



Computer & Literatur Verlag GmbH

DAS VIRTUALISIERUNGS-BUCH

Herausgegeben von Fabian Thorns

Bibliographische Information der Deutschen Nationalbibliothek

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

Alle Rechte vorbehalten. Ohne ausdrückliche, schriftliche Genehmigung des Herausgebers ist es nicht gestattet, das Buch oder Teile daraus in irgendeiner Form durch Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren zu vervielfältigen oder zu verbreiten. Dasselbe gilt für das Recht der öffentlichen Wiedergabe.

Der Verlag macht darauf aufmerksam, daß die genannten Firmen- und Markenzeichen sowie Produktbezeichnungen in der Regel marken-, patent-, oder warenzeichenrechtlichem Schutz unterliegen.

Die Herausgeber übernehmen keine Gewähr für die Funktionsfähigkeit beschriebener Verfahren, Programme oder Schaltungen.

Neuausgabe

1. Auflage 2008

© 2008 by C&L Computer und Literaturverlag
Zavelsteiner Straße 20, 71034 Böblingen
E-Mail: info@CuL.de
WWW: <http://www.CuL.de>

Coverdesign: Hawa & Nöh, Neu-Eichenberg
Satz: C&L-Verlag
Druck und Bindung: DROGOWIEC, Kielce (PL)
Printed in Poland

Dieses Buch wurde auf chlorfrei gebleichtem Papier gedruckt

ISBN: 978-3-936546-56-9

INHALT

Vorwort.....	15
---------------------	-----------

Teil 1 Basiswissen Seite 19

1 Virtualisierungstechniken	19
1.1 Virtualisierungsverfahren.....	22
1.2 Echte Virtualisierung	23
1.2.1 Trap and Emulate.....	27
1.2.2 Binary Translation.....	28
1.2.3 Hardware-Virtualisierung: VT-i, VT-x und Pacifica	29
1.2.4 Paravirtualisierung.....	30
1.2.5 Privilegierte VMs	31
1.3 Kontextbildung und Systempartitionierung.....	32
1.4 Emulatoren	35
1.4.1 System- und Plattform-Emulatoren	35
1.4.2 OS-API-Emulation.....	36
2 Planung	39
2.1 Einsatzszenarien	41
2.1.1 Schulungen	42
2.1.2 Virtuelle Desktops	43
2.1.3 Anwendungsintegration	44
2.1.4 Softwareentwicklung/-testing und SOA	45
2.1.5 Support und Wartung	46
2.1.6 Systemkonsolidierung	47
2.1.7 Administrationsdomänen, vertikale/operationale Isolation	49

2.1.8 Sicherheitsdomänen, horizontale/funktionale Isolation	50
2.1.9 Hochverfügbarkeit, Continuity und Service-Level	51
2.1.10 Green-IT	53
2.2 Auswahl der richtigen Lösung	54
2.3 Die Lösungen im Überblick.....	56
2.3.1 Desktop-Virtualisierung.....	57
2.3.2 Anwendungsintegration	57
2.3.3 Server-Virtualisierung	59
2.3.4 Partitionierungsverfahren.....	60
2.3.5 Weitere Produkte und Lösungen.....	62
2.4 Weitere Schritte	65

Teil 2

Anwendungsintegration

Seite 67

3 POSIX für Windows.....	67
3.1 Cygwin	67
3.2 Cygwin installieren	72
3.3 Quellen portieren	78
3.4 Alternativen	79
3.4.1 Uwin 4.2	79
3.4.2 Microsoft Windows Services for Unix (SFU)	83
4 Linux für Windows mit andLinux.....	85
4.1 Installation von andLinux.....	87
4.2 Arbeiten mit andLinux	89
4.3 Anpassen des Systems.....	90
5 KVM und Qemu	93
5.1 Qemu.....	93
5.1.1 Installation von Qemu	97
5.1.2 Der Qemu-Accelerator KQemu	100
5.1.3 QEMU User Mode Emulation.....	102



5.2 Kernel-based Virtual Machine	103
5.3 Arbeiten mit KVM und QEMU	107
5.3.1 Einrichten und Start einer virtuellen Maschine.....	107
5.3.2 Der QEMU-Monitor	112
5.3.3 Einrichten des Netzwerks	113
5.3.4 Migration virtueller Maschinen	117
5.3.5 Paravirtualisierung mit KVM.....	118
5.3.6 User-Mode-Emulation.....	119
5.3.7 Der Umgang mit Festplattendateien.....	120
5.3.8 Grafische Frontends für KVM und Qemu.....	121
5.4 Solidice	123
5.5 Emulation anderer Architekturen	124
5.6 Plus und Minus.....	140
6 Microsoft Virtual PC	141
6.1 Download und Installation.....	141
6.2 Globale Optionen	145
6.3 Arbeiten mit Virtual PC.....	147
6.3.1 Virtuelle Maschinen anlegen	147
6.3.2 Virtuelle Maschine konfigurieren	149
6.3.3 Virtuelle Maschine starten und anhalten	151
6.3.4 Gastbetriebssystem in der VM installieren.....	152
6.3.5 Steuern eines virtuellen Computers im Fenster	154
6.3.6 Virtuelle Maschine löschen.....	156
6.4 Virtuelle Festplatten	156
6.5 Freigegebene Ordner (Shared Folders).....	157
6.6 Netzwerkadapter und virtuelle Netzwerke.....	158
6.7 Alternative: Virtual PC 2004 SP1	159
6.8 Fazit.....	162
7 Sun Microsystems xVM VirtualBox	163
7.1 Grundlagen	165
7.1.1 Lizenzen	167
7.1.2 Hostsysteme	167
7.1.3 Gastsysteme	167
7.1.4 Gasterweiterungen	168
7.1.5 Vernetzung	169
7.1.6 Datenaustausch.....	172
7.1.7 USB.....	173
7.2 Installation und Ersteinrichtung	175

7.2.1 Unter Linux.....	175
7.2.2 Unter OS X.....	178
7.2.3 Unter OS/2	179
7.2.4 Unter Windows.....	179
7.3 Virtuelle Maschinen	182
7.3.1 Vista Business unter MacOS X.....	182
7.3.2 Kubuntu 8.04 unter Windows XP Professional.....	184
7.3.3 Virtuelle Maschinen duplizieren.....	186
7.3.4 Virtuelle Maschinen bedienen	188
7.4 Virtuelle Maschinen vom Server	189
7.4.1 Ubuntu Server 8.04 vorbereiten.....	191
7.4.2 Windows 2000 Pro unter Ubuntu Server 8.04	191
7.5 Ausblick.....	196

8 Parallels Workstation und Desktop197

8.1 Die Installation.....	199
8.1.1 Windows	199
8.1.2 Linux	203
8.1.3 OS X	208
8.2 Parallels-Sessions	209
8.2.1 Session-Optionen.....	211
8.2.2 Die Konfigurationsdatei	228
8.3 Allgemeine Optionen.....	230
8.3.1 Common/General.....	230
8.3.2 Memory.....	230
8.3.3 Network	230
8.3.4 User Interface/Appearance und Animation	231
8.3.5 Hot keys/Keyboard.....	231
8.4 Die Parallels Tools	232
8.5 Parallels Image Tool	238
8.6 Erweiterungen in Parallels Desktop.....	240
8.6.1 Der Parallels Explorer	240
8.6.2 Parallels Mounter.....	241
8.6.3 Parallels Transporter.....	243
8.6.4 Coherence	243
8.6.5 Snapshots in Parallels Desktop.....	244
8.7 OS/2 Warp 4 unter Windows und Linux.....	244
8.8 Der Parallels Server	251



9 VMware Workstation und Player	257
9.1 Die Programme	257
9.1.1 Die VMWare Workstation.....	258
9.1.2 Der VMware Player 2 und 2.5.....	265
9.2 Plattformen	267
9.3 Aufbau einer virtuellen VMware-Maschine	270
9.3.1 Die Hardware-Optionen.....	278
9.3.2 Shared Folders	325
9.3.3 Snapshots.....	328
9.3.4 Clones.....	330
9.3.5 Teams	332
9.4 Die VMWare-Tools.....	340
9.4.1 Windows	343
9.4.2 FreeBSD	349
9.4.3 Linux	356
9.4.4 Solaris.....	359
9.4.5 Netware	359
9.4.6 Installationen ohne Tools und die Open-VM-Tools	359
9.5 VMware Player und externe Tools	365
9.5.1 VMX Builder.....	367
9.5.2 EasyVMX.....	373
9.5.3 Die X-Konfigurationsdatei	374
9.6 Distribution virtueller Maschinen	380
9.6.1 Virtual Appliance Marketplace	381
9.6.2 ACE.....	382

Teil 3

Serverkonsolidierung

Seite 387

10 VMware Server 2	387
10.1 Download und Installation.....	388
10.1.1 Windows	390
10.1.2 Linux	394
10.2 Das Webinterface	397
10.2.1 Voraussetzungen für den Webzugriff.....	397

10.2.2 Bedienung.....	398
10.3 VMware Infrastructure Client 2.5.....	413
10.3.1 Inventory.....	416
10.3.2 Administration.....	417
10.4 Fazit.....	417
11 VMware ESX und Virtual Infrastructure.....	419
11.1 Der VMware ESX Server.....	420
11.1.1 Struktur und Aufbau.....	421
11.1.2 Vorbereitung und Installation.....	427
11.1.3 Der ESXi Server.....	430
11.1.4 Schnittstellen.....	432
11.1.5 Konfiguration.....	435
11.2 VMware Virtual Center.....	444
11.2.1 Vorbereitung.....	445
11.2.2 Installation.....	446
11.2.3 Einrichten.....	446
11.2.4 Administration.....	448
11.2.5 Umgang mit virtuellen Maschinen.....	451
11.2.6 Hochverfügbarkeit mit VMware HA.....	456
11.2.7 Lastverteilung mit VMware DRS.....	458
11.2.8 Live-Migration mit VMotion.....	460
11.2.9 VMware Storage Vmotion.....	461
11.2.10 VMware Update Manager.....	462
11.3 Der VMware Converter.....	464
11.4 VMware Virtual Consolidated Backup.....	465
11.5 Fazit.....	466
12 Xen.....	467
12.1 Installation.....	470
12.1.1 Distributionspakete.....	471
12.1.2 Quell-Installation und eigene Xen-Kernel.....	471
12.1.3 Vorbereitungen im Hostsystem.....	475
12.1.4 Konfiguration des Xen-Daemons.....	476
12.1.5 Dateisysteme vorbereiten.....	478
12.2 Domain-Konfiguration.....	478
12.2.1 Konfiguration paravirtualisierter Domains.....	479
12.2.2 Konfiguration vollständig virtualisierter Domains.....	484
12.3 Domain-Betrieb.....	487
12.3.1 Domains starten und nutzen.....	488
12.3.2 Informationen über laufende Domains.....	490

12.3.3 Domains beenden	492
12.3.4 Suspend und Restore	494
12.3.5 Migration	495
12.4 Laufzeit-Konfiguration	496
12.4.1 Ressourcen-Beschränkungen	496
12.4.2 Netzwerkintegration der Domains.....	501
12.4.3 Hotplug und Online-Konfiguration.....	502
12.4.4 Direkter Zugriff auf PCI-Devices	504
12.4.5 Driver-Domains.....	506
12.4.6 Xenstore-Datenbank.....	507
12.5 Paravirtualisierte Betriebssysteme	508
12.5.1 NetBSD	508
12.5.2 OpenSolaris	509
12.5.3 Linux	512
12.6 Xen-Zusatzprodukte	512
12.6.1 Enomalism	512
12.6.2 ConVirt.....	513
12.6.3 Virtual Iron	513
12.6.4 Citrix XenServer	513
12.6.5 Weitere Tools	514
12.7 Hochverfügbarkeit	515
12.7.1 Aufbau eines Clusters	519
12.7.2 Tests und Inbetriebnahme.....	532
12.8 Fazit	532
13 Microsoft Virtual Server 2005 R2 SP1	533
13.1 Das Programm und seine Installation	534
13.2 Serverkonfiguration	540
13.3 Gastkonfiguration.....	544
13.3.1 Virtuelle Maschine einrichten	544
13.3.2 Gastbetriebssystem installieren	550
13.3.3 Virtuelle Maschine steuern	552
13.3.4 Virtuelle Maschinen löschen	553
13.3.5 Virtuelle Festplatten	553
13.3.6 Netzwerk.....	557
13.4 Konfigurationsdateien	561
13.5 Das Virtual-Server-Application-Objekt	562
13.6 Alternative Zugriffsmöglichkeiten	563
13.6.1 Remote-Steuerung (Virtual Machine Remote Control)	564
13.6.2 Der OpenVMRC-Client	565
13.6.3 Virtual Machine Remote Control Client Plus.....	565

14 Microsoft Hyper-V.....	573
14.1 Installation.....	574
14.2 Administration.....	575
14.2.1 Globale Einstellungen.....	575
14.2.2 Virtuelle Netzwerke.....	575
14.2.3 Datenträger anlegen und verwalten.....	577
14.3 Virtuelle Maschinen betreiben.....	577
14.3.1 Virtuelle Maschinen einrichten.....	577
14.3.2 Grundlegende Operationen.....	578
14.3.3 Zugriff auf die VMs.....	580
14.3.4 Integrationsdienste.....	581
14.3.5 Eigenschaften der VMs.....	581
14.3.6 Snapshots.....	582
15 User Mode Linux.....	583
15.1 Betriebsmodi.....	584
15.2 Installation.....	586
15.2.1 Vorbereitungen im Hostsystem.....	586
15.2.2 UML-Kernel kompilieren.....	587
15.2.3 Gastsysteme einrichten.....	591
15.3 UML booten.....	593
15.4 UML konfigurieren.....	595
15.5 Einrichten von Terminals und Konsolen.....	597
15.6 Netzwerkzugriff.....	599
15.6.1 TUN/TAP.....	599
15.6.2 uml_net-Helper.....	600
15.6.3 switch-Daemon.....	600
15.6.4 Multicast.....	601
15.7 Dateisysteme.....	602
15.7.1 Block-Devices.....	602
15.7.2 COW-Dateien.....	603
15.7.3 HostFS.....	604
15.7.4 Honeypot ProcFS.....	605
15.8 Management Console.....	607
16 Solaris Zones und BrandZ.....	611
16.1 Konfiguration des Hosts.....	612
16.2 Neue Zones einrichten.....	613
16.2.1 Zones anlegen.....	613
16.2.2 Netzwerk-Konfiguration.....	614



16.2.3 Paket-Vererbung	618
16.2.4 Devices	619
16.2.5 Dateisysteme in Zones	620
16.2.6 Weitere Optionen.....	621
16.2.7 Abschluß und Änderungen der Konfiguration.....	622
16.2.8 Installation der Zone.....	623
16.2.9 Einrichten der neuen Zone-Installation	624
16.3 Arbeiten mit Zones.....	625
16.4 BrandZ und Linux Branded Zones.....	634
16.4.1 Einrichten einer Linux Branded Zone.....	636
16.4.2 IPKG-Zones.....	639
17 Linux-VServer	641
17.1 Installation	643
17.1.1 Kernel patchen und installieren.....	643
17.1.2 Vorbereitungen im Hostsystem.....	647
17.1.3 Installation der Userspace-Programme	648
17.1.4 Einrichten neuer VServer	649
17.2 Arbeiten mit VServer	654
17.2.1 VServer-Konfiguration	659
17.2.2 Ressourcen-Begrenzungen.....	663
17.2.3 Unifications	669
18 OpenVZ	671
18.1 Installation	672
18.1.1 Installation des Hostsystems.....	673
18.1.2 Der Hostsystem-Kernel	673
18.1.3 Die Verwaltungsprogramme im Hostsystem	677
18.1.4 Templates installieren und cachen	678
18.2 Container einrichten und konfigurieren	680
18.2.1 Neue Container anlegen	680
18.2.2 Container-Konfiguration.....	682
18.3 Container administrieren.....	685
18.3.1 Container-Betrieb.....	685
18.3.2 Live-Migration und Checkpointing	689
18.3.3 Eigene Templates	691
18.4 Systemressourcen verwalten.....	692
18.4 Ressourcen-Arten.....	693
18.4.2 Konfigurationsvorlagen	701
18.4.3 Capabilities.....	702
18.4.4 Direkte Hardwarezugriffe	702

18.5 Netzwerkanbindung	703
18.5.1 Netzwerk-Interfaces.....	703
18.5.2 IPtables	705
18.6 Dateisysteme in Containern	706
18.6.1 NFS.....	706
18.6.2 FUSE	707
18.6.3 Bind-Mounts.....	707
18.7 Administrations-Tools	709
18.7.1 WebVZ.....	710
18.7.2 vtonf.....	711
18.7.3 EasyVZ	712
18.7.4 Weitere Tools	713
19 Parallels Virtuozzo Containers	715
19.1 Installation	719
19.1.1 Parallels Virtuozzo Containers für Windows.....	719
19.1.2 Virtuozzo für Linux	722
19.2 Administration und Zugriff auf Virtuozzo	726
19.3 Parallels Management Console	728
19.3.1 Installation	728
19.3.2 Registrieren der Hardware-Nodes.....	729
19.3.3 Einrichten neuer Container	730
19.3.4 Administration von Containern	733
19.3.5 Container-Manager.....	734
19.3.6 Eigenschaften der Container.....	736
19.3.7 Konfigurationsvorlagen	742
19.3.8 Template-Verwaltung	743
19.3.9 Migration	748
19.3.10 Backup.....	749
19.3.11 Monitoring	752
19.4 Kommandozeilen-Interface	753
19.5 Die Web-Interfaces PIM und PPP	755
Anhang	
A P2V-Migration	759
B Linux-Installationen.....	767
C Festplatten-Images konvertieren	781
Stichwortverzeichnis	789



VORWORT

Liebe Leser,

willkommen bei der zweiten Ausgabe des Virtualisierungs-Buchs! Seit die erste Auflage vor knapp zwei Jahren erschienen ist, hat sich viel getan: Virtualisierungsprozessoren stecken heute in fast jedem neuen Desktop-PC, die am Markt befindlichen Produkte sind in ihrer nächsten Generation verfügbar, außerdem erscheinen ständig neue Virtualisierungslösungen.

Die Virtualisierung auf der x86-Plattform ist den Kinderschuhen entwachsen, die Produkte haben viel an Stabilität gewonnen und ihre Verlässlichkeit unter Beweis gestellt. Damit ist auch die Akzeptanz für virtualisierte Systeme und ihre Bedeutung für neue Produkte und Technologien gestiegen. Virtualisierung ist Teil der heute als Standard geltenden Infrastruktur geworden. Als Komponente in vielen Prozessen und als Enabler und Treiber für zahlreiche Produkte hat Virtualisierung einen Platz gefunden, den sie auf absehbare Zeit innehaben wird.

Mit der Etablierung von Virtualisierung gehen zwei Effekte einher: Einerseits haben sich die Lösungen der ersten Stunde, die auf dem Höhepunkt der Produkt- und Prozeßentwicklung verfügbar waren, ihre Marktanteile gesichert, andererseits stehen nun alle Anbieter von Infrastrukturkomponenten unter Zugzwang, auf die Selbstverständlichkeit der Virtualisierung zu reagieren. Hardwarehersteller zertifizieren ihre Systeme für bestimmte Virtualisierungsprodukte oder bieten sie direkt im Bundle an, Softwarehersteller erweitern ihr Produktportfolio in Richtung Virtualisierung. Microsoft und Parallels versuchen mit Hyper-V und Parallels Server neue Produkte am Markt zu etablieren, VMware verschenkt im Kampf um Marktanteile den ESXi, Sun kauft Innotek und kaschiert die VirtualBox zusammen mit Xen als Sun xVM, letzteres macht Oracle analog mit Oracle VM. Auch die meisten Linux-Distributionen schreiben sich Xen als Virtualisierungskomponente auf die Fahnen, auch wenn sie das Kind wenigstens beim Namen nennen.

Neben diesen Diversifikationsbestrebungen findet auf anderer Ebene eine gegenläufige Konsolidierung statt: Hardwareerweiterungen kapseln viele Funktionen in einer für alle Produkte gleichen Form, die Kernfunktionalität vieler Virtualisierungsprodukte wird so entlastet. In die selbe Kerbe schlagen neue Virtualisierungsfunktionen insbesondere im Linux-Kernel. Da die Einstiegshürde des echten Hypervisors einerseits entfällt und andererseits mit guten Ergebnissen gemeistert ist,

rücken integrierte unterstützenden Funktionen, etwa hinsichtlich Management, Migration, Ausfallsicherheit oder Backup in den primären Fokus – und genau hier tut sich in den aktuellen Versionen aller Virtualisierungslösungen weit mehr als auf der eigentlichen Virtualisierungsebene.

Aufgrund der neuen Features in verschiedenen Produkten sind nicht nur die Programme größer geworden, auch unser Buch hat an Umfang zugelegt – so viel, daß wir ihm am Ende eine Radikalkur verschreiben und zwei Kapitel aus der gedruckten Version des Buches herausnehmen mußten. Die Texte zum Windows-API WINE und zum IBM-Mainframe-Emulator Hercules suchen Sie deshalb in dieser Ausgabe vergebens. Sie können sie aber natürlich trotzdem lesen, auf der Website des Buches unter www.cul.de können die Kapitel als PDF-Dateien kostenlos heruntergeladen werden.

Vor dem Hintergrund dieser rasanten Entwicklung, deren Ende derzeit noch nicht in Sicht ist, und mit der zunehmenden Verbreitung und Bedeutung von Virtualisierungsverfahren und frei verfügbarer Virtualisierungssoftware wird das Wissen und Know-how in diesem Bereich auch außerhalb von Rechenzentren und Spezialanwendungen immer wichtiger.

Wir stellen Ihnen mit diesem Buch die wichtigsten und aktuellsten Lösungen aller genannten Kategorien vor. Dazu betrachten wir zunächst die verschiedenen Virtualisierungsverfahren mit Hinblick auf ihre Funktionsweise und ihren Einsatzzweck und zeigen dann die wichtigsten und aktuellsten Vertreter. Damit geben wir Ihnen einen Leitfaden für den Einstieg und den Einsatz dieser Lösungen an die Hand.

Dieses Buch gliedert sich in vier Teile: Nach einer Einführung in die theoretischen Grundlagen und die Funktionsweise von Virtualisierung stellen wir Ihnen gängige Einsatzszenarien vor und beschreiben grundlegende Kriterien zur Auswahl des passenden Produktes. Der zweite Teil behandelt die Desktop-Virtualisierung, also Produkte, die vorwiegend auf dem Arbeitsplatzrechner Einsatz finden. Im dritten Teil geht es um die Servervirtualisierung, also die Produkte für den Parallelbetrieb mehrerer entfernter Systeme. Im abschließenden Anhang finden sich schließlich einige weiterführende Themen, namentlich das Konvertieren von Festplattenimages zum Austausch der Dateien zwischen verschiedenen Produkten, die P2V-Migration zum Umzug physischer Maschinen in virtuelle Systeme sowie die Installation von Linux-Systemen und zwar insbesondere für Xen, UML sowie OpenVZ und Linux-VServer. Diese Themen stellen zwar selbst keine Virtualisierung dar, werden aber früher oder später im Umgang mit verschiedenen Virtualisierungslösungen wichtig.

Die einzelnen Lösungen werden mit ihren Besonderheiten im Kontext ihres vorwiegenden Einsatzzwecks besprochen, die Installation und der Betrieb der jeweiligen Virtualisierungslösung wird ausführlich erklärt. Man könnte natürlich zu jedem Verfahren ein eigenes Buch füllen. Wenn man alle Features und Konfigurationsoptionen in epischer Breite vorstellt und dann noch exemplarisch jede Menge Betriebssysteminstallationen beschreibt, geht das ganz schnell. Das war aber nicht das Ziel, das sich die Autoren hier gesteckt hatten.



Es werden deshalb die wichtigen und in der täglichen Arbeit relevanten Optionen aufgeführt, um einen schnellen und unkomplizierten Einstieg in das jeweilige Verfahren zu ermöglichen, ohne dennoch wichtige Lösungen auslassen zu müssen. Weitergehendes erschließt sich dann bei der Arbeit automatisch oder kann in den – speziell bei den kommerziellen Lösungen außerordentlich umfangreichen und den Einsteiger eher erschlagenden – Onlinedokumentationen nachgelesen werden. Weitere Bücher zur jeweiligen Lösung erübrigen sich damit.

Mit diesem Wissen gewappnet ist der Einstieg in die Welt der Virtualisierung problemlos möglich. Einmal angekommen, erschließen sich viele weitere Dinge durch das allgemeine Verständnis der Zusammenhänge eines virtualisierten Systems von selbst.

Dieses Buch soll Sie bei Ihrer täglichen Arbeit unterstützen, weshalb uns Ihre Meinung besonders wichtig ist. Wir freuen uns über Ihre Kritik und ganz besonders natürlich über Ihr Lob. Auch Anregungen für weitere Schwerpunkte und Themen für kommende Ausgaben sind uns jederzeit willkommen. Wenden Sie sich dazu an den C&L Computer- und Literaturverlag unter *info@cul.de*. Wir freuen uns auf Ihre E-Mails!

Ein solch umfassendes Buch kann niemand alleine schreiben. Mein besonderer Dank gilt meinen Co-Autoren Atul Athavale, Christian Bleske, Jörg Braun, David Gümbel, Markus Illenseer, Gerrit Lehr, Daniel Niedzielski und Roland Schmalenberg. Sie haben ihr Spezialwissen und Erfahrungen mit den unterschiedlichen Softwarelösungen eingebracht.

Ein Dankeschön geht außerdem an die Verlegerin Rosa Riebl für die stets freundliche und geduldige Unterstützung. Sie hat den Rahmen geschaffen, in dem wir dieses Buch schreiben und veröffentlichen konnten.

Ich wünsche Ihnen viel Freude bei der Lektüre dieses Buchs!

Fabian Thorns
Herausgeber



STICHWORTVERZEICHNIS

A

ACE	380
Administrationsdomänen.....	49
Alias.....	34
AMD Pacifica.....	29
Anwendungen in fremder Systemumgebung.....	57
Anwendungsintegration.....	44, 57
Anwendungsszenarien.....	41
Anwendungs-Virtualisierung.....	57
API-Emulatoren.....	22, 36, 54
Architektur, andere nutzen als Hostsystem.....	35
Architektur ermitteln	769
Architekturen emulieren.....	124
AT&T Uwin	79

B

Backup-/Redundanzmechanismen	66
Benutzer-/Gruppenverwalt. versch. Partit.	34
Betriebssysteminstanz, mehrere virtuelle Umgebungen in.....	22
Betriebssystem-Schicht	23
Betriebssystemschnittstellen.....	37
Binary Translation	28
Bochs.....	63
BrandZ	611

C

Cache leeren.....	760
Caching.....	34
CDBurner XP.....	306
CD-Image, Endung von.....	306
CDRTtools.....	67, 305
chroot.....	33
cib.xml	525
Cisco 7200 Simulator.....	35
Citrix-XenServer-Produkte.....	514
cloop.....	120
Cluster mit SAN	517
Cluster, Abgrenzung.....	518
Cluster, Datenkonsistenz sicherstellen.....	516
Cluster, Definition	447
Cluster, gemeinsamer Datenspeicher	519
Cluster, Quorum-Mechanismus	518
Cluster-aware Serverdienste	515
Clusterbetrieb, automatisierter.....	518
Cluster-Dateisysteme	425
Cluster-Knoten.....	516
Clusterknoten, keine gemeinsamen Ressourcen	516
Cluster-Node als Wirt für Xen-Gast	521
Connectix	163, 533
Continuity	51
Cooperative Linux.....	63
Copy-on-Write.....	40

Core Four.....	19
cow.....	120
CRM-Konfiguration	525
Cross-Compiling	93
C-Systemaufrufe.....	69
C-Systembibliothek	71
Cygwin	67
– installieren	72
–, Daemons als Windows-Dienste	73
–, Installationspfad	73
–, Programmpakete auswählen	76
–, Quellen portieren.....	78
–, Unix-Zeilenformat bei Textdateien.....	73
–, Zielsystem	71
cygwin1.dll.....	67, 70
Cygwin-Bibliothek	69
Cygwin-DLL.....	70

D

Datacenter, Definition.....	447
Dateisystem	33
Dateisysteme kopieren	762
Datenbestand replizieren	759
dd	761
Debian 4.0/Sparc in Qemu installieren.....	135
Debian sid, Benutzer shadow	773
Debian-Paketformat.....	767
debootstrap	767, 768
Desktop-Virtualisierung	57
Devices kopieren.....	760
Devices unter Partitionierungslösungen.....	765
Devices, autom. im neuen Syst. verfügbar	764
Disketten-Images anlegen.....	307
Disketten-Images, Endungen von	306
Distributed Replicated Block Device.....	521
Distributionen, Installationsparameter	777
Domain-0	31
DOSBox	63
DOSEMU	63
DRBD	519
– einrichten	521

E

EasyVMX.....	265, 367
Echte Virtualisierung.....	23, 467
eComStation	179
Emulator.....	22, 35, 54
Entscheidungsbaum	54
/etc/fstab	764
/etc/hostname.....	778
/etc/HOSTNAME.....	779
/etc/mtab anpassen	764
/etc/resolv.conf	778
Exceptions	29

Expanding-Parallels-Format785

F

Failover-Cluster.....515
 Fencing.....518
 FloppyImage308
 FQDN391
 FreeBSD 98, 469
 FreeBSD, X-Konfigurationsdatei234
 FreeVPS.....64
 fstab.....777

G

gcc.....71
 Gemeinsames Caching im Hostsystem40
 Gentoo installieren776
 GKVM.....121
 Gleichartige Systeminstanzen60
 glibc70
 GNU-Tools73
 Green-IT53
 Großrechner.....62
 GRUB-Konfigurationsdatei.....476
 GXemul64

H

Hardware für Hostsystem.....65
 Hardware in virtuelle Maschinen unterteilen19
 Hardware zu Ressourcenpool zusammenfassen40
 Hardware-Ausfall.....66
 Hardwarezugriffe23
 Heartbeat.....519
 – einrichten.....524
 – starten.....528
 – GUI530
 – Konfigurationsdateien524
 Heartbeat-Benutzer, voreingestellter530
 Hercules.....35
 Heterogene Systeme zusammenfassen54
 Hochverfügbares Cluster515
 Hochverfügbarkeit 51, 515
 Honeypot.....605
 Hostsystem, Workload.....65
 Hyper-V 538, 573
 – Administration.....575
 – Datenträger verwalten577
 – Eigenschaften d. VM581
 – Gastsysteme574
 – globale Einstellungen.....575
 – Hostsystem574
 – Image-Formate577
 – Integrationsdienste.....581
 – Itanium-Prozessoren574
 – paravirtualisierte Elemente574
 – Snapshot.....582
 – virtuelle Netzwerke.....575
 – VM einrichten577
 Hypervisor.....26
 – Aufrufe31
 – für VMs103
 – Komponenten573

I

IEEE1003.1, IEEE1003.2.....69

Image als Loopback-Device mounten 768
 Image generieren aus DVD/CD 305
 Image-Dateien, arbeiten mit 295
 Image-Dateien mit kompl. Root-Dateisystem..... 768
 Images zwischen Formaten umwandeln 782
 Images auf Disketten schreiben 308
 Image-Teile zusammenfügen.....784
 InnoTek 163
 Installationstemplates 779
 Intel VT-i.....29
 Intel VT-x.....29
 Intel-Prozessoren, Berechtigungsstufen30
 Interix.....83
 Interprozeßkommunikation70
 Intervideo Disc Master 306
 iSCSI 436
 ISO Recorder.....152
 ISO-Dateien schreiben 306
 ISO-Image 152

J

Jails32

K

Kernel-based Virtual Machine..... 103
 Kernelentwicklung 584
 Kernel-Mode.....24
 Knoten-Abgrenzung 518
 Kompatibilitätsschicht68
 Kompatibilitätsschicht, Programme ohne71
 Kontextbildung.....32
 KQemu.....100
 – deaktivieren 111
 – installieren 100
 –, installieren auf FreeBSD 101
 –, installieren auf Solaris.....101
 –, installieren auf Windows.....102
 –, udev.....101
 KVM97, 100, 103
 – installieren 105
 –, 64-Bit-VMs.....117
 –, grafische Frontends121
 –, Kernelmodule.....105
 –, paravirtualisierte Gerätetreiber118
 –, Paravirtualisierung104, 118
 –, Shared Memory Device.....109
 –, Shared Storage.....117
 –, VM migrieren.....117

L

libc70
 libvirt514
 Linux-Installation, Ablauf767
 Linux-Kernel als Hypervisor f. VMs.....103
 Linux-Kernel als Prozeß.....583
 Linux-Kernel im Userspace583
 Linux-Kernel in Userspace e. and. Linux.....583
 Linux-VServer.....641
 Liste d. eingebundenen Dateisysteme 764
 Live-Migrating 39, 104
 Load-Balancing-Cluster 515
 Logisches System19

M

MAC-Adresse, geänderte	765
Management-Console	31
Microsoft Windows Services for Unix	83
Middleware	340
Migration ohne Netzwerkunterbrechung	40
MingW	71
Multi-Tier-Umgebungen	340

N

Nameserver	778
NAT	114
NetBSD	469
NetBSD, X-Konfigurationsdatei	234
Netzwerk, Konfigurationsdateien	778
Netzwerkanbindung der Partitionen	34
Netzwerkverbindung einrichten	113
NFS	219
NFS-Client, SFU	83

O

OpenBIOS	127
OpenBSD	469
OpenHackWare	127
OpenSolaris	469
OpenSolaris-VM, Portabilität	277
openSUSE installieren	774
Open-VM-Tools	362
OpenVZ	716, 779
→, Administrations-Tools	709
→, aktive Container anzeigen	685
→, Anteile am Hostsystem	692
→, Anzahl Prozesse	698
→, Arbeitsspeicherauslastung	700
→, Befehlsaufrufe automatisieren	688
→, Bind-Mounts	707
→, Capabilities	702
→, Checkpoint-Handling	689
→, Checkpoints/CPT	689
→, Container ableiten	678
→, Container anhalten	686
→, Container anlegen	678, 680
→, Container auf andere Sys. übertragen	689
→, Container aufrufen	685
→, Container betreten	686
→, Container mit mehreren IP-Adressen	683
→, Container sollen gleiche Befehle ausführen	688
→, Container/CT	671
→, Container-ID	680
→, Container-Konfiguration	682
→, CPU-Parameter	695
→, Dateisystem	673
→, Dateisysteme in Containern	706
→, Disk-Limits	693
→, Disk-Quota	675
→, EasyVZ	712
→, eigene Netzwerkdienste	672
→, eigene Templates	691
→, eingefrorener Containerstatus	689
→, /etc/vz/conf	701
→, /etc/vz/vz.conf	701
→, Fertige Caches	678
→, First Level Quota	693
→, Freie ID suchen	680
→, Funktionen in Containern abschalten	702
→, FUSE	707

→, Globale Konfigurationsdatei	701
→, Graduierung d. Quota	676
→, grafische Frontends	709
→, Hardwarezugriffe	702
→, Hostsystem installieren	673
→, Hostsystem-Kernel	673
→, I/O-Durchsatz	696
→, Installation	672
→, IPs e. Containers löschen	683
→, IPtables-Regeln in Containern	705
→, Kernel-Erweiterungen	671
→, Kernel-Memory	698
→, Kernel-Namespaces	676
→, Komponenten	671
→, Konfigurationsdatei e. Containers	681
→, Konfigurationsvorlagen	701
→, Live-Migration	690
→, Logische Systempartitionierung	671
→, Migration	689
→, Nach Absturz mit Kernel interagieren	676
→, Name der Standardkonfigurationen	681
→, Netzwerk-Interfaces	703
→, Netzwerkverhalten des Kernels	676
→, NFS	706
→, Optionen	675
→, Patch	676
→, Proxmox VE	713
→, Puffer	698
→, Quality of Service	692
→, Quota	693
→, Quota für Container	673
→, Quota global deaktivieren	693
→, Quota-Auslastung	694
→, Rechte f. Container	702
→, Ressourcen d. Hostsystems aufteilen	702
→, Ressourcenbereiche	692
→, Ressourcenlimit e. Containers	697
→, root-Account im Container	684
→, root-Shell im Container	686
→, Second Level Quota	693
→, Skript in Container ausführen	687
→, Softquota	693
→, Subsystem aufrufen	677
→, SysRQs	676
→, Template	672, 678
→, Template aus Cache entfernen	679
→, Templates auflisten	679
→, Templateverwaltung	678
→, temporäre Installation	672
→, unterstützte OS	672
→, User-Beancounter/UBC	697
→, Verwaltungsprogramme	677
→, Verzeichnis an and. Stelle mounten	707
→, ve-vps.basic.conf-sample	681
→, vtonf	711
→, vzctl	677
→, vzctl create	681
→, vzctl enter	686
→, vzctl set	682
→, vzdqcheck	695
→, vzdqdump	695
→, vzdqload	695
→, vzmigrate	690
→, vzpkg	677
→, vzquota	677, 694
→, Webmin-Plugin	713

–, WebVZ.....	710
OS/2.....	24, 163, 179
OS/2 Warp 4 unter Linux/Windows	244
OS/2-Treiber	233
Overcommitment	65

P

Pacifica.....	29
Page-Table.....	30
Paketformate.....	767
Parallels.....	197
– Agents.....	716
– Desktop.....	197
– Desktop entfernen.....	208
– Desktop installieren auf OS X.....	208
– Explorer.....	240
– Image Tool.....	238
– Infrastructure Manager	716
– Management Console.....	717
– Mounter.....	241
– Power Panels	716
– Server.....	251
–, 64-Bit-Gäste	252
–, Bare Metal.....	253
–, config.pvs	253
–, Konsole.....	252
–, Linux-Version	253
–, Management Console.....	253
–, OS/2-Warp	254
–, TCP-Port.....	252
–, Windows 98.....	254
Parallels-Image zu VMware wandeln	785
Parallels Tools.....	232
Parallels Tools für Windows, Installationsprogramm	232
Parallels Transporter	243
Parallels Virtuozzo Containers, freie Version.....	671
Parallels Workstation	197
–, 64-Bit-Systeme.....	197
–, Bildmodus wechseln (Hotkey)	231
Parallels, Bildschrmtreiber.....	237
–, Bootcamp-VM.....	244
–, Bootreihenfolge.....	215
–, Bridge-Treiber.....	200
–, Clone-Funktion	199
–, Coherence.....	218, 243
–, Coherence-Hotkey	243
–, Darstellung d. Windows-VM	218
–, Definitionsdateien	225
–, DHCP-Server	201, 230
–, DHCP-Server für Session	200
–, Drucker	226
–, DSL-Router	203
–, emulierte Hardware	214
–, Festplatten-Images durchsuchen.....	241
–, Fullscreen.....	210
–, hdd-Datei.....	212
–, Images als lok. Laufwerke mounten.....	241
–, Installation.....	199
–, Integration e. Windows-VM in OS X.....	243
–, ISO-Image mit Tools und Treibern.....	232
–, Konfigurationsdatei	228
–, Konfigurationseditor.....	213
–, Migration	243
–, Netzwerkkarten.....	223
–, OS/2	233

–, OS/2 als Gast installieren.....	245
–, Ports in Dateien umleiten	212
–, pvs-Datei.....	209, 211
–, ser./pll. Schnittstellen.....	226
–, Session-Optionen	211
–, Sessions.....	209
–, Shared Applications.....	220
–, Shared Folders.....	219
–, Shared Profile	220
–, Snapshots.....	199, 244
–, Tasten f. Fenstermodus.....	211
–, USB-Unterstützung.....	227
–, Video.....	220
–, virtuelle CD-/DVD-Laufwerke.....	223
–, virtuelle Disketten	221
–, virtuelle Festplatte	212
–, virtuelle Festplatten.....	221
–, VM anlegen	213
–, VM beim Programmstart laden	230
–, VM verlassen (Hotkey).....	231
–, X Window	234
Paravirtualisierte Gast-Domains, Geschwindigk.....	31
Paravirtualisierte Gerätetreiber.....	118
Paravirtualisierung.....	22, 31, 467
Partitionen, identische Daten zentral in.....	40
Partitionierungslösung, Szenario	54
Partitionierungsverfahren	22, 60, 715
Partitionierungsverfahren für Linuxsysteme ...	671
Partitionierungsverfahren, Vorteile.....	34
PearPC.....	35, 64
Plan9.....	469
Plattformunabhängigkeit.....	35
Portable Operating System Interface	69
Portage-Tree	776
posix.dll.....	81
POSIX-Hilfsprogramme	69
POSIX-Implementierung.....	70
POSIX-kompatiblen Zwischenschicht.....	68
POSIX-konformes Betriebssystem, Kategorien ..	69
Privilegiensystem.....	24
Privilegierte VM.....	31
Programme parallel für Windows und Unix entwickeln	68
Programme portieren	69
Proxy-Server.....	768
Prozesse im Kernel-Modus.....	26
Prozessor in Kernel-Modus schalten	24
Prozessor, Ring-Modell.....	24
Prozessoren, Virtualisierungs-Erweiterungen ...	22
PrTools.exe.....	232

Q

Q	121
qcow	107, 120
Qemu	93, 295
– installieren	97
– Launcher	121
– Manager	121
–, 32-Bit-Sparc-Prozessor emulieren.....	135
–, ARM- und MIPS-Emulation	130
–, CPU emulieren.....	100
–, Devices zur Laufzeit einbinden.....	96
–, emulierte Hardwareumgebungen	95
–, Emulation, Tastaturumsetzungstabellen.....	128
–, Emulations-Befehle.....	124
–, emulierte Plattformen.....	126

–, Festplattendateien	120
–, FreeBSD	98
–, Fremdimages aufrufen	120
–, Full System Emulation	93
–, grafische Frontends	121
–, Image-Datei anlegen	107
–, Images konvertieren	120
–, ISO-Image als CD-ROM einbinden	107
–, Konvertierungsformate	120
–, laufende VM überwachen	112
–, Linux-Kernel booten	110
–, Nachbau von Bootsystemen	127
–, NAT	114
–, OpenBIOS-Projekt	127
–, OpenHackWare	127
–, Parameter f. VM	113
–, Parameter-Referenz	110, 111
–, Port-Umleitung	114
–, PowerPC-Emulation	127, 131
–, ROM der emul. Hardware	127
–, Snapshot	96
–, Snapshot-Modus	108
–, Sparc-Emulation	129
–, System-Emul., unterst. Architekturen	124
–, TAP-Device	115
–, Tastenkürzel	95
–, TUN/TAP-Device	115
–, User Mode Emulation	93, 102, 119
–, virtuelle Konsole	108
–, virtuelle Netzwerkkarte	115
–, VM einrichten	107
–, VNC-Server aufrufen	109
–, Wechsel ins Emulatorfenster	95
Qemu-Accelerator	100
qemu-img	107, 295, 781
qemu-img-Formate	782
Qemu-Monitor	96, 112
– aufrufen	113
– Befehle	97
–, Disk-Snapshot-Funktion	113
–, Umschalten in	96
– Befehle (KVM)	113
qemu-system-arm, qemu-system-mips	124, 126, 130
Quelldevices auslesen	761
Qumranet	93

R

raw	120
Raw Device Mapping	426
Raw-Images in VDI-Dateien wandeln	786
RAW-Format in vmdk-Datei umwandeln	120
Rawrite	308
RDP	563
RDP/UH	299
readcd	305
Rechner zu großem virt. System zus.-fassen	19
Red Hat Packet Manager	767
Remote-Steuerung, dynamische Festplatte	554
Ressource-Abgrenzung	518
Ressourcen der Systemumgebung	32
Ressourcen des Hostsystems verwalten	26
Ressourcen zusichern	65
Ressourcen-Pools	40
Ring 3	24
Root-Dateisystem	33, 767
Root-Dateisystem, Metadaten übernehmen	762

root-Paßwort	780
rpm	767
rsync, Parameter	762

S

Samba	220
Samba-Shares	361
SAN	40
Schnittstelle für paravirtualisierte I/O-Treiber	118
Schulungen	42
Secure Virtual Machine	29
Serenity Virtual Station	198
Server, gegenseitige Überwachung	519
Serverlandschaften zusammenfassen	409
Server-Virtualisierung	59
Service-Level	51
SFU	83
–, PkgSrc-Sammlung	84
–, SSH	84
Shadow-Paßwortverwaltung	779
Shared nothing Cluster	516
Shared Storage	425
Shared-Binaries	34
SheepShaver	36, 64
Sicherheitsdomänen	50
Signale	70
SIMH	64
SIMICS	65
Single-Point-of-Failure	66
SOA	45
Softwareentwicklung/-testing	45
Solaris Containers for Linux Applications	634
Solaris Zones	611
– migrieren	632
–, Branded Zone einrichten	636
–, BrandZ	611
–, Container	612
–, CPU-Anteil einer Zone	630
–, Dateisysteme	620
–, Exclusive-IP Zones	615
–, Fair Share Scheduler	631
–, Global Zone	611
–, IPKG-basierte Paketverwaltung	639
–, IPKG-Zones	639
–, Linux Branded Zones	634
–, Linux-Systeme als Brand	611
–, lofs-Mount	620
–, lokale Verzeichnisse	620
–, lx-Brand	634
–, Netzwerkinterface hinzufügen	614
–, Netzwerk-Konfiguration	614
–, neue Zone anlegen	613
–, Paketattribute	628
–, Paketsystem	618
–, Paketverwaltung	628
–, Prozesse aller Zones	627
–, Pseudo-Devices	619
–, Quota	629
–, Ressourcenkontrolle	632
–, Ressource-Pools	612, 629
–, Shared-IP Zones	614
–, Sparse-Root-Konfiguration	618
–, Speicheranteil einer Zone	630
–, sysidtool	624
–, Systemkonsole aufrufen	626
–, um Schnittstellen erweitern	634

–, UUID.....	611
–, vollständige Verwaltung einzelner Dateisysteme.....	621
–, Whole-Root-Konfiguration.....	618
–, ZFS-Datasets.....	621
–, zlogin.....	627
–, Zone herunterfahren.....	627
–, Zone immer automatisch starten.....	621
–, Zone installieren.....	623
–, Zone konfigurieren.....	624
–, Zone verschieben.....	634
–, zoneadm.....	623, 625
–, zonecfg.....	613
–, Zone-Dienst aktivieren.....	613
–, Zonepath.....	633
–, Zones klonen.....	633
Solaris, emulierte Systemumgebung.....	611
Solaris, Linux-Brands.....	611
Solaris, Partitionierungsverfahren.....	611
SolidIce.....	123
Sparc-Prozessor mit Qemu emulieren.....	135
Sparse-Images umwandeln.....	784
Speicherbereiche allokkieren.....	24
Split-Brain-Situation.....	519
SSH-Daemon beim Systemstart aktivieren.....	779
Standard-Shell.....	69
STONITH.....	518
Support/Wartung.....	46
Syscall.....	24
Systemaufruf.....	24
Systeme in virt. Masch. migrieren.....	759
Systemkonsolidierung.....	47
Systempartitionen.....	32
–, voneinander isolierte.....	32
Systempartitionierung.....	32, 54
–, unter Windows.....	716
Systemumgebung, Ressourcen.....	32
Systemumgebung, virtuelle.....	20

T

TAP-Device.....	115
TAP-Support in Windows.....	115
Templates.....	779
Trap and Emulate.....	27

U

udev.....	764
UML.....	583
–, booten.....	593
–, aktive Systemkonsole.....	598
–, ARCH=um.....	588
–, Betriebsmodi.....	584
–, Block-Devices.....	602
–, Copy-on-Write-Dateien.....	602
–, COW-Dateien.....	602, 603
–, Dateisysteme.....	602
–, externe Kernelmodule kompilieren.....	595
–, fertige Dateisysteme.....	593
–, Gastsysteme einrichten.....	591
–, Honeypot ProcFS.....	605
–, honeypot.pl.....	607
–, HostFS.....	602, 604
–, HostFS als Root-Dateisystem.....	605
–, Hostsystem-Kernel anpassen.....	586
–, Hypervisor.....	584

–, Installation.....	586
–, Kernel auf entfernter Maschine starten ...	594
–, Kernel-Konfigurationsoptionen.....	588
–, Konfiguration.....	595
–, Konsolen deaktivieren.....	597
–, Konsolen einrichten.....	597
–, Kontext-Switching.....	584
–, lauf. UML neues Device hinzufügen.....	608
–, laufende UML-Instanzen verwalten.....	607
–, leeres Festplattenimage anlegen.....	591
–, Management Console.....	607
–, Netzwerkzugriff.....	599
–, proc-Dateisystem generieren.....	607
–, Root-Dateisystem.....	593
–, Separate Kernel Address Space-Modus....	585
–, SKAS3-Patch.....	586
–, SKAS-Modi.....	585
–, Systemkonsole an Standardin/ausgabe binden.....	598
–, Teile d. Dateisystems d. Hosts mounten.....	604
–, telnetd.....	587
–, Terminals einrichten.....	597
–, Tracing Thread.....	584
–, tt-Mode.....	585
–, Tun/Tap-Interface.....	600
–, uml_moo.....	604
–, uml_net-Helper.....	600
–, UML-Instanz anhalten.....	608
–, UML-Programme.....	587
–, virtueller Switch.....	600
UML-Kernel kompilieren.....	587
Unmodifizierte Gastsysteme, Betrieb von.....	104
Unprivilegierten Benutzer anlegen.....	779
User-Mode.....	24
Uwin.....	79
–, posix.dll.....	81
uwin-base.....	81

V

Vanderpool.....	29
vditool.....	786
VHD-Datei.....	553
Viridian.....	573
Virtio-Framework.....	104, 118
Virtual Appliance Marketplace.....	380
Virtual Environment.....	32
Virtual Machine Monitor.....	26
Virtual PC.....	141, 533
–, Version 2004 SP1.....	159
–, Version 2007 Servicepack 1.....	141
–, Befehle an VM senden.....	154
–, booten von ISO-Image.....	153
–, emulierte Hardware.....	142
–, Freigegebene Ordner.....	157
–, Gast-Betriebssystem.....	143
–, Gastbetriebssystem installieren.....	152
–, Host-Betriebssystem.....	142
–, Host-Taste.....	146
–, Konsole.....	144
–, Netzwerkadapter.....	158
–, OS/2.....	162
–, Shared Folders.....	157
–, UAC.....	144
–, USB-Schnittstelle.....	142
–, Virtual Machine Additions installieren....	153
–, Virtuelle Festplatten.....	156

- , Virtuelle Maschine anlegen147
- , Virtuelle Maschine konfigurieren.....149
- , Virtuelle Maschine löschen.....156
- , Virtuelle Maschine starten.....151
- , virtuelle Netzwerke.....158
- , VM im Fenster steuern.....154
- , Zeigerintegration.....147
- Virtual Private Server.....32
- Virtual Server.....564
 - Version 2005 R2.....533
 - , 64-Bit-Betriebssysteme534
 - , Browser.....535
 - , COM-API534
 - , Dateiaustausch zw. Systemen.....559
 - , DHCP-Server559
 - , differenzierende Festplatte554
 - , Drag&Drop.....534
 - , Einstellungen der Verwaltungswebsite541
 - , emulierte Grafikkarte.....536
 - , Gast-Betriebssystem.....536
 - , Gastbetriebssystem install.....550
 - , IIS 7.0.....537
 - , Inhalt d. Hauptspeichers d. VM.....546
 - , Installation.....537
 - , Internet Explorer537
 - , Konfiguration d. VM547
 - , Konfigurationsdatei546
 - , Konfigurationsdateien561
 - , Linux als Gast.....537
 - , Lizenz.....537
 - , Microsoft Loopback-Adapter.....559
 - , Mozilla Firefox.....544
 - , Netzadapter f. mehr. virt. Netzwerke559
 - , Netzwerk f. alle VM verfügbar machen557
 - , OpenVMRC-Client565
 - , physikalische Netzwerkkarte557
 - , Remote-Steuerung550, 564
 - , Remote-Steuerungs-Client564
 - , Ressourcenzuweisung.....542
 - , SCSI-Festplatten534
 - , Statusinformationen zur Server-Instanz.....540
 - , Verwaltungswebsite544
 - , Verwaltungswebsite, Administratorrechte.....544
 - , VHD Mount.....555
 - , vhd-Datei.....546
 - , VHDMount-Parameter.....556
 - , Virtual Disk Service.....556
 - , Virtual Machine Additions.....546
 - , Virtual Machine Remote Control.....564
 - , Virtual Machine Remote Control Client Plus.....537, 565
 - , virtualisierte Hardware535
 - , VirtualServerApplication-Objekt.....562
 - , virtuelle Festplatte546
 - , Virtuelle Maschine einrichten.....544
 - , virtuelle Maschine steuern552
 - , virtuelle Netzwerke.....557
 - , virtueller DHCP-Server558
 - , VM m. Filecopy kopieren.....547
 - , vmc-Datei.....546
 - , VMName.vsv.....546
 - , VMRC-Client535
 - , VMRCplus.....565
 - , VMRCplus, Gast steuern.....570
 - , VMRCplus, VM anlegen568
 - , VMRC-ActiveX-Plugin544
 - , Vssvc.exe.....563
 - , Win. Server 2008 als Host.....538
 - , Windows XP, Port 80539
 - , Windows-Service.....534
 - , Zugriff auf Virtual-Server-Instanz.....562
 - , Zugriff aus Linux565
 - VirtualBox.....165
 - installieren auf MacOS X.....178
 - installieren auf OS/2 und Windows.....179
 - installieren auf Ubuntu.175
 - Manager190
 - Remote Desktop Protocol190
 - , Collaborations-Modus190
 - , Datenaustausch172
 - , eComStation179
 - , Gast-Betriebssysteme167
 - , Gasterweiterungen.....168, 195
 - , Gasterweiterungen installieren.....184
 - , gemeinsame Zwischenablage.....168
 - , gemeinsamen Ordner einbinden.....186
 - , gemeinsamen Ordner einrichten172
 - , gemeinsamer Ordner168
 - , Grafikauflösung187
 - , Host-Taste189
 - , Installation.....175
 - , Lizenzierung167
 - , lokale USB-Geräte190
 - , lokale USB-Geräte fernanbinden190
 - , rdesktop-vrdp.....190
 - , Sicherungspunkt184
 - , Sicherungspunkt anlegen195
 - , Single Sign On168
 - , Skriptsteuerung.....190
 - , Tastenkombinationen.....189
 - , USB173
 - , USB unter Linux174
 - , VBoxGuestAdditions.exe195
 - , VBoxManage172
 - , Virtuelle Maschinen einrichten.....182
 - , VM Clonen186
 - , VM duplizieren186
 - , VM remote ausliefern189
 - , VRDP.....190
 - VirtualBox-Gast, Komponenten.....165
 - VirtualBox-Image.....786
 - Virtualisierung.....19
 - , echte.....22
 - Virtualisierungserweiterung v. CPUs.....104
 - Virtualisierungsfunktion der CPU einschalten.....106
 - Virtualisierungskomponente.....23
 - Virtualisierungsprodukte, vollständige.....54
 - Virtualisierungs-Prozessoren29
 - Virtualisierungs-Prozessoren, prüfen auf.....105
 - Virtualisierungsverfahren19
 - Virtuelle Desktops.....43
 - Virtuelle Kontexte.....60
 - Virtuelle Maschine, Merkmale.....19
 - Virtuelle Umgebung, Dateisystem33
 - Virtuozzo671, 715, 779
 - Filesystem (VZFS).....719
 - für Linux.....722
 - für Windows719
 - Virtuozzo, 32-Bit-Laufzeitumgebung.....723
 - , 64-Bit-Plattform719
 - , Administration726
 - , Application-Templates unter Windows ..745

- , Backup-Node749
- , Backup-Nodes717
- , Benutzer-/Gruppenverwalt. e. Containers734
- , Container715
- , Container automat. hochfahren741
- , Container e. Hardware-Node verwalten...756
- , Container einrichten730
- , Container migrieren748
- , Container reparieren756
- , Container starten/anhalten733
- , Dateisystem722
- , Distributions-Templates724
- , Eigenschaften e. Container736
- , EZ-Templates744
- , EZ-Templates cachen745
- , Festplattenquota739
- , Firewall722
- , Hardware-Node717
- , Hardware-Nodes als Backup-Nodes717
- , Hardware-Nodes registrieren729
- , Installation719
- , IP-Adressen in Containern732
- , Kommandozeilen-Interface753
- , Konfigurationsvorlage742
- , laufende Container auflisten733
- , Monitoring752
- , Netzwerkeigenschaften e. Containers736
- , Netzwerk-Interfaces737
- , OpenVZ753
- , OS-Templates744
- , Parallels Agents716
- , Parallels Infrastructure Manager718
- , Parallels Infrastructure Manager756
- , Parallels Management Console726, 728
- , Parallels Power Panels717, 755
- , Parallels-Agents726
- , Partitionierungsverfahren715
- , PLESK716
- , Prozesse beenden727
- , QoS-Parameter740
- , Remote-Desktop741
- , Remote-Desktop-Verbindung727
- , Ressourcenkonfig. e. Containers739
- , SELinux722
- , Service Container726
- , Service Level Management740
- , Service-Container716
- , SOAP-Schnittstelle716
- , Softwaretemplates744
- , Standard-Templates744
- , Standard-Templates verwalten744
- , Systemparameter d. Hardware-Nodes752
- , Templates718
- , Template-System671, 715
- , Template-Verwaltung743
- , Update-Wizard721
- , V.-Umgebung m. mehr. Hardwarenodes716
- , venet-Netz738
- , Virtual Environment715
- , Virtual Private Server715
- , virtueller Server716
- , Vorlage ändern743
- , Web-Interfaces755
- , Web-Oberflächen717
- , Windows Server 2003719
- , Win-Servicepack720
- Visual Basic Script562
- VM, Dateisysteme einbinden765
- vmrk-Datei120, 271
 - schreiben120
- VMM26
- VMM, Aufgaben26
- VMRC563
- vmtools.iso232
- VMware Converter299, 464
- VMware Diskmanager Utility299
- VMware DRS458
- VMware ESX419
 - als eigenes Betriebssystem install.420
 - konfigurieren435
 - , NET 2 Framework433
 - , Backup einer VM465
 - , Baselines462
 - , Befehle d. Service Console424
 - , benutzerdefinierte Trigger451
 - , Clone anpassen456
 - , Clones454
 - , Cluster-Dateisysteme425
 - , Clusterverbund444
 - , Converter464
 - , dateibasierte Locking-Mechanismen425
 - , Dateisysteme der VM423
 - , Datenbank445
 - , dir. Zugriff auf SAN-LUN426
 - , Distributed Power Management/DPM459
 - , DRS-Cluster458
 - , einzelne Server abschalten459
 - , Embedded Edition431
 - , ESX-Cluster432
 - , Extends425
 - , Firewall443
 - , HA-enabled Cluster456
 - , Hardware427
 - , Hauptkomponenten421
 - , Hochverfügbarkeit447
 - , Hochverfügbarkeit456
 - , Hypervisor422
 - , Infrastructure Client419
 - , Infrastructure-Umgebung
 - einrichten/verwalten432
 - Installation428
 - Interfaces432
 - Inventory432
 - iSCSI436
 - Kerne422
 - Kommandozeile434
 - Konfiguration d. vSwitch441
 - Lastverteilung458
 - Linux-Komponenten421
 - Live-Migration425, 460
 - Lizenzen442
 - Load Balancing447
 - Memory Ballooning426
 - Migration von VM456
 - Migration with VMotion456
 - Migration-Wizard460
 - Netzwerk-Dateisystem437
 - Netzwerkkarten439
 - Netzwerkkonfiguration439
 - Paravirtualisierte Geräte426
 - Patchlevel463
 - Porttypen an vSwitch439

- , Red Hat Enterprise422
- , Remote CLI/RCLI435
- , Ressourceneinteilung426
- , Ressourcenverteilung an VM453
- , Ressource-Pools454
- , Schnittstelle zw. Benutzer u. VMKernel ...422
- , Service Console421, 422
- , Service Console434
- , Service-Console-Port439
- , shared Storage425, 436
- , shared VMFS425
- , shared VMFS- Volumes460
- , Snapshot451
- , Speicherauslagerungsbereich der VM453
- , Speicherinhalt der VM übertragen460
- , Stand-alone-Betrieb420
- , Storage Area Network/SAN436
- , Storage VMotion456, 461
- , Storage-Konfiguration436
- , Switches439
- , Systemstart422
- , Templates454
- , ThinHypervisor ESXi421
- , Update d. Service Console423
- , Update Manager462
- , Uplink/vSwitch aus Service
 - Console entfernen440
- , Virtual Center administrieren448
- , Virtual Center Foundation445
- , Virtual Center Server419
- , Virtual Center Server444
- , Virtual Consolidated Backup/VCB465
- , Virtual Infrastructure Client432
- , Virtual Machine File System425
- , Virtual SMP423
- , virtuelle Festplatten verschieben461
- , virtueller IDE-Adapter451
- , VM administrieren453
- , VM anlegen451
- , VM aus-/einschalten453
- , VM importieren452
- , VM mehr. v. CPUs zuweisen423
- , VM verschieben456
- , VMFS423, 425
- , VMFS-Volumes bearbeiten426
- , VMKernel421, 422
- , VMKernel-Port440
- , vmkfstools426
- , VMotion460
- , VMware DRS458
- , VMware-6-Maschinen452
- , vswp-Datei453
- , WebClient433
- , zent. Verwaltung auf Kommandozeile435
- VMware ESXi Server430
- VMware Fusion262
- VMware HA456
- VMware Infrastructure419
- VMware Infrastructure Client403, 413
- VMware Player265
 - , CD-/DVD-Laufwerk einbinden302
 - , Drag&Drop von Dateien266
 - , externe Tools365
 - , Festplatten-Images anlegen295
 - , Gastsysteme266
 - , Hostsysteme266
- , qemu-img295
- , Redistributable-Variante265
- , Session einrichten365
- , Sessions anlegen mit265
- , Shared Folders266
- , Snapshots266
- , virtuelle Hardware hinzufügen266
- , vmx-Dateien anlegen für373
- VMware Server257, 387
 - , .NET-2-basierter Client413
 - , .NET-Interface403
 - , auf Maschine v. versch. Clients zugr411
 - , Browserlink407
 - , Datastores399
 - , DHCP398
 - , Firefox393
 - , http(s)-Port390
 - , Internet-Browser393
 - , Inventory399
 - , ISO-Image auf Konsole einbinden410
 - , Java-Laufzeitumgebung392
 - , Konsole409
 - , Linux-Version394
 - , Lizenznummer393
 - , lokaler DNS398
 - , openSUSE 10/11395
 - , Rechte für VM vergeben412
 - , Rollenverwaltung417
 - , Serverlandschaften zusammenfassen409
 - , Snapshot406
 - , Statistik416
 - , Statusanzeige404
 - , Storage Path391
 - , Tomcat392
 - , Userverwaltung405
 - , VM einbinden400
 - , VM-Kompatibilität402
 - , Wartungsmodus406
 - , Webinterface397
 - , Webinterface beenden411
 - , Zertifikate397
- VMware Tools.msi345
- VMware vDiskManager Utility299
- VMware VIX389
- VMware VMware ESX419
- VMware Workstation258
 - , CD-/DVD-Laufwerk einbinden302
 - , Clones330
 - , Fenster der VM in Desktop einblenden ...263
 - , Hardwarebeschränkungen261
 - , Kompatibilität der VM264
 - , Netzfreigabe in Dateisystem einbinden ...327
 - , Netzwerksicherheit simulieren340
 - , Rechnerzustand sichern328
 - , Snapshots328
 - , Unity263
 - , Up-/Downgrade264
 - , virtuelle Maschinen duplizieren330
 - , virtuelle Teams332
 - , voller Clone330
- VMware, 64-Bit-Betriebssystem276
 - , ACE380
 - , Arbeitsspeicher der VM283
 - , autodetect d. CD-Laufwerks292
 - , BIOS der VM280
 - , BIOS-Einstellungen278

- , Bridged Networking322
- , Buslogic-Controller293
- , CD-Laufwerk in VM mappen292
- , CD-Laufwerksbuchstabe293
- , Dateien einer VM270
- , Dateiname v. Festplattenimages289
- , Datenträger der VM zuweisen286
- , Disketten einbinden306
- , Displayeinstellungen311
- , Distribution d. VM380
- , Drucker-Schnittstelle319
- , Dualprozessor-Boards325
- , experimentelle Betriebssysteme277
- , Festplattendatei anlegen295
- , Festplattenimage271
- , FreeBSD-Versionen276
- , Hardware-Beschleunigung in X233
- , Hardware-Voreinstellungen für VM278
- , IDE-Bus287
- , IDE-Festplatte273
- , Imagedateien287
- , ISO-Image einbinden292
- , Kennungen für guestOS275
- , Konfigurationsdatei271
- , Linux-Dist., Kennungen für guestOS276
- , LSI Logic Controller293
- , Manage Virtual Networks323
- , nahtlose Bildschirmverbind. v. Gästen312
- , Netzwerkanbindungen322
- , Netzwerkkartendefinition323
- , Novell-Betriebssystemversionen277
- , offiziell nicht unterstützte Betriebs-
systeme272
- , OpenSolaris-VMs277
- , other, other-64278
- , physik. CD-/DVD-Laufwerke einbind.301
- , physik. Festplattenlaufw. u. Windows289
- , physik. USB-Datenträger280
- , Programmierschnittstelle389
- , Redistribution der VM274
- , Samba-Shares361
- , SCSI-Controller286
- , SCSI-Devices293
- , SCSI-Festplatte273, 294
- , serielle Schnittstelle320
- , Sessions ausführen265
- , Shared Folders325
- , Solaris-Versionen277
- , Sound315
- , Soundkarteninstall. im Vista-32-Gast343
- , Sparse File274, 295
- , Tasten beim Booten einer VM282
- , Treiber für emulierte Hardware340
- , Uhrzeitjustierung359
- , USB 1.x322
- , USB 2.0321
- , USB-Geräte einbinden318
- , USB-Sticks einbinden321
- , Versionsnummer anheben322
- , Virtual Appliance Marketplace380
- , Virtual Appliances Marketplace452
- , virtuelle SCSI-Platten273
- , VM auf externer USB-Festplatte280
- , VM aus physik. Festplattendaten296
- , VM einschränken385
- , VM von USB-Stick starten385
- , vmdk-Datei271, 295
- , vmx-Datei270, 295
- , vmx-Datei, Gerüst366
- , Wartezeit auf BIOS verlängern281
- , Wechseln zw. Host- u. Gastfenster315
- , X-Konfigurationsdatei374
- , X-Konfigurationsdatei, deutsche Tastatur379
- , Zeitsynchronisation342
- VMware-4-Maschine261
- VMware-5-Maschine, USB322
- VMware-6-Maschine261
- VMware-Beta, Zeitbeschränkung268
- VMware-Image unter Parallels783
- VMware-Integration der BSD-Distr.363
- VMWare-Player, Funktionsumfang266
- VMware-Programme mischen269
- VMware-Steuerelement vmappsdk267
- VMware-Tools312, 340
 - für FreeBSD349
 - für Linux356
 - für Netware359
 - für Solaris359
- vmware-vdiskmanager784
- VMWare-Workstation, Samba325
- VMWare-Workstation, verlinkter Klon331
- VMX Builder296, 265, 367
 - , VM bearbeiten369
- VMX Operations30
- vmx-Datei270
- vmx-Datei, Gerüst366
- Vollständige Virtualisierung22
- Vollständige Virtualisierungsverf., Szenario54
- VServer32, 641, 767
 - aufrufen654
 - entfernen655
 - , Bind-Mounts663
 - , Capabilities641
 - , chroot-Barrier642
 - , COW-Funktionen669
 - , debootstrap650
 - , Devices657
 - , Disklimits667
 - , einzelne Serverumgebungen641
 - , Installation643
 - , Konfiguration, Konfigurationsdateien659
 - , Kontext-ID eines VServers659
 - , Legacy-Interface659
 - , Name des VServers659
 - , Netzwerk-Schnittstellen642
 - , Netzwerkkonfiguration661
 - , neue einrichten649
 - , NFS-Server646
 - , Paketverwaltung d. einz. Server656
 - , post-stop662
 - , prepre-start662
 - , pre-stop662
 - , Programme f. Verwaltung648
 - , Prozessen eines Kontextes Rechte
verleihen/entziehen642
 - , Prozeßpriorität663
 - , Ressourcen-Limits663
 - , rlimit-Ressourcen665
 - , root-Shell655
 - , rsync652
 - , run-Datei660
 - , skeleton, skeleton-Installation653

–, skeleton-Verfahren.....	649
–, Speicher.....	664
–, Start- und Stop-Skripte.....	662
–, Templates.....	651
–, Übersicht.....	654
–, Unifications.....	642, 669
–, util-vs-erver.....	648
–, Vanilla-Kernel.....	643
–, VServer-Patch.....	641
–, yum.....	650
VServer-Kernel patchen.....	643
vssrvc.exe.....	534

W

Win4BSD.....	98
Windows Scripting Host.....	562
Windows Server 2008.....	574
Windows, Systempartitionierung unter.....	716
Windows, virtuelle Server unter.....	715
Windows-Kernel, Unix-System auf.....	72
Windows-Programme unter Linux.....	38
Windows-Textdatei.....	74
Wine.....	38

X

xdfcopy.....	307
Xen.....	31, 467
– selbst übersetzen.....	470
–, Administrations-Tool.....	469
–, Arbeitsspeicher.....	469, 474
–, Aufbau v. Xenstore.....	507
–, Backend-Treiber.....	473
–, Beispiel-HVM-Domain.....	487
–, Beispielkonfigurationsdatei.....	484
–, blkbk.....	506
–, Block-Devices.....	502
–, Bootloader.....	475
–, ConVirt.....	513
–, CPU-Scheduler.....	500
–, Dateisysteme.....	478
–, Datenbank.....	469
–, Domain anhalten.....	493
–, Domain automatisch starten.....	489
–, Domain beenden.....	492
–, Domain herunterfahren.....	483
–, Domain starten.....	488
–, Domain-0.....	468
–, Domain-Eigenschaften.....	479
–, Domains für Hardware.....	468
–, Domain-U.....	468
–, Driver-Domains.....	468, 506
–, echte Virtualisierung.....	469
–, Enomalism.....	512
–, Erweiterungen f. Linux-Kernel.....	472
–, externe Xen-Kernel.....	474
–, freier Arbeitsspeicher.....	496
–, Frontend-Treiber.....	473
–, Gastdomain aufrufen.....	487
–, Gast-Domains.....	468
–, Gastsysteme.....	469
–, Grafikausgabe.....	485
–, GRUB.....	475
–, Host-Betriebssysteme.....	469
–, Hostsystem.....	468
–, Hotplug-Devices.....	502

–, hvm-Builder.....	483
–, HVM-Domain.....	484
–, Hypervisor.....	467
–, Kernel-Konfiguration.....	472
–, Kernelpatch d. Gastsystems.....	469
–, Konsole d. Gastdomain schließen.....	488
–, laufende Domain einfrieren.....	494
–, Laufwerke der VM.....	480
–, Linux.....	512
–, Linux als Host.....	470
–, Live-Migration.....	495
–, LVM-Volumes.....	481
–, Migrationsdienst.....	495
–, Monitor-Konsole e. Domain.....	486
–, netbk.....	506
–, NetBSD.....	508
–, Netzwerkdateisystem.....	480
–, Netzwerkintegration d. Domains.....	501
–, Netzwerk-Schnittstellen.....	479
–, Netzwerk-Login per SSH.....	488
–, NFS-Root.....	482
–, OpenSolaris.....	509
–, Over-Commitment.....	479
–, PAE.....	474
–, paravirtualisierte Domains.....	483
–, paravirtualisierte Xen-Domains.....	508
–, PCI-Devices.....	504
–, Reboot.....	483
–, Relocation-Server.....	478
–, Ressourcen-Limits.....	496
–, root-Device einer Domain.....	481
–, Split-Drivers.....	506
–, Status der Domain.....	491
–, Systemuhr.....	478
–, Virtual Iron.....	513
–, virtuelle CPUs.....	498
–, virtueller Framebuffer.....	482
–, VNC-Ausgabe.....	485
–, vollständig virtualisierte Domains.....	483, 484
–, xen0-Kernel.....	468
–, Xenbus.....	469
–, xend.....	469, 476
–, xend starten.....	487
–, Xen-Daemon.....	476
–, Xenstore.....	469
–, xm.....	469, 487
–, Zugriff auf Xenstore.....	508
Xen-Frontends.....	514
Xen-Hypervisor.....	470
Xenoppix.....	471
XenoServers-Projekt.....	467
XenSource.....	471
Xen-System, Zugriff auf.....	514
Xen-Tools, distributionspezifische.....	514
xf86cfg.....	234
xorgcfg.....	234
xVM.....	164

Y

Yellowdog Updater Modified, Yum.....	767, 770
--------------------------------------	----------

Z

Zeilenumbruch Windows/Unix.....	73
Zugriff auf Basisfunktionen eines OS.....	69
Zweitsystem parallel ausführen.....	57