

Inhalt

Vorwort	21
---------	----

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	39
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 Infrastructure Services	43
1.3.2	VMware Application Services	46
1.3.3	VMware vCenter Server	47
1.3.4	Clients	49
1.3.5	VMware Automation Tools und SDKs	49
1.3.6	Die verfügbaren VMware-Editionen	50

2 vSphere-Architektur

55

2.1	Bestandteile der virtuellen Infrastruktur	55
2.2	vSphere-Host	56
2.2.1	Hardware	56
2.2.2	HCL	57
2.2.3	Maximale Ausstattung eines ESX-Hosts	57
2.2.4	Version ESX vs. ESXi	60
2.3	vCenter-Server	61
2.4	Architektur eines vSphere-Hosts	69
2.5	Grundlagen der CPU-Virtualisierung	71
2.5.1	CPU-Affinity	75
2.5.2	Hyperthreading	75
2.5.3	Virtual SMP (vSMP)	76
2.5.4	Best Practices	79
2.6	Grundlagen der Memory-Virtualisierung	80
2.6.1	Virtual Machine Memory	81
2.6.2	Memory-Overhead	81

2.6.3	Memory-Overcommitment	82
2.6.4	Content-based Page-Sharing	82
2.6.5	Memory-Ballooning	83
2.6.6	Memory-Swapping	84
2.6.7	Best Practices	84
2.7	Grundlagen der Hardwarevirtualisierung	85

3 VMotion und Storage VMotion

89

3.1	VMotion	89
3.1.1	Funktionsweise	90
3.1.2	Voraussetzung	93
3.1.3	Bedienung	98
3.1.4	Sicherheit	100
3.1.5	Problemfälle	100
3.1.6	Lizenzierung	106
3.1.7	Zukunftsaussichten	106
3.2	Storage VMotion	106
3.2.1	Funktionsweise	107
3.2.2	Voraussetzung	109
3.2.3	Bedienung	112
3.2.4	Problemfälle	114
3.2.5	Lizenzierung	117

4 Cluster

119

4.1	Cluster-Objekt	119
4.1.1	Anlage des Clusters	119
4.1.2	EVC-(Enhanced VMotion Compatibility-)Mode	120
4.2	HA-Cluster	123
4.2.1	Technologie-Übersicht	124
4.2.2	Voraussetzungen für HA	125
4.2.3	Lizenzierung von HA	126
4.2.4	Einrichtung von HA	127
4.2.5	HA Advanced Options	130
4.2.6	Virtual Machine Options	133
4.2.7	Der HA-Agent oder »Was passiert beim Hinzufügen eines ESX-Hosts zum HA-Cluster?«	135
4.2.8	Reconfigure for VMware HA	137
4.2.9	Das Verhalten eines HA-Clusters	137
4.2.10	HA-Slot-Berechnung	139
4.2.11	HA-Primary- und -Secondary-Hosts	140

4.2.12	HA Host Isolation	142
4.2.13	HA-Cluster-Prüfung	145
4.2.14	HA und der Maintenance-Mode	146
4.2.15	HA und getrennte (disconnected) ESX-Server	146
4.2.16	HA und DNS	146
4.2.17	HA im vSphere-Client (oder: Der Cluster treibt's bunt ...)	147
4.2.18	HA-Limitierungen mit vSphere	148
4.2.19	HA Virtual Machine Monitoring	148
4.3	DRS-Cluster	151
4.3.1	Technologie-Übersicht	151
4.3.2	Lizenzierung von DRS	153
4.3.3	Anlage eines DRS-Clusters	153
4.3.4	Prioritäten-Ranking	154
4.3.5	DRS-Automation-Level	154
4.3.6	DRS-Affinity-Rules	157
4.3.7	DRS Virtual Machine Options	158
4.3.8	DRS und Resource-Pools	159
4.3.9	DRS und der Maintenance-Mode	160
4.3.10	DRS-Limitierungen mit vSphere	161
4.3.11	DPM (Distributed Power Management)	161
4.3.12	HA und DRS in Kombination	164
4.4	Fault-Tolerance	164
4.4.1	Wie funktioniert Fault-Tolerance?	165
4.4.2	Technische Voraussetzungen	166
4.4.3	Aktivieren von Fault-Tolerance für eine virtuelle Maschine	170
4.4.4	Bedienung von Fault-Tolerance für eine virtuelle Maschine	172
4.4.5	Snapshots und Storage VMotion mit FT	173
4.4.6	Was passiert im Fehlerfall?	174
4.4.7	Lizenzierung von FT	174

5 Installation

175

5.1	VMware vSphere 4.0	175
5.1.1	VMware-vSphere-Systemvoraussetzungen	175
5.1.2	Download der Installationsmedien	177
5.1.3	Vor der Installation	179
5.1.4	Abschalten Host-Bus-Adapter (HBA)-Treiber-Installationsmedium	180
5.1.5	Lokale Installation	181

5.1.6	Installation über das Netzwerk	191
5.1.7	Installation im SAN	192
5.1.8	Installation in der virtuellen Maschine	205
5.2	Upgrade auf vSphere von ESX 3.x	207
5.3	VMware vSphere 4i	216
5.3.1	Download der Installationsmedien	216
5.3.2	Installation vSphere 4i	216
5.3.3	Erststart vSphere 4i	219
5.3.4	vSphere CLI	220
5.4	VMware vCenter	224
5.4.1	vCenter-Systemvoraussetzungen	226
5.4.2	Download der Installationsmedien	228
5.4.3	Vorbereitung der Datenbank	229
5.4.4	Installation vCenter und Komponenten	239
5.4.5	vCenter-Protokolldateien	260
5.5	VMware vCenter Converter Standalone	260
5.6	VMware Consolidated Backup	261
5.7	Hochverfügbarkeit vCenter-Server	262
5.7.1	Manuelle Hochverfügbarkeit	263
5.7.2	Hochverfügbarkeit mit Microsoft Cluster	264
5.7.3	vCenter Server Heartbeat	267
5.7.4	Zusätzliche Software	276
5.8	Lizenzierung	276
5.8.1	Lizenzierung vSphere	276
5.8.2	Lizenzen prüfen – VI 3.x	277
5.9	VMware Data Recovery	279

6 Verwaltungsmöglichkeiten

283

6.1	Weboberfläche	283
6.2	Service Console	286
6.2.1	Aktivierung des SSH-root-Zugriffs	287
6.2.2	Verwendung der Service Console ohne root-Zugriff	288
6.2.3	Absetzen von Befehlen auf der Service Console	289
6.3	vSphere-Client	289
6.3.1	Download und Installation des vSphere-Clients	290
6.3.2	Verwenden des vSphere-Clients	290
6.4	vCenter-Server	296
6.4.1	Installation des vCenter-Servers	297
6.4.2	Starten des vCenter-Servers	298
6.4.3	Hinzufügen von ESX-Hosts ins vCenter	298
6.4.4	Verwaltung von vSphere-Hosts	299

6.4.5	Weitere Funktionen durch vCenter-Server	301
6.4.6	Einbindung ins Active Directory	302
6.4.7	Troubleshooting vCenter-Server	303
6.5	Remote Command-Line Interface	304
6.5.1	Installation	305
6.5.2	Ausführen des vSphere CLI	306
6.6	VMware vSphere PowerCLI (ehemals Virtual Infrastructure Toolkit)	308

7 Netzwerk

311

7.1	Netzwerk-Physik	311
7.1.1	Gigabit-Ethernet	316
7.1.2	10-Gigabit-Ethernet	317
7.1.3	Vom virtuellen zum physischen Port	317
7.2	Virtuelle Netzwerke	321
7.2.1	Netzwerktypen	321
7.2.2	Standard-vSwitch	323
7.2.3	Portgruppen	325
7.2.4	Erweiterte vSwitch-Konfiguration	329
7.2.5	Teaming	329
7.2.6	Load-Balancing	330
7.2.7	Link-State vs. Beaconsing (Network Failover Detection) ...	336
7.2.8	Failover – Switch Notification (Notify Switches)	337
7.2.9	Traffic Shaping	337
7.2.10	Sicherheit	339
7.2.11	Distributed vSwitch	340
7.2.12	Erstellen eines distributed vSwitch	342
7.2.13	Erstellen einer dvPortGroup	344
7.2.14	Private VLANs	349
7.2.15	Vorteile von distributed vSwitches	351
7.2.16	Cisco Nexus	352
7.2.17	Netzwerkadapter der VMs	357
7.2.18	VMdirectPath-I/O	360
7.2.19	MAC-Adressen	360
7.2.20	Nachträgliche Änderungen und Einstellungen an einem Standard-vSwitch	362
7.2.21	Nachträgliche Änderungen und Einstellungen an einer Port-Group	362
7.3	Architektur-Beispiele	363
7.3.1	Empfehlungen und Best Practice	363

7.3.2	Beispiel auf Basis verfügbarer Ports im Server	368
7.3.3	ESX-Hosts mit zwei Netzwerkports	369
7.3.4	ESX-Hosts mit vier Netzwerkports	370
7.3.5	ESX-Hosts mit sechs Netzwerkports	371

8 Storage-Architektur

373

8.1	Lokale Medien	373
8.1.1	SATA	373
8.1.2	SCSI und SAS	376
8.1.3	Fibre-Channel	377
8.1.4	IDE	377
8.1.5	SSD	377
8.1.6	USB	380
8.2	Die Wahl: Block oder File	380
8.3	Storage Area Network – Was ist eigentlich ein SAN?	382
8.4	Infiniband	384
8.5	Kommunikationsadapter	384
8.5.1	Initiator	384
8.5.2	Target	389
8.5.3	Logical Unit Number – LUN	390
8.5.4	Pfadmanagement (active/active, active/passive)	391
8.6	FC-Speichernetzwerk	395
8.6.1	Vorteile und Nachteile	395
8.6.2	Support Matrix	396
8.6.3	Switch vs. Loop	397
8.6.4	Fabric	397
8.6.5	Verkabelung	397
8.6.6	Zoning	398
8.6.7	Mapping	400
8.6.8	NPIV (N-Port ID Virtualization)	400
8.7	iSCSI-Speichernetzwerk	401
8.7.1	Vorteile und Nachteile	402
8.7.2	Kommunikation	403
8.7.3	IP-SAN-Trennung	403
8.8	Network-attached Storage	405
8.9	VMware-Storage-Architektur	409
8.9.1	VMkernel-Storage-Stack	409
8.9.2	Festplattendateien	414
8.9.3	Auslagerungsdateien	421
8.9.4	VMFS im Detail	424

8.9.5	Virtuelle Maschinen	439
8.9.6	VMware-Snapshots	443
8.10	Best Practices Storage	446
8.10.1	RAID-Leistungsfähigkeit	446
8.10.2	RAID-Größe	447
8.10.3	Geschwindigkeit vs. Kapazität	449
8.10.4	LUN-Größe	451
8.10.5	RAID Rebuild und HP EVA Levelling	451

9 Storage-Konfiguration unter VMware

453

9.1	Verwendungszwecke von Storage	454
9.2	Einrichtung und Konfiguration von Datastores	455
9.2.1	Fibre-Channel	455
9.2.2	iSCSI	471
9.2.3	NFS-Datastores	479
9.3	Umgang mit Datastores	485
9.3.1	Rescan SAN	486
9.3.2	Storage Views	486
9.3.3	Datastore-Browser	488
9.3.4	Storage-Alerts	489
9.3.5	Datastore-Erweiterung	490
9.4	NetApp-Spezialitäten	492
9.4.1	Cloning-Technologien	492
9.4.2	Tuning und Optimierung	498
9.4.3	Best Practices	511

10 Hersteller-Best-Practices

523

10.1	Storage-Produkte	523
10.1.1	3PAR	523
10.1.2	CoRAID	531
10.1.3	EMC	532
10.1.4	Hitachi Data Systems	534
10.1.5	HP	539
10.1.6	IBM	543
10.1.7	Dell EqualLogic PS-Serie	543
10.1.8	Pillar	568
10.1.9	NetApp	573
10.2	Storage-Virtualisierung	575
10.2.1	Herstellerunabhängige Replikation	575
10.2.2	Transparente Ausfallsicherheit	575

10.2.3	Erweiterte Volume-Konfigurationen	576
10.2.4	Implementierung	576
10.2.5	DataCore	577
10.2.6	HP LeftHand	585
10.2.7	FalconStor Software	590
10.2.8	Emulex	596
10.2.9	QLogic	596

11 Konfiguration von ESX und vCenter 599

11.1	Host-Profiles	599
11.1.1	Erstellen eines Host-Profiles	601
11.1.2	Anpassen eines Host-Profiles	602
11.1.3	Host/Cluster mit Profil assoziieren	603
11.1.4	Anwenden eines Host-Profiles	604
11.2	NTP	605
11.2.1	NTP-Dienst unter vSphere	605
11.2.2	NTP unter ESXi	607
11.2.3	NTP in der virtuellen Maschine mittels VMware Tools	608
11.2.4	Zeitsynchronisationsprobleme	609
11.3	SNMP	612
11.3.1	SNMP unter ESX	612
11.3.2	SNMP unter ESXi	614
11.3.3	SNMP in Gastbetriebssystemen	615
11.4	DNS	615
11.5	Einrichtung von Resource-Pools	616
11.6	VMware vApp	619
11.6.1	Erstellen einer vApp	619
11.6.2	Verknüpfung einer vApp mit virtuellen Servern	620
11.6.3	vApp – Einstellungen	622
11.7	Automatisches Starten und Stoppen der VMs mit dem Host	626
11.8	vSphere-Firewall	627
11.8.1	Öffnen und Schließen von Ports über die Service Console	628
11.8.2	Automatisches Starten und Stoppen	630
11.9	Lizenz-Server	631
11.9.1	Konfiguration des vCenter-Lizenz-Servers	631
11.9.2	Konfiguration des Lizenz-Servers für VI 3.x-Systeme	634
11.9.3	DNS-Name für Lizenz-Server	637
11.9.4	Umzug eines Lizenz-Servers	638
11.10	Erweiterte Konfiguration	638

11.10.1	Speicherkonfiguration	638
11.10.2	Ablage der VM-Swapfiles	639
11.10.3	Host-Systemressourcen	640
11.10.4	Erweiterte Einstellungen	642
11.11	vCenter-Berechtigungen	643
11.11.1	Rollen	644
11.11.2	Benutzer einrichten	647
11.11.3	Absicherung gegenüber dem Betriebssystem	651
11.12	Performance-Daten des Hosts im vCenter	652
11.13	Weitere Funktionen des vCenters	658
11.13.1	Storage Views	658
11.13.2	Maps	661
11.13.3	Events	661
11.13.4	Scheduled Tasks	663
11.13.5	System-Logs	665
11.13.6	Sessions	666
11.13.7	Health Status	667
11.13.8	Dienste anzeigen	667
11.14	vCenter-Konfigurationseinstellungen	668
11.15	Einrichten von Alarmen	676

12 Konfiguration von vCenter-Add-ons

681

12.1	Einsatz des vCenter Update Managers	681
12.1.1	Installation	682
12.1.2	Konfiguration	683
12.1.3	Download von Updates	689
12.1.4	Download von Updates auf Offline-Update-Manager ...	689
12.1.5	Baselines	693
12.2	Einsatz des VMware vCenter Converters	700
12.2.1	VMware vCenter Converter	700
12.2.2	VMware vCenter Converter Standalone	709
12.2.3	Nacharbeiten nach der Übernahme	718
12.3	VMware Guided Consolidation	719
12.4	VMware vCenter Linked Mode	719
12.5	VMware vCenter Server Heartbeat	722
12.5.1	Heartbeat – System	724
12.5.2	Heartbeat – Log	726
12.5.3	Heartbeat – Application	728
12.5.4	Heartbeat – Communication	735
12.5.5	Heartbeat – Data	738

12.5.6	Heartbeat – Alerts	739
12.5.7	Heartbeat – Rollback	741
12.5.8	Heartbeat – Hinweise	742
12.6	VMware Data Recovery	742

13 Virtuelle Maschinen

751

13.1	Grundlagen	751
13.1.1	Was ist eine virtuelle Maschine?	751
13.1.2	Virtuelle Hardware	751
13.1.3	Bestandteile einer virtuellen Maschine	758
13.2	Erstellung von virtuellen Maschinen	760
13.2.1	Netzwerkconfiguration	763
13.2.2	Festplattenconfiguration	764
13.2.3	Aktualisieren der virtuellen Hardware	767
13.3	Eigenschaften einer virtuellen Maschine – Optionen	768
13.3.1	Änderung des Namens und des Ablageorts der VM	769
13.3.2	Änderung des Gastbetriebssystems	769
13.3.3	Erweiterung der Power-Aktivitäten durch die VMware Tools	770
13.3.4	Automatische Ausführung der VMware-Tools-Skripte ...	771
13.3.5	Automatische Aktualisierung der VMware Tools	772
13.3.6	Zeitsynchronisation der VM mit dem ESX-Server	772
13.3.7	Power-Management des Gastbetriebssystems	773
13.3.8	Erweiterte Konfiguration: Logging, Debugging, Accele- ration und erweiterte Konfigurationsparameter	773
13.3.9	Erweiterte Konfiguration: CPU Identification Mask	774
13.3.10	Erweiterte Konfiguration: Memory/CPU Hotplug	775
13.3.11	Erweiterte Konfiguration: Boot Options	776
13.3.12	Erweiterte Konfiguration: Paravirtualization	776
13.3.13	Erweiterte Konfiguration: Fibre Channel NPIV	776
13.3.14	Erweiterte Konfiguration: CPU/MMU Virtualization	778
13.3.15	Erweiterte Konfiguration: Swapfile Location	779
13.4	Ressourcenmanagement einer VM	780
13.4.1	CPU-Ressourcen	780
13.4.2	Memory-Ressourcen	783
13.4.3	Disk-Ressourcen	787
13.5	Starten, Stoppen und weitere Power-Aktivitäten	787
13.6	Installation des Gastbetriebssystems	789
13.7	Konfiguration und Anpassung von virtuellen Maschinen	791
13.7.1	Ändern der Hardware	791

13.7.2	Hinzufügen weiterer Hardware im laufenden Betrieb (HotAdd)	792
13.7.3	Statische MAC-Adresse über GUI	794
13.7.4	Umgang mit Wechselmedien	795
13.8	Optimierung einer virtuellen Maschine	796
13.9	VMware Tools	798
13.9.1	Zeitsynchronisation	799
13.9.2	Installation der VMware Tools	799
13.9.3	Manuelle Installation	800
13.9.4	Aktualisierung der VMware Tools	802
13.10	Migration von virtuellen Maschinen	804
13.10.1	Verschiedene Arten der Migration	804
13.10.2	Verwendung des Migration-Wizards zur Migration einer VM	805
13.11	Templates und Clones	805
13.11.1	Was sind Template und welchen Nutzen bringen sie? ...	805
13.11.2	Templates im vCenter	806
13.11.3	Templates erstellen, bearbeiten und löschen	807
13.11.4	Virtuelle Maschinen mit Hilfe von Templates erstellen	808
13.11.5	Was sind Clones, und wie erstellt man sie?	809
13.12	Anpassen der Gastbetriebssysteme	809
13.12.1	Voraussetzungen	810
13.12.2	Bearbeiten von Anpassungsspezifikationen	811
13.12.3	Anpassung des Gastbetriebssystems	814
13.13	Snapshots	815
13.13.1	Funktionsweise	815
13.13.2	Snapshot-Dateien auf dem Datastore	817
13.13.3	Hilfe bei Problemen	817
13.13.4	Die Snapshot-Hierarchie	818
13.13.5	Das Erstellen eines Snapshots (Take a Snapshot)	820
13.13.6	Das Persistieren eines Snapshots (Delete a Snapshot) ...	820
13.13.7	Das Verwerfen des aktuellen Zustands oder die Wiederherstellung eines Snapshots (Revert to Snapshot)	821
13.14	Die virtuelle Maschine im vSphere-Client	821
13.15	Erweitertes VM-Management	828
13.15.1	Killen einer hängenden VM	828
13.15.2	Überwachung der CPU-Performance von virtuellen Maschinen mit ESXTOP	829

14 Ausfallsicherheit**831**

14.1	Sicherung – Rücksicherung	831
14.1.1	Sicherung des ESX-Hosts	831
14.1.2	Sicherung der Komponenten	832
14.1.3	Sicherung der virtuellen Maschinen	836
14.1.4	Backup von vSphere-Umgebungen mit NetApp-Storage	839
14.1.5	VMware Data Recovery	852
14.2	Cluster-Konfiguration	854
14.2.1	Voraussetzungen für Microsoft Cluster Service	854
14.2.2	Cluster-Konfiguration auf einem Host	856
14.2.3	Cluster-Konfiguration über mehrere Hosts	863
14.2.4	Cluster-Konfiguration zwischen physischem und virtuellem Knoten	864
14.3	Virtual Machine Monitoring	866
14.4	Fault-Tolerance	869

15 Sicherheit**871**

15.1	Service-Console-Netzwerk	872
15.2	VMware ESX 4i	872
15.3	root-Zugriff	872
15.3.1	su, sudo	873
15.3.2	wheel-Gruppe	873
15.3.3	root-Zugriff über die Konsole	875
15.3.4	root-Zugriff über SSH	876
15.3.5	root-Zugriff über ein SSH-Zertifikat	876
15.3.6	root-SSH-Zugriff – Host	880
15.4	Benutzerverwaltung	881
15.4.1	Passwortkomplexität	881
15.4.2	Passwortgültigkeit	884
15.4.3	Zentrale Benutzerverwaltung	886
15.4.4	Zurücksetzen des root-Passworts	887
15.5	Firewall	887
15.5.1	Firewall-Bedienung	889
15.5.2	Standardports	889
15.5.3	Custom Ports	890
15.5.4	TCP-Wrappers	892
15.5.5	VMware WebAccess	894
15.6	SSL-Zertifikat	894
15.7	Überwachung	895

15.8	Protokollierung	896
15.9	Nützliche Zusatzsoftware	898
15.9.1	Configuresoft Compliance Checker	899
15.9.2	Tripwire ConfigCheck	900
15.9.3	SolarWinds VM Monitor	900
15.10	Virtuelle Maschinen in der DMZ	901
15.10.1	Isolation	902
15.10.2	Firewalls und VMs	902
15.10.3	Best Practices	903
15.11	VMware vShield Zones	903
15.11.1	Installation	904
15.11.2	VMotion, DRS und HA	910
15.11.3	Ausfall der vShield-VM	911
15.11.4	Regelkonfiguration, die VM-Wall	911
15.11.5	Reports – VM-Flow	912
15.12	VMs und der Virenschutz	913
15.12.1	Pattern-Updates	913
15.12.2	CPU-Last im Host	914
15.12.3	Antwortzeiten im Gast	914
15.12.4	File-Server mit Virenschutz	914
15.13	VMware VMsafe API	915

16 Kapazitätsplanung mit dem VMware Capacity Planner 917

16.1	Erste Vorüberlegungen zu einem Migrationsprojekt	918
16.2	Arbeitsweise und Funktion des Capacity Planners	920
16.2.1	Data Collector und Information Warehouse	920
16.2.2	Collector-Modul	922
16.2.3	Data-Manager-Modul	923
16.2.4	Data Analyzer	924
16.2.5	Dashboard	924
16.3	Der Capacity Planner	925
16.4	Die Arbeit mit dem Data Collector	925
16.4.1	Auffinden der Zielsysteme	925
16.4.2	Verbindungsaufbau zu den Zielsystemen	926
16.4.3	Manuelle Inventarisierung	927
16.4.4	Manuelle Leistungsdatenermittlung	928
16.4.5	Die Datensynchronisationsfunktion des Data Collectors	928
16.4.6	Automatisierte Ausführung von Jobs	929
16.4.7	Registrierung des Data Collectors im Information Warehouse	931

16.5	Das Dashboard im Detail	932
16.6	Ablauf eines Kapazitätsplanungsprojekts	947
16.6.1	Company-ID-Request	949
16.6.2	Vorbereitende Maßnahmen	950
16.6.3	Überwachung der Messung	952
16.6.4	Außerbetriebnahme des Data Collectors	953
16.7	Auswertung	954
16.7.1	Phantom-Server	954
16.7.2	Konsolidierungsszenario	955
16.7.3	Ergebnis	958
16.7.4	Was bedeutet Verfügbarkeit?	958
16.7.5	Berücksichtigung von Verfügbarkeit	959
16.7.6	Betrachtung der Skalierbarkeit	961
16.7.7	Ermittlung der Konsolidierungsratio bzw. der Grad der Konsolidierung bei der Virtualisierung	962
16.7.8	Der Weg zum CP-Admin	964

17 Zusatzsoftware von VMware

965

17.1	Automatisierung	965
17.1.1	VMware vCenter Lab Manager	965
17.1.2	VMware vCenter Orchestrator	970
17.1.3	VMware vCenter Lifecycle Manager	971
17.1.4	VMware vCenter CapacityIQ	973
17.2	Billing: VMware vCenter Chargeback	975
17.3	Performance: VMware vCenter AppSpeed	979
17.4	Desktop	982
17.4.1	ThinApp 4	982
17.4.2	VMware View 4	984
17.5	vCenter Site Recovery Manager	995
17.5.1	Der Katastrophenfall	996
17.5.2	Aufbau und Implementierung	996
17.5.3	Storage-Replication-Modul (SRA)	997
17.5.4	Site Recovery Manager Plug-in	998
17.5.5	Protection Groups	999
17.5.6	Recovery-Plan	1000
17.5.7	Testen des Disasterfalls	1001
17.5.8	Der Disasterfall	1002
17.5.9	Neuerungen in SRM 4	1002
17.5.10	Anmerkungen	1004

18 Die Lizenzierung von vSphere	1005
18.1 Die unterschiedlichen Pakete	1006
18.1.1 vSphere4 – for free	1006
18.1.2 vSphere4 – Small Business	1007
18.1.3 vSphere4 – Standard, Advanced, Enterprise und Enterprise Plus	1008
18.1.4 Erweiterung einer Umgebung durch Hinzufügen von Funktionalität.	1009
18.2 Support und Subscription	1010
18.2.1 Die unterschiedlichen Schweregrade	1011
18.2.2 Wie wird eine Supportanfrage bei VMware gestellt?	1012
18.3 Die vSphere 4-Lizenzen	1019
18.4 Die VI 3-Lizenzierung	1024
Die Autoren	1031
Index	1033