

Inhalt

Vorwort	23
---------------	----

1 Einleitung 33

1.1	Server-Virtualisierung	33
1.1.1	Was ist Server-Virtualisierung?	33
1.1.2	Was ist eine virtuelle Maschine?	34
1.1.3	Warum virtualisiert man?	34
1.1.4	Gibt es auch Nachteile?	36
1.1.5	Welche Arten der Virtualisierung gibt es?	37
1.1.6	Der Hypervisor genauer betrachtet	39
1.1.7	Die Entwicklungsgeschichte der Virtualisierung	39
1.2	Die VMware-Produktfamilie	40
1.3	Einführung in VMware vSphere	42
1.3.1	VMware ESXi	42
1.3.2	VMware vCenter Server	42
1.3.3	VMware vSphere-Client und VMware vSphere Web Client	42
1.3.4	VMware vSMP (Virtual Symmetric Multi Processing)	43
1.3.5	vSphere Virtual Machine File System (VMFS)	43
1.3.6	Thin Provisioning	43
1.3.7	vSphere Fault Tolerance	44
1.3.8	vSphere vMotion und Storage vMotion	44
1.3.9	vSphere High Availability (HA)	44
1.3.10	vSphere Distributed Resource Scheduling (DRS)	44
1.3.11	vSphere Distributed Power Management (DPM)	44
1.3.12	vSphere Storage DRS	45
1.3.13	vSphere Standard Switches, Distributed Switches (dvSwitch, vDS) und Port Groups	45
1.3.14	Storage I/O Control & Network I/O Control	45
1.3.15	Profile Driven Storage	46
1.3.16	Host-Profiles	46
1.3.17	VMware vShield Zones	46
1.3.18	vSphere Update Manager (VUM)	46
1.3.19	VMware vCenter Orchestrator	46
1.3.20	VMware Data Recovery	46
1.3.21	VMware vCenter Server Heartbeat	47
1.3.22	VMware Server Linked Mode	47

1.3.23	VMware vSphere SDKs	47
1.3.24	Die verfügbaren VMware-Editionen	48

2 vSphere-Architektur 51

2.1	Bestandteile der virtuellen Infrastruktur	51
2.2	vSphere-Host	52
2.2.1	Hardware	52
2.2.2	HCL	53
2.2.3	Maximale Ausstattung eines ESXi-Hosts	53
2.3	vCenter-Server	56
2.4	Architektur eines vSphere-Hosts	64
2.5	Grundlagen der CPU-Virtualisierung	66
2.5.1	CPU-Affinity	70
2.5.2	Hyperthreading	70
2.5.3	Virtual SMP (vSMP)	71
2.5.4	Best Practices	76
2.6	Grundlagen der Memory-Virtualisierung	77
2.6.1	Virtual Machine Memory	78
2.6.2	Memory-Overhead	78
2.6.3	Memory-Overcommitment	79
2.6.4	Memory-Compression	79
2.6.5	Content-based Page-Sharing	80
2.6.6	Memory-Ballooning	80
2.6.7	Memory-Swapping	81
2.6.8	Best Practices	82
2.7	Grundlagen der Hardwarevirtualisierung	82

3 ESXi für Umsteiger 85

3.1	Voraussetzungen	88
3.2	Migration vCenter Server	89
3.3	Migration ESX-Hosts	93

4 vMotion und Storage vMotion 97

4.1	vMotion	97
4.1.1	Funktionsweise	98
4.1.2	Voraussetzung	101
4.1.3	Neuerungen mit vSphere 5	107
4.1.4	Bedienung	114
4.1.5	Sicherheit	116

4.1.6	Problemfälle	116
4.1.7	Lizenzierung	122
4.1.8	Long Distance vMotion	122
4.2	Storage vMotion	123
4.2.1	Funktionsweise	123
4.2.2	Voraussetzung	126
4.2.3	Bedienung	129
4.2.4	Problemfälle	131
4.2.5	Lizenzierung	134

5 Cluster 135

5.1	Cluster-Objekt	135
5.1.1	Anlage des Clusters	135
5.1.2	EVC-(Enhanced vMotion Compatibility-)Mode	136
5.2	HA-Cluster	140
5.2.1	Technologie-Übersicht	140
5.2.2	Voraussetzungen für HA	143
5.2.3	HA-Komponenten	144
5.2.4	Lizenzierung von HA	145
5.2.5	Einrichtung von HA	145
5.2.6	ESX 4 und ESX 5 im Mix	149
5.2.7	HA Advanced Options	149
5.2.8	Virtual Machine Options	153
5.2.9	Der HA-Agent oder »Was passiert beim Hinzufügen eines ESX-Hosts zum HA-Cluster?«	155
5.2.10	Reconfigure for vSphere HA	156
5.2.11	Das Verhalten eines HA-Clusters	156
5.2.12	HA-Slot-Berechnung	158
5.2.13	HA-Master- und -Slave-Agents	159
5.2.14	HA Host Isolation	160
5.2.15	HA und getrennte (disconnected) ESX-Server	162
5.2.16	HA und DNS	162
5.2.17	HA im vSphere-Client (oder: Der Cluster treibt's bunt ...)	163
5.2.18	HA-Limitierungen mit vSphere	163
5.2.19	HA Virtual Machine Monitoring	163
5.3	DRS-Cluster	167
5.3.1	Technologie-Übersicht	167
5.3.2	Lizenzierung von DRS	169
5.3.3	Anlage eines DRS-Clusters	169
5.3.4	Prioritäten-Ranking	170

5.3.5	DRS-Automation-Level	170
5.3.6	DRS Groups Manager	173
5.3.7	DRS-Affinity-Rules	176
5.3.8	DRS Virtual Machine Options	180
5.3.9	DRS und Resource-Pools	181
5.3.10	DRS und der Maintenance-Modus	182
5.3.11	DRS-Limitierungen mit vSphere	183
5.3.12	DPM (Distributed Power Management)	183
5.3.13	HA und DRS in Kombination	186
5.4	Storage DRS	186
5.4.1	Voraussetzungen und Limitierungen	187
5.4.2	Anlage des Datastore-Clusters	187
5.4.3	SDRS Initial Placement	192
5.4.4	SDRS-Regelwerk	194
5.4.5	SDRS-Zeitsteuerung	195
5.4.6	SDRS Maintenance Mode	197
5.4.7	SDRS und Speicherprofile	198
5.5	Fault Tolerance	198
5.5.1	Wie funktioniert Fault Tolerance?	199
5.5.2	Technische Voraussetzungen	200
5.5.3	Aktivieren von Fault Tolerance für eine virtuelle Maschine	204
5.5.4	Bedienung von Fault Tolerance für eine virtuelle Maschine	206
5.5.5	Snapshots mit FT	207
5.5.6	Was passiert im Fehlerfall?	208
5.5.7	Lizenzierung von FT	208

6 Installation 209

6.1	VMware vSphere 5.0	209
6.1.1	VMware-vSphere-Systemvoraussetzungen	209
6.1.2	Download der Installationsmedien	212
6.1.3	Vor der Installation	214
6.1.4	Lokale Installation	214
6.1.5	Erststart vSphere 5i	220
6.1.6	vSphere CLI	221
6.1.7	PowerCLI	227
6.1.8	Installation über das Netzwerk	228
6.1.9	Installation im SAN	229
6.1.10	Installation in der virtuellen Maschine	231
6.2	Upgrade auf vSphere 5.x	231
6.2.1	Upgrade von der Version ESX 3.x/ESXi 3.x	231

6.2.2	Upgrade von der Version ESX 4.x/ESXi 4.x	231
6.3	VMware vCenter Server	235
6.3.1	vCenter-Systemvoraussetzungen	237
6.3.2	Download der Installationsmedien	239
6.3.3	Vorbereitung der Datenbank	239
6.3.4	Installation vCenter und Komponenten	249
6.3.5	vCenter-Protokolldateien	277
6.4	VMware vCenter Server-Appliance	278
6.5	VMware vCenter Converter Standalone	279
6.6	VMware Consolidated Backup	281
6.7	Hochverfügbarkeit vCenter Server	281
6.7.1	Manuelle Hochverfügbarkeit	281
6.7.2	Hochverfügbarkeit mit Microsoft Cluster	282
6.7.3	vCenter Server Heartbeat	282
6.7.4	Zusätzliche Software	282
6.8	Lizenzierung	282
6.8.1	Lizenzierung vSphere	283
6.8.2	Lizenzen prüfen – VI3.x	283
6.9	VMware Data Recovery	285
6.9.1	Installation des VMware Data Recovery Clients	287
6.10	VMware vSphere Storage Appliance (VSA)	287
6.10.1	Installation des VSA-Managers	288
6.10.2	Installation des VSA-Clusters	289

7 Verwaltungsmöglichkeiten 291

7.1	Weboberfläche	291
7.2	Lokale Host-Konsole	294
7.3	Host-Konsole per SSH	295
7.4	vSphere-Client	296
7.4.1	Download und Installation des vSphere-Clients	296
7.4.2	Verwenden des vSphere-Clients	296
7.5	Administration über mobile Geräte	302
7.6	vCenter-Server	305
7.6.1	Installation des vCenter-Servers	306
7.6.2	Starten des vCenter-Servers	307
7.6.3	Hinzufügen von ESXi-Hosts ins vCenter	307
7.6.4	Verwaltung von vSphere-Hosts	308
7.6.5	Weitere Funktionen durch vCenter-Server	309
7.6.6	Einbindung ins Active Directory	310
7.6.7	Troubleshooting vCenter-Server	312

7.7	Remote Command-Line Interface	313
7.7.1	Installation	313
7.7.2	Ausführen des vSphere CLI	315
7.8	VMware vSphere PowerCLI	317

8 Netzwerk-Architektur 319

8.1	Grundsätzliche Planungsaspekte	319
8.1.1	Gutes Netzwerk-Design	319
8.1.2	1- und 10-Gigabit-LAN, maximale Anzahl physischer NICs	320
8.1.3	1 und 10 Gigabit versus Load-Balancing und Verkehrsmuster-Kontrolle	321
8.1.4	Wie viel Bandbreite benötige ich in der Praxis wirklich?	321
8.1.5	VLANs oder keine VLANs?	321
8.1.6	Physische Switches können die Load-Balancing-Policy beeinflussen	322
8.1.7	Links zwischen den physischen Switches	323
8.2	Die physischen und virtuellen Netzwerkschichten	323
8.3	Die physischen Netzwerkkarten im Host	326
8.4	Gegenüberstellung vSS und vDS	327
8.4.1	Die Eigenschaften der vSwitch-Typen im Überblick	327
8.4.2	Die beiden vSwitch-Typen	328
8.4.3	Der Switch-Teil bei vSS und vDS	329
8.4.4	Portgruppen bei vSS und vDS	330
8.4.5	Ports bei vSS und vDS	330
8.4.6	Die Layer-2-Security-Policies	331
8.4.7	Traffic-Shaping	332
8.4.8	Die VLAN-Einstellungen der vSwitch-Typen	333
8.4.9	Die NIC-Teaming- und die Load-Balancing-Policies der vSwitch-Typen	336
8.4.10	Die Arbeitsweise der Load-Balancing-Policies	336
8.4.11	CDP – Cisco Discovery Protocol der vSwitch-Typen	342
8.4.12	Configuration Maximums für vSS und vDS	343
8.5	Arbeiten mit dem vNetwork-Standard-Switch – vSS	344
8.5.1	Der vSS ist hostbezogen	344
8.5.2	Die Konfigurationsmöglichkeiten zum vSS	345
8.5.3	Einstellungen auf dem Switch oder den Portgruppen	346
8.6	Arbeiten mit dem vNetwork Distributed Switch – vDS	348
8.6.1	Der vDS existiert im vCenter und im Host	348
8.6.2	Die Konfigurationsmöglichkeiten des vDS	349
8.6.3	Einstellmöglichkeiten auf dem Switch-Teil des vDS	351

8.6.4	Private VLAN	354
8.6.5	Einstellmöglichkeiten auf der Distributed Portgruppe	356
8.6.6	Network I/O Control	359
8.6.7	NetFlow	363
8.6.8	Port-Mirroring	366
8.7	Die Migration von vSS auf vDS	370
8.7.1	Was wäre, wenn etwas falsch migriert wurde?	378
8.7.2	Was wäre, wenn das Management-Netzwerk verlorengehe?	378
8.8	Wiederherstellung des Management-Netzwerks	378
8.9	Architekturbeispiele	381
8.9.1	Empfehlungen und Best Practice	381
8.9.2	Beispiel auf Basis verfügbarer Ports im Server	386
8.9.3	ESX-Hosts mit zwei Netzwerkports	386
8.9.4	ESX-Hosts mit vier Netzwerkports	388
8.9.5	ESX-Hosts mit sechs Netzwerkports	389

9 Storage-Architektur 393

9.1	Lokale Medien	393
9.1.1	SATA	393
9.1.2	SCSI und SAS	396
9.1.3	Fibre-Channel	396
9.1.4	IDE	397
9.1.5	SSD	397
9.1.6	USB	400
9.1.7	Cache	400
9.2	Die Wahl: Block oder File	401
9.3	Storage Area Network – Was ist eigentlich ein SAN?	402
9.4	Infiniband	404
9.5	Kommunikationsadapter	404
9.5.1	Initiator	404
9.5.2	Target	409
9.5.3	Logical Unit Number – LUN	410
9.5.4	Pfadmanagement (Active/Active, Active/Passive)	410
9.6	FC-Speichernetzwerk	414
9.6.1	Vorteile und Nachteile	415
9.6.2	Support Matrix	415
9.6.3	Switch vs. Loop	416
9.6.4	Fabric	416
9.6.5	Verkabelung	416
9.6.6	Zoning	417

9.6.7	Mapping	419
9.6.8	NPIV (N-Port ID Virtualization)	419
9.7	FCoE	420
9.8	iSCSI-Speichernetzwerk	421
9.8.1	Vorteile und Nachteile	422
9.8.2	Kommunikation	422
9.8.3	IP-SAN-Trennung	423
9.9	Network-attached Storage	425
9.10	Flash-basiert	428
9.10.1	VMFS-Datstore	429
9.10.2	VMDirectPath	430
9.10.3	Host-Cache	432
9.10.4	Fusion-io ioTurbine	433
9.11	VMware-Storage-Architektur	434
9.11.1	VMkernel-Storage-Stack	435
9.11.2	Festplattendateien	438
9.11.3	Auslagerungsdateien	446
9.11.4	VMFS im Detail	449
9.11.5	Virtuelle Maschinen	460
9.11.6	VMware-Snapshots	464
9.11.7	VM-Speicherprofile	467
9.12	VAAI	470
9.12.1	VAAI-Einschränkungen	471
9.13	VASA	472
9.14	Storage I/O Control	472
9.14.1	Voraussetzungen	473
9.14.2	Konfiguration	473
9.15	VMware vSphere Storage Appliance	475
9.15.1	Funktionsumfang	476
9.15.2	Komponenten	476
9.15.3	Voraussetzungen	476
9.15.4	Kapazität	477
9.15.5	Architektur	477
9.16	Best Practices Storage	480
9.16.1	RAID-Leistungsfähigkeit	481
9.16.2	RAID-Größe	482
9.16.3	Geschwindigkeit vs. Kapazität	483
9.16.4	LUN-Größe	485
9.16.5	RAID-Rebuild und HP-EVA-Levelling	486

10 Storage-Konfiguration unter VMware 487

10.1	Verwendungszwecke von Storage	488
10.2	Einrichtung und Konfiguration von Datastores	489
10.2.1	Fibre-Channel	489
10.2.2	iSCSI	505
10.2.3	NFS-Datastores	517
10.3	Umgang mit Datastores	524
10.3.1	Rescan SAN	524
10.3.2	Speicheransichten	524
10.3.3	Datastore-Browser	526
10.3.4	Storage-Alarme	527
10.3.5	Datastore-Erweiterung	529
10.4	NetApp-Spezialitäten	531
10.4.1	Cloning-Technologien	531
10.4.2	Tuning und Optimierung	537
10.4.3	Best Practices	551

11 Storage-Konfiguration des EMC-VNX-Speichersystems unter vSphere 5 569

11.1	Einführung	569
11.2	Planung und Konfiguration eines VNX-Systems	570
11.2.1	Einleitung zu VNX-blockbasierten Speicheroptionen	572
11.2.2	Konfiguration der VNX für blockbasierten Zugriff	576
11.2.3	Best Practices zu blockbasierten Speicheroptionen	592
11.2.4	Einleitung zu VNX-dateibasierten Speicheroptionen	609
11.2.5	Konfiguration der Volumes für Dateisysteme	610
11.2.6	Best Practices der dateibasierten Speicheroption	619
11.3	Effizientes Arbeiten mit vSphere ESXi und VNX	626
11.3.1	Erstellen eines VMFS-Datastores	626
11.3.2	Erstellen eines Raw Device Mappings	628
11.3.3	Erstellen eines NFS-Datastores	628
11.3.4	Erweitern von Datastores	629
11.3.5	Snaps und Clones	630
11.3.6	Komprimierung	632
11.3.7	Einstellungen von Multipathing ändern	633
11.3.8	VAAI und Speicherprofile	633
11.4	Fortgeschrittene Techniken und Anwendungen	634
11.4.1	Command-Line Interfaces (CLIs)	634
11.4.2	Installation von VASA	637

11.4.3	Einrichten VAAI for File	640
11.4.4	Installation EMC PowerPath/VE	642
11.4.5	Blockbasierte Snapshots und Clones	644
11.4.6	Dateibasierte Snapshots und Clones	647
11.4.7	VMFS Volumen erweitern mit VNX	649
11.4.8	Erweitern eines NFS-Datastores mit VNX	650
11.4.9	Alignment von Volumes	651
11.4.10	Installation VSI	652
11.4.11	Installation des EMC Replication Managers	655
11.4.12	Installation von vSphere ESXi 5.0	657
11.4.13	VNX Virtual Storage Appliance	658
11.5	Troubleshooting – Erste Hilfe	659
11.5.1	Der ESXi-Host sieht keine FC-LUN	659
11.5.2	Der ESXi-Host hat keinen Schreibzugriff-Zugriff auf den NFS-Datastore	660
11.5.3	Ein Snapshot lässt sich nicht in ESXi präsentieren	661
11.5.4	Sie haben Trespassed LUNs	662

12 Konfiguration von ESXi und vCenter **665**

12.1	Hostprofile	665
12.1.1	Erstellen eines Hostprofils	667
12.1.2	Anpassen eines Hostprofils	667
12.1.3	Host/Cluster mit Profil assoziieren	668
12.1.4	Anwenden eines Hostprofils	669
12.1.5	Profile-Compliance	671
12.2	NTP	672
12.2.1	NTP unter ESXi	673
12.2.2	NTP in der virtuellen Maschine mittels VMware Tools	675
12.2.3	Zeitsynchronisationsprobleme	676
12.3	SNMP	678
12.3.1	SNMP unter VMware	678
12.3.2	SNMP unter ESXi	679
12.3.3	SNMP in Gastbetriebssystemen	679
12.4	DNS	680
12.5	Einrichtung von Resource-Pools	681
12.6	VMware vApp	685
12.6.1	Erstellen einer vApp	685
12.6.2	Verknüpfung einer vApp mit virtuellen Servern	687
12.6.3	vApp-Einstellungen	689
12.7	Automatisches Starten und Stoppen der VMs mit dem Host	693

12.8	vSphere-Security	694
12.8.1	Öffnen und Schließen eines Ports mit dem vSphere-Client	697
12.9	Lizenz-Server	699
12.9.1	Konfiguration des vCenter-Lizenz-Servers	700
12.9.2	Konfiguration des Lizenz-Servers für VI3.x-Systeme	703
12.9.3	DNS-Name für Lizenz-Server	706
12.9.4	Umzug eines Lizenz-Servers	706
12.10	Erweiterte Hardwarekonfiguration	706
12.11	Erweiterte Softwarekonfiguration	711
12.11.1	Ablage der VM-Swapfiles	711
12.11.2	Host-Systemressourcen	711
12.11.3	Erweiterte Einstellungen	713
12.12	vCenter-Berechtigungen	714
12.12.1	Rollen	715
12.12.2	Benutzer einrichten	718
12.12.3	Absicherung gegenüber dem Betriebssystem	721
12.13	Perfomancedaten des Hosts im vCenter	722
12.14	Weitere Funktionen des vCenters	730
12.14.1	IP-Pools	731
12.14.2	Storage Views	733
12.14.3	Maps	736
12.14.4	Events	737
12.14.5	Scheduled Tasks	738
12.14.6	System-Logs	739
12.14.7	Sessions	742
12.14.8	vCenter Server Settings	742
12.14.9	vCenter Solutions Manager	742
12.14.10	Storage-Providers	743
12.14.11	VM-Speicherprofile	744
12.14.12	Customization Specification Manager	747
12.14.13	Hardware-Status	748
12.14.14	Dienste anzeigen	749
12.15	vCenter-Konfigurationseinstellungen	750
12.16	Einrichten von Alarmen	756
12.17	VMware vCenter Server-Appliance	760

13 Konfiguration von vCenter-Add-ons 765

13.1	Einsatz des vCenter Update Managers	765
13.1.1	Installation	766
13.1.2	Konfiguration	767

13.1.3	Events	773
13.1.4	Notifications	773
13.1.5	Patch Repository	773
13.1.6	ESXi Images	774
13.1.7	VA Upgrades	775
13.1.8	Download von Updates	775
13.1.9	Download von Updates auf Offline-Update-Manager	776
13.1.10	Baselines	780
13.1.11	Weitere Konfigurationsmöglichkeiten	789
13.2	VMware vCenter Linked Mode	790
13.3	vSphere Management Assistant (vMA)	793
13.3.1	Kommandozeile	794
13.3.2	Webinterface	796
13.3.3	Basisbedienung	797
13.4	VMware ESXi Dump Collector	800
13.5	VMware vSphere Syslog Collector	801
13.6	VMware vSphere Authentication Proxy	803
13.7	VMware vSphere Image Builder	805
13.8	VMware Auto Deploy	811
13.8.1	VMware Auto Deploy mit der vCenter Server-Appliance	816
13.9	VMware Data Recovery	818
13.9.1	Data Recovery – Hinweise	825
13.10	Einsatz des VMware vCenter Converters Standalone	825
13.10.1	Installation der Sysprep-Tools zur Anpassung von Windows-Maschinen	827
13.10.2	VMware vCenter Converter Standalone	828
13.10.3	Nacharbeiten nach der Übernahme	837
13.11	Einsatz der vSphere Storage Appliance	838
13.11.1	Virtuelle Maschinen auf einem VSA-Cluster	845
13.11.2	Deinstallation eines VSA-Clusters	846

14 Ausfallsicherheit 847

14.1	Sicherung – Rücksicherung	847
14.1.1	Sicherung des ESX-Hosts	847
14.1.2	Sicherung der Komponenten	849
14.1.3	Sicherung der virtuellen Maschinen	852
14.1.4	Backup von vSphere-Umgebungen mit NetApp-Storage	855
14.1.5	VMware Data Recovery	866
14.2	Cluster-Konfiguration	868
14.2.1	Voraussetzungen für den Microsoft Cluster Service	869

14.2.2	Cluster-Konfiguration auf einem Host	870
14.2.3	Cluster-Konfiguration über mehrere Hosts	877
14.2.4	Cluster-Konfiguration zwischen physischem und virtuellem Knoten	879
14.3	Virtual Machine Monitoring	881
14.4	Fault Tolerance	884

15 Virtuelle Maschinen 885

15.1	Grundlagen	885
15.1.1	Was ist eine virtuelle Maschine?	885
15.1.2	Virtuelle Hardware	886
15.1.3	Bestandteile einer virtuellen Maschine	891
15.2	Erstellung von virtuellen Maschinen	893
15.2.1	Netzwerkkonfiguration	896
15.2.2	Festplattenkonfiguration	896
15.2.3	Aktualisieren der virtuellen Hardware	898
15.3	vSphere DirectPath I/O	900
15.4	Eigenschaften einer virtuellen Maschine – Optionen	902
15.4.1	Änderung des Namens der VM	903
15.4.2	Änderung des Gastbetriebssystems	903
15.4.3	Erweiterung der Power-Aktivitäten durch die VMware Tools	904
15.4.4	Automatische Ausführung der VMware-Tools-Skripte	904
15.4.5	Automatische Aktualisierung der VMware Tools	905
15.4.6	Zeitsynchronisation der VM mit dem ESX-Server	905
15.4.7	Power-Management des Gastbetriebssystems	906
15.4.8	Erweiterte Konfiguration: Logging, Debugging, Acceleration und erweiterte Konfigurationsparameter	906
15.4.9	Erweiterte Konfiguration: CPU Identification Mask	907
15.4.10	Erweiterte Konfiguration: Memory/CPU Hot Plug	908
15.4.11	Erweiterte Konfiguration: Boot Options	909
15.4.12	Erweiterte Konfiguration: Fibre Channel NPIV	910
15.4.13	Erweiterte Konfiguration: CPU/MMU Virtualization	910
15.4.14	Erweiterte Konfiguration: Swapfile Location	912
15.5	Ressourcenmanagement einer VM	912
15.5.1	CPU-Ressourcen	912
15.5.2	Memory-Ressourcen	915
15.5.3	Disk-Ressourcen	918
15.6	USB-Geräte an virtuellen Maschinen	919
15.6.1	USB-Passthrough	919

15.6.2	USB-Autoconnect	920
15.6.3	Kompatible vSphere-Funktionen	920
15.6.4	Das Verbinden von USB-Geräten	921
15.6.5	Das Entfernen von USB-Geräten	925
15.7	VM-Speicherprofile (VM Storage Profiles)	925
15.7.1	Festlegen der benutzerdefinierten Speicherfunktionen	926
15.7.2	Erstellen von VM-Speicherprofilen	927
15.7.3	Zuweisen von benutzerbedingten Speicherfunktionen	928
15.7.4	Verwenden von VM-Speicherprofilen	929
15.8	Starten, Stoppen und weitere Power-Aktivitäten	930
15.9	Installation des Gastbetriebssystems	931
15.10	Konfiguration und Anpassung von virtuellen Maschinen	933
15.10.1	Ändern der Hardware	933
15.10.2	Hinzufügen weiterer Hardware im laufenden Betrieb (Hot Add)	934
15.10.3	Statische MAC-Adresse über GUI	936
15.10.4	Umgang mit Wechselmedien	937
15.11	Optimierung einer virtuellen Maschine	938
15.12	VMware Tools	940
15.12.1	Zeitsynchronisation	941
15.12.2	Installation der VMware Tools	941
15.12.3	Manuelle Installation	942
15.12.4	Aktualisierung der VMware Tools	943
15.13	Migration von virtuellen Maschinen	945
15.13.1	Verschiedene Arten der Migration	945
15.13.2	Verwendung des Migration-Wizards zur Migration einer VM	946
15.14	Templates und Clones	946
15.14.1	Was sind Templates, und welchen Nutzen bringen sie?	946
15.14.2	Templates im vCenter	947
15.14.3	Templates erstellen, bearbeiten und löschen	947
15.14.4	Virtuelle Maschinen mit Hilfe von Templates erstellen	948
15.14.5	Was sind Clones, und wie erstellt man sie?	949
15.15	Anpassen der Gastbetriebssysteme	951
15.15.1	Voraussetzungen	951
15.15.2	Bearbeiten von Anpassungsspezifikationen	952
15.15.3	Anpassung des Gastbetriebssystems	955
15.16	Snapshots	956
15.16.1	Funktionsweise	956
15.16.2	Snapshot-Dateien auf dem Datastore	957
15.16.3	Hilfe bei Problemen	958

15.16.4	Die Snapshot-Hierarchie	958
15.16.5	Das Erstellen eines Snapshots (Take Snapshot)	960
15.16.6	Das Persistieren eines Snapshots (Delete Snapshot)	960
15.16.7	Das Verwerfen des aktuellen Zustands oder die Wiederherstellung eines Snapshots (Revert to Snapshot)	960
15.17	Die virtuelle Maschine im vSphere-Client	961
15.18	Erweitertes VM-Management	967
15.18.1	Killen einer hängenden VM	967
15.18.2	Überwachung der CPU-Performance von virtuellen Maschinen mit »esxtop«	968

16 Kapazitätsplanung mit dem VMware Capacity Planner 971

16.1	Erste Vorüberlegungen zu einem Migrationsprojekt	972
16.2	Arbeitsweise und Funktion des Capacity Planners	974
16.2.1	Data Collector und Information Warehouse	974
16.2.2	Collector-Modul	975
16.2.3	Data-Manager-Modul	976
16.2.4	Data Analyzer	977
16.2.5	Dashboard	977
16.3	Die Arbeit mit dem Capacity Planner	978
16.4	Die Arbeit mit dem Data Collector	978
16.4.1	Auffinden der Zielsysteme	978
16.4.2	Verbindungsaufbau zu den Zielsystemen	978
16.4.3	Manuelle Inventarisierung	979
16.4.4	Manuelle Leistungsdatenermittlung	980
16.4.5	Die Datensynchronisationsfunktion des Data Collectors	981
16.4.6	Automatisierte Ausführung von Jobs	982
16.4.7	Registrierung des Data Collectors im Information Warehouse ...	983
16.5	Das Dashboard im Detail	984
16.6	Ablauf eines Kapazitätsplanungsprojekts	1002
16.6.1	Company-ID-Request	1004
16.6.2	Vorbereitende Maßnahmen	1005
16.6.3	Überwachung der Messung	1008
16.6.4	Außerbetriebnahme des Data Collectors	1009
16.7	Auswertung	1009
16.7.1	Phantom-Server	1009
16.7.2	Konsolidierungsszenario	1010
16.7.3	Ergebnis	1013
16.7.4	Was bedeutet Verfügbarkeit?	1014

16.7.5	Berücksichtigung von Verfügbarkeit	1014
16.7.6	Betrachtung der Skalierbarkeit	1016
16.7.7	Ermittlung des Konsolidierungsverhältnisses bzw. der Grad der Konsolidierung bei der Virtualisierung	1017
16.7.8	Der Weg zum CP-Admin	1018

17 Sicherheit 1021

17.1	VMware ESXi	1021
17.1.1	Hardware-Management-Schnittstellen	1022
17.1.2	Security Profile	1022
17.2	»root«-Zugriff	1024
17.2.1	Troubleshooting-Modus über die Konsole	1025
17.3	Benutzerverwaltung	1025
17.3.1	Zurücksetzen des »root«-Passworts	1026
17.4	Firewall	1027
17.4.1	Firewall-Regeln anzeigen	1027
17.4.2	Firewall-Bedienung	1028
17.4.3	Custom Ports	1028
17.5	SSL-Zertifikat	1029
17.6	Überwachung	1030
17.7	Protokollierung	1030
17.8	Nützliche Zusatzsoftware	1033
17.8.1	HyTrust	1033
17.8.2	icomsoft Opvizor	1036
17.9	Virtuelle Maschinen in der DMZ	1038
17.9.1	Isolation	1038
17.9.2	Firewalls und VMs	1038
17.9.3	PVLAN	1039
17.9.4	Best Practices	1039
17.10	VMs und der Virenschutz	1039
17.10.1	Pattern-Updates	1039
17.10.2	CPU-Last im Host	1040
17.10.3	Antwortzeiten im Gast	1040
17.10.4	Fileserver mit Virenschutz	1040
17.11	VMware VMsafe-API	1041

18 Die Lizenzierung von vSphere 1043

18.1	Die unterschiedlichen Editionen und Pakete	1044
18.1.1	Grundlegende Informationen zur Lizenzierung	1044

18.1.2	vSphere 5 – for free	1046
18.1.3	vSphere 5 – Small Business	1047
18.1.4	vSphere 5 – Standard, Enterprise und Enterprise Plus	1049
18.1.5	vSphere 5 – Standard, Enterprise und Enterprise Plus als Pakete	1051
18.1.6	Erweiterung einer Umgebung durch Hinzufügen von Funktionalität	1052
18.1.7	SLES für vSphere-Lizenz-Besitzer	1052
18.2	Support und Subscription	1053
18.2.1	Die unterschiedlichen Schweregrade	1055
18.2.2	Wie stellen Sie eine Supportanfrage bei VMware?	1055
18.3	Die vSphere 5-Lizenzen	1062
18.4	Die VI3-Lizenzierung	1068

Anhang 1075

A	Automatisierung, Billing, Performance, vCenter Site Recovery Manager	1077
A.1	Automatisierung	1077
A.2	Billing: VMware vCenter Chargeback	1084
A.3	Performance: VMware vCenter AppSpeed	1087
A.4	vCenter Site Recovery Manager	1091
B	VMware-vShield-Zones-Produktfamilie	1099
B.1	Einleitung	1099
B.2	VMsafe-API	1101
B.3	Die einzelnen vShield-Komponenten	1104
B.4	vShield App	1111
B.5	vShield Edge	1124
B.6	vShield Endpoint	1127
B.7	Versionskompatibilität und Links	1127
C	Your Cloud	1129
C.1	Cloud-Komponenten	1130
D	vCenter Operations	1143
D.1	Lizenzierung	1146
E	Die Virtualisierung des Desktops	1147
E.1	Desktop-Management mit VMware View	1148
E.2	Das Display-Protokoll – PCoIP	1160
E.3	Virtualisierung von Applikationen mit ThinApp	1161
Index	1163