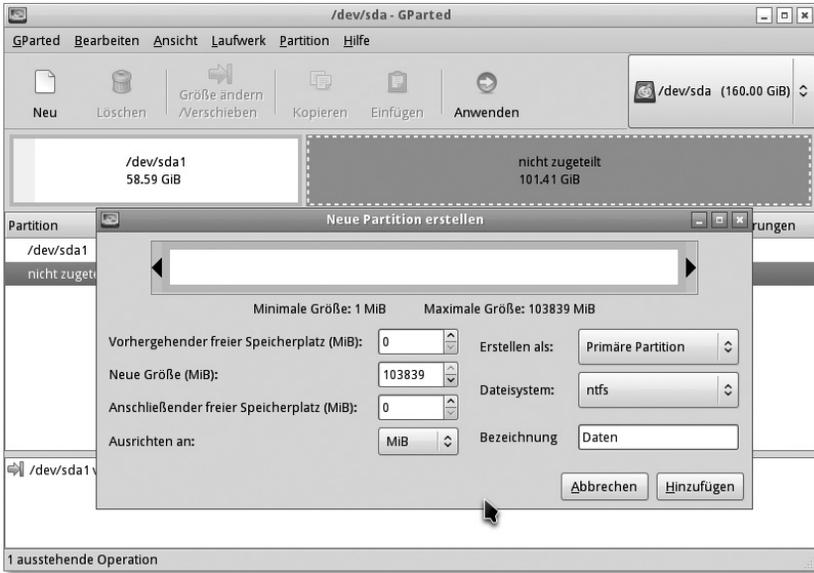


Abbildung 2.16 Anlegen einer neuen Partition

Wenn Sie alles angepasst haben, übernehmen Sie durch einen Klick auf APPLY (bzw. ANWENDEN) die Änderungen (siehe Abbildung 2.17). Das Ganze kann je nach Größe der vorhandenen Partition einige Zeit dauern, da diese zuerst »aufgeräumt« werden muss. Dabei werden Dateien, die sich am Ende der Partition befinden, in den vorderen Bereich verschoben.



Abbildung 2.17 Die Änderungen anwenden

Defragmentieren vor dem Partitionieren

[+]

Um den Vorgang unter einem Windows-Hostsystem zu beschleunigen, können Sie vor der Partitionierung das System durch eine Defragmentierung aufräumen.

Netzwerk

Das Hostsystem sollte Zugriff auf Ihr Netzwerk und auch auf das Internet haben. Dabei sind mehrere Netzwerkkarten von Vorteil. Dadurch kann später der Netzwerkverkehr des Hostsystems und der Gastsysteme verteilt werden. Falls eine virtuelle Maschine als Gateway fungieren soll, sind mindestens zwei Netzwerkkarten im PC Pflicht. (Eine Ausnahme von dieser Regel wäre dann gegeben, wenn zum Beispiel ein Internetrouter über USB angeschlossen wird. Dieser ersetzt dann den zweiten Netzwerkkartenadapter.)

USB

Einer der großen Vorzüge von VirtualBox ist der USB-Zugriff. Virtuelle Maschinen können dabei fast problemlos auf USB-Endgeräte zugreifen bzw. diese »durchgereicht« bekommen. Falls Sie USB einsetzen wollen, so sollte das Hostsystem USB 2.0 verwenden. Dies ist bei aktuellen Systemen in der Regel der Standard.

Serielle Schnittstellen

Wenn Sie planen, ein altes System zu virtualisieren, das Geräte über die serielle Schnittstelle steuert bzw. benötigt, muss Ihr Hostsystem natürlich ebenfalls über solche Anschlüsse verfügen. Viele Neugeräte und Notebooks besitzen diese Schnittstellen nicht mehr. Ein USB-Seriell-Adapter ist dabei leider häufig auch keine Lösung, da nicht alle seriellen Geräte damit angesprochen werden können.

Was Sie für das Host-System beachten sollten

[!]

- ▶ Ihr Hostsystem sollte über einen Dualprozessor verfügen.
- ▶ Denken Sie immer daran, genügend Speicher für das Hostsystem frei zu halten.
- ▶ Durch Auslagerung der virtuellen Maschinen auf eine zweite Festplatte erhöhen Sie die Performance.

2.2.2 Virtuelle Maschine

Bei der Planung einer virtuellen Maschine müssen Sie sich als Erstes Gedanken über deren Einsatzzweck machen. Zunächst gilt es zu überlegen, was die virtuelle Maschine leisten soll:

- ▶ virtueller Server
- ▶ Desktopersatz
- ▶ Testumgebung für neue Software
- ▶ Testumgebung für Systeme

Je nachdem, welche Aufgaben sie übernehmen soll, entscheiden Sie, welches Betriebssystem und welche Software Sie benötigen, und nach diesen Kriterien richten sich wiederum die notwendigen Ressourcen.

Ressourcen

Wenn es nur um einen kurzen Test geht und die Maschine danach nicht mehr benötigt wird, ist eine Ressourcenplanung natürlich egal. Wenn Sie jedoch Maschinen erstellen, die vielleicht sogar parallel laufen sollen, überlegen Sie genau, was die Maschine benötigt. Ich stelle einem neuen Gastsystem am Anfang meist weniger Speicher zur Verfügung und beobachte dessen Verhalten. Wenn die Maschine als Desktopumgebung mit Windows 7 laufen soll, auf der intensiv Office- und Grafikprogramme verwendet werden, ist mehr Speicher notwendig als für ein Linux-System, das nur zum sicheren Surfen im Internet eingesetzt wird.



Ressourcen begrenzen

Stellen Sie, vor allem beim Parallelbetrieb, einer virtuellen Maschine nicht mehr Ressourcen zur Verfügung, als sie benötigt! Dies würde sich negativ auf die Leistung anderer Maschinen und des Hostsystems auswirken.

Hardware

Denken Sie daran, dass VirtualBox zwar Zugriff auf USB ermöglicht, aber spezielle Hardware wie zum Beispiel eine ISDN-Karte nicht vom Gastsystem verwendet werden kann. Ein Faxserver, der eine solche Karte benötigt, kann also überhaupt nicht virtualisiert werden. Denken Sie also genau darüber nach, ob Ihre Maschine spezielle Hardware benötigt, und wenn das der Fall ist, prüfen Sie, ob diese Hardware auch »umgangen« werden kann. Manche Faxsoftware kann zum Beispiel über eine Netzwerkkarte mit einer ISDN-Box kommunizieren. In diesem Fall kann der Faxserver also dennoch virtualisiert werden.



Was Sie bei der virtuellen Maschine beachten sollten

- ▶ Prüfen Sie, welche Hardware die virtuelle Maschine benötigt.
- ▶ Vergeben Sie nur so viel Speicher, wie mindestens notwendig ist.

Praxisbeispiele dürfen in diesem Buch natürlich nicht fehlen. In diesem Kapitel bekommen Sie Gelegenheit, VirtualBox und dessen Funktionen genauer kennenzulernen.

4 Praxisbeispiele

Die Beispiele stammen aus vielen verschiedenen Einsatzszenarien. In jedem dieser Beispiele lernen Sie immer wieder neue Funktionen, Einstellungen und Möglichkeiten von VirtualBox kennen, daher ist die Reihenfolge der Beispiele wichtig. Selbst wenn ein bestimmtes Szenario Sie nicht interessiert, sollten Sie dennoch den entsprechenden Abschnitt zumindest »überfliegen«.

Hinweise zu den Beispielen

[+]

Arbeiten Sie die Praxisbeispiele unbedingt der Reihe nach durch, da in jedem dieser Abschnitte neue Funktionen und Einstellungen erklärt werden. Löschen Sie die virtuelle Maschine nach Beenden eines Abschnitts nicht, da ich in den darauf folgenden Abschnitten wieder auf diese Maschinen zurückgreife.

Die Beispielszenarien wurden natürlich alle von mir selbst installiert, eingerichtet und getestet. Allerdings werde ich bei den Praxisbeispielen nur oberflächlich auf die Installationen der Gastsysteme eingehen. Diese Themen würden den Umfang des Buchs sprengen.

Ich werde Ihnen in den Praxisbeispielen auch den Einsatz von VBoxManage näherbringen. Dazu führe ich die entsprechenden Befehle an. Die Befehle müssen dabei immer in einer einzigen Zeile ohne Umbruch eingegeben werden – selbst wenn im Listing ein Zeilenwechsel vorkommt (siehe Abschnitt 1.1.3, »Hinweise zum Umgang mit dem Buch«, unter dem Stichwort »Backslash«).

4.1 Live-CDs testen

In diesem Abschnitt werden Sie unter anderem Folgendes kennenlernen:

- ▶ eine neue virtuelle Maschine erstellen
- ▶ das Einbinden von CDs bzw. DVDs
- ▶ das Starten und Beenden von virtuellen Maschinen
- ▶ die Funktion der Host-Taste
- ▶ Fernsteuerung von Maschinen (Remotenzugriff)

Viele von Ihnen lesen sicherlich Computerzeitschriften und haben auch die eine oder andere abonniert. Mit den Zeitschriften werden immer wieder sogenannte Live-CDs, vorwiegend mit Linux-Systemen, angeboten. Diese sind für Windows-Benutzer eine gute Möglichkeit, das Betriebssystem Linux kennenzulernen, ohne es installieren zu müssen. Das »Problem« an Live-Systemen ist, dass der Rechner neu gestartet werden muss. Mit VirtualBox kann dagegen eine Live-CD ohne Neustart in der Windows-Umgebung gestartet werden. Auch Linux-Anwender können diese Möglichkeiten nutzen, um neue Versionen ihrer Distribution zu testen oder verschiedene Systeme miteinander zu vergleichen.

[+]

ISO-Images verwenden

Es ist auch möglich, anstelle von gebrannten CDs/DVDs ein ISO-Image zu verwenden. Zum Einbinden von ISO-Images erfahren Sie mehr in Abschnitt 4.2.2, »Virtuelle Medien«.

4.1.1 Quellen

Für dieses Beispiel benötigen Sie eine Live-CD. Wie bereits erwähnt, finden Sie in vielen Computerzeitschriften immer wieder aktuelle Systeme, vorwiegend mit der Linux-Distribution Ubuntu. Wenn Ihnen jedoch keine CD zur Verfügung steht, können Sie von den folgenden Webseiten ein Image herunterladen. Ich empfehle Ihnen die Distribution Ubuntu, da mit dieser Distribution in einem folgenden Abschnitt eine Testumgebung eingerichtet wird.

- ▶ Ubuntu (Desktopversion): kann als Testumgebung eingesetzt oder als System installiert werden, circa 700 MByte; <http://www.ubuntu.com/getubuntu/download>
- ▶ Knoppix: Distribution, die zum Testen von Linux und als Rettungssystem eingesetzt werden kann, circa 700 MByte; <http://www.knopper.net/knoppix>
- ▶ LernTux: eine Lernumgebung für Kinder und Jugendliche, circa 700 MByte; <http://www.lerntux.de/>
- ▶ Parted Magic: ein System mit grafischer Oberfläche zum Partitionieren und Sichern von Festplatten, circa 80 MByte; <http://partedmagic.com/>
- ▶ Damn Small Linux: eine »verdammte kleine Linux-Distribution«, die auch auf älteren Systemen mit veralteter Hardware läuft, circa 50 MByte; <http://www.damnsmalllinux.org>

Wählen Sie zum Download möglichst immer ein ISO-Image aus, und brennen Sie dieses nach dem Herunterladen auf eine CD.

4.1.2 Virtuelle Maschine einrichten

Um unser Live-System zu testen, benötigen wir nun eine virtuelle Maschine. Hierzu starten Sie die grafische Oberfläche und wählen in der Symbolleiste den Button NEU. Danach startet der Assistent zur Erstellung von virtuellen Maschinen (siehe Abbildung 4.1).



Abbildung 4.1 Der Assistent zum Erstellen neuer virtueller Maschinen

Mit einem Klick auf WEITER gelangen Sie zum nächsten Schritt. In diesem können Sie entscheiden, wie die virtuelle Maschine heißen soll und welches Gastsystem darauf laufen soll (siehe Abbildung 4.2).

Der Typ des Gastbetriebssystems ist wichtig, da VirtualBox anhand dieser Auswahl bestimmte Voreinstellungen trifft, um die virtuelle Maschine für das entsprechende Betriebssystem zu optimieren. Der Typ ist dabei in das BETRIEBSSYSTEM und die eigentliche VERSION unterteilt (siehe Abbildung 4.3). Falls die von Ihnen gewählte Distribution nicht in der Liste auftaucht, wählen Sie eine entsprechende Kernel-Version.

Ich habe mich für die Distribution Ubuntu entschieden und wähle hier den entsprechenden Eintrag. Wenn Sie sich unsicher sind, funktioniert meist auch Linux 2.6 (für den aktuellen Kernel 2.6).



Abbildung 4.2 Name und Typ des Gastsystems eingeben



Abbildung 4.3 VirtualBox bietet viele Linux-Systeme in der Liste an.

Danach legen Sie fest, wie viel Speicher der virtuellen Maschine zugeteilt werden soll (siehe Abbildung 4.4). Dabei sollten Sie, abhängig von dem Speicher des Hostsystems, darauf achten, was der Hersteller des Betriebssystems empfiehlt. Falls VirtualBox die Version kennt, schlägt das Programm selbst eine passende Größe vor. Beachten Sie bei Änderungen, dass für Ihr Hostsystem genügend

Hauptspeicher übrig bleibt! Zum Festlegen der Größe können Sie den Schieberegler verwenden oder eine manuelle Eingabe vornehmen.



Abbildung 4.4 Den Speicher für die virtuelle Maschine festlegen

Als Nächstes bietet der Assistent an, eine virtuelle Festplatte für das Gastsystem zu erstellen. In unserem Fall ist dies jedoch unnötig, da die Live-CD keine Festplatte benötigt. Entfernen Sie dazu das Häkchen vor **BOOT FESTPLATTE**. VirtualBox warnt nun und fragt nach, ob Sie sich sicher sind (siehe Abbildung 4.5). Bestätigen Sie diese Warnung mit einem Klick auf **FORTFAHREN**.



Abbildung 4.5 VirtualBox warnt vorsichtshalber, wenn Sie keine Festplatte auswählen.

Nun ist die neue virtuelle Maschine fertiggestellt, und der Assistent zeigt Ihnen eine Zusammenfassung Ihrer Einstellungen an (siehe Abbildung 4.6).



Abbildung 4.6 Zusammenfassung der neuen Maschine

Ganz fertig sind wir jedoch noch nicht, da das CD-Laufwerk noch nicht eingebunden ist. Dies sehen Sie in der Detailansicht der virtuellen Maschine (siehe Abbildung 4.7).

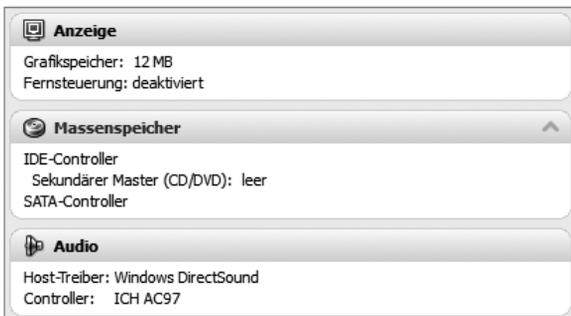


Abbildung 4.7 Es wurde keine CD zugewiesen.

Vergewissern Sie sich, dass die CD im Laufwerk liegt, und wählen Sie in der grafischen Oberfläche den Link Cd/DVD-ROM. Weisen Sie der Maschine das CD/DVD-Laufwerk des Hostsystems zu (siehe Abbildung 4.8).

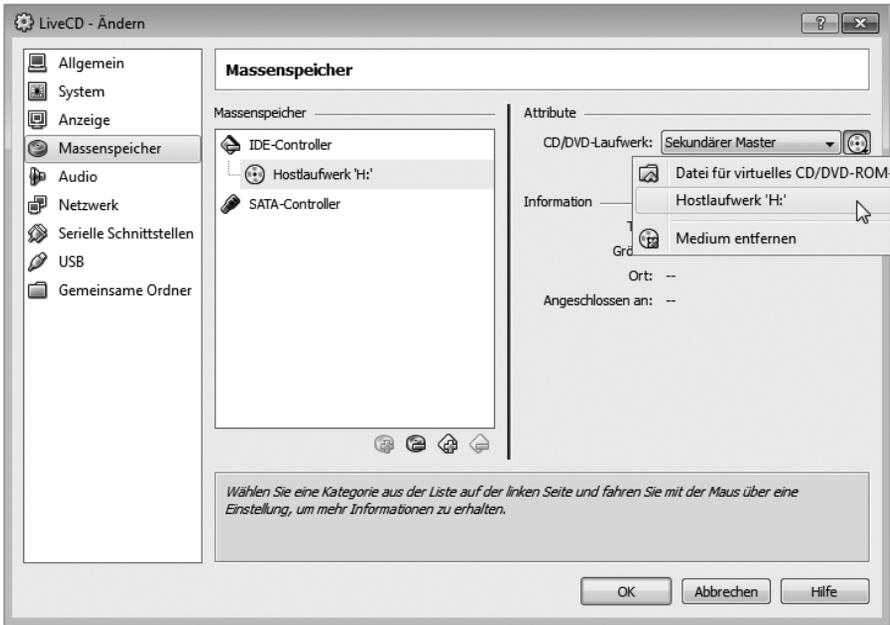


Abbildung 4.8 Ein physikalisches Laufwerk zuordnen

Die Option PASSTHROUGH AKTIVIEREN ist hierbei nicht unbedingt notwendig. Sie ermöglicht dem Gastsystem einen direkten Zugriff auf das Laufwerk. Wenn das CD-Laufwerk zum Beispiel ein Brenner ist und Sie diesen in der virtuellen Umgebung auch als Brenner nutzen wollen, aktivieren Sie die Option.

Bei einem Linux-Hostsystem ist die Zuordnung ein wenig anders als unter Windows (vergleiche Abbildung 4.9 und Abbildung 4.10). Da Linux keine Laufwerksbuchstaben verwendet, wird dort bei der Einbindung die Laufwerksbeschreibung mit dem Device-Namen verwendet.



Abbildung 4.9 Das Laufwerk ist unter Windows eingebunden.



Abbildung 4.10 Laufwerkszuordnung unter Linux (mit »sr0«)

VBoxManage – CD/DVD-Laufwerk zuordnen

► Windows-Hostsystem:

```
VBoxManage storageattach LiveCD\  
  --storagectl "IDE-Controller\  
  --port 1 --device 0 --type dvddrive\  
  --medium host:H:
```

► Linux-Hostsystem:

```
VBoxManage storageattach LiveCD\  
  --storagectl "IDE-Controller\  
  --port 1 --device 0 --type dvddrive\  
  --medium host:/dev/sr0
```

Wichtige Parameter sind hierbei der Port und das Device. Der Parameter `port 1` steht hierbei für den zweiten Anschlussport (den sekundären Port) und `device 1` für das zweite Gerät an diesem Port (den Slave). Gezählt wird hier von 0! Wenn Ihr CD/DVD-Laufwerk in der virtuellen Maschine also einem anderen Anschluss zugeordnet wurde, müssen Sie die Nummern entsprechend anpassen.

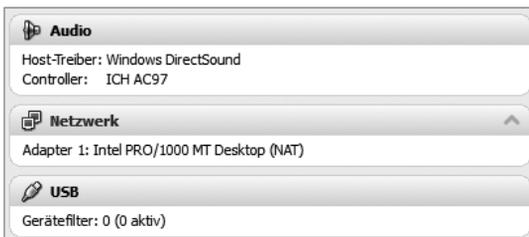


Abbildung 4.11 Ein Netzwerkadapter wurde gleich mit eingerichtet.

Nebenbei hat VirtualBox der Maschine automatisch noch eine Netzwerkkarte zugeordnet (siehe Abbildung 4.11). Sofern Ihr Hostsystem über einen Internetzugang verfügt, können Sie diesen auch im Gastsystem nutzen. Auch ein Datenaustausch ist mit ein wenig Linux-Kenntnissen möglich.

4.1.3 Live-System starten

Durch einen Klick auf den Button **STARTEN** können wir unser erstes Praxisbeispiel starten. Zunächst erscheint noch eine Meldung über die Host-Taste. Diese Taste ist notwendig, um die Maus und Tastatur wieder freizugeben und spezielle Funktionen aufzurufen (siehe auch Abschnitt 3.5.2, »Globale Einstellungen«). Je nachdem, welche Distribution Sie verwenden, werden Sie bemerken, dass der Mauszeiger in dem Fenster der Maschine »gefangen« ist. Durch Betätigen der Host-Taste wird dieser wieder »befreit«. Manche Distributionen (z.B. Ubuntu) enthalten jedoch bereits eine spezielle Version der Gasterweiterungen, wodurch u. a. die Maus nicht gefangen wird. Dies funktioniert jedoch erst nach dem vollständigen Start des Systems.

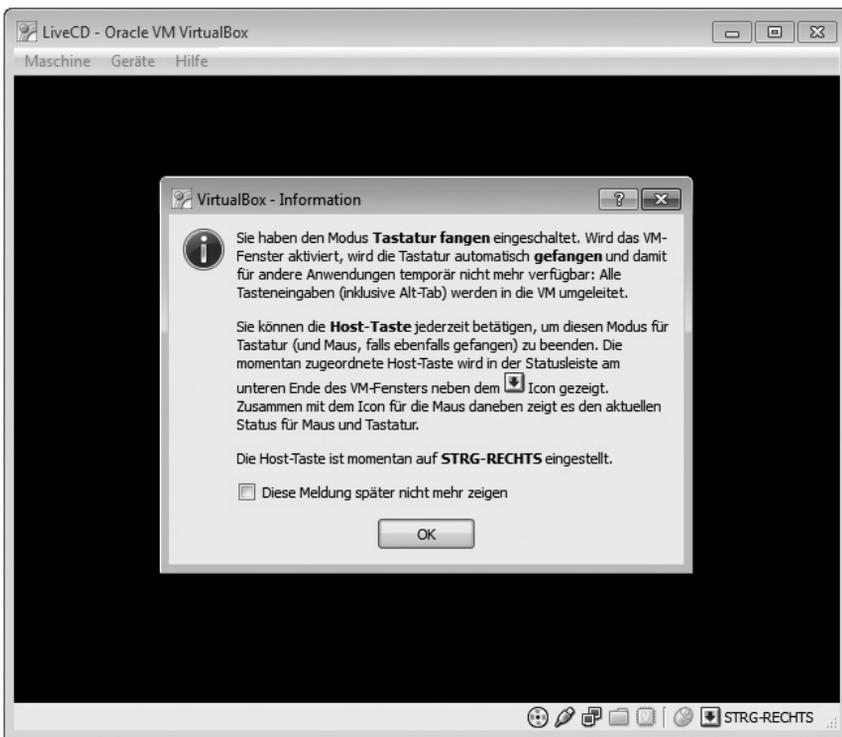


Abbildung 4.12 VirtualBox zeigt Information über die Host-Taste an.

Wenn Sie ein Häkchen vor **DIESE MELDUNG SPÄTER NICHT MEHR ZEIGEN** setzen (siehe Abbildung 4.12), wird die Information nicht mehr angezeigt. In der Statusleiste (unten rechts) erscheint weiterhin die Information, welche Taste Ihre Host-Taste ist.

Nach dem Schließen des Informationsfensters setzt VirtualBox den Start fort, und das Startmenü von Ubuntu erscheint nach kurzer Zeit auf dem Bildschirm (siehe Abbildung 4.13).

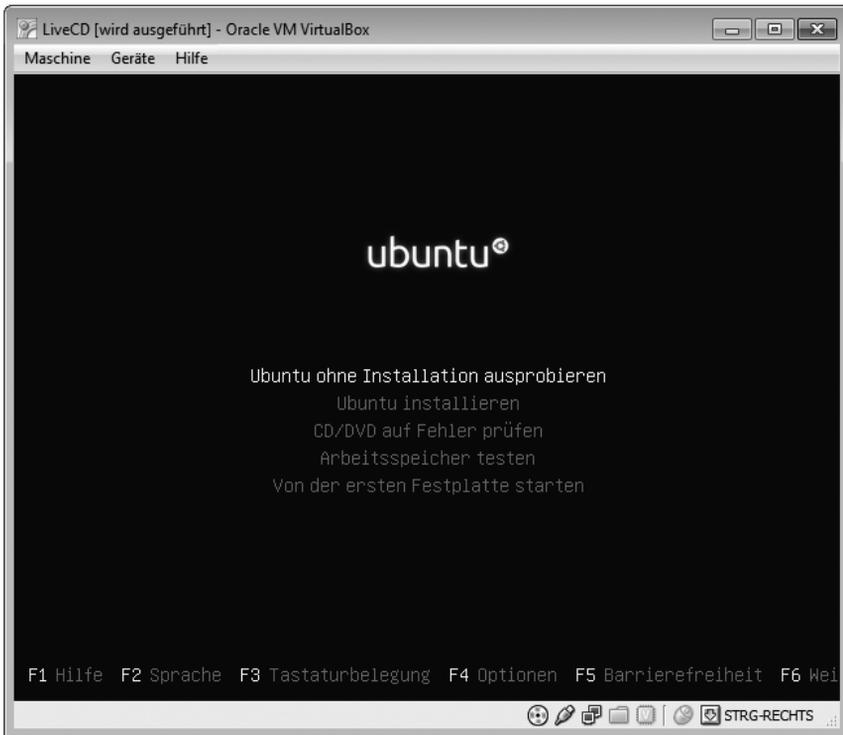


Abbildung 4.13 Das Startmenü von Ubuntu

VBoxManage – virtuelle Maschine starten

Alle Systeme:

```
VBoxManage startvm LiveCD
```

Nun können Sie das Live-System nach Belieben testen. Denken Sie auch daran, dass Sie die Maus und Tastatur ausschließlich durch Betätigen der Host-Taste befreien können.

Das Ganze funktioniert natürlich auch unter einem Linux-Hostsystem. In Abbildung 4.14 sehen Sie die Distribution Ubuntu als Live-System in einer virtuellen Maschine, die auf einem Ubuntu-Hostsystem gestartet wurde.

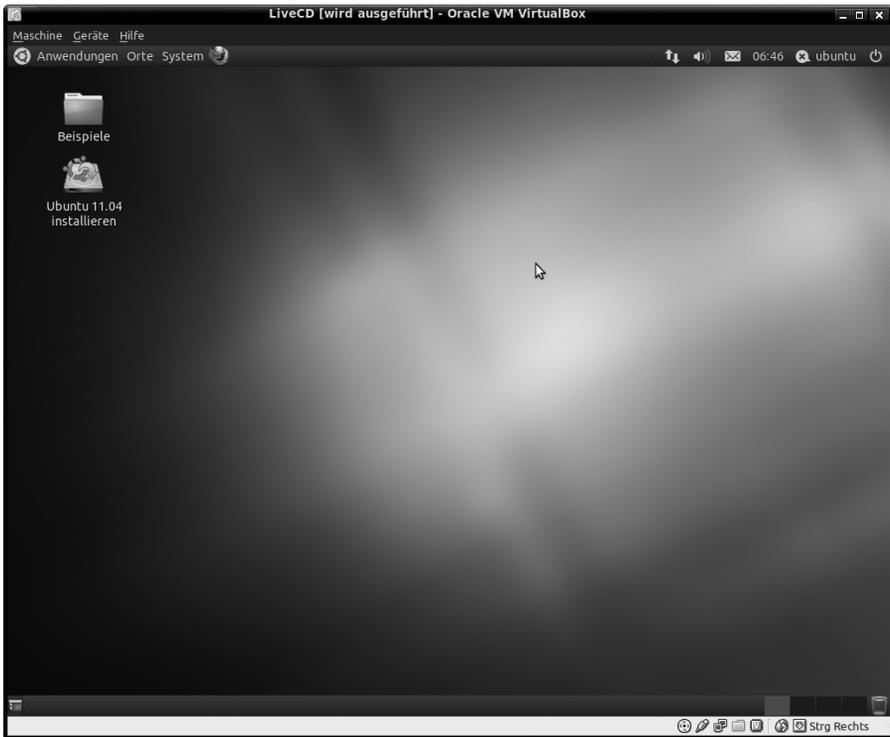


Abbildung 4.14 Der Ubuntu-Desktop unter Ubuntu

4.1.4 Beenden der virtuellen Maschine

Wenn Sie nun Ihr Live-System ordnungsgemäß herunterfahren, wird in den meisten Fällen auch die virtuelle Maschine beendet – genau wie bei einem physikalischen PC. Wenn dies nicht der Fall sein sollte oder die Maschine aus anderen Gründen beendet werden soll, können Sie dies auf mehrere Arten durchführen:

- ▶ Verwenden Sie das Menü MASCHINE • SCHLIESSEN.
- ▶ Drücken Sie die Host-Taste und `[Q]` (zum Beispiel `[Strg]+[Q]`).
- ▶ Schließen Sie das Fenster.



Abbildung 4.15 Beenden der virtuellen Maschine

In allen Fällen erscheint ein Dialog, in dem Sie festlegen, auf welche Art die Maschine beendet werden soll (siehe Abbildung 4.15):

- ▶ **DEN ZUSTAND DER VIRTUELLEN MASCHINE SPEICHERN:** Der Speicherinhalt wird auf der Festplatte abgelegt, und die Maschine wird beendet. Dadurch wird die Maschine beim nächsten Start an derselben Stelle fortgeführt. Dies ist ähnlich wie der Ruhezustand bei Notebooks. Informationen zu dessen Einsatz folgen in Abschnitt 5.4, »Arbeiten mit dem Ruhezustand«.
- ▶ **DIE VIRTUELLE MASCHINE MITTELS ACPI-EVENT HERUNTERFAHREN** sendet dem Gastsystem ein Signal, dass es sich beenden soll. Dies funktioniert jedoch nicht mit allen Systemen und natürlich nicht, wenn sich das Betriebssystem in einem nicht stabilen Zustand befindet.
- ▶ **DIE VIRTUELLE MASCHINE AUSSCHALTEN** schaltet die Maschine aus. Diese Funktion ist vergleichbar mit dem Ausschalten am Netzteil oder mit dem Ziehen des Netzsteckers.

VBoxManage – virtuelle Maschine beenden

Alle Systeme:

```
VBoxManage controlvm LiveCD acpipowerbutton
```

```
VBoxManage controlvm LiveCD poweroff
```

4.1.5 Fernsteuerung (Remotezugriff)

Beim Start der Live-Systeme hat VirtualBox ein eigenes Fenster für die Steuerung der virtuellen Maschine geöffnet. Dadurch kann die Maschine vom Desktop aus verwendet werden. Dies dürfte in den meisten Fällen auch ausreichend sein. VirtualBox bietet jedoch noch eine weitere Möglichkeit, auf eine laufende virtuelle Maschine zuzugreifen: die Fernsteuerung über einen RDP-Zugriff mithilfe der VRDE (*VirtualBox Remote Desktop Extension*). Das RDP (*Remote Desktop Protocol*)

ist ein von Microsoft entwickeltes Netzwerkprotokoll und wird zum Fernsteuern (»Remotearbeiten«) von Windows-Systemen verwendet. Damit ist es möglich, einen Fernzugriff mit einem Desktoprechner oder Terminalserver aufzubauen und an diesem über das Netzwerk oder Internet zu arbeiten. Für die meisten Betriebssysteme werden dafür entsprechende Clientprogramme angeboten.

VirtualBox Remote Desktop Extension

Um den RDP-Zugriff zu verwenden, muss das Oracle VM VirtualBox Extension Pack installiert sein!

[+]

In VirtualBox kann nun ein Remotezugriff auf die virtuelle Maschine eingerichtet werden – und zwar unabhängig vom Gastsystem. Wechseln Sie dazu wieder in die Konfiguration und dort unter dem Punkt ANZEIGE in das Register FERNSTEUERUNG (siehe Abbildung 4.16).

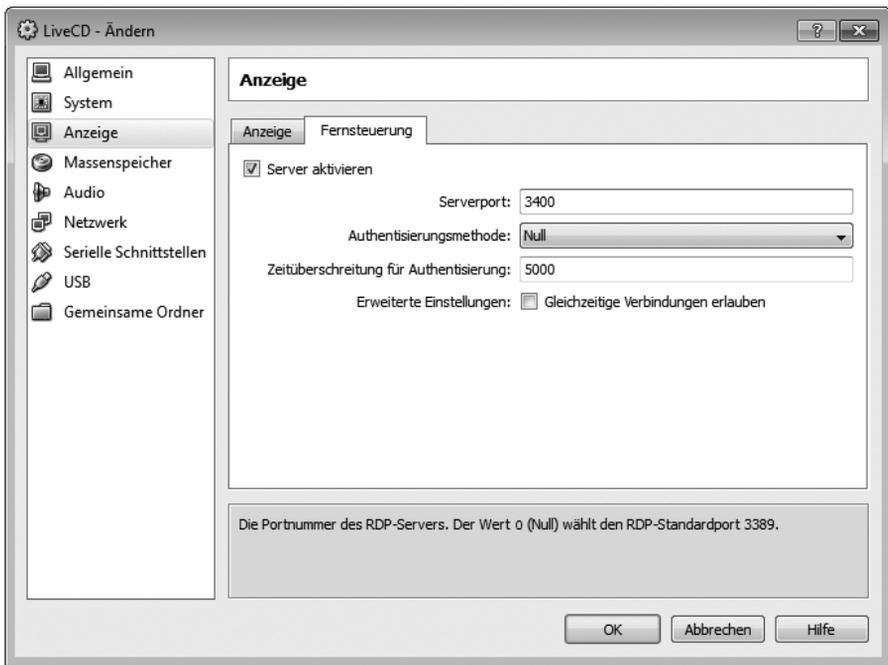


Abbildung 4.16 Die Fernsteuerung aktivieren

Geben Sie unter SERVERPORT die zu verwendende Portnummer an. Die Nummer 3389 ist der Standard für RDP-Verbindungen – diese sollte nicht unbedingt verwendet werden. Wenn Sie mehrere Maschinen gleichzeitig starten, vergeben Sie

hier für jede einen anderen Port! Die AUTHENTISIERUNGSMETHODE und ZEITÜBERSCHREITUNG belassen Sie bei den Defaultwerten.

[+]

Firewall-Warnung

Je nachdem, wie Ihr System konfiguriert und abgesichert ist, erscheint eine Warnmeldung der Firewall, dass VirtualBox blockiert wurde. Diesen Zugriff müssen Sie natürlich zulassen, da ansonsten keine RDP-Verbindung aufgebaut werden kann (siehe Abbildung 4.17).



Abbildung 4.17 Hier müssen Sie den »Zugriff zulassen«.

Die Maschine starten Sie wie gewohnt. Öffnen Sie dann Ihren Remotedesktop-Client. Unter Windows 7 befindet sich dieser unter **START • ALLE PROGRAMME • ZUBEHÖR** und nennt sich **REMOTEDESKTOPVERBINDUNG**. Für Linux steht neben *tsclient* oder *rdesktop* auch ein von VirtualBox installierter Client mit dem Namen *rdesktop-vrdp* zur Verfügung. Der Zugriff erfolgt über die IP-Adresse bzw. den Rechnernamen des Hostsystems und die vergebene Port-Nummer, getrennt durch einen Doppelpunkt. Wenn Sie vom Hostsystem aus zugreifen, können Sie auch *localhost* als Namen verwenden (siehe Abbildung 4.18). Ein Benutzername, Kennwort oder sonstige Eingaben sind nicht notwendig.

In Abbildung 4.19 sehen Sie einen Fernzugriff mit *tsclient* unter Ubuntu. Im Vordergrund sehen Sie das Fenster von *tsclient* und im Hintergrund das von Virtual-Box – beide natürlich mit der gleichen Anzeige.



Abbildung 4.18 Remotedesktopverbindung unter Windows 7

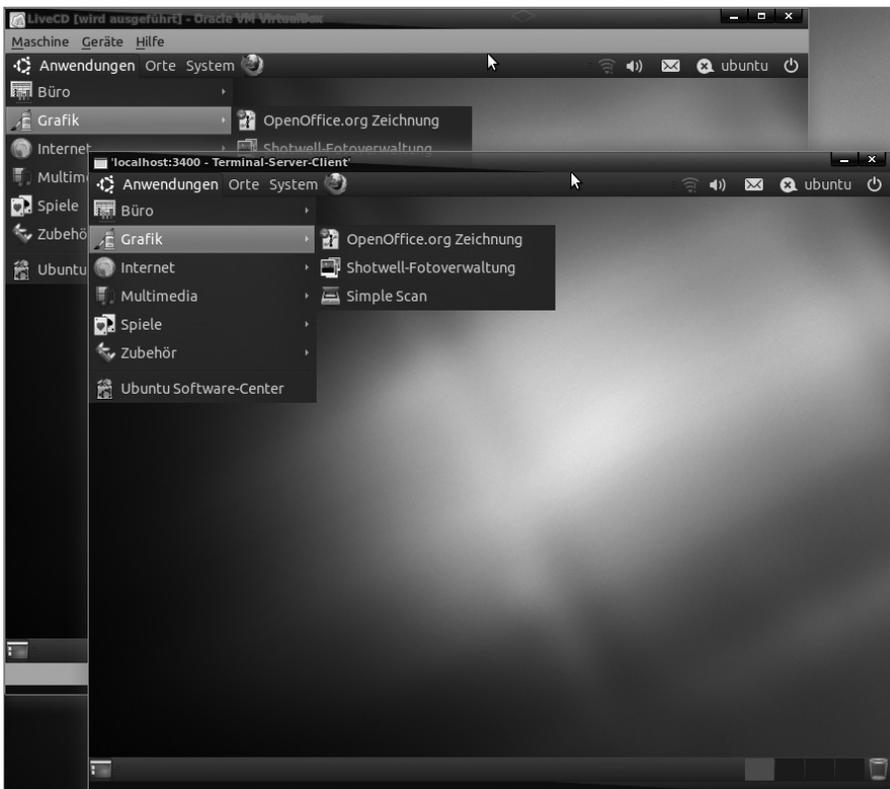


Abbildung 4.19 RDP unter Linux

Bei der Verwendung von RDP sind Sie jedoch mit ein paar Einschränkungen konfrontiert und haben gegebenenfalls mit Problemen zu rechnen:

- ▶ Die Host-Taste kann nicht verwendet werden (die Eingabegeräte werden jedoch auch nicht »gefangen«).
- ▶ Es gibt keine Möglichkeit, Geräte oder Ähnliches einzubinden.
- ▶ Verschiedene Sondertasten (`[Alt]`, `[Strg]` usw.) bereiten manchmal Probleme (nur unter einigen RDP-Clients).

VBoxManage – Fernzugriff

- ▶ Alle Systeme, RDP aktivieren:

```
VBoxManage modifyvm LiveCD --vrde on --vrdeport 3400
```

- ▶ Alle Systeme, RDP deaktivieren:

```
VBoxManage modifyvm LiveCD --vrde off
```

4.2 Eine virtuelle Maschine mit Windows XP

Nachdem Sie nun grundlegende Elemente der grafischen Oberfläche und verschiedene Funktionen kennengelernt haben, kommen wir nun zum nächsten Praxisbeispiel. In diesem wird eine erste komplette virtuelle Maschine mit Windows XP erstellt. Ich gehe davon aus, dass jeder Leser dieses Buchs eine Windows XP-Version zur Hand hat; falls nicht, kann auch ein Windows 2000 verwendet werden.

In diesem Abschnitt werden Sie Folgendes kennenlernen:

- ▶ Festplatten-Images erstellen
- ▶ Manager für virtuelle Medien (ISO-Images) verwenden
- ▶ Gasterweiterungen unter Windows installieren
- ▶ Netzwerkzugriff mit NAT (Network Address Translation) einrichten

4.2.1 Virtuelle Maschine erstellen

Der Ablauf zum Erstellen der Maschine ist der gleiche wie im vorherigen Abschnitt. Im Unterschied zum Live-System benötigen wir nun aber ein Festplatten-Image, um Windows zu installieren. Dieses werden wir mithilfe des Assistenten erstellen.

Wählen Sie nun in der Symbolleiste wieder den Button **NEU**, um den Assistenten zu starten. Geben Sie im ersten Schritt das korrekte **BETRIEBSSYSTEM** und die **VERSION** an (siehe Abbildung 4.20). Je nachdem, welchen **NAMEN** Sie verwenden, schlägt VirtualBox selbst das dazu passende Betriebssystem vor.

Index

/etc/fstab 277
2D-Beschleunigung 121
2D-Video-Beschleunigung 168
3D-Beschleunigung 120, 168, 227, 282

A

Abgesicherter Modus 174
Abmelden 254
Accelerated Graphics Port 26
ACPI-Event 142
 acpipowerbutton 295
 acpisleepbutton 295
Adaptertyp 122
adoptstate 219, 295
Adresseinheit 29
Advanced Host Controller Interface 119
Aero 168
AGP 26
AHCI 119
Aktivierung 262
ALU (Arithmetic Logic Unit) 29
AMD Virtualization 30, 45, 234
Android 42
Anschlussart 123
Anwenderfehler 107
Anwendungsvirtualisierung 46
Apple 23
Arbeitsspeicher 30
Assistent 79
Audio-Adapter 120
Audio-Controller 169
Aufbau 112
Auflistung 86
Authentisierung 251
automatisch einbinden 177
automount 305
autoreset 301

B

Backslash 21, 286
Backup 257
Bandbreite 209

bandwidthctl 209, 298
bandwidthgroup 297
basefolder 291
Basic Input Output System (BIOS) 27
Beenden 141
Befehl 285
Befehlsdecoder 29
Befehlsatzerweiterung 45
Benutzer 55
Benutzermenü 86
Benutzername 252
Beschreibung 96
Betriebssystem 20, 133
Bibliothek 74
bidirectional 292
Bildschirm, mehrere 229
BIOS 24
bitrate 196, 315
blkid 279
Bochs 43
boot 310
bootable 298
Brenner 137
Bridged Networking 125
bridgedifs 289
Build instructions 76
BusLogic 120

C

C:\Users 55
Cache 30
capture 196, 315
CD/DVD, brennen 282
CD/DVD-Abbild 62, 93, 149, 203
CDBurnerXP 116
cdrom 310
chgrp 277
Chipsatz 117
chmod 277
Citrix XenCenter 51
Citrix XenServer 50
clipboard 292
clonehd 301
clonevm 292
clonhd 208

Closed Source 66
closemedium 296
collect 308
COM 237
compact 207, 301
Composite 227
configure 77
Connectix 61
controller 298
controlvm 294
convertfromraw 272, 302
convertthd 209
convertSettings 313
convertSettingsBackup 313
copyto 307
CPU 24, 29
cpus 292
CPU-Sockel 25
CPU-Temperatur 279
createdir 307
createhd 205, 299
createvm 291
Creative Soundblaster 16 120

D

Datenspeicher 24, 31
Datenübertragung 209
dbg 287
dd 272, 302
Debian 74
debug 287
delete 213, 290, 296
details 290
detecthostkey 312
Device 137
device 297
DHCP 319
 DHCP-Server 124, 126
 dhcpserver add 308
 dhcpserver modify 308
 dhcpserver remove 309
 dhcpservers 289
Dienst 44
Direct3D 63, 168, 227
discardstate 219, 295, 312
Diskette 31
Diskettenabbild 93
Disketten-Image 203
DKMS 163

DNS 319
Documents and Settings 55
Dokumente und Einstellungen 55
Domain Name System 319
Download 67
Dualprozessor 53
dvds 289
Dynamic Host Configuration Protocol 319
Dynamic Kernel Module Support Framework 163

E

edit 296
EHCI 243
Eingabe 87
Eingabeaufforderung 99
Eingabegerät 24, 33
Einsatzgebiet 62
Emulation 39
Emulator 40
Enhanced Host Controller Interface 243
Erweiterter Host-Controller 243
Erzeuge Pipe 238
evdevkeymap 109, 277
exec 306
execute 306
export 293
Extension Pack 78, 88
Extern 252
extpack 309
extpacks 289

F

fda 310
Fehlermeldung 107
Fernsteuerung 142
Feste Größe 205
Festplatte 32
Festplatten-Image 146, 200, 204, 319, 320
 vergrößern 206
 verkleinern 207
filename 315
Filter 246
Fixed 300
fixedmode 311
floppies 289
Floppy-Image 63
Fokus 281

format 300
fullscreen 287, 311
fullscreenresize 311

G

G++ 163
Gast 252
Gastbetriebssystem 319
 Typ 133
Gasterweiterung 128, 152, 162, 174
Gastsystem 20, 45, 64, 319
Gateway 319
GCC 75, 163
Gemeinsame Ordner 63, 177, 220
getextradata 302
Globale Einstellungen 86
GNU Compiler Collection 75, 163
GParted 56, 207
Grafikbeschleunigung 168
Grafikkarte 24, 32, 282
Grafikproblem 282
Grafische Oberfläche 84
Graphical User Interface 84
Großrechner 22
groupadd 75, 277
GRUB 279
Grundkenntnisse 19
Gruppe 75
guestcontrol 306
guestproperty 305
guesttohost 292
GUI 84

H

Hardware 60, 117
Hardwareemulator 39
Hauptplatine 24, 25
Hauptspeicher 24, 30
hda 310
hddbackends 289
hdds 289
height 315
Heimatverzeichnis 55
Heimcomputer 22
High Availability 49
Hilfe 98
Hinweis 21

Hochverfügbarkeit 49
Homecomputer 22
hostdvs 289
hostfloppies 289
hostinfo 289
hostiocache 298
hostonlyif 308
hostonlyifs 289
Host-only-Netzwerk 126
hostpath 304
Host-Pipe 238
Host-Schnittstelle 238
Hostsystem 36, 45, 52, 63, 319
Host-Taste 87, 109
hosttoglest 292
hwvrtex 313
HyperTerminal 240
Hypervisor 45

I

I/O-APIC 234, 319
IBM 23
IDE 25, 119
ifname 309
immutable 301
Import 261
import 292
Infobereich 86
innotek GmbH 61
Installationsroutine, reparieren 275
Integrated Device Electronic 25
Intel 23
Intel AC97 120
Intel HD Audio 120
Intel PRO/1000 122
Intel Virtualization Technology 30, 45, 234
Internes Netzwerk 126, 183
ip 309
ipconfig 182
ISO 203
ISO-Image 149

K

K3b 116
Kernel 117, 276, 319
Kernel-Based Virtual Machine 123
Kernel-Header 75, 163

Kernel-Source 163
Kernel-Update 276
Klonen 208, 256, 301
kmk 77
Kommandozeilentool 99, 285
Kompilierung 76
Komplettsicherung 258
Komprimieren 207
Konfiguration 94
Konfigurationsdatei 90, 112, 278
Konkurrenz 47
Konsole 99
Kontextmenü 319
Konvertieren 209
Kopieren 208, 256
Kurzform 286
KVM 123

L

Langform 286
Lastverteilung 49
Laufzeit-Attribut 163
legacy09 293
limit 298
list 105, 288, 308
Live-CD 131, 155, 319
Lizenz 46
Load Balancing 49
log 290
loghistorycount 303
lowerip 309
LSI-Logic 120

M

machinefolder 303
machinereadable 290
Magnetscheibe 31
Mainboard 24, 25
make 75, 163
Manager für virtuelle Medien 92, 150, 199
MDA 32
medium 297
memory 311
menu.lst 279
metrics 307
Microsoft Virtual PC 51
Migration 209, 261

Mikrocomputer 22
Mindestanforderung 52
MIPS 29
modifyhd 206, 300
monitorcount 230, 292
Monochrome Display Adapter 32
mount 224
MSI 68
msiexec 69
Multi-Head 229
Multiprozessorsystem 234

N

Nahtloser Modus 225, 281
Namensauflösung 319
NAT 124, 155, 249
natpf 251
net 178
netmask 309
netname 309
Network Address Translation 124, 155, 249
Netzwerk 59, 121
Netzwerkadapter 32, 122
Netzwerkbrücke 125, 181, 276
Netzwerkkarte 32, 122
Netzwerkmaske 319
Netzwerkname 126, 187
Netzwerkvirtualisierung 46
no-debug 287
nofstoggle 311
nogradonlick 312
nohostkey 311
nohwvrtex 313
nologo 288
norawr0 312
norawr3 313
noresize 311
Notepad++ 90
NTFS 271
null 251
Nur Lesbar 177

O

OEM-Software 319
Open Virtualization Format 63, 129, 263
OpenGL 63, 121, 227
Oracle 62

Oracle VM VirtualBox Extension Pack 78,
88
Ordner-Name 177
Ordner-Pfad 177
Original Equipment Manufacture 319
ostype 291, 292
ostypes 289
output 293
OVF 63, 129, 263

P

Parameter 285
Paravirtualisierung 45
Parted Magic 55
Partimage 269
Partition 55
Partitionierungswerkzeug 56
Passthrough 137, 282
Passwort 252
Path-Variable 100
pause 294
PC 268
PCIe (Peripheral Component Interconnect
Express) 26
PCnet-FAST III 122
PCnet-PCI II 122
Peripherie 26
Peripheriegerät 24, 33, 319
externes 33
internes 33
Personal Computer 22, 23
Personal Use and Evaluation License 66
Pipe 238
Planung 52
Platzhalter 285
port 297
Port-Forwarding 249
Port-Weiterleitung 249
POST (Power On Self Test) 28
poweroff 294
Praxisbeispiele 131
Prozessor 24, 29, 52, 234
PUEL 66

Q

Quellcode 76
query 308

R

rawr0 312
rawr3 313
rdesktop-vrdp 111, 248, 315
RDP 63
RDP-Client 111
RDP-Zugriff 142
readonly 305
Recheneinheit 29
Rechteproblem 277
redirection 317
Register 29
register 291
registervm 255, 290
Registrieren 254
Remote Desktop Protocol 63
Remotenzugriff 142
reset 294
resize 206
Ressource 44, 60
resume 294
Router 320
RPD-Authentisierung 251
Ruhezustand 142, 165, 215
runningvms 289

S

SAS 26, 120
SATA (Serial Advanced Technology Attach-
ment) 25, 26, 119, 283
sataideemulation 298
sav 216
savestate 216, 294
SCSI (Small Computer System Interface) 26,
120
sdelete 207
seamless 287
Seamless Windows 225
Serial ATA 119
Serial Attached SCSI 26, 120
Serielle Schnittstelle 237
Serverport 143
Servervirtualisierung 38
Session-Information 163
setcredentials 295
setextradata 302
setlinkstate 295

- setproperty 303
- settingsfile 291
- setup 308
- setvideomodehint 295
- Shared Folders 220
- sharedfolder 223
- sharedfolder add 304
- sharedfolder remove 305
- showhinfo 299
- showvminfo 213, 290, 296
- Sichern 257
- Sicherungsimagem 269
- Sicherungspunkt 96, 184, 191, 210, 280
- silent install 255
- Sitzung aufzeichnen 196
- size 300
- sizebyte 300
- SMP 234, 320
- Snapshot 96, 184, 210
- snapshot 296
- socat 239
- Socket 29
- Socket-Datei 238
- Softwareemulator 39
- Sondertaste 276
- Soundblaster 120
- Soundkarte 120, 169
- source 77
- Source Code 76
- sources.list 74
- Southbridge 320
- Speicher 53
- Speicherriegel 25, 31
- Sprache 88
- SSH 251
- Standardtreiber 269
- start-paused 287
- startvm 109, 287, 293, 310, 313
- statistics 290
- Steckplatz 29
- storageattach 206, 297
- storagectl 297
- storagectl 298
- Straftat 46
- Sun 62
- Symboleiste 86
- Symmetrisches Multiprozessorsystem 234, 320
- Syntaxfehler 107
- systemproperties 289
- Systemupdate 276

T

- take 212, 296
- Tastatur 276
- Tastenkombination 260, 281
- Teleporting 232
- Temperatur 279
- Temporäre Änderung 109
- termacpi 110, 312
- Terminal 22
- transient 222, 305
- Treiber 128, 282
- tsclient 144
- Typ des Gastbetriebssystems 133
- type 297

U

- Umgebungsvariable 77, 100
- Universally Unique Identifier 104, 115
- unregistervm 254, 290
- Update 88
- updateadditions 307
- upperip 309
- USB (Universal Serial Bus) 26, 59, 241, 277
 - über RDP* 248
 - USB 2.0* 242
 - usbattach* 245, 295
 - usbdetach* 246, 295
 - usbhci* 243
 - USB-Filter* 246, 289
 - usbfilter add* 303
 - usbfilter modify* 304
 - usbfilter remove* 304
 - usbfilters* 289
 - usbhost* 244, 289
- usermod 277
- Users 55
- UUID 104, 115, 279
- uuid 291

V

- Vanderpool 30
- variant 300
- vboxdrv 276
- VBoxHeadless 110, 194, 313
- VBoxManage 103, 287
- VBoxSDL 108, 276, 310
- vboxsf 224

vboxsvr 224
 vboxusers 75, 277
 VDI 62, 300
 Version 65, 133
 version 288
 VHD 300
 VICE (Versatile Commodore Emulator) 40
 Video 196
 Virtual Appliance 129, 130, 263
 Virtual Center 49
 Virtual Disk Image 62
 Virtual Machine Monitor 45
 Virtual PC 51, 208
 VirtualBox 61, 62, 65, 242, 287
 .xml 90
 Command Line Management Interface 103
 Konkurrenten 47
 sichern 257
 Versionen 65
 VirtualBox Remote Desktop Extension 142
 Virtualisierung 39, 43
 Pro und Kontra 38
 Virtualisierungssoftware 45, 47
 Virtuelle Festplatte 320
 Virtuelle Laufzeitumgebung 62
 Virtuelle Maschine 44, 59
 abmelden 254
 Aufbau 112
 klonen 256
 kopieren 256
 registrieren 254
 Virtueller Prozessor 234
 Virtuelles Festplatten-Image 62
 Vista 166
 VMDK 300
 VMM 45
 VMotion 49, 232
 vms 289
 VMware 208, 267
 ESX Server 49
 Fusion 48
 Server 48
 Workstation 47
 vram 311
 VRDE 142
 vrde 314
 vrdeauthlibrary 303
 vrdeproperty 314
 VRDP 111
 vrdp 312, 314
 VRDPAuth 252
 vrdpmulticon 230, 292

W

width 315
 Windows 7 166
 Windows Vista 166
 Windows XP 283
 Windows-Logo-Test 72
 writethrough 301

X

XenCenter 50
 xVM 62

Z

zerofree 207
 Zusatzpaket 78, 88
 Zustand der virtuellen Maschine speichern
 165