

Inhalt

Geleitwort	25
Vorwort	27

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?	38
1.1.6	Der Hypervisor genauer betrachtet	40
1.1.7	Die Entwicklungsgeschichte der Virtualisierung	40
1.2	Die VMware-Produktfamilie	41
1.3	Einführung in VMware vSphere	43
1.3.1	VMware ESXi	43
1.3.2	VMware vCenter Server	44
1.3.3	VMware vSphere-Client und VMware vSphere Web Client	45
1.3.4	VMware vSphere Virtual Symmetric Multi Processing	45
1.3.5	VMware vSphere Virtual Machine File System (VMFS)	45
1.3.6	VMware vSphere Thin Provisioning	45
1.3.7	VMware vSphere Fault Tolerance	45
1.3.8	VMware vSphere vMotion und Storage vMotion	46
1.3.9	VMware vSphere High Availability (HA)	46
1.3.10	VMware vSphere Distributed Resource Scheduler (DRS)	46
1.3.11	VMware vSphere Distributed Power Management (DPM)	46
1.3.12	VMware vSphere Big Data Extensions	46
1.3.13	VMware vSphere Storage DRS	47
1.3.14	VMware vSphere Storage API	47
1.3.15	VMware vSphere Standard Switch, Distributed Switch (dvSwitch, VDS) und Port Groups	47
1.3.16	VMware vSphere Storage I/O Control & VMware vSphere Network I/O Control	47
1.3.17	VMware vSphere Profile-Driven Storage	48
1.3.18	VMware vSphere Flash Read Cache	48
1.3.19	VMware vSphere Host-Profiles	48
1.3.20	VMware vShield Endpoint	48

1.3.21	VMware vSphere Update Manager (VUM)	48
1.3.22	VMware vCenter Orchestrator	49
1.3.23	VMware vSphere Data Protection	49
1.3.24	VMware vSphere Replication	49
1.3.25	VMware vCenter Server Heartbeat	49
1.3.26	VMware vCenter Single Sign-On	49
1.3.27	VMware Server Linked Mode	50
1.3.28	VMware vSphere App HA	50
1.3.29	VMware vSphere Auto Deploy	50
1.3.30	VMware vSphere SDKs und Tools	50
1.3.31	Die verfügbaren VMware-Editionen	52

2 vSphere-Architektur 55

2.1	Bestandteile der virtuellen Infrastruktur	55
2.2	vSphere-Host	56
2.2.1	Hardware	56
2.2.2	Hardware Compatibility List (HCL)	57
2.2.3	Maximale Ausstattung eines ESXi-Hosts	57
2.3	vCenter Server	61
2.4	Architektur eines vSphere-Hosts	75
2.5	Grundlagen der CPU-Virtualisierung	77
2.5.1	CPU-Affinity	81
2.5.2	Hyperthreading	81
2.5.3	Virtual SMP (vSMP)	82
2.5.4	Best Practices	88
2.6	Grundlagen der Memory-Virtualisierung	88
2.6.1	Virtual Machine Memory (VMM)	89
2.6.2	Memory-Overhead	89
2.6.3	Memory-Overcommitment	90
2.6.4	Memory-Compression	91
2.6.5	Content-based Page-Sharing	91
2.6.6	Memory-Ballooning	91
2.6.7	Memory-Swapping	92
2.6.8	Best Practices	93
2.7	Grundlagen der Hardwarevirtualisierung	94

3 vMotion und Storage vMotion 97

3.1	vMotion	97
3.1.1	Funktionsweise	98
3.1.2	Voraussetzung	102
3.1.3	vMotion-Spezialfunktionen	107
3.1.4	Bedienung	115
3.1.5	Sicherheit	117
3.1.6	Problemfälle	118
3.1.7	Lizenzierung	124
3.1.8	Long Distance vMotion	124
3.2	Storage vMotion	124
3.2.1	Funktionsweise	125
3.2.2	Voraussetzung	128
3.2.3	Bedienung	130
3.2.4	Problemfälle	134
3.2.5	Lizenzierung	137

4 Cluster 139

4.1	Cluster-Objekt	139
4.1.1	Anlage des Clusters	139
4.1.2	Der EVC-Mode (Enhanced vMotion Compatibility Mode)	140
4.2	HA-Cluster	143
4.2.1	Technologie-Übersicht	144
4.2.2	Voraussetzungen für HA	146
4.2.3	HA-Komponenten	148
4.2.4	Lizenzierung von HA	148
4.2.5	Einrichtung von HA	149
4.2.6	Gemeinsamer Einsatz von ESX 4 und ESX 5	152
4.2.7	HA Advanced Options	153
4.2.8	Virtual Machine Options	157
4.2.9	Der HA-Agent oder »Was passiert beim Hinzufügen eines ESX-Hosts zum HA-Cluster?«	159
4.2.10	Reconfigure for vSphere HA	160
4.2.11	Das Verhalten eines HA-Clusters	161
4.2.12	HA-Slot-Berechnung	162
4.2.13	HA-Master- und -Slave-Agents	163

4.2.14	HA-Host Isolation	164
4.2.15	HA und getrennte (disconnected) ESX-Server	166
4.2.16	HA und DNS	166
4.2.17	HA im vSphere-Client (oder: Der Cluster treibt's bunt ...)	167
4.2.18	HA-Limitierungen mit vSphere	167
4.2.19	HA Virtual Machine Monitoring	168
4.2.20	vSphere App HA	171
4.3	DRS-Cluster	175
4.3.1	Technologie-Übersicht	176
4.3.2	Lizenzierung von DRS	177
4.3.3	Einen DRS-Cluster anlegen	177
4.3.4	Prioritäten-Ranking	178
4.3.5	DRS-Automation-Level	178
4.3.6	DRS Groups Manager	182
4.3.7	DRS-Affinity-Rules	185
4.3.8	DRS Virtual Machine Options	190
4.3.9	DRS und Resource-Pools	191
4.3.10	DRS und der Maintenance-Modus	191
4.3.11	DRS-Limitierungen mit vSphere	192
4.3.12	DPM (Distributed Power Management)	192
4.3.13	HA und DRS in Kombination	194
4.4	Storage DRS	195
4.4.1	Voraussetzungen und Limitierungen	196
4.4.2	Datastore-Cluster anlegen	196
4.4.3	SDRS Initial Placement	201
4.4.4	SDRS-Regelwerk	202
4.4.5	SDRS-Zeitsteuerung	203
4.4.6	SDRS Maintenance Mode	206
4.4.7	SDRS und Speicherprofile	207
4.5	Fault Tolerance	208
4.5.1	Wie funktioniert Fault Tolerance?	209
4.5.2	Technische Voraussetzungen	210
4.5.3	Fault Tolerance für eine virtuelle Maschine aktivieren	213
4.5.4	Bedienung von Fault Tolerance für eine virtuelle Maschine	216
4.5.5	Snapshots mit FT	217
4.5.6	Was passiert im Fehlerfall?	218
4.5.7	Lizenzierung von FT	218

5	Installation	219
5.1	VMware vSphere 5.5	219
5.1.1	VMware-vSphere-Systemvoraussetzungen	219
5.1.2	Download der Installationsmedien	221
5.1.3	Vor der Installation	224
5.1.4	Lokale Installation	225
5.1.5	Der erste Start von vSphere 5.5	231
5.1.6	vSphere CLI	233
5.1.7	PowerCLI	238
5.1.8	Installation über das Netzwerk	240
5.1.9	Installation im SAN	241
5.1.10	Installation in der virtuellen Maschine	242
5.2	Upgrade auf vSphere 5.x	243
5.2.1	Upgrade von der Version ESX 3.x/ESXi 3.x	243
5.2.2	Upgrade von der Version ESX 4.x/ESXi 4.x	243
5.3	VMware vCenter Server	247
5.3.1	vCenter-Systemvoraussetzungen	250
5.3.2	Download der Installationsmedien	251
5.3.3	Vorbereitung der Datenbank	251
5.3.4	Installation von vCenter und Komponenten	262
5.3.5	vCenter-Protokolldateien	298
5.4	VMware vCenter Server Appliance	299
5.5	VMware vCenter Converter Standalone	300
5.6	Hochverfügbarkeit für vCenter Server	302
5.6.1	Manuelle Hochverfügbarkeit	303
5.6.2	Hochverfügbarkeit mit Microsoft Cluster	304
5.6.3	vCenter Server Heartbeat	304
5.6.4	Zusätzliche Software	304
5.7	Lizenzierung	304
5.7.1	Lizenzierung von vSphere	304
5.7.2	Lizenzserver – VIB.x	305
5.8	VMware Data Recovery	305
5.9	VMware Data Protection	305
5.10	VMware vSphere App HA	308
5.11	VMware vSphere Big Data Extension	312

5.12	VMware vSphere Replication	315
5.13	VMware vSphere Storage Appliance (VSA)	318
6	Verwaltungsmöglichkeiten	323
6.1	Die lokale Host-Konsole	323
6.2	Zugriff auf die Host-Konsole per SSH	324
6.3	Weboberfläche	325
6.4	vSphere Client	327
6.4.1	Download und Installation von vSphere Client	327
6.4.2	vSphere Client verwenden	327
6.5	vSphere Web Client	334
6.6	Administration über mobile Geräte	338
6.7	vCenter-Server	344
6.7.1	Installation des vCenter-Servers	344
6.7.2	Starten des vCenter-Servers	344
6.7.3	Hinzufügen von ESXi-Hosts ins vCenter	345
6.7.4	Verwaltung von vSphere-Hosts	346
6.7.5	Weitere Funktionen des vCenter-Server	347
6.7.6	Einbindung ins Active Directory	348
6.7.7	Troubleshooting des vCenter-Server	350
6.8	Das Remote Command-Line Interface	351
6.8.1	Installation	352
6.8.2	Ausführen des vSphere CLI	353
6.9	VMware vSphere PowerCLI	355
7	Das Netzwerk in VMware vSphere	357
7.1	Grundsätzliche Planungsaspekte	357
7.1.1	Gutes Netzwerk-Design	357
7.1.2	1- und 10-Gigabit-LAN und die maximale Anzahl physischer NICs	358
7.1.3	1- und 10-Gbit-Technologie versus Load-Balancing und Verkehrsmuster-Kontrolle	359
7.1.4	Wie viel Bandbreite benötige ich in der Praxis wirklich?	359
7.1.5	VLANs oder keine VLANs?	359

7.1.6	Physische Switches können die Load-Balancing-Policy beeinflussen	360
7.1.7	Links zwischen den physischen Switches	361
7.2	Die physischen und virtuellen Netzwerk-Schichten	362
7.2.1	Netzwerkkarten	362
7.2.2	Switches	362
7.2.3	Port	362
7.2.4	Port Group	363
7.3	Die physischen Netzwerkkarten im Host	364
7.4	vSS und vDS – eine Gegenüberstellung	366
7.4.1	Die Eigenschaften der vSwitch-Typen im Überblick	367
7.4.2	Die beiden vSwitch-Typen	368
7.4.3	Der Switch-Teil bei vSS und vDS	370
7.4.4	Port Groups bei vSS und vDS	371
7.4.5	Ports bei vSS und vDS	372
7.4.6	Die Layer-2-Security-Policies	372
7.4.7	Traffic Shaping	374
7.4.8	Die VLAN-Einstellungen der vSwitch-Typen	375
7.4.9	Die NIC-Teaming- und die Load-Balancing-Policies der vSwitch-Typen	378
7.4.10	Die Arbeitsweise der Load-Balancing-Policies	379
7.4.11	CDP – Cisco Discovery Protocol der vSwitch-Typen	385
7.4.12	Configuration Maximums für vSS und vDS	386
7.5	Arbeiten mit dem vNetwork Standard Switch (vSS)	387
7.5.1	Der vSS ist Host-bezogen	387
7.5.2	Die Konfigurationsmöglichkeiten zum vSS	388
7.5.3	Einstellungen auf dem Switch oder den Port Groups	389
7.6	Arbeiten mit dem vNetwork Distributed Switch (vDS)	391
7.6.1	Der vDS existiert im vCenter und im Host	391
7.6.2	Die Konfigurationsmöglichkeiten des vDS	392
7.6.3	Einstellmöglichkeiten auf dem vDS-Switch-Teil	395
7.6.4	Private VLANs	398
7.6.5	Einstellmöglichkeiten auf der Distributed-Port-Group	400
7.6.6	Network I/O Control	404
7.6.7	NetFlow	408
7.6.8	Port Mirroring	412
7.7	Die Migration von vSS auf vDS	417
7.8	Management-Netzwerk – Reparaturfunktionen	425
7.9	Architektur-Beispiele	428
7.9.1	Empfehlungen und Best Practices	428
7.9.2	Beispiel auf Basis verfügbarer Ports im Server	433

7.9.3	Beispiel 1 – ESX-Hosts mit zwei Netzwerk-Ports	434
7.9.4	Beispiel 2 – ESX-Hosts mit vier Netzwerk-Ports	435
7.9.5	Beispiel 3 – ESX-Hosts mit sechs Netzwerk-Ports	436

8 Storage-Architektur 439

8.1	Lokale Medien	439
8.1.1	SATA	439
8.1.2	SCSI und SAS	442
8.1.3	Fibre-Channel	442
8.1.4	IDE	443
8.1.5	SSD	443
8.1.6	USB	446
8.1.7	Cache	446
8.2	Die Wahl: Block oder File	447
8.3	Storage Area Network – was ist eigentlich ein SAN?	449
8.4	Infiniband	450
8.5	Kommunikationsadapter	451
8.5.1	Der Initiator	451
8.5.2	Das Target	455
8.5.3	Logical Unit Number (LUN)	456
8.5.4	Pfadmanagement (Active/Active, Active/Passive)	457
8.6	FC-Speichernetzwerk	461
8.6.1	Vorteile und Nachteile	461
8.6.2	Support-Matrix	462
8.6.3	Switch vs. Loop	462
8.6.4	Fabric	463
8.6.5	Verkabelung	463
8.6.6	Zoning	464
8.6.7	Mapping	465
8.6.8	NPIV (N-Port ID Virtualization)	466
8.7	FCoE	466
8.8	iSCSI-Speichernetzwerk	467
8.8.1	Vorteile und Nachteile	468
8.8.2	Kommunikation	469
8.8.3	IP-SAN-Trennung	470
8.9	Network File System (NFS)	471

8.10	Flash-basierter Speicher	475
8.10.1	VMFS-Datastore	476
8.10.2	Host-Cache	476
8.10.3	Fusion-ios ioTurbine bzw. ioSphere	477
8.11	VMware-Storage-Architektur	480
8.11.1	VMkernel-Storage-Stack	480
8.11.2	Virtual Flash Resource Capacity	485
8.11.3	Festplattendateien	489
8.11.4	Auslagerungsdateien	498
8.11.5	VMFS im Detail	500
8.11.6	Virtuelle Maschinen	513
8.11.7	VMware-Snapshots	517
8.11.8	VM-Speicherprofile	521
8.12	VAAI	522
8.12.1	VAAI-Einschränkungen	523
8.13	VASA	524
8.14	Storage I/O Control	524
8.14.1	Voraussetzungen	525
8.14.2	Konfiguration	525
8.15	VMware vSphere Storage Appliance	527
8.15.1	Funktionsumfang	528
8.15.2	Komponenten	528
8.15.3	Voraussetzungen	529
8.15.4	Kapazität	529
8.15.5	Architektur	529
8.16	VMware vSAN	533
8.16.1	Aufbau	534
8.16.2	Einrichtung	535
8.16.3	vSAN Storage Policies	540
8.16.4	vSAN observer	542
8.17	Best Practices zum Thema Storage	544
8.17.1	RAID-Leistungsfähigkeit	544
8.17.2	RAID-Größe	545
8.17.3	Geschwindigkeit vs. Kapazität	546
8.17.4	LUN-Größe	548
8.17.5	RAID-Rebuild und HP-EVA-Levelling	549

9.1	Einführung	551
9.2	Planung und Konfiguration eines VNX-Systems	552
9.2.1	Unterstützte Speicherprotokolle	554
9.2.2	VNX-blockbasierte Speicheroptionen – Einleitung	557
9.2.3	Konfiguration von VNX für den blockbasierten Zugriff	565
9.2.4	Best Practices zu blockbasierten Speicheroptionen mit Fibre Channel	589
9.2.5	Best Practices zu blockbasierten Speicheroptionen mit iSCSI	607
9.2.6	VNX-dateisystembasierte Speicheroptionen – Einleitung	616
9.2.7	Konfiguration der Volumes für Dateisysteme	617
9.2.8	Best Practices der dateibasierten Speicheroption	627
9.3	Effizientes Arbeiten mit vSphere ESXi und VNX	637
9.3.1	Einen VMFS-Datstore erstellen	638
9.3.2	Erstellen eines Raw Device Mappings	639
9.3.3	Erstellen eines NFS-Datstores	640
9.3.4	Erweitern von Datstores	641
9.3.5	Snaps und Clones	642
9.3.6	Komprimierung und Deduplikation	646
9.3.7	Einstellungen von Multipathing ändern	648
9.3.8	VAAI, VASA und Speicherrichtlinien	648
9.4	Fortgeschrittene Techniken und Anwendungen	649
9.4.1	Command-Line Interfaces (CLIs)	649
9.4.2	Konfiguration von VASA	652
9.4.3	Einrichten von »VAAI for File«	654
9.4.4	Installation von »EMC PowerPath/VE«	657
9.4.5	VNX Snapshots und Fernkopien	660
9.4.6	Alignment von Volumes	660
9.4.7	Einsatz von Storage DRS	661
9.4.8	Installation von VSI	665
9.4.9	Installation von »EMC AppSync«	669
9.4.10	Anmerkungen zur Installation von vSphere ESXi 5.5	673
9.4.11	Gesamtheitliche Überwachung der vSphere-Infrastruktur	674
9.5	Troubleshooting – Erste Hilfe	678
9.5.1	Sie haben Trespassed LUNs	678
9.5.2	Verbindungsfehler von »naviseccli«	679

10	Konfiguration von ESXi und vCenter	681
10.1	Hostprofile	681
10.1.1	Erstellen eines Hostprofils	683
10.1.2	Anpassen eines Hostprofils	684
10.1.3	Host bzw. Cluster mit einem Profil assoziieren	684
10.1.4	Anwenden eines Hostprofils	685
10.1.5	Profile-Compliance	687
10.2	NTP	687
10.2.1	NTP unter ESXi	688
10.2.2	NTP-Konfiguration mit dem Web Client	688
10.2.3	NTP in der virtuellen Maschine mithilfe von VMware Tools einstellen	690
10.2.4	Probleme mit der Zeitsynchronisation	691
10.3	SNMP	693
10.3.1	SNMP unter VMware	694
10.3.2	SNMP unter ESXi	694
10.3.3	SNMP in Gastbetriebssystemen	695
10.4	DNS	695
10.4.1	Routing/Gateway	696
10.5	Einrichtung von Resource-Pools	696
10.5.1	Erstellung eines Resource-Pools	697
10.5.2	Reservation	698
10.5.3	Limit	699
10.5.4	Expandable	699
10.5.5	Shares	700
10.6	VMware vApp	701
10.6.1	Erstellen einer vApp	701
10.6.2	Verknüpfung einer vApp mit virtuellen Servern	703
10.6.3	vApp-Einstellungen	705
10.6.4	Klonen einer vApp	709
10.6.5	Automatisches Starten und Stoppen der VMs mit dem Host	711
10.7	vSphere-Security	713
10.7.1	Öffnen und Schließen eines Ports mit dem vSphere Web Client	716
10.8	Lizenz-Server	718
10.8.1	Konfiguration des vCenter-Lizenz-Servers	718
10.9	Hardware	721

10.10 Erweiterte Softwarekonfiguration	724
10.10.1 Virtual Machines	724
10.10.2 Systemeinstellungen	725
10.10.3 System Swap	729
10.11 vCenter-Berechtigungen	730
10.11.1 Rollen	731
10.11.2 Benutzer einrichten	734
10.11.3 Absicherung gegenüber dem Betriebssystem	739
10.12 Performance-Daten des Hosts im vCenter	739
10.12.1 Performance-Messwerte	746
10.12.2 CPU-Performance	746
10.12.3 Memory-Performance	747
10.12.4 Storage-Performance	747
10.12.5 Network-Performance	748
10.13 Weitere Monitor-Funktionen des vCenters	748
10.13.1 Issue	749
10.13.2 Tasks	749
10.13.3 Events	750
10.13.4 System-Logs	752
10.13.5 Dienste anzeigen	754
10.14 Manage-Funktionen des vCenters	754
10.14.1 Tags	755
10.14.2 Custom Attributes	757
10.14.3 Sessions	757
10.14.4 Storage-Providers	758
10.14.5 Scheduled Tasks	758
10.15 Weitere Einstellungen auf der vCenter-Homepage	761
10.15.1 VM-Speicherregel	762
10.15.2 Customization Specification Manager	763
10.15.3 vCenter Operations Manager	764
10.15.4 vCenter Solutions Manager	765
10.16 Weitere Einstellungen	766
10.16.1 Hardware-Status	766
10.17 vCenter-Konfigurationseinstellungen	767
10.18 Einrichten von Alarmen	776
10.19 VMware vCenter Server Appliance	779
10.19.1 Aktualisierung der VMware vCenter Server Appliance	784

11.1	Der vCenter Update Manager	787
11.1.1	Installation	788
11.1.2	Der Web Client	790
11.1.3	Konfiguration	790
11.1.4	Events	796
11.1.5	Notifications	796
11.1.6	Patch Repository	796
11.1.7	ESXi Images	797
11.1.8	VA Upgrades	798
11.1.9	Download von Updates	798
11.1.10	Download von Updates auf Offline-Update-Manager	799
11.1.11	Baselines	804
11.1.12	Weitere Konfigurationsmöglichkeiten	812
11.2	VMware vCenter Linked Mode	814
11.3	vSphere Management Assistant (vMA)	817
11.3.1	Kommandozeile	819
11.3.2	Webinterface	820
11.3.3	Basisbedienung	821
11.4	VMware ESXi Dump Collector	824
11.5	VMware vSphere Syslog Collector	825
11.6	VMware vSphere Authentication Proxy	827
11.7	VMware vSphere Image Builder	830
11.8	VMware Auto Deploy	836
11.8.1	»VMware Auto Deploy« mit der »vCenter Server-Appliance«	842
11.9	VMware vSphere Storage Appliance (VSA)	843
11.10	VMware vSphere Replication Appliance	843
11.11	VMware vSphere Big Data Extensions	852
11.12	VMware vSphere App HA	854
11.13	VMware vCenter Converter Standalone	861
11.13.1	Bereitstellung der Sysprep-Tools zur Anpassung von Windows-Maschinen	863
11.13.2	»VMware vCenter Converter Standalone« verwenden	864
11.13.3	Nacharbeiten nach der Übernahme	874

12	Datensicherung von vSphere-Umgebungen	877
12.1	Einführung	877
12.2	Allgemeines zur Datensicherung von vSphere-Umgebungen	878
12.3	Grundlagen zur Datensicherung	880
12.3.1	Medien zur physikalischen Datensicherung	882
12.3.2	Prinzipien einer konsequenten Datensicherung	883
12.4	Datenkonsistenz von virtuellen Maschinen, Datenbanken und Applikationen	885
12.4.1	Absturzkonsistente Datensicherung	886
12.4.2	Applikationskonsistente Datensicherung	887
12.5	VMware-Werkzeuge zur Datensicherung	887
12.5.1	VMware Tools	887
12.5.2	VM Snapshot	888
12.5.3	vSphere API for Data Protection	889
12.5.4	Changed Block Tracking	890
12.5.5	»vSphere Data Protection« und »vSphere Data Protection Advanced«	892
12.6	Datensicherungskonzepte	892
12.6.1	Konzept zur lokalen Datensicherung	893
12.6.2	Konzepte für die Datensicherung über zwei Standorte	894
12.7	Planung und Konfiguration einer Datensicherungsumgebung	896
12.7.1	Lokale Datensicherung mit »vSphere Data Protection«	899
12.7.2	Lokale Datensicherung mit »vSphere Data Protection Advanced«	905
12.7.3	Fernkopien der Datensicherung	915
12.7.4	Replikation mit Data Domain	918
12.7.5	Wiederherstellung von lokalen Daten	921
12.7.6	Wiederherstellung von Fernkopien	930

13	Ausfallsicherheit	943
-----------	--------------------------	------------

13.1	Sicherung – Rücksicherung	943
13.1.1	Sicherung des vSphere Hosts	943
13.1.2	Arbeit mit Installationsskripten	945
13.1.3	Sicherung der Komponenten	946
13.2	Cluster-Konfiguration	949
13.2.1	Voraussetzungen für den »Microsoft Cluster Service«	949

13.2.2	Cluster-Konfiguration auf einem Host	951
13.2.3	Cluster-Konfiguration über mehrere Hosts	958
13.2.4	Cluster-Konfiguration zwischen physischem und virtuellem Knoten	960
13.3	Virtual Machine Monitoring	961
13.4	Fault Tolerance	965
13.5	vSphere Replication	965
14	Virtuelle Maschinen	967
14.1	Grundlagen – Was ist eine virtuelle Maschine?	967
14.1.1	Virtuelle Hardware	967
14.1.2	Bestandteile einer virtuellen Maschine	974
14.2	Erstellung von virtuellen Maschinen	976
14.2.1	Netzwerkkonfiguration	977
14.2.2	Festplattenkonfiguration	978
14.2.3	Aktualisieren der virtuellen Hardware (VM-Kompatibilität)	981
14.3	Erweiterte CPU- und Memory-Konfiguration einer virtuellen Maschine	982
14.3.1	CPU	983
14.3.2	Memory	986
14.4	vSphere DirectPath I/O	986
14.5	Eigenschaften einer virtuellen Maschine – Optionen	987
14.5.1	Den Namen der VM ändern	987
14.5.2	Änderung des Gastbetriebssystems	988
14.5.3	Einstellungen zur »Remote Console«	989
14.5.4	Erweiterung der Power-Aktivitäten durch die VMware Tools	989
14.5.5	Automatische Ausführung der »VMware Tools«-Skripte	990
14.5.6	Automatische Aktualisierung der »VMware Tools«	990
14.5.7	Zeitsynchronisation der VM mit dem ESXi-Server	991
14.5.8	Power-Management des Gastbetriebssystems	992
14.5.9	Boot Options	992
14.5.10	Erweiterte Konfiguration: Acceleration, Logging, Debugging, Swap-File und erweiterte Konfigurationsparameter	993
14.5.11	Fibre Channel NPIV	995
14.6	Ressourcenmanagement einer VM	996
14.6.1	CPU-Ressourcen	997
14.6.2	Memory-Ressourcen	998
14.6.3	Disk-Ressourcen	1000

14.7 USB-Geräte an virtuellen Maschinen	1001
14.7.1 USB-Passthrough	1001
14.7.2 USB-Autoconnect	1002
14.7.3 Kompatible vSphere-Funktionen	1002
14.7.4 Das Verbinden von USB-Geräten	1003
14.7.5 Das Entfernen von USB-Geräten	1005
14.8 VM-Speicherrichtlinie (VM Storage Policy)	1005
14.8.1 Festlegen der Tag-basierten Speicherfunktionen	1006
14.8.2 Erstellen von VM-Speicherrichtlinien	1007
14.8.3 Zuweisen von benutzerbedingten Speicherfunktionen (Tags)	1008
14.8.4 VM-Speicherrichtlinien verwenden	1008
14.9 Starten, Stoppen und weitere Power-Aktivitäten	1010
14.10 Installation des Gastbetriebssystems	1011
14.11 Konfiguration und Anpassung von virtuellen Maschinen	1012
14.11.1 Ändern der Hardware	1012
14.11.2 Hinzufügen weiterer Hardware im laufenden Betrieb (Hot Plug)	1013
14.11.3 Statische MAC-Adresse über GUI	1015
14.11.4 Umgang mit Wechselmedien	1016
14.12 Optimierung einer virtuellen Maschine	1018
14.13 VMware Tools	1019
14.13.1 Zeitsynchronisation	1021
14.13.2 Installation der VMware Tools	1021
14.13.3 Manuelle Installation	1021
14.13.4 Aktualisierung der VMware Tools	1023
14.14 Migration von virtuellen Maschinen (vMotion)	1024
14.14.1 Verschiedene Arten der Migration	1024
14.14.2 Verwendung des Migration-Wizards zur Migration einer VM	1025
14.15 Templates und Clones	1026
14.15.1 Was sind Templates, und welchen Nutzen bringen sie?	1026
14.15.2 Templates im vCenter	1027
14.15.3 Templates erstellen, bearbeiten und löschen	1027
14.15.4 Virtuelle Maschinen mithilfe von Templates erstellen	1028
14.15.5 Was sind Clones, und wie erstellt man sie?	1028
14.16 Anpassen der Gastbetriebssysteme	1029
14.16.1 Voraussetzungen	1030

14.16.2	Bearbeiten von Anpassungsspezifikationen	1030
14.16.3	Anpassung des Gastbetriebssystems	1034
14.17	Snapshots	1034
14.17.1	Funktionsweise	1034
14.17.2	Snapshot-Dateien auf dem Datastore	1035
14.17.3	Hilfe bei Problemen	1036
14.17.4	Die Snapshot-Hierarchie	1036
14.17.5	Das Erstellen eines Snapshots (Take Snapshot)	1039
14.17.6	Das Persistieren eines Snapshots (Delete Snapshot)	1039
14.17.7	Das Verwerfen des aktuellen Zustands oder die Wiederherstellung eines Snapshots (Revert to)	1039
14.18	Die virtuelle Maschine im vSphere Web Client	1040
14.18.1	Der Reiter »Summary«	1040
14.18.2	Der Reiter »Monitor – Issues«	1041
14.18.3	Der Reiter »Monitor – Performance«	1041
14.18.4	Der Reiter »Monitor – Health«	1043
14.18.5	Der Reiter »Resource Allocation«	1043
14.18.6	Der Reiter »Monitor – Storage Reports«	1045
14.18.7	Der Reiter »Monitor – Tasks«	1045
14.18.8	Der Reiter »Monitor – Events«	1045
14.18.9	Der Reiter »Monitor – Update Manager«	1046
14.18.10	Der Reiter »Manage – Settings«	1046
14.18.11	Der Reiter »Manage – Alarm Definitions«	1046
14.18.12	Der Reiter »Manage – Tags«	1047
14.18.13	Der Reiter »Manage – Permissions«	1047
14.18.14	Der Reiter »Manage – VM Storage Policies«	1047
14.18.15	Der Reiter »Manage – Scheduled Tasks«	1048
14.18.16	Der Reiter »Related Objects«	1049
14.19	Absicherung von virtuellen Maschinen mittels »vSphere Replication«	1049
14.19.1	Verbindung zur Ziel-Umgebung	1050
14.19.2	Replikation einer VM einrichten	1051
14.19.3	Wiederherstellung einer VM	1055
14.19.4	Rückführung einer wiederhergestellten VM auf die Quell-Umgebung	1058
14.20	Erweitertes VM-Management	1060
14.20.1	Killen einer hängenden VM	1060
14.20.2	Die CPU-Performance von virtuellen Maschinen mit »esxstop« überwachen	1061

15	vCenter Operations	1063
15.1	Installation	1064
15.1.1	vApp importieren	1064
15.1.2	Erste Anmeldung	1067
15.1.3	Ein Trick bei der Installation von »vCOPs Foundation«	1069
15.2	Betrieb	1070
15.2.1	Erste Konfigurationsschritte	1070
15.2.2	Dashboard	1073
15.3	vCenter Log Insight	1080
15.3.1	vApp importieren	1081
15.3.2	Erste Anmeldung	1084
15.3.3	Integration	1088
15.3.4	Das Dashboard	1090
15.4	opvizer	1091
15.4.1	Lokaler Datensammler	1093
15.4.2	Die opvizer-Service-Installation	1094
15.4.3	Das Dashboard	1101
15.4.4	Die Reports	1111
15.4.5	opvizer und das Monitoring	1114
16	Die Lizenzierung von vSphere 5.5	1117

16.1	Die unterschiedlichen Editionen und Kits	1118
16.1.1	Grundlegende Informationen zur Lizenzierung	1118
16.1.2	vSphere 5.5 – Hypervisor for free	1118
16.1.3	vSphere 5.5 – Essential Kit	1120
16.1.4	vSphere 5.5 – Standard, Enterprise und Enterprise Plus	1122
16.1.5	vSphere 5.5 – Operations Management Enterprise	1124
16.1.6	vSphere 5.5 – Acceleration Kits	1126
16.1.7	Erweiterung einer Umgebung durch Hinzufügen von Funktionalität	1127
16.1.8	SLES für vSphere-5.5-Lizenz-Besitzer	1127
16.2	Support und Subscription	1128
16.2.1	Die unterschiedlichen Schweregrade	1130
16.2.2	Wie stellen Sie eine Support-Anfrage bei VMware?	1130
16.3	Die vSphere-5.5-Lizenzen	1137
16.4	Die VI3-Lizenzierung	1143

17

Die Virtualisierung des Desktops

1149

17.1

Desktop-Management mit VMware View

1150

17.1.1

Wichtige Begriffe

1154

17.1.2

View Manager

1157

17.1.3

View Client

1158

17.1.4

Der View Agent

1159

17.1.5

Der View Composer und die Storage-Optimierung

1160

17.1.6

Der Local Mode schafft Mobilität

1161

17.2

Das Display-Protokoll – PCoIP

1162

17.3

Virtualisierung von Applikationen mit ThinApp

1163

17.3.1

Die Funktionsweise des Streamings

1164

Index

1165