

Inhalt

Geleitwort	25
------------------	----

1 Einleitung 31

1.1 Server-Virtualisierung	31
1.1.1 Was ist Server-Virtualisierung?	31
1.1.2 Was ist eine virtuelle Maschine?	32
1.1.3 Warum virtualisiert man?	32
1.1.4 Gibt es auch Nachteile?	33
1.1.5 Welche Arten der Virtualisierung gibt es?	34
1.2 Die VMware-Produktfamilie	35
1.2.1 VMware Workstation	35
1.2.2 VMware Workstation Player	36
1.2.3 VMware Fusion und VMware Fusion Professional	36
1.2.4 VMware vSphere Hypervisor (ESXi)	36
1.2.5 VMware ESXi	37
1.2.6 VMware vSphere	37
1.3 Einführung in die VMware-Server-Virtualisierung	37
1.3.1 VMware ESXi	38
1.3.2 VMware vCenter Server	38
1.3.3 VMware vSphere Web Client und VMware vSphere Client	38
1.3.4 VMware Virtual Symmetric Multi Processing (SMP)	38
1.3.5 VMware vSphere Virtual Machine File System (VMFS)	39
1.3.6 VMware Virtual SAN (VSAN)	39
1.3.7 VMware vSphere Virtual Volumes (VVOs)	39
1.3.8 VMware vSphere Storage Thin Provisioning	39
1.3.9 VMware Fault Tolerance	39
1.3.10 VMware vSphere vMotion und Storage vMotion	40
1.3.11 VMware vSphere High Availability (HA)	40
1.3.12 VMware vSphere Distributed Resource Scheduler (DRS)	40
1.3.13 VMware vSphere Distributed Power Management (DPM)	40
1.3.14 VMware vSphere Big Data Extensions	40
1.3.15 VMware vSphere Storage DRS	40
1.3.16 VMware vSphere Storage API	41
1.3.17 VMware vSphere Standard Switch (vSwitch), Distributed Switch (dvSwitch, vDS) und Port-Gruppen	41

1.3.18	VMware vSphere Storage I/O Control und VMware vSphere Network I/O Control	41
1.3.19	VMware vSphere Storage Policy-Based Management (SPBM)	41
1.3.20	VMware vSphere Flash Read Cache (vFRC)	41
1.3.21	VMware vSphere Host-Profiles	42
1.3.22	VMware vSphere vShield Endpoint	42
1.3.23	VMware vSphere Update Manager (VUM)	42
1.3.24	VMware vSphere Content Library	42
1.3.25	VMware vCenter Orchestrator	42
1.3.26	VMware vSphere Data Protection (VDP)	42
1.3.27	VMware vSphere Replication	42
1.3.28	VMware vCenter Server Heartbeat (End of Availability)	42
1.3.29	VMware Platform Services Controller (PSC)	43
1.3.30	VMware vCenter Server Linked Mode	43
1.3.31	VMware AppHA (End of Availability)	43
1.3.32	VMware vSphere Auto Deploy	43
1.3.33	VMware vSphere SDKs und Tools	43
1.3.34	VMware-vSphere-Editionen	44

2 vSphere-Architektur 47

2.1	Bestandteile der virtuellen Infrastruktur	47
2.2	vSphere-Host	48
2.2.1	Hardware	48
2.2.2	Hardware Compatibility List (HCL)	49
2.2.3	Maximale Ausstattung eines ESXi-Hosts	49
2.3	vCenter Server	53
2.4	Architektur eines vSphere-Hosts	70
2.5	Grundlagen der CPU-Virtualisierung	72
2.5.1	CPU-Affinität	74
2.5.2	Hyperthreading	74
2.5.3	Virtual SMP (vSMP)	76
2.5.4	Best Practices	81
2.6	Grundlagen der Memory-Virtualisierung	82
2.6.1	Virtual Machine Memory	83
2.6.2	Memory-Overhead	83
2.6.3	Memory-Overcommitment	84
2.6.4	Memory-Compression	84

2.6.5	Content-based Page-Sharing	84
2.6.6	Memory-Ballooning	85
2.6.7	Memory-Swapping	86
2.6.8	Best Practices	86
2.7	Grundlagen der Hardwarevirtualisierung	87

3 vMotion und Storage vMotion 89

3.1	vMotion	90
3.1.1	Die grundsätzliche Funktionsweise von vMotion	91
3.1.2	Voraussetzungen für ein erfolgreiches vMotion	96
3.1.3	vMotion-Spezialfunktionen	102
3.1.4	Bedienung	116
3.1.5	Sicherheit	118
3.1.6	Problemfälle	118
3.1.7	vMotion Configuration Maximums und Support	125
3.1.8	Lizenzierung	126
3.2	Storage vMotion	126
3.2.1	Funktionsweise	126
3.2.2	Voraussetzungen	132
3.2.3	Storage-vMotion-Funktionen und Methoden	134
3.2.4	Bedienung	134
3.2.5	Problemfälle	138
3.2.6	Troubleshooting	141
3.2.7	Storage vMotion Configuration Maximums	141
3.2.8	Lizenzierung	141

4 Cluster 143

4.1	Cluster-Objekt	143
4.1.1	Den Cluster anlegen	143
4.1.2	Der EVC-Mode (Enhanced vMotion Compatibility Mode)	144
4.2	HA-Cluster	147
4.2.1	Technologie-Übersicht	148
4.2.2	Voraussetzungen für HA	151
4.2.3	HA-Komponenten	152
4.2.4	Lizenzierung von HA	153

4.2.5	Einrichtung von HA	153
4.2.6	Gemeinsamer Einsatz von unterschiedlichen ESX-Versionen	157
4.2.7	HA Advanced Options	157
4.2.8	Virtual Machine Options	161
4.2.9	Der HA-Agent oder »Was passiert beim Hinzufügen eines ESX-Hosts zum HA-Cluster?«	164
4.2.10	Reconfigure for vSphere HA	165
4.2.11	Das Verhalten eines HA-Clusters	165
4.2.12	HA-Slot-Berechnung	166
4.2.13	HA-Master- und -Slave-Agents	167
4.2.14	HA-Host-Isolation	169
4.2.15	HA und getrennte (disconnected) ESX-Server	170
4.2.16	HA und DNS	171
4.2.17	HA im vSphere-Client (oder: Der Cluster treibt's bunt ...)	171
4.2.18	HA-Limitierungen mit vSphere	172
4.2.19	HA Virtual Machine Monitoring	172
4.2.20	Host Hardware Monitoring	176
4.3	DRS-Cluster	177
4.3.1	Technologie-Übersicht	177
4.3.2	Lizenzierung von DRS	179
4.3.3	Einen DRS-Cluster anlegen	179
4.3.4	Prioritäten-Ranking	180
4.3.5	DRS Automation Level	180
4.3.6	DRS Groups Manager	184
4.3.7	DRS Affinity Rules	187
4.3.8	DRS Virtual Machine Options	192
4.3.9	DRS und Ressourcen-Pools	193
4.3.10	DRS und der Maintenance-Modus	193
4.3.11	DRS-Limitierungen mit vSphere	194
4.3.12	DPM (Distributed Power Management)	194
4.3.13	HA und DRS in Kombination	196
4.4	Storage DRS	197
4.4.1	Voraussetzungen und Limitierungen	197
4.4.2	Datastore-Cluster anlegen	198
4.4.3	SDRS Initial Placement	203
4.4.4	SDRS-Regelwerk	204
4.4.5	SDRS-Zeitsteuerung	205
4.4.6	SDRS Maintenance Mode	208
4.4.7	SDRS und Speicherprofile	208

4.5	Fault Tolerance	209
4.5.1	Wie funktioniert Fault Tolerance?	210
4.5.2	Technische Voraussetzungen	212
4.5.3	Technische Einschränkungen	216
4.5.4	Fault Tolerance für eine virtuelle Maschine aktivieren	216
4.5.5	Bedienung von Fault Tolerance für eine virtuelle Maschine	220
4.5.6	Snapshots mit FT	221
4.5.7	Was passiert im Fehlerfall?	221
4.5.8	Lizenzierung von FT	222
4.5.9	Fault Tolerance Legacy Version	222
5	Installation	225
5.1	VMware vSphere 6.0	225
5.1.1	VMware-vSphere-Systemvoraussetzungen	225
5.1.2	Download der Installationsmedien	229
5.1.3	Vor der Installation	230
5.1.4	Lokale Installation	232
5.1.5	Der erste Start von vSphere 6.0	237
5.1.6	vSphere CLI	239
5.1.7	PowerCLI	244
5.1.8	Installation über das Netzwerk	247
5.1.9	Installation im SAN	247
5.1.10	Installation in der virtuellen Maschine	249
5.2	Upgrade auf vSphere 6.0	249
5.2.1	Upgrade von der Version ESX 3.x/ESXi 3.x	249
5.2.2	Upgrade von der Version ESX 4.x/ESXi 4.x	250
5.2.3	Upgrade von der Version ESX 5.x/ESXi 5.x	250
5.3	VMware vCenter Server	254
5.3.1	vCenter-Systemvoraussetzungen	256
5.3.2	Download der Installationsmedien	258
5.3.3	Vorbereitung der Datenbank	259
5.3.4	Installation von vCenter	269
5.3.5	vCenter-Protokolldateien	282
5.3.6	vCenter Server Upgrade	283
5.4	VMware vCenter Server Appliance	284
5.4.1	Installation der vCenter Server Appliance	285
5.4.2	Kommandozeilenbasierte Installation	291
5.4.3	Upgrade der VMware vCenter Server Appliance auf Version 6.0	294

5.4.4	Upgrade der vCenter Server Appliance von Version 6.0 auf 6.x	300
5.4.5	Upgrade vom Windows-vCenter zur vCenter Server Appliance	303
5.5	Der Platform Services Controller	303
5.5.1	PSC-Architektur-Upgrade (ab vSphere 6.0 Update 1)	304
5.6	vCenter-Server-Komponenten	305
5.6.1	Installation des vSphere Clients	305
5.6.2	Installation des vCenter Update Managers	307
5.6.3	Installation des Standalone-Download-Managers ohne Update Manager	312
5.6.4	Installation von VMware vSphere Authentication Proxy	314
5.6.5	Zertifikate	315
5.7	VMware vCenter Converter Standalone	322
5.8	Hochverfügbarkeit für vCenter Server und Komponenten	324
5.8.1	Der Platform Services Controller	325
5.8.2	Manuelle »Hochverfügbarkeit« des vCenter	326
5.8.3	Hochverfügbarkeit mit einem Microsoft-Cluster für das vCenter	326
5.8.4	vCenter Server Heartbeat	327
5.8.5	Zusätzliche Software	327
5.9	Lizenzierung	327
5.9.1	Lizenzierung von vSphere	327
5.10	Der freie VMware-Logserver SexiLog	328
5.11	vCenter Host Gateway	329
5.12	VMware Data Protection	333
5.13	VMware vSphere Big Data Extension	335
5.14	VMware vSphere Replication	337
6	Verwaltungsmöglichkeiten	341
<hr/>		
6.1	Die lokale Host-Konsole	341
6.2	Zugriff auf die Host-Konsole per SSH	342
6.3	Die Weboberfläche des Hosts	343
6.4	Die lokale VCSA-Konsole	344
6.5	Zugriff auf die VCSA per SSH	344
6.6	Die Weboberfläche der VCSA (Version 6.0)	345
6.7	Die Weboberfläche der VCSA (ab Version 6.0 U1)	346

6.8	vSphere Client	347
6.8.1	Download und Installation von vSphere Client	347
6.8.2	vSphere Client verwenden	347
6.9	Der ESXi Embedded Host Client – eine vSphere-Client-Alternative	354
6.10	vSphere Web Client	355
6.11	Administration über mobile Geräte	359
6.12	Der Platform Services Controller	360
6.13	vCenter-Server	360
6.13.1	Installation des vCenter-Servers	360
6.13.2	Starten des vCenter-Servers	361
6.13.3	Hinzufügen von ESXi-Hosts ins vCenter	362
6.13.4	Verwaltung von vSphere-Hosts	363
6.13.5	Weitere Funktionen des vCenter-Servers	364
6.13.6	Einbindung ins Active Directory	365
6.13.7	Troubleshooting des vCenter-Servers	367
6.14	Das Remote Command-Line Interface	369
6.14.1	Installation	369
6.14.2	Ausführen des vSphere CLI	371
6.15	VMware vSphere PowerCLI	372

7 Das Netzwerk in VMware vSphere 375

7.1	Grundsätzliche Planungsaspekte	375
7.1.1	Gutes Netzwerkdesign	375
7.1.2	1- und 10-Gigabit-LAN und die maximale Anzahl physischer NICs	376
7.1.3	1- und 10-GBit-Technologie versus Load-Balancing und Verkehrsmusterkontrolle	377
7.1.4	Wie viel Bandbreite benötige ich in der Praxis wirklich?	377
7.1.5	VLANs oder keine VLANs?	378
7.1.6	Physische Switches können die Load-Balancing-Policy beeinflussen	379
7.1.7	Links zwischen den physischen Switches	380
7.2	Die physischen und virtuellen Netzwerkschichten	380
7.2.1	Netzwerkkarten	380
7.2.2	Switches	381
7.2.3	Port	381
7.2.4	Port Group	381

7.3	Die physischen Netzwerkkarten im Host	383
7.4	vSS und vDS – eine Gegenüberstellung	385
7.4.1	Die Eigenschaften der vSwitch-Typen im Überblick	385
7.4.2	Die beiden vSwitch-Typen	387
7.4.3	Der Switch-Teil bei vSS und vDS	389
7.4.4	Port Groups bei vSS und vDS	389
7.4.5	Ports bei vSS und vDS	390
7.4.6	Die Layer-2-Security-Policys	391
7.4.7	Traffic Shaping	392
7.4.8	Die VLAN-Einstellungen der vSwitch-Typen	393
7.4.9	Die NIC-Teaming- und die Load-Balancing-Policys der vSwitch-Typen	397
7.4.10	Die Arbeitsweise der Load-Balancing-Policys	398
7.4.11	CDP – Cisco Discovery Protocol der vSwitch-Typen	403
7.4.12	Configuration Maximums für vSS und vDS	405
7.5	Arbeiten mit dem vNetwork Standard Switch (vSS)	405
7.5.1	Der vSS ist Host-bezogen	406
7.5.2	Die Konfigurationsmöglichkeiten zum vSS	406
7.5.3	Einstellungen auf dem Switch oder den Port Groups	408
7.6	Arbeiten mit dem vNetwork Distributed Switch (vDS)	409
7.6.1	Der vDS existiert im vCenter und im Host	410
7.6.2	Die Konfigurationsmöglichkeiten des vDS	411
7.6.3	Einstellmöglichkeiten auf dem vDS-Switch-Teil	413
7.6.4	Private VLANs	416
7.6.5	Einstellmöglichkeiten auf der Distributed Port Group	418
7.6.6	Network I/O Control	422
7.6.7	NetFlow	426
7.6.8	Port Mirroring	430
7.7	Die Migration von vSS auf vDS	434
7.8	Management-Netzwerk – Reparaturfunktionen	443
7.9	Architektur-Beispiele	446
7.9.1	Empfehlungen und Best Practices	446
7.9.2	Beispiel auf Basis verfügbarer Ports im Server	450
7.9.3	Beispiel 1 – ESX-Hosts mit zwei Netzwerk-Ports	451
7.9.4	Beispiel 2 – ESX-Hosts mit vier Netzwerk-Ports	452
7.9.5	Beispiel 3 – ESX-Hosts mit sechs Netzwerk-Ports	453

8	Storage-Architektur	457
8.1	Lokale Medien	457
8.1.1	SATA	458
8.1.2	SCSI und SAS	460
8.1.3	Fibre-Channel (FC)	460
8.1.4	IDE	461
8.1.5	SSD	461
8.1.6	USB	464
8.1.7	Cache	464
8.2	Die Wahl: Block oder File?	465
8.3	Storage Area Network – was ist eigentlich ein SAN?	466
8.4	Infiniband	468
8.4.1	Kommunikationsadapter	468
8.4.2	Der Initiator	468
8.4.3	Das Target	473
8.4.4	Logical Unit Number (LUN)	474
8.4.5	Pfadmanagement (Active/Active, Active/Passive)	475
8.5	FC-Speichernetzwerk	478
8.5.1	Vorteile und Nachteile	479
8.5.2	Support-Matrix	479
8.5.3	Switch vs. Loop	480
8.5.4	Fabric	480
8.5.5	Verkabelung	481
8.5.6	Zoning	481
8.5.7	Mapping	483
8.5.8	NPIV (N-Port ID Virtualization)	484
8.6	FCoE	484
8.7	iSCSI-Speichernetzwerk	485
8.7.1	Vorteile und Nachteile	486
8.7.2	Kommunikation	487
8.7.3	IP-SAN-Trennung	488
8.8	Network File System (NFS)	489
8.9	Flash-basierter Speicher	493
8.9.1	VMFS-Datastore	494
8.9.2	Host-Cache	494
8.9.3	Western Digital SANDisk FUSIONio FLASHSOFT	495

8.10 VMware-Storage-Architektur	498
8.10.1 VMkernel-Storage-Stack	499
8.10.2 Virtual Flash Resource Capacity	503
8.10.3 Festplattendateien	508
8.10.4 Auslagerungsdateien	516
8.10.5 VMFS im Detail	519
8.10.6 Virtuelle Maschinen	531
8.10.7 VMware-Snapshots	534
8.10.8 VM-Speicherprofile	539
8.11 VAAI	539
8.11.1 VAAI-Einschränkungen	540
8.12 Storage I/O Control	541
8.12.1 Voraussetzungen	542
8.12.2 Konfiguration	542
8.13 VASA	545
8.14 VMware vSphere Virtual Volumes	545
8.14.1 Software Defined Storage	546
8.14.2 Architektur von Virtual Volumes	547
8.14.3 VVols an einem praktischen Beispiel	550
8.14.4 VVol-Best-Practices	559
8.15 VMware Virtual SAN	561
8.15.1 Aufbau und Konzept	562
8.15.2 Funktionen und Eigenschaften	564
8.15.3 Topologien	570
8.15.4 Sizing	574
8.15.5 Ein VSAN mit Basis-Topologie einrichten	575
8.15.6 VM Storage Policies für Virtual SAN	583
8.15.7 VSAN observer	585
8.16 Best Practices zum Thema Storage	587
8.16.1 RAID-Leistungsfähigkeit	587
8.16.2 RAID-Größe	588
8.16.3 Geschwindigkeit vs. Kapazität	589
8.16.4 LUN-Größe	591
8.16.5 RAID-Rebuild und HP-EVA-Levelling	592

9 Converged Systems 593

9.1	Hyper-Converged Infrastructure Appliance (HCIA)	594
9.2	EVO:RAIL	594
9.2.1	Konzept	594
9.2.2	Einsatzbereiche	595
9.2.3	Architektur	596
9.2.4	Inbetriebnahme von EVO:RAIL	598
9.2.5	Die »EVO:RAIL Engine« im Überblick	604
9.2.6	Inbetriebnahme und Verwaltung virtueller Maschinen	606
9.2.7	Software-Upgrade	611
9.2.8	EVO:RAIL antesten	613
9.3	Nutanix	613
9.3.1	Nutanix-Funktionsumfang	613
9.3.2	Systemkonzept	614
9.3.3	Die Controller-VM (CVM)	614
9.3.4	Der Datenspeicher im Nutanix-Cluster	617
9.3.5	Die Konfiguration eines Nutanix-Systems	618
9.3.6	Die Bedienung des Nutanix-Clusters	618
9.3.7	Prism Central	620
9.3.8	Erstellen eines Containers	625
9.3.9	Replikation einrichten (Metro Availability)	626
9.3.10	Erweiterung von Speicher	632
9.3.11	Lizenzierung	632
9.3.12	Acropolis	632
9.3.13	Community Edition	633
9.3.14	Weitere Informationen – The Nutanix Bible	633

10 Das EMC-VNX-Speichersystem unter vSphere 6.0 635

10.1	Einführung	635
10.2	Planung und Konfiguration eines VNX-Systems	636
10.2.1	Unterstützte Speicherprotokolle	638
10.2.2	VNX-blockbasierte Speicheroptionen – Einleitung	641
10.2.3	Konfiguration von VNX für den blockbasierten Zugriff	649
10.2.4	Best Practices zu blockbasierten Speicheroptionen mit Fibre Channel	672
10.2.5	Best Practices zu blockbasierten Speicheroptionen mit iSCSI	687
10.2.6	VNX-dateisystembasierte Speicheroptionen – Einleitung	696

10.2.7	Konfiguration der Volumes für Dateisysteme	697
10.2.8	Best Practices der dateibasierten Speicheroption	707
10.3	Effizientes Arbeiten mit VNX unter vSphere	716
10.3.1	Einen VMFS-Datstore erstellen	718
10.3.2	Erstellen eines NFS-Datstores	719
10.3.3	ESXi-Host-Einstellung für VNX	721
10.3.4	Die Einstellungen für das Multipathing ändern	722
10.3.5	AppSync unter Verwaltung von SIS	723
10.3.6	VAAI, VASA und Speicherrichtlinien	726
10.4	Fortgeschrittene Techniken und Anwendungen	732
10.4.1	Command-Line Interfaces (CLIs)	732
10.4.2	Konfiguration von VASA	735
10.4.3	Einrichten von »VAAI for File«	737
10.4.4	Installation von »EMC PowerPath/VE«	738
10.4.5	VNX-Snapshots und Fernkopien	741
10.4.6	Alignment von Volumes	741
10.4.7	Einsatz von Storage DRS	742
10.4.8	Installation von EMC Solutions Integration Services (SIS)	746
10.4.9	Installation von »EMC AppSync«	754
10.4.10	Anmerkungen zur Installation von vSphere ESXi	758
10.4.11	Gesamtheitliche Überwachung der vSphere-Infrastruktur	759
10.5	Troubleshooting – Erste Hilfe	763
10.5.1	Sie haben Trespassed LUNs	763
10.5.2	Verbindungsfehler von »naviseccli«	765
11	Konfiguration von ESXi und vCenter	767
11.1	Host-Profile	767
11.1.1	Erstellen eines Host-Profils	769
11.1.2	Anpassen eines Host-Profils	770
11.1.3	Host bzw. Cluster mit einem Profil assoziieren	770
11.1.4	Anwenden eines Host-Profils	771
11.1.5	Profile-Compliance	773
11.2	NTP	773
11.2.1	NTP unter ESXi	774
11.2.2	NTP-Konfiguration mit dem Web Client	775
11.2.3	NTP in der virtuellen Maschine mithilfe von VMware Tools einstellen	776
11.2.4	Probleme mit der Zeitsynchronisation	777

11.3	SNMP	780
11.3.1	SNMP unter VMware	780
11.3.2	SNMP unter ESXi	781
11.3.3	SNMP in Gastbetriebssystemen	782
11.4	DNS	782
11.4.1	Routing/Gateway	783
11.5	Einrichtung von Ressourcen-Pools	783
11.5.1	Erstellung eines Ressourcen-Pools	783
11.5.2	Reservation	785
11.5.3	Limit	785
11.5.4	Expandable	785
11.5.5	Shares	786
11.6	VMware vApp	787
11.6.1	Erstellen einer vApp	787
11.6.2	Verknüpfung einer vApp mit virtuellen Servern	789
11.6.3	vApp-Einstellungen	791
11.6.4	Klonen einer vApp	794
11.6.5	Automatisches Starten und Stoppen der VMs mit dem Host	796
11.7	vSphere-Security	797
11.7.1	Öffnen und Schließen eines Ports mit dem vSphere Web Client	802
11.8	Lizenz-Server	803
11.8.1	Konfiguration des vCenter-Lizenz-Servers	804
11.9	Hardware	807
11.10	Erweiterte Softwarekonfiguration	810
11.10.1	Virtual Machines	810
11.10.2	Systemeinstellungen	811
11.11	Virtual Flash	815
11.12	vCenter-Berechtigungen	817
11.12.1	Rollen	819
11.12.2	Benutzer einrichten	821
11.12.3	Absicherung gegenüber dem Betriebssystem	825
11.13	Performance-Daten des Hosts im vCenter	826
11.13.1	Performance-Messwerte	832
11.13.2	CPU-Performance	832
11.13.3	Memory-Performance	833
11.13.4	Storage-Performance	833
11.13.5	Network-Performance	834

11.14 Weitere Monitor-Funktionen des vCenters	834
11.14.1 Issues	838
11.14.2 Tasks	838
11.14.3 Events	838
11.14.4 Performance	840
11.14.5 Update Manager	840
11.14.6 Log Browser	841
11.14.7 Utilization	842
11.14.8 Resource Reservation	842
11.14.9 Health	843
11.14.10 Service Health	844
11.14.11 System Logs	845
11.14.12 Profile Compliance	847
11.14.13 vSphere DRS	847
11.14.14 vSphere HA	848
11.14.15 Policies	848
11.14.16 Hardware Status	850
11.15 vCenter-Konfigurationseinstellungen	850
11.16 Manage-Funktionen des vCenters	859
11.16.1 Scheduled Tasks	859
11.16.2 Storage-Providers	862
11.16.3 Tags bzw. Custom Attributes	864
11.16.4 Sessions	867
11.17 Weitere Einstellungen auf der vCenter-Homepage	867
11.17.1 Content Libraries	868
11.17.2 Hybrid Cloud Manager	870
11.17.3 vCenter Operations Manager	870
11.17.4 VM-Speicherregel	871
11.17.5 Customization Specification Manager	871
11.17.6 Update Manager	874
11.17.7 Customer Experience Improvement	874
11.18 Das Administrationsmenü	875
11.18.1 Client Plug-Ins	875
11.18.2 vCenter Server Extensions	876
11.18.3 System Configuration	876
11.19 Einrichten von Alarmen	877
11.20 Die Weboberfläche des PSC (ab Version 6.0 U1)	880
11.21 VMware vCenter Server Appliance	885
11.22 Die Weboberfläche der VCSA (ab Version 6.0 U1)	886

12 Konfiguration von vCenter-Add-ons	889
12.1 Der vCenter Update Manager	889
12.1.1 Installation	890
12.1.2 Konfiguration	893
12.1.3 Host-Baselines	899
12.1.4 VMs/VAs Baselines	899
12.1.5 Patch Repository	900
12.1.6 ESXi Images	901
12.1.7 VA Upgrades	901
12.1.8 Download von Updates	902
12.1.9 Download von Updates auf Offline-Update-Manager	903
12.1.10 Baselines	907
12.1.11 Events	914
12.1.12 Notifications	914
12.1.13 Weitere Konfigurationsmöglichkeiten	914
12.2 VMware vCenter Linked Mode	915
12.3 vSphere Management Assistant (vMA)	915
12.3.1 Kommandozeile	916
12.3.2 Webinterface	917
12.3.3 Basisbedienung	918
12.4 Log-Dateien-Management	920
12.4.1 VMware ESXi Dump Collector	920
12.4.2 vSphere Syslog Collector	922
12.4.3 Der freie Syslog-Remote-Host »SexiLog«	927
12.5 Das vCenter Host Gateway	929
12.6 Authentication Services	932
12.6.1 VMware vSphere Authentication Proxy	933
12.6.2 Smartcard-Authentifizierung	935
12.7 VMware vSphere Image Builder	936
12.8 VMware Auto Deploy	941
12.8.1 »VMware Auto Deploy« mit der »vCenter Server Appliance«	946
12.9 VMware vSphere Replication Appliance	948
12.10 VMware vSphere Big Data Extensions	955
12.11 VMware vSphere App HA	957
12.12 VMware vCenter Converter Standalone	957
12.12.1 Bereitstellung der Sysprep-Tools zur Anpassung von Windows-Maschinen	960

12.12.2 »VMware vCenter Converter Standalone« verwenden	961
12.12.3 Nacharbeiten nach der Übernahme	971

13 Datensicherung von vSphere-Umgebungen 973

13.1 Einführung	973
13.1.1 Allgemeines zur Datensicherung	974
13.1.2 Die zwei Typen der Datensicherung	975
13.1.3 Stufenweises Datensicherungskonzept	976
13.2 Grundlagen der Datensicherung	977
13.2.1 Deduplikation	978
13.2.2 Medien zur physikalischen Datensicherung	979
13.2.3 Datenkonsistenz von VMs, Datenbanken und Applikationen	980
13.2.4 Sicherung von mehrschichtigen Applikationen oder vApps	981
13.3 Die fünf Prinzipien einer konsequenten Datensicherung	981
13.3.1 Medienbruch	982
13.3.2 Datenkopien	982
13.3.3 Indexierung	984
13.3.4 Validierung	984
13.3.5 Funktionstrennung	984
13.4 VMware-Werkzeuge zur Datensicherung	985
13.4.1 VMware Tools	985
13.4.2 VM Snapshot	986
13.4.3 vSphere API for Data Protection	987
13.4.4 Changed Block Tracking	988
13.4.5 »vSphere Data Protection« und »vSphere Data Protection Advanced«	989
13.4.6 »vSphere Data Protection« und »vSphere Replication«	990
13.5 Datensicherungstopologien	991
13.5.1 Topologien zur lokalen Datensicherung	992
13.5.2 Konzepte für die Datensicherung über zwei und mehr Standorte	994
13.6 Planung einer Datensicherungs Umgebung	996
13.6.1 Funktionsübersicht zu VDP	997
13.6.2 Ressourcenplanung von »vSphere Data Protection«	998
13.6.3 Skalierung von »vSphere Data Protection«	998
13.7 Implementation von VDP	1001
13.7.1 Datensicherung mit »vSphere Data Protection«	1001
13.7.2 Installation und Inbetriebnahme einer lokalen VDP	1002
13.7.3 Menüführung von VDP	1004

13.7.4	Einrichten von Mandanten	1005
13.8	Erstellen von Datensicherungen	1006
13.8.1	Lokale Datensicherungsjobs auf der Basis von VDP einrichten	1007
13.8.2	Lokale Datensicherung auf Basis von Data Domain	1009
13.8.3	Fernkopien mit einer zweiten Instanz von VDP	1009
13.8.4	Replikation mit Data Domain	1012
13.8.5	Fernkopien mit Avamar	1014
13.9	Datenwiederherstellung	1015
13.9.1	Wiederherstellung von lokalen Daten	1015
13.9.2	Notfall-Wiederherstellung	1024
13.9.3	Datenwiederherstellung aus Fernkopien	1025
13.9.4	VM Instant Access	1030
13.9.5	Verifikation der Datensicherung	1032
13.10	Wartung von »vSphere Data Protection«	1033
13.10.1	Definition des Wartungsfensters	1033
13.10.2	Integritätsprüfung	1034
13.10.3	VDP-»Rollback« und -»Checkpoints«	1035
13.10.4	VDP ausschalten	1035
13.10.5	Performance-Tests	1036
13.10.6	Erweiterung der nativen Kapazität einer VDP-Instanz	1037
13.10.7	Kapazitätserweiterung mit einer Data Domain	1038
13.11	Anhang	1040
13.11.1	Einrichten von Proxys für VDP	1040
13.11.2	Bereitstellen von EMC Data Domain als Datenspeicher von VDP	1041
13.11.3	Einrichten von Avamar zum Betrieb mit VDP	1045
13.11.4	Opvizor Snapwatcher zur Verwaltung logischer Datenkopien (VM Snapshots)	1052
14	Ausfallsicherheit	1055
14.1	Sicherung – Rücksicherung	1055
14.1.1	Sicherung des vSphere-Hosts	1055
14.1.2	Arbeit mit Installationsskripten	1057
14.1.3	Sicherung der Komponenten	1058
14.2	Cluster-Konfiguration	1060
14.2.1	Voraussetzungen für den »Microsoft Cluster Service«	1061
14.2.2	Cluster-Konfiguration auf einem Host	1063
14.2.3	Cluster-Konfiguration über mehrere Hosts	1070

14.2.4	Cluster-Konfiguration zwischen physischem und virtuellem Knoten	1071
14.3	Virtual Machine Monitoring	1073
14.4	Fault Tolerance	1077
14.5	vSphere Replication	1077
14.5.1	Aktivierung des Replikats	1081

15 Virtuelle Maschinen 1083

15.1	Grundlagen	1083
15.1.1	Virtuelle Hardware	1083
15.1.2	Virtuelle Maschinendateien	1091
15.1.3	VMware Tools	1093
15.2	Konfiguration der virtuellen Hardware	1093
15.2.1	Ändern der Hardware und HotPlug	1093
15.2.2	CPU	1094
15.2.3	Arbeitsspeicher – Memory-HotPlug	1096
15.2.4	SCSI Controller – SCSI-Bus-Sharing	1096
15.2.5	Festplatten	1096
15.2.6	Netzwerk – MAC-Adresse	1097
15.2.7	Video Card	1098
15.2.8	DirectPath I/O PCI	1098
15.3	Optionen für die virtuellen Maschinen	1099
15.3.1	VM-Namen ändern	1099
15.3.2	Gastbetriebssystem anpassen	1099
15.3.3	Remotekonsole	1099
15.3.4	VMware Tools	1100
15.3.5	Zeitsynchronisation	1101
15.3.6	Energieverwaltung	1101
15.3.7	Startoptionen	1102
15.3.8	Erweiterte Konfiguration	1102
15.3.9	Fibre-Channel-NPIV	1104
15.4	Virtuelle Maschinen erstellen	1104
15.4.1	Erstellen einer neuen virtuellen Maschine	1105
15.4.2	Installieren des Gastbetriebssystems	1106
15.5	Aktualisieren der virtuellen Hardware	1108
15.6	Ressourcen-Management	1108
15.6.1	CPU	1109

15.6.2	Arbeitsspeicher	1111
15.6.3	Festplatte	1113
15.6.4	Netzwerk	1113
15.7	USB-Geräte	1113
15.7.1	USB-Komponenten	1114
15.7.2	Ein USB-Gerät hinzufügen und entfernen	1115
15.8	Wechselmedien	1122
15.8.1	Diskettenlaufwerk hinzufügen	1122
15.8.2	Eine Diskette mit einer virtuellen Maschine verbinden	1122
15.8.3	CD/DVD-Laufwerk zur virtuellen Maschine hinzufügen	1128
15.8.4	CD/DVD mit virtueller Maschine verbinden	1129
15.9	Betriebszustände einer virtuellen Maschine	1133
15.10	Speicherrichtlinien für virtuelle Maschinen	1134
15.10.1	Eine Tag-basierte Speicherrichtlinie erstellen	1134
15.10.2	Speicherrichtlinien zuweisen	1137
15.10.3	Compliance der Speicherrichtlinie prüfen	1138
15.11	Konfiguration und Anpassung von virtuellen Maschinen	1139
15.11.1	HotPlug	1139
15.11.2	HotPlug von virtuellen CPUs	1139
15.11.3	HotPlug von Arbeitsspeicher	1140
15.11.4	MAC-Adresse ändern	1140
15.12	VMware Tools	1142
15.12.1	Zeitsynchronisation	1142
15.12.2	Installation der VMware Tools unter Windows	1143
15.12.3	Installation der VMware Tools unter Linux	1144
15.12.4	Den Status der VMware Tools prüfen	1146
15.12.5	Aktualisierung der VMware Tools	1146
15.13	Migration von virtuellen Maschinen	1149
15.13.1	vMotion	1149
15.13.2	Storage vMotion	1150
15.13.3	Hybrid-Migration	1150
15.14	Klone	1150
15.14.1	Klon erstellen	1151
15.15	Vorlagen	1153
15.15.1	Eine Vorlage aus einer virtuellen Maschine erstellen	1153
15.15.2	Eine Vorlage in die Bibliothek importieren	1155
15.15.3	VM-Vorlagen in Ordnern verwalten	1156
15.15.4	Eine virtuelle Maschine aus einer Vorlage erstellen	1157

15.16 Die virtuelle Maschine im VMware vSphere Web Client	1157
15.16.1 Erste Schritte	1157
15.16.2 Übersicht	1159
15.16.3 Überwachen	1161
15.16.4 Verwalten	1166
15.16.5 Verwandte Objekte	1169
15.17 Snapshots	1170
15.17.1 Snapshot erstellen	1171
15.17.2 Snapshots verwalten	1172
15.17.3 Snapshot-Konsolidierung	1174
15.18 vSphere Replication	1175
15.19 Erweitertes VM-Management	1175
15.19.1 Prozesse einer virtuellen Maschine beenden	1175
15.19.2 Die Leistung einer virtuellen Maschine überprüfen	1177
15.19.3 Optimieren von virtuellen Maschinen	1180
 16 Die Lizenzierung von vSphere 6	 1181
16.1 Die unterschiedlichen Editionen und Kits	1182
16.1.1 Grundlegende Informationen zur Lizenzierung	1182
16.1.2 vSphere 6 – Hypervisor for free	1182
16.1.3 vSphere 6 – Essentials Kit	1184
16.1.4 vSphere 6 – Standard, Enterprise und Enterprise Plus	1186
16.1.5 vSphere 6 – Operations Management Enterprise	1190
16.1.6 vSphere 6 – Acceleration Kits	1191
16.1.7 VMware vSphere Remote Office Branch Office (ROBO) Editions	1192
16.1.8 Erweiterung einer Umgebung durch Hinzufügen von Funktionalität	1194
16.2 Support und Subscription	1195
16.2.1 Die unterschiedlichen Schweregrade	1196
16.2.2 Wie stellen Sie eine Support-Anfrage bei VMware?	1197
16.3 Die vSphere-6-Lizenzen	1206
16.3.1 Der Umgang mit Lizenzschlüsseln	1207
16.3.2 Die Historie der Lizenz-Keys	1211
16.4 Die VIB-Lizenzierung	1212
16.4.1 Lizenzdateien ansehen, anlegen, verändern und abrufen	1212
16.4.2 Lizenzdateien – Lizenz-Server	1216
 Index	 1219