

R. RUNGE, C. STURM,  
S. WISSKIRCHEN, N. EBEL,  
J. GROH, O. HÖLLER, C. MEWES



**ACT**®

# VMware Infrastructure 3 im Business Umfeld

Virtualisierung von mittleren und großen  
Umgebungen mit VMware ESX 3.5 und ESXi 3.5

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort I</b>	<b>27</b>
<b>Vorwort II</b>	<b>31</b>
<b>Einleitung</b>	<b>33</b>
<b>Virtualisierung</b>	<b>33</b>
Virtualisierung als Trend	34
Verheißung und Risiko?	35
<b>Über die Entstehung dieses Buches</b>	<b>37</b>
<b>Über die Struktur dieses Buches</b>	<b>40</b>
<b>Die Autoren</b>	<b>43</b>
<b>Teil 1 Einstieg in die Servervirtualisierung</b>	<b>47</b>
<b>1 Virtualisierung</b>	<b>49</b>
<b>1.1 Was bedeutet Virtualisierung?</b>	<b>50</b>
1.1.1 Historie	53
1.1.2 Virtualisierungsformen	57
1.1.3 Der Virtualisierungsansatz	59
<b>1.2 Servervirtualisierungsformen</b>	<b>61</b>
1.2.1 Hardwarevirtualisierung	63
1.2.2 Virtualisierung auf Hypervisor-Basis	64
1.2.3 Paravirtualisierung	66
1.2.4 Betriebssystemvirtualisierung	67
<b>1.3 Weitere Virtualisierungsformen</b>	<b>68</b>
1.3.1 Storage-Virtualisierung	68
1.3.2 Netzwerkvirtualisierung	72
1.3.3 Desktopvirtualisierung	74
<b>1.4 Grundlagen zur virtuellen Infrastruktur</b>	<b>78</b>
1.4.1 Merkmale einer virtuellen Infrastruktur	78
1.4.2 Virtuelle Maschinen	79

<b>1.5</b>	<b>Vorteile durch den Virtualisierungseinsatz</b>	<b>81</b>
1.5.1	Motivation für die Virtualisierung in Unternehmen	83
1.5.2	Green IT	85
<b>1.6</b>	<b>Kosten und Risiken der Virtualisierung</b>	<b>89</b>
1.6.1	Taktische und operative Aspekte	90
1.6.2	Administration der virtuellen Infrastruktur	91
1.6.3	Sicherheitsaspekte im Rahmen der Virtualisierung	94
1.6.4	Allgemeine Investitionsaspekte	98

## **2 Anbieter im Bereich Virtualisierung 101**

<b>2.1</b>	<b>Anbieterübersicht</b>	<b>101</b>
<b>2.2</b>	<b>Einstieg in VMwares Virtualisierungsportfolio</b>	<b>107</b>
<b>2.3</b>	<b>Produkte im Bereich Desktopvirtualisierung</b>	<b>108</b>
2.3.1	VMware Workstation	108
2.3.2	VMware ACE	108
2.3.3	VMware Fusion	109
2.3.4	VMware Player	110
2.3.5	ThinApp (vormals Thinstall)	110
2.3.6	VMware Server	112
<b>2.4</b>	<b>VMware Infrastructure im Überblick</b>	<b>113</b>
<b>2.5</b>	<b>Beispiele aus der VI-Produktpalette</b>	<b>121</b>
2.5.1	VMware ESX Server und VMware ESXi Server	122
2.5.2	VirtualCenter 2.5	123
2.5.3	Virtual Infrastructure Client	126
2.5.4	VMware Lizenzserver	126
2.5.5	VMware Consolidated Backup (VCB)	126
2.5.6	Site Recovery Manager	127
<b>2.6</b>	<b>Neuerungen in VMware ESX 3.5, ESXi 3.5 und VirtualCenter 2.5</b>	<b>128</b>

## **3 Technischer Überblick über die VMware Virtual Infrastructure 135**

<b>3.1</b>	<b>Architektonischer Aufbau von VMware ESX Server 3.5</b>	<b>136</b>
<b>3.2</b>	<b>Architektonischer Aufbau von VMware ESXi Server 3.5</b>	<b>138</b>
<b>3.3</b>	<b>Die Ringarchitektur von x86-Prozessoren</b>	<b>139</b>
<b>3.4</b>	<b>Prozessorvirtualisierung durch VMware ESX Server</b>	<b>141</b>
<b>3.5</b>	<b>Verwaltung des RAM-Speichers eines ESX Servers</b>	<b>142</b>

3.6	Netzwerkverwaltung eines VMware ESX Servers	147
3.7	Storage-Verwaltung eines VMware ESX Servers	148
3.8	Administrativer Zugriff auf einen einzelnen VMware ESX Server 3.5	153
3.9	Administrativer Zugriff auf einen einzelnen VMware ESXi Server 3.5	154
3.10	Administrativer Zugriff auf eine virtuelle Infrastruktur	155
<b>4</b>	<b>Architektur- und Designüberlegungen</b>	<b>157</b>
4.1	Das Architekturkonzept	158
4.1.1	Der Systemkontext	164
4.1.2	Die Architekturübersicht	168
4.1.3	Das Komponentenmodell	169
4.1.4	Das operationale Modell	171
4.2	Designüberlegungen	174
4.2.1	Sizing der ESX Farm	175
4.2.2	Auswahl des Lizenzmodells	178
4.2.3	Designentscheidungen und Mindestvoraussetzungen für VMware ESX Server	179
4.2.4	Designentscheidungen und Mindestvoraussetzungen für den VirtualCenter Server	189
4.2.5	Designentscheidungen und Mindestvoraussetzungen für den Lizenzserver	191
4.2.6	Designentscheidungen bezüglich Storage	192
4.2.7	Designentscheidungen für Backup- und Restore	194
4.2.8	Desaster Recovery	197
4.2.9	Designentscheidungen bezüglich einer Testumgebung	197
<b>Teil 2</b>	<b>Installation und Konfiguration der VI 3</b>	<b>199</b>
<b>5</b>	<b>Installation von VMware ESX Server 3.5 und ESXi Server 3.5</b>	<b>201</b>
5.1	Neuinstallation von ESX Server 3.5	201
5.1.1	Neuheiten bei der Installation	202
5.1.2	Checkliste für die Installation	202
5.1.3	Installation im grafischen Modus	206
5.1.4	Installation im textbasierten Modus	217

<b>5.2</b>	<b>Installation von VMware ESXi Server 3.5</b>	<b>227</b>
5.2.1	Initiale Konfiguration von ESXi Server 3.5	231
<b>5.3</b>	<b>Installation unter VMware Workstation 6</b>	<b>235</b>
5.3.1	Voraussetzungen an die Hardware im Workstation-Host	235
5.3.2	Vorbereiten von VMware Workstation 6.5	236
5.3.3	Anpassen der VM-Konfigurationsdatei	244
5.3.4	Installation des ESX-Servers in der VM	245

## **6 Installation von Infrastructure Management 249**

<b>6.1</b>	<b>Neuinstallation von VMware VirtualCenter 2.5</b>	<b>249</b>
6.1.1	Voraussetzungen für die VirtualCenter-Datenbank	249
6.1.2	Konfigurieren von Microsoft SQL Server 2005 Express	251
6.1.3	Konfigurieren einer ODBC-Verbindung auf Microsoft SQL Server	251
6.1.4	Konfigurieren einer lokalen Verbindung auf eine Oracle-Datenbank	259
6.1.5	Konfigurieren einer Remote-Verbindung auf eine Oracle-Datenbank	261
6.1.6	Wartung der VirtualCenter-Datenbank	261
6.1.7	Voraussetzungen für VMware VirtualCenter Server	262
6.1.8	Installation der VMware Infrastructure-Verwaltungssoftware	263
6.1.9	Installation des VirtualCenter Servers in einer virtuellen Maschine	273
<b>6.2</b>	<b>Konfiguration der Kommunikation zwischen den VirtualCenter-Komponenten</b>	<b>274</b>
6.2.1	Verbinden des VirtualCenter Servers über eine Firewall	274
6.2.2	Verbinden der verwalteten Hosts über eine Firewall	275
6.2.3	Verbinden von Hosts und Lizenzserver über eine Firewall	276
<b>6.3</b>	<b>Upgrade von VMware Infrastructure</b>	<b>276</b>
6.3.1	Szenario 1: In-Place-Upgrade einer lokalen Festplatte	276
6.3.2	Szenario 2: Upgrade von Hosts in einem SAN mithilfe von VMotion ohne DRS und HA	277
6.3.3	Szenario 3: Upgrade von Hosts in einem SAN mithilfe von VMotion mit DRS und HA	278
6.3.4	Aktualisieren von VMware VirtualCenter	278
6.3.5	Aktualisieren von VMware ESX Server	282
6.3.6	Aktualisieren der VMware Tools	284
6.3.7	Aktualisieren von VirtualCenter-Clients auf VI Clients	286

<b>7</b>	<b>Grundkonfiguration von ESX Server und ESXi Server 3.5</b>	<b>289</b>
7.1	<b>Zugriffsmöglichkeiten auf einen ESX Server</b>	<b>289</b>
7.1.1	Zugriff über den VI Client	290
7.1.2	Zugriff über den Web Access	290
7.1.3	Zugriff über die Service Console	291
7.1.4	Zugriff über das Remote CLI	291
7.1.5	Zugriff über das VI Toolkit for Windows	291
7.1.6	Zugriff für Entwickler	292
7.2	<b>Installation und Nutzung des VI Clients</b>	<b>292</b>
7.2.1	Herunterladen des VI Clients	293
7.2.2	Installieren des VI Clients	294
7.2.3	Verbindung zu einem ESX Server herstellen	294
7.2.4	Die Benutzeroberfläche des VI Clients	294
7.3	<b>Betriebszustände eines ESX Servers</b>	<b>296</b>
7.3.1	Einen ESX Server neu starten und stoppen	297
7.3.2	Der Maintenance Mode	297
7.4	<b>Sicherheit</b>	<b>298</b>
7.4.1	Allgemeine Sicherheitshinweise	298
7.4.2	Sicherheitskonfiguration	299
7.5	<b>Grundkonfiguration eines ESX Servers</b>	<b>301</b>
7.5.1	Hardwarekonfiguration	301
7.5.2	Lizenzierung	303
7.5.3	Zeitserver	303
7.5.4	DNS und Routing	304
7.5.5	Starten und Stoppen virtueller Maschinen	305
7.5.6	Auslagerungsdatei virtueller Maschinen	305
7.5.7	Firewall-Einstellungen	306
7.5.8	Zuteilung von Ressourcen für das System	307
7.5.9	Erweiterte Einstellungen	307
7.6	<b>Verwaltung eines ESX Servers</b>	<b>307</b>
7.6.1	Ressourcenverwaltung	308
7.6.2	Performance	308
7.6.3	Benutzer und Gruppen	309
7.6.4	Rollen verwalten	309
7.6.5	Berechtigungen	310
7.6.6	Ereignisse	311
7.6.7	Administration von Protokolldateien	311

<b>8</b>	<b>Netzwerk</b>	<b>313</b>
<b>8.1</b>	<b>Einführung in die ESX Server-Netzwerkstruktur</b>	<b>313</b>
8.1.1	Physikalische Netzwerkadapter	315
8.1.2	Virtuelle Switches	316
8.1.3	Portgroups	316
8.1.4	Verbindungstypen	317
8.1.5	Netzwerkadapter für virtuelle Maschinen	318
8.1.6	MAC-Adressen	320
8.1.7	Tipps für die Einrichtung und zur Sicherheit	321
<b>8.2</b>	<b>Grundkonfiguration der Netzwerkverbindungen</b>	<b>323</b>
8.2.1	Service Console-Port konfigurieren	323
8.2.2	VMkernel-Port konfigurieren	326
8.2.3	Ein Netzwerk für virtuelle Maschinen konfigurieren	329
8.2.4	Interne virtuelle Switches anlegen	331
8.2.5	Virtuelle Switches um Netzwerkkarten erweitern	332
8.2.6	Netzwerkadapter von virtuellen Switches entfernen	333
8.2.7	Portgroups zu vorhandenen virtuellen Switches hinzufügen	333
8.2.8	Portgroups und virtuelle Switches entfernen	333
<b>8.3</b>	<b>Erweiterte Netzwerkkonfiguration</b>	<b>334</b>
8.3.1	DNS und Routing konfigurieren	334
8.3.2	Eigenschaften virtueller Switches	335
8.3.3	Eigenschaften von Portgroups	337
8.3.4	Sicherheitseinstellungen konfigurieren	337
8.3.5	Traffic Shaping konfigurieren	340
8.3.6	Lastenausgleich und Failover durch NIC Teaming	341
8.3.7	Das Cisco Discovery Protocol (CDP) auf virtuellen Switches nutzen	344
8.3.8	TCP Segmentation Offload (TSO)	346
8.3.9	Jumbo-Frame	347
8.3.10	NetQueue konfigurieren	349
<b>8.4</b>	<b>Troubleshooting</b>	<b>350</b>
8.4.1	Troubleshooting der physikalischen Switches	350
8.4.2	Troubleshooting der Netzwerkkarten eines ESX Servers	351
8.4.3	Troubleshooting der Service Console-Verbindung	351
8.4.4	Troubleshooting von Portgroups	352

<b>9</b>	<b>Storage</b>	<b>353</b>
<b>9.1</b>	<b>Einführung in die verschiedenen Storage-Lösungen</b>	<b>353</b>
9.1.1	FC-SAN	353
9.1.2	iSCSI	356
9.1.3	NFS	358
9.1.4	Lokaler Storage	358
<b>9.2</b>	<b>Die ESX Server-Storage-Architektur</b>	<b>358</b>
9.2.1	Storage Adapter	358
9.2.2	VMFS	360
9.2.3	VMFS-Datstores	360
9.2.4	Vergleich der verschiedenen Storage-Lösungen	362
<b>9.3</b>	<b>ESX Server für die Verwendung von Storage-Systemen vorbereiten</b>	<b>363</b>
9.3.1	Tipps zur Einrichtung und zur Sicherheit	363
9.3.2	FC SAN	364
9.3.3	iSCSI	364
9.3.4	NFS	367
9.3.5	Lokaler Storage	367
<b>9.4</b>	<b>Datstores anlegen</b>	<b>368</b>
9.4.1	FC SAN	369
9.4.2	iSCSI	370
9.4.3	NFS	370
9.4.4	Lokaler Storage	371
<b>9.5</b>	<b>Erweiterte Storage-Konfiguration</b>	<b>372</b>
9.5.1	Umbenennen von Datstores	372
9.5.2	Erweitern von Datstores	373
9.5.3	Verwalten von mehreren Pfaden	374
<b>9.6</b>	<b>RAW-Devices</b>	<b>376</b>
9.6.1	Ein RAW-Device einer vorhandenen virtuellen Maschine hinzufügen	377
9.6.2	Eine neue virtuelle Maschine mit RAW-Device anlegen	377
9.6.3	Verwalten von Pfaden eines RAW-Devices	377
<b>9.7</b>	<b>Datastore Browser</b>	<b>378</b>
9.7.1	Datastore-Inhalte anzeigen	378
9.7.2	Dateien zwischen dem lokalen Computer und dem ESX Server transferieren	378
9.7.3	Nach Dateien oder virtuellen Maschinen suchen	379
9.7.4	Virtuelle Maschinen zum Inventar hinzufügen	379

<b>9.8</b>	<b>Troubleshooting</b>	<b>380</b>
9.8.1	SAN-Konfiguration überprüfen	380
9.8.2	Probleme mit Multipathing	381
9.8.3	Probleme mit offline geschalteten VMFS-Datstores	382
9.8.4	Probleme während eines Failovers	382
9.8.5	Langsamer Management-Zugriff auf Datstores	383

**Teil 3 Verwaltung der VI3 385**

**10 Grundlagen des VirtualCenters 387**

<b>10.1</b>	<b>Der VI Client</b>	<b>387</b>
10.1.1	Die Oberfläche des VirtualCenters über den VI Client	388
10.1.2	Ansichten des VirtualCenters	389
<b>10.2</b>	<b>Der Administrationsbereich im VI Client</b>	<b>390</b>
10.2.1	Systemprotokolle	391
10.2.2	Aktive Sitzungen	391
<b>10.3</b>	<b>Der Lizenzserver</b>	<b>391</b>
10.3.1	Evaluierungsmodus	392
10.3.2	Lizenzdateien einspielen	392
<b>10.4</b>	<b>Basiskonfiguration des VirtualCenter Servers</b>	<b>392</b>
<b>10.5</b>	<b>Sicherheit</b>	<b>394</b>
10.5.1	Generelle Sicherheitshinweise	395
10.5.2	Sicherheitskonfiguration	395
<b>10.6</b>	<b>Benutzer- und Rechteverwaltung</b>	<b>396</b>
10.6.1	Das Rechteverwaltungskonzept von VMware	397
10.6.2	Benutzer und Gruppen	399
10.6.3	Rollen	401
10.6.4	Berechtigungen	405
<b>10.7</b>	<b>VI Web Access</b>	<b>407</b>
10.7.1	Die Hauptfunktionen des Web Access	407
10.7.2	Systemanforderungen an den Client	408
10.7.3	Web Access auf dem VC Server installieren	409
10.7.4	Web Access nutzen	409
10.7.5	Die Benutzeroberfläche des Web Access	410
10.7.6	Virtuelle Maschinen verwalten und bearbeiten	411
10.7.7	Remote Console URLs	412
10.7.8	Web based Datastore Browser	412

<b>10.8</b>	<b>VirtualCenter-Plugins</b>	<b>413</b>
10.8.1	Verwaltung und Installation von Plugins	413
10.8.2	VMware-eigene Plugins	414
10.8.3	Plugins anderer Anbieter	414
<b>11</b>	<b>Die Struktur einer virtuellen Umgebung</b>	<b>415</b>
<b>11.1</b>	<b>Datacenter</b>	<b>416</b>
11.1.1	Ein Datacenter anlegen	417
11.1.2	Einstellungen auf Datacenter-Ebene	417
11.1.3	Einen ESX Server zu einem Datacenter hinzufügen	417
11.1.4	Eine virtuelle Maschine zu einem Datacenter hinzufügen	418
11.1.5	Einen ESX Server aus einem Datacenter entfernen	419
11.1.6	Eine virtuelle Maschine aus einem Datacenter entfernen	419
<b>11.2</b>	<b>Cluster</b>	<b>419</b>
11.2.1	Ein Cluster anlegen	420
11.2.2	Einstellungen auf Cluster-Ebene	424
11.2.3	Einen ESX Server zu einem Cluster hinzufügen	424
11.2.4	Eine virtuelle Maschine zu einem Cluster hinzufügen	425
11.2.5	Einen ESX Server aus einem Cluster entfernen	425
11.2.6	Eine virtuelle Maschine aus einem Cluster entfernen	426
<b>11.3</b>	<b>Resource Pools</b>	<b>426</b>
11.3.1	Einen Resource Pool anlegen und konfigurieren	428
11.3.2	Share Values – Wie sich virtuelle Maschinen Ressourcen „erkämpfen“	431
11.3.3	Virtuelle Maschinen zu einem Resource Pool hinzufügen	433
11.3.4	Einen Host mit Resource Pools einem Cluster hinzufügen	433
<b>12</b>	<b>Funktionen des VirtualCenters</b>	<b>435</b>
<b>12.1</b>	<b>VMotion</b>	<b>435</b>
12.1.1	Voraussetzungen für VMotion	436
12.1.2	CPU-Kompatibilität	438
12.1.3	Der Migrationsvorgang bei einem VMotion	439
12.1.4	Einrichten von VMotion	440
12.1.5	VMotion Troubleshooting	442
<b>12.2</b>	<b>DRS – Distributed Resource Scheduler</b>	<b>443</b>
12.2.1	DRS für ein Cluster einrichten	444
12.2.2	DRS-Regeln für virtuelle Maschinen erstellen	445
12.2.3	DRS-Optionen für virtuelle Maschinen festlegen	446

12.2.4	DPM – Distributed Power Management mit dem Standby Mode	447
12.2.5	DRS Troubleshooting	448
<b>12.3</b>	<b>HA – High Availability</b>	<b>449</b>
12.3.1	HA für ein Cluster einrichten	450
12.3.2	HA-Optionen für virtuelle Maschinen	452
12.3.3	Die Rolle von Primary Hosts	453
12.3.4	Admission Control	454
12.3.5	Advanced HA Options	454
12.3.6	HA Troubleshooting	456
<b>12.4</b>	<b>Storage VMotion</b>	<b>457</b>
12.4.1	Voraussetzungen für Storage VMotion	458
12.4.2	Ein Storage VMotion durchführen	458
12.4.3	Storage VMotion GUI	460

**13 Virtuelle Maschinen 461**

<b>13.1</b>	<b>Aufbau einer virtuellen Maschine</b>	<b>461</b>
13.1.1	Hardware einer virtuellen Maschine	461
13.1.2	CPU und Hauptspeicher	463
13.1.3	Die Konfigurationsdateien	463
13.1.4	Die virtuelle Festplatte VMDK	464
<b>13.2</b>	<b>Sicherheit</b>	<b>466</b>
13.2.1	Generelle Sicherheitshinweise	466
13.2.2	Sicherheitskonfiguration	467
<b>13.3</b>	<b>Anlegen einer neuen virtuellen Maschine</b>	<b>469</b>
13.3.1	Unterstützte Gastbetriebssysteme	469
13.3.2	Überlegungen vor dem Anlegen einer neuen VM	471
13.3.3	Eine typische virtuelle Maschine anlegen	471
13.3.4	Eine benutzerdefinierte virtuelle Maschine anlegen	477
13.3.5	Gastbetriebssysteme installieren	478
13.3.6	Eine bestehende virtuelle Maschine zum Inventar hinzufügen	479
<b>13.4</b>	<b>Power-Zustände einer virtuellen Maschine</b>	<b>480</b>
13.4.1	Erweiterte Power-Optionen mithilfe der VMware Tools	481
13.4.2	Suspend und Resume	482
13.4.3	Eine virtuelle Maschine geplant starten und stoppen	482
<b>13.5</b>	<b>Die Bildschirmkonsole einer virtuellen Maschine</b>	<b>483</b>
13.5.1	Die Bildschirmkonsole verwenden	483
13.5.2	Technische Informationen zur Bildschirmkonsole	484

<b>13.6</b>	<b>Die VMware Tools</b>	<b>484</b>
13.6.1	Komponenten der VMware Tools	484
13.6.2	Installation unter Windows	485
13.6.3	Installation unter Linux	486
13.6.4	Automatischer Upgrade-Check der VMware Tools	487
13.6.5	Einstellungen an den VMware Tools vornehmen	488
<b>13.7</b>	<b>Virtuelle Maschinen konfigurieren</b>	<b>489</b>
13.7.1	Eigenschaften einer virtuellen Maschine	489
13.7.2	Die Hardware von virtuellen Maschinen verwalten	490
13.7.3	Optionen einer virtuellen Maschine	495
13.7.4	Ressourceneinstellungen einer virtuellen Maschine	502
13.7.5	Legacy VMs	505
13.7.6	Die Hardware einer virtuellen Maschine upgraden	505
<b>13.8</b>	<b>Nutzung von Templates</b>	<b>505</b>
13.8.1	Ein Template erstellen	506
13.8.2	Eine neue VM aus einem Template erstellen	507
13.8.3	Änderungen an einem Template vornehmen	508
13.8.4	Vorhandene Templates importieren	508
<b>13.9</b>	<b>Klonen virtueller Maschinen</b>	<b>509</b>
13.9.1	Vorbereitungen zur automatisierten Anpassung	509
13.9.2	Sysprep auf dem VirtualCenter Server hinterlegen	510
13.9.3	Eine virtuelle Maschine klonen	511
13.9.4	Das automatisierte Anpassen eines Windows-Klons	512
13.9.5	Das automatisierte Anpassen eines Linux-Klons	513
13.9.6	Vorlagen für das automatisierte Anpassen verwalten	514
<b>13.10</b>	<b>Benutzung von Snapshots</b>	<b>515</b>
13.10.1	Funktionsweise der Snapshots	515
13.10.2	Snapshots anlegen und löschen	516
13.10.3	Snapshots mit dem Snapshot Manager verwalten	517
<b>13.11</b>	<b>Virtuelle Maschinen mit VMotion migrieren</b>	<b>518</b>
13.11.1	Einen Server manuell ad hoc migrieren	518
13.11.2	Einen Server automatisch migrieren	520
13.11.3	VMotion und den Maintenance Mode für Wartungsarbeiten nutzen	520
<b>13.12</b>	<b>Virtuelle Maschinen importieren und exportieren</b>	<b>521</b>
13.12.1	Nutzung und Vorteile des OVF	521
13.12.2	Virtuelle Maschinen importieren	521
13.12.3	Virtuelle Maschinen exportieren	522

<b>14</b>	<b>Betrieb des VirtualCenters</b>	<b>523</b>
14.1	<b>Ereignisse</b>	<b>523</b>
14.1.1	Ereignisse aufrufen	524
14.1.2	Ereignisse sortieren und exportieren	524
14.2	<b>Aufgaben planen mit Scheduled Tasks</b>	<b>525</b>
14.2.1	Durchgeführte Tasks anzeigen	526
14.2.2	Tasks planen und automatisiert ausführen	526
14.2.3	Geplante Tasks anzeigen und bearbeiten	527
14.2.4	Laufende Tasks abbrechen	527
14.3	<b>Alarime verwalten</b>	<b>528</b>
14.3.1	Alarime erstellen	529
14.3.2	Alarime bearbeiten oder entfernen	530
14.3.3	Alarmmeldungen per SNMP oder SMTP versenden	530
14.4	<b>Performance-Statistiken</b>	<b>533</b>
14.4.1	Statistik-Chart aufrufen	534
14.5	<b>Maps: Visualisierung der Ressourcenzuordnung</b>	<b>536</b>
14.5.1	Map-Ansichten	536
14.5.2	VMotion Ressourcenzuordnung mit Maps darstellen	537
14.6	<b>Zentrales Patchmanagement mit dem Update Manager</b>	<b>538</b>
14.6.1	Die Funktionsweise des Update Managers	539
14.6.2	Installationsvoraussetzungen	540
14.6.3	Update Manager installieren	541
14.6.4	Update Manager konfigurieren	542
14.6.5	Den Update Manager Download Service verwenden	546
14.6.6	Baselines konfigurieren	547
14.6.7	Systeme scannen	549
14.6.8	Updates verteilen (Remediation)	551
14.6.9	Ereignisprotokoll des Update Managers	553
<b>15</b>	<b>Service Console</b>	<b>555</b>
15.1	<b>Der Bootvorgang</b>	<b>556</b>
15.1.1	Der „Init“-Prozess	557
15.1.2	„System V“ Runlevel	557
15.1.3	/etc/rc.d/rc.sysinit	558
15.1.4	/etc/rc.d/rc.local	558
15.2	<b>Steuerung der Runlevel und Dienste</b>	<b>558</b>
15.3	<b>Die xinetd-basierten Dienste</b>	<b>560</b>

<b>15.4</b>	<b>Filesystem Management</b>	<b>560</b>
<b>15.5</b>	<b>Die Datei /etc/fstab</b>	<b>562</b>
<b>15.6</b>	<b>Ext2/3 Superblock</b>	<b>564</b>
<b>15.7</b>	<b>Swap Devices</b>	<b>565</b>
<b>15.8</b>	<b>Der Editor vi</b>	<b>565</b>
15.8.1	Kommandomodus	566
15.8.2	Eingabemodus	567
15.8.3	Der ex-Modus	567
15.8.4	Suchbefehle	568
<b>15.9</b>	<b>Prozess-Management</b>	<b>569</b>
<b>15.10</b>	<b>Der rpm Paketmanager</b>	<b>571</b>
<b>15.11</b>	<b>IP Konfiguration</b>	<b>572</b>
15.11.1	DNS Client	574
<b>15.12</b>	<b>VMware ESX Server-spezifische Kommandos</b>	<b>576</b>
15.12.1	Konfiguration des VMkernel	576
15.12.2	Netzwerk verwalten	577
15.12.3	Speichereinheiten (Storage) verwalten	585
15.12.4	Virtuelle Maschinen verwalten	594
15.12.5	Patchmanagement	597
15.12.6	Kommandos für den Support-Fall	604
<b>15.13</b>	<b>Sicherheit in der Service Console</b>	<b>605</b>
15.13.1	Firewall	606
15.13.2	Berechtigungen des Benutzers root in der Service Console	608
15.13.3	Passwortrichtlinien für Benutzer setzen	609
15.13.4	Erweiterte Rechte für Benutzer setzen	611
15.13.5	Authentifizierung gegen ein Active Directory	613
<b>15.14</b>	<b>Remote CLI (Command Line Interface)</b>	<b>615</b>
15.14.1	Installation der Remote CLI unter Windows	615
15.14.2	Installation der Remote CLI unter Linux	615
15.14.3	Remote CLI Virtual Appliance	616
15.14.4	Optionen einstellen	616
15.14.5	Remote CLI-Befehle	618
<b>15.15</b>	<b>VMware VI Toolkit</b>	<b>621</b>
15.15.1	Installation des VMware VI Toolkit	621
15.15.2	Ausführungsrichtlinie einstellen	621
15.15.3	Ausführen von VMware VI Toolkit cmdlets	622
15.15.4	Beispiele zur Nutzung von VMware VI Toolkit cmdlets	623
15.15.5	vimsh	624

**16 Automatisierung und Scripting 627**

<b>16.1</b>	<b>Installation mithilfe von Kickstart</b>	<b>627</b>
16.1.1	Command Section einer Kickstart-Datei	628
16.1.2	%pre Section einer Kickstart-Datei	634
16.1.3	%post Section einer Kickstart-Datei	635
16.1.4	Beispiel einer Kickstart-Datei	636
16.1.5	Kickstart-Konfigurator aktivieren	637
16.1.6	Kickstart-Konfigurator nutzen	638
16.1.7	Eine Installation mithilfe von Kickstart durchführen	642
<b>16.2</b>	<b>Installation eines ESX Servers mithilfe von PXE</b>	<b>643</b>
16.2.1	Vorbereitung eines DHCP-Servers unter Linux für die PXE-Installation	644
16.2.2	Vorbereitung eines DHCP-Servers unter Windows für die PXE-Installation	644
16.2.3	Vorbereitung und Konfiguration eines TFTP Servers unter Linux	645
16.2.4	Bereitstellung des Verzeichnisbaumes für die Installation des VMware ESX Servers 3.5	646
16.2.5	Installation eines VMware ESX Servers 3.5 über PXE mithilfe von Kickstart	647
<b>16.3</b>	<b>Konfiguration über Scripts</b>	<b>648</b>

**Teil 4 System Management der VI 3 651**

**17 Datensicherung mit VMware Consolidated Backup 653**

<b>17.1</b>	<b>Backup- und Restore-Strategie</b>	<b>653</b>
<b>17.2</b>	<b>VM-Backup-Varianten</b>	<b>655</b>
<b>17.3</b>	<b>VMware Consolidated Backup</b>	<b>656</b>
17.3.1	Full-VM-Backup	657
17.3.2	VM-File-Level-Backup	658
<b>17.4</b>	<b>Backup-Empfehlung</b>	<b>659</b>
<b>17.5</b>	<b>Generelle Funktionen von VMware Consolidated Backup</b>	<b>660</b>
17.5.1	Features von VMware Consolidated Backup 1.0.3	661
17.5.2	Features von VMware Consolidated Backup 1.1	662
17.5.3	Optimierung des VCB Proxy	663

<b>17.6</b>	<b>Installation von VMware Consolidated Backup</b>	<b>664</b>
17.6.1	Voraussetzungen prüfen	664
17.6.2	Installationsübersicht VCB Proxy	666
17.6.3	Installation des VMware Consolidated Backup Framework (VCB Framework)	668
17.6.4	Konfiguration des VCB Proxy	669
17.6.5	config.js für VCB-Backup 1.0.3	672
17.6.6	config.js für VCB-Backup 1.1	672
<b>17.7</b>	<b>Backup mit SSL-Zertifikat-Verifizierung</b>	<b>672</b>
17.7.1	Einrichtung der SSL-Zertifikat-Verifizierung	673
<b>17.8</b>	<b>Testen der VCB Framework-Installation</b>	<b>673</b>
<b>17.9</b>	<b>Upgrade auf VMware Consolidated Backup 1.1</b>	<b>675</b>
<b>17.10</b>	<b>Firewall-Konfiguration für VMware Consolidated Backup</b>	<b>676</b>
17.10.1	Öffnen von Firewall-Port und Port-Ranges auf der Service-Console	679
<b>17.11</b>	<b>Installation des VMware Converter für Restore</b>	<b>680</b>
17.11.1	Installation des VMware Converter-Plugins	681
<b>17.12</b>	<b>Administratorenrechte im VirtualCenter</b>	<b>682</b>
17.12.1	Einrichtung von Usern und Gruppen im Betriebssystem	683
17.12.2	Zuweisung von Usern und Gruppen im VMware VirtualCenter	684
<b>17.13</b>	<b>VMotion und VMware Consolidated Backup</b>	<b>686</b>
<b>17.14</b>	<b>Hilfreiche Command-Line-Befehle für VCB 1.1</b>	<b>686</b>
17.14.1	vcbVmName	686
17.14.2	vcbSnapshot	687
17.14.3	vcbMounter	689
17.14.4	vcbExport	691
17.14.5	mountvm	692
<b>17.15</b>	<b>VCB-Probleme und deren Lösungen</b>	<b>693</b>
17.15.1	VCB-Logfiles	693

## **18 VMware Consolidated Backup mit dem IBM Tivoli Storage Manager 695**

<b>18.1</b>	<b>Voraussetzungen zur Installation des IBM Tivoli Storage Manager Clients</b>	<b>695</b>
<b>18.2</b>	<b>Installation des IBM Tivoli Storage Manager Clients</b>	<b>695</b>
<b>18.3</b>	<b>Installation des Backup-Software-Integrationsmoduls für den IBM Tivoli Storage Manager</b>	<b>697</b>

<b>18.4</b>	<b>Datensicherung mit TSM</b>	<b>698</b>
<b>18.5</b>	<b>Full-VM-Backup und Restore mit TSM</b>	<b>698</b>
18.5.1	Einrichtung auf dem TSM Server	698
18.5.2	Konfiguration in der zu sichernden virtuellen Maschine	698
18.5.3	Konfiguration von TSM-Full-VM-Backup	699
18.5.4	Test der TSM Client-Einrichtung	703
18.5.5	Durchführung eines TSM-Full-VM-Backups	704
18.5.6	Restore eines TSM-Full-VM-Backups	707
<b>18.6</b>	<b>TSM-VM-File-Level-Backup und Restore</b>	<b>716</b>
18.6.1	Einrichtung des TSM Clients auf dem TSM Server	717
18.6.2	Konfiguration in der zu sichernden virtuellen Maschine	717
18.6.3	Test der TSM Client-Installation	718
18.6.4	Konfiguration des TSM-VM-File-Level-Backups auf dem VCB Proxy Server	720
18.6.5	Test der TSM Client-Einrichtung	722
18.6.6	Durchführung eines TSM-VM-File-Level-Backups	723
18.6.7	Restore eines TSM-VM-File-Level-Backups	726
<b>18.7</b>	<b>Zeitgesteuerte Datensicherung</b>	<b>728</b>
18.7.1	Definition des TSM Schedulers auf dem TSM Server	728
18.7.2	Einrichtung des TSM Schedulers auf dem VCB Proxy Server	729
<b>18.8</b>	<b>Einrichtung von Desktop-Links für die TSM Backup-Archive GUI auf dem VCB Proxy Server</b>	<b>736</b>
18.8.1	Anlegen eines Links auf dem Desktop	736
18.8.2	Test des Desktop-Links	738
<b>18.9</b>	<b>Pre- und Post-Scripts für ein TSM-Full-VM-Backup verschiedener Anwendungen</b>	<b>739</b>
18.9.1	Microsoft SharePoint Server 2.0	739
18.9.2	IBM DB2	740
<b>18.10</b>	<b>LAN free-Sicherung</b>	<b>740</b>
<b>18.11</b>	<b>Sicherungsprobleme und deren Lösungen</b>	<b>740</b>
18.11.1	TSM-VM-File-Level-Backup schlägt fehl: vcbMonter 700 error Error	740
18.11.2	TSM-VM-File-Level-Backup schlägt fehl	741
18.11.3	TSM-Full-VM-Backup wird ohne Fehler durchgeführt, aber es werden keine Daten gesichert	741
18.11.4	TSM-Full-VM-Backup schlägt beim Pre-Command fehl	742
18.11.5	Probleme beim Einsatz des VMware Converter-Programms	742

18.12	Befehlsreferenz	742
18.12.1	Backup VM	743
18.12.2	Query VM	745
<b>19</b>	<b>Überwachung von VMware ESX und der virtuellen Infrastruktur</b>	<b>747</b>
19.1	Überwachung der Server-Hardware	747
19.1.1	Herstellerspezifische Überwachung der Server-Hardware	748
19.1.2	Herstellerunabhängige Überwachung der Server-Hardware	750
19.1.3	Hardware-Management mit Dritthersteller-Lösungen	751
19.2	Überwachung der ESX Hosts	752
19.2.1	Grafische Überwachung mit dem VirtualCenter	753
19.2.2	Überwachung des ESX Servers über die Service Console	757
19.2.3	Empfehlungen, kritische Parameter und Schwellwerte	788
19.3	Überwachung anderer Komponenten der VIB	789
19.3.1	Überwachung des VirtualCenters	789
19.3.2	Überwachung des VMware Consolidated Backup	790
19.4	Überwachung der Gastinstanzen bzw. -betriebssysteme	790
19.5	Überwachung der Umgebung der virtuellen Infrastruktur	791
19.5.1	Speicher-Komponenten	791
19.5.2	Netzwerk-Komponenten	792
19.6	Zentralisierung von Ereignisnachrichten	792
19.7	Auswertung der Überwachungsergebnisse	792
<b>Teil 5</b>	<b>Lifecycle Management</b>	<b>795</b>
<b>20</b>	<b>Konvertierung von Systeminstanzen</b>	<b>797</b>
20.1	Grundüberlegungen für die Konvertierung von Systeminstanzen	801
20.2	VMware Converter	802
20.2.1	Strategische Überlegungen	805
20.2.2	Beschaffung der Software	807
20.2.3	Installation der Stand-Alone-Variante des VMware Converters	807
20.2.4	Installation der Plugin-Variante des VMware Converters	813

20.2.5	Hot-Cloning und VM-Konfiguration mit der Stand-Alone-Variante des VMware Converters	816
20.2.6	Hot-Cloning mit der Plugin-Variante des VMware Converters	833
20.2.7	Cold-Cloning mit der Stand-Alone-Variante des VMWare Converters	834
<b>20.3</b>	<b>PlateSpin PowerConvert</b>	<b>840</b>
20.3.1	Strategische Überlegungen	844
20.3.2	Beschaffung und Installation der Software	844
20.3.3	Lizenzverwaltung	852
20.3.4	Verwendung von PlateSpin PowerConvert	856
<b>20.4</b>	<b>Weitere Tools und Techniken</b>	<b>870</b>
20.4.1	Leostream P>V Direct	871
20.4.2	Acronis True Image mit Universal Restore	872
<b>21</b>	<b>Lifecycle Management und IT-Prozesse</b>	<b>873</b>
<b>21.1</b>	<b>Virtualisierung als Bestandteil der IT-Organisation</b>	<b>876</b>
21.1.1	Virtualisierung um jeden Preis?	876
21.1.2	Mögliche Nebenwirkungen der Virtualisierung	882
21.1.3	Wie steht es um externen Support?	885
21.1.4	Virtualisierung verändert den IT-Betrieb	887
<b>21.2</b>	<b>Server Lifecycle Management</b>	<b>890</b>
21.2.1	Lifecycle und Betriebsaktivitäten	891
21.2.2	Exkurs: Application Management	891
<b>21.3</b>	<b>IT-Prozesse und Lifecycle Management in der virtuellen Welt</b>	<b>894</b>
21.3.1	Configuration Management und Change Management	896
21.3.2	Zweckgebundene Systemumgebungen und IT Service Management-Prozesse	898
<b>21.4</b>	<b>VMware Lifecycle-Ansätze und -Produkte</b>	<b>901</b>
21.4.1	VMware-Methoden und -Prozesse	902
21.4.2	Lab Manager	904
21.4.3	Stage Manager	907
21.4.4	Lifecycle Manager	911
<b>21.5</b>	<b>Exkurs: Lifecycle Management und ITIL</b>	<b>914</b>
21.5.1	Prozesse	915
21.5.2	ITIL V2-Prozesse	916
21.5.3	ITIL V3-Prozesse	918

<b>22</b>	<b>Glossar</b>	<b>921</b>
	<b>Anhänge</b>	<b>951</b>
<b>A</b>	<b>Liste der Privilegien</b>	<b>953</b>
A.1	Alarme	954
A.2	Berechtigungen	955
A.3	CIM	955
A.4	Datacenter	956
A.5	Datastore	956
A.6	ESX Server-Inventar	957
A.7	ESX Server-Konfiguration	958
A.8	ESX Server-Operationen	960
A.9	Globale Privilegien	960
A.10	Netzwerk	962
A.11	Ordner	962
A.12	Performance-Daten	963
A.13	Plugins	963
A.14	Ressourcen/Resource Pools	964
A.15	Scheduled Task	965
A.16	Sessions	966
A.17	Tasks	966
A.18	Virtuelle Maschinen-Bereitstellung	967
A.19	Virtuelle Maschinen-Interaktion	968
A.20	Virtuelle Maschinen-Inventar	970
A.21	Virtuelle Maschinen-Konfiguration	970
A.22	Virtuelle Maschinen-Status	972
<b>B</b>	<b>Befehlsreferenz</b>	<b>973</b>
	<b>Stichwortverzeichnis</b>	<b>993</b>