

Dennis Zimmer, Bertram Wöhrmann

VMware ESX 4

Automatisierung, Befehle, Scripting

Auf einen Blick

1	Einleitung	19
2	VMware ESX 4-Kommandos	63
3	VMX-Parameter	175
4	Datei- und Verzeichnisstruktur	205
5	Sicherung, Disaster Recovery und Klonen	251
6	Install- und Bootparameter (Anaconda und GRUB)	265
7	Arbeiten mit Kickstart-Dateien	291
8	VMware vCenter Server	323
9	Troubleshooting	335
10	Ausnahmefehler und deren Analyse	413
11	Sicherheit	425
12	VMware PowerCLI	455
13	PowerCLI – Infrastrukturkonfiguration	519
A	Linux-Befehle für die Service Console	585
B	Steuerungsmöglichkeiten mit esxcfg-advcfg	613
C	Das Vorlagenfile /etc/vmware/configrules	655
D	Die Befehlsstruktur der vim-Shell	661

Inhalt

Vorwort	13
---------------	----

1 Einleitung 19

1.1	Warum dieses Buch?	19
1.2	Für wen ist dieses Buch?	21
1.3	Struktur des Buches	21
1.4	Formate im Buch	23
1.5	Zugriff auf den ESX 4 Server	24
1.5.1	Direkter Konsolenzugriff	24
1.5.2	SSH-Konsolenzugriff	25
1.5.3	Zugriff bei gesperrtem root-Zugriff	26
1.5.4	Aktivierung des root-Zugriffs	26
1.6	Architektur vSphere	26
1.6.1	Kernkomponenten	27
1.6.2	CPU-Virtualisierung	28
1.6.3	Memory-Virtualisierung	30
1.6.4	Hardwarevirtualisierung	34
1.7	Installation der einzelnen Managementkomponenten	35
1.7.1	vSphere Command-Line Interface (vSphere CLI)	36
1.7.2	vSphere Management Assistant (vMA)	48
1.7.3	vSphere Power Command-Line Interface (vSphere PowerCLI)	58

2 VMware ESX 4-Kommandos 63

Siehe auch die Übersicht ab Seite 63

3 VMX-Parameter 175

3.1	Allgemein	175
3.2	Hardware	181
3.2.1	CPU und Hauptspeicher	181
3.2.2	Festplatte und Controller	182
3.2.3	Wechselmedien	184
3.2.4	Netzwerk	187
3.2.5	Ressourcen	189
3.2.6	Schnittstellen	194

3.3	Upgrade virtueller Hardware	197
3.4	Sonstiges	199
3.5	Beispiel VMX	201
3.6	VMX-Erstellung per Skript	203
4 Datei- und Verzeichnisstruktur		205
4.1	Konfigurationsdateien	205
4.2	Protokolldateien	220
4.3	Verzeichnisstruktur des VMKernels	243
4.4	Dateien der virtuellen Maschine	245
4.4.1	Festplattendateien	245
4.4.2	VM-Protokolldateien	248
4.4.3	Sonstige Dateien	249
5 Sicherung, Disaster Recovery und Klonen		251
5.1	Sicherung	251
5.1.1	Im Client-System	253
5.1.2	Das Hostsystem	254
5.2	Service Console-Skripte	257
5.3	Virtuelle Maschine klonen	257
6 Install- und Bootparameter (Anaconda und GRUB)		265
6.1	Installation	265
6.1.1	Aufbau der ISOLinux-Konfiguration	269
6.1.2	Installation mittels Kickstart	272
6.2	Angepasste Installations-CD	276
6.2.1	Standardmethode	276
6.2.2	Initrd-Methode	277
6.3	Nach der Installation	287
7 Arbeiten mit Kickstart-Dateien		291
7.1	Kickstart-Sektionen	292
7.1.1	Linux-spezifisch	292
7.1.2	VMware-spezifisch	301
7.1.3	%post-Sektion	303
7.1.4	Beispiel Kickstart	305

7.1.5	Kickstart-Codesegmente	308
7.1.6	Kickstart-Tricks	311
7.2	Host Profiles	313
7.3	Automatische Installation	315
7.3.1	Bootkonfigurationsdatei	316
7.3.2	EDA-Installations-Appliance	317

8 VMware vCenter Server 323

8.1	vCenter Server	323
8.2	Das Konfigurationsfile	323
8.3	Troubleshooting des vCenters	331
8.4	Die Logfiles des vCenters	333

9 Troubleshooting 335

9.1	Boot- und Shutdown-Vorgang	335
9.1.1	Kickstart-Installation	336
9.1.2	Bootprobleme	336
9.1.3	ESXi unsupported-Modus	340
9.1.4	Shutdown-Verhalten	341
9.2	Protokolldateien	342
9.2.1	ESX Host	342
9.2.2	Virtuelle Maschine	349
9.2.3	vCenter	351
9.3	Virtuelle Maschinen	356
9.3.1	VM kann nicht gestoppt oder gestartet werden (hung vm)	356
9.3.2	Defekte VMX-Datei	358
9.3.3	VMware-Toolinstallation: fehlende fstab	359
9.3.4	Netzwerkeinstellungen unter Linux verschwunden	360
9.4	Massenspeicher	362
9.5	Netzwerke	363
9.6	esxtop	366
9.6.1	Allgemeines	366
9.6.2	Esxtop-Software	367
9.6.3	Werteübersicht	369
9.6.4	CPU	371
9.6.5	NUMA	379
9.6.6	Hauptspeicherverwaltung	384
9.6.7	Festplattenengpässe	391

9.6.8	Netzwerk	398
9.6.9	esxtop-Ausgabe und Batch-Verarbeitung	399
9.7	Snapshots	403
9.7.1	Kurzübersicht: Was sind Snapshots?	404
9.7.2	Snapshot-Überwachung	406
9.7.3	Snapshot-Troubleshooting-Website	408
9.7.4	Korrupte oder fehlerhafte Snapshot-Beschreibungs- datei	409
9.7.5	Snapshots und volle DataStores	410
9.7.6	Snapshots bei verschiedenen VMFS-Blockgrößen	411

10 Ausnahmefehler und deren Analyse 413

10.1	PSOD – Purple Screen of Death	413
10.1.1	Failed to ack TLB invalidate	419
10.1.2	Exception (13) / Exception (14)	420
10.1.3	Exception (18) Machine Check Exception: Unable to continue	421
10.2	Hardwarefehler	423
10.3	Umgang mit Support-Files	423

11 Sicherheit 425

11.1	Service Console-Netzwerk	425
11.2	VMware ESXi	426
11.3	root-Zugriff	426
11.3.1	su, sudo	426
11.3.2	wheel-Gruppe	427
11.3.3	root-Zugriff über die Konsole	428
11.3.4	root-Zugriff über SSH	430
11.3.5	root-Zugriff über ein SSH-Zertifikat	430
11.3.6	root-SSH-Zugriff – Host	434
11.4	Benutzerverwaltung	435
11.4.1	Passwortkomplexität	435
11.4.2	Passwortgültigkeit	438
11.4.3	Zentrale Benutzerverwaltung	440
11.4.4	Zurücksetzen des root-Passworts	441
11.5	Firewall	441
11.5.1	Firewallbedienung	445
11.5.2	Standardports	445

11.5.3	Custom Ports	446
11.5.4	Webservice aktivieren	447
11.6	SSL-Zertifikat	448
11.7	Überwachung	448
11.7.1	VMware SNMP-Einrichtung	448
11.7.2	VMware SNMP- und Net-SNMP-Einrichtung	449
11.8	Protokollierung	451
11.9	vSphere Hardening Guide	453

12 VMware PowerCLI 455

12.1	Installation und Konfiguration	455
12.2	Erste Schritte	457
12.2.1	Fehlermeldung beim ersten Start	458
12.3	Wichtige PowerShell-Grundlagen	459
12.3.1	Aufbau der Commandlets	459
12.3.2	Hilfe zu den Commandlets	459
12.3.3	Navigation	461
12.3.4	Kommentare	462
12.3.5	Variablen	462
12.3.6	Arrays und Hashtables	463
12.3.7	Operatoren	465
12.3.8	Wildcards oder Platzhalter	465
12.3.9	Text, Sonderzeichen, Ausgabeformatierung	467
12.3.10	Pipelining	469
12.3.11	Bedingungen	471
12.3.12	Schleifen	473
12.3.13	Funktionen und Filter	475
12.3.14	Objekte, Methoden und Eigenschaften	477
12.3.15	PSSnapins und Module	481
12.3.16	Ausgabe filtern	483
12.3.17	Ausgabearten	485
12.3.18	Eingabearten	488
12.3.19	Common Parameter	490
12.4	PowerCLI Commandlets	491
12.4.1	Verbindung zu ESX Server und vCenter Server	492
12.4.2	PowerCLI Cmdlets	495
12.5	vCenter Update Manager PowerCLI	503
12.6	Beispielskripte	504
12.7	Automatisches Ausführen der PowerCLI-Skripte	509
12.8	Quellen	510

12.9	Zusatztools	511
12.9.1	PowerGadgets	511
12.9.2	PowerGUI und VESI	511
12.9.3	PowerScripter	513
12.9.4	PowerWF	516
12.9.5	Onyx	516

13 PowerCLI – Infrastrukturkonfiguration 519

13.1	Struktur ins vCenter bringen	519
13.1.1	root-Folder	520
13.1.2	Datacenter	523
13.2	Umgang mit dem ESX Host	524
13.2.1	Lizenzkonfiguration	524
13.2.2	Host im vCenter hinzufügen	525
13.2.3	Standardkonfiguration anpassen	526
13.2.4	Netzwerkkonfiguration anpassen	536
13.2.5	Storage-Konfiguration	542
13.2.6	Cluster anlegen	547
13.2.7	Resource Pools	548
13.3	Die ersten virtuellen Maschinen	548
13.3.1	Neue VM erstellen	549
13.3.2	VM-Konfiguration anpassen	551
13.3.3	Betrieb der VM	554
13.3.4	Erweiterte VM-Konfiguration	555
13.3.5	Migration von virtuellen Maschinen	565
13.3.6	Löschen der VM bzw. VM-Hardware	566
13.3.7	Umgang mit Snapshots	567
13.4	Der tägliche Betrieb	568
13.4.1	Custom Attributes	568
13.4.2	Hardware suchen	570
13.4.3	Überwachung mit der PowerShell	574

Anhang 585

A	Linux-Befehle für die Service Console	585
B	Steuerungsmöglichkeiten mit esxcfg-advcfg	613
B.1	Parameter im Pfad IRQ	613
B.2	Parameter im Pfad Misc	614
B.3	Parameter im Pfad Net	618

B.4	Parameter im Pfad Mem	625
B.5	Parameter im Pfad CPU	628
B.6	Parameter im Pfad Numa	630
B.7	Parameter im Pfad LPage	631
B.8	Parameter im Pfad Disk	632
B.9	Parameter im Pfad FileSystems	634
B.10	Parameter im Pfad Migrate	634
B.11	Parameter im Pfad SCSI	635
B.12	Parameter im Pfad User	636
B.13	Parameter im Pfad UserMem	637
B.14	Parameter im Pfad World	637
B.15	Parameter im Pfad NFS	637
B.16	Parameter im Pfad VMFS3	638
B.17	Parameter im Pfad BufferCache	638
B.18	Parameter im Pfad LVM	639
B.19	Parameter im Pfad DataMover	639
B.20	Parameter im Pfad COW	639
B.21	Parameter im Pfad Power	639
B.22	Parameter im Pfad FSS	640
B.23	Parameter im Pfad FDS	640
B.24	Parameter im Pfad FT	640
B.25	Parameter im Pfad DirentryCache	643
B.26	Parameter im Pfad UserVars	643
B.27	Parameter im Pfad Config	643
B.28	Parameter im Pfad VMkernel	648
C	Das Vorlagenfile /etc/vmware/configrules	655
D	Die Befehlsstruktur der vim-Shell	661
D.1	Parameter im Pfad hostsvc/	661
D.1.1	Parameter im Pfad hostsvc/advopt/	662
D.1.2	Parameter im Pfad hostsvc/autostartmanager/	662
D.1.3	Parameter im Pfad hostsvc/datastore/	662
D.1.4	Parameter im Pfad hostsvc/datastorebrowser/	663
D.1.5	Parameter im Pfad hostsvc/firmware/	663
D.1.6	Parameter im Pfad hostsvc/net/	663
D.1.7	Parameter im Pfad hostsvc/rsrc/	665
D.1.8	Parameter im Pfad hostsvc/storage/	666
D.1.9	Parameter im Pfad hostsvc/summary/	668
D.1.10	Parameter im Pfad hostsvc/vmotion/	668
D.2	Parameter im Pfad internalsvc/	668
D.2.1	Parameter im Pfad internalsvc/perfcount/	669

Inhalt

D.3	Parameter im Pfad proxysvc/	669
D.4	Parameter im Pfad solo/	670
D.5	Parameter im Pfad vimsvc/	670
D.5.1	Parameter im Pfad vimsvc/auth/	670
D.6	Parameter im Pfad vmsvc/	671
Index	675

Vorwort

VMware Inc.

Virtualisierung und Systemkonsolidierung sind zwei der wichtigsten Schlagworte in der IT-Szene. In den vergangenen Jahren hat das Konzept der Virtualisierung einen regelrechten Siegeszug durch weite Teile der IT-Landschaft angetreten, sodass fast jeder Anwender und Administrator direkt oder indirekt mit dieser Technologie in Berührung kommt.

Die zunehmende Konsolidierung von einzelnen Rechnersystemen, die durch die Technik der Virtualisierung ermöglicht wird, ist eine der Innovationen, die in der jüngeren Vergangenheit für eine ganze Reihe von Neuerungen und Änderungen sowohl im Betrieb großer IT-Infrastrukturen und Rechenzentren als auch im Endbenutzermarkt verantwortlich sind.

VMware ESX Server ist als führendes Produkt im Virtualisierungsumfeld die Grundlage für ein dynamisches, sich selbst optimierendes Rechenzentrum. Der ESX Server abstrahiert Prozessor-, Arbeitsspeicher-, Speicher- und Netzwerkressourcen für eine stetig ansteigende Zahl virtueller Maschinen, hat sich in der Produktion bewährt und bietet Leistung, Skalierbarkeit sowie Flexibilität auf höchster Ebene.

Die virtuelle Infrastruktur von VMware vereinfacht die IT, sodass Unternehmen durch bessere Ausnutzung ihrer Speicher-, Netzwerk- und Computerressourcen ihre Kosten senken und schneller reagieren können. Der Ansatz der virtuellen VMware-Infrastruktur in Bezug auf die IT-Verwaltung besteht darin, virtuelle Services aus physischen IT-Infrastrukturen zu erstellen. Damit werden Administratoren in die Lage versetzt, diese virtuellen Ressourcen schnell denjenigen Unternehmenseinheiten zuzuweisen, die sie am dringendsten benötigen.

Die Hardwareverwaltung erfolgt vollständig isoliert von der Softwareverwaltung. Die Hardwareausrüstung kann man sich als einheitlichen Pool für die Verarbeitungs-, Speicher- und Netzwerkleistung vorstellen, dessen Ressourcen äußerst schnell und flexibel den verschiedenen Softwarediensten zugewiesen und auch wieder freigegeben werden können.

In einer virtuellen Infrastruktur können Benutzer so auf Ressourcen zugreifen, als wären diese genau einem Anwender zugewiesen. Der Administrator hingegen verwaltet und optimiert Ressourcen, nicht zuletzt mithilfe der VMware ESX Service Console auf Kommandozeilenebene, global für das gesamte Unternehmen.

Heutzutage liegt Virtualisierung voll im Trend, da Unternehmen diese Technologie nutzen können, um die globale IT-Infrastruktur skalierbar, sicher und verwaltbar zu machen.

Das vorliegende Buch deckt alle Einsatzmöglichkeiten der VMware ESX-Administrationsschnittstelle in praxisorientierter Form ab und bietet zudem einen Überblick über interessante und nützliche Zusatzfunktionen.

Sven Kempf, BHF-BANK AG

Virtualisierung ist heutzutage aus fast keinem Rechenzentrum und keinem IT-Betrieb mehr wegzudenken. Als ich bei meinem Arbeitgeber, der BHF-BANK AG, bei der ich als Teamleiter »PC Client- und Serversysteme« tätig bin, vor ca. 6 Jahren mit dem ersten Virtualisierungsprojekt angefangen habe, war die Situation noch eine andere: Hier musste man noch richtig Überzeugungsarbeit leisten und außer ein paar Testsystemen hat man damals noch nicht viele Systeme dieser bis dahin weitgehend unbekanntem Technologie anvertraut. Seit dieser Zeit hat sich einiges getan: Unsere Infrastruktur wuchs von anfangs 2 auf mittlerweile fast 100 ESX-Hosts und auch für kritische Systeme ist es seit langem selbstverständlich, diese auf VMWare zu betreiben.

Und wenn sich seit damals immer wieder neue Schlagwörter in der Virtualisierung verbreitet haben – denken Sie nur zum Beispiel an die Begriffe »virtual infrastructure« oder zuletzt »cloud computing« –, eines ist nach wie vor geblieben: Die Grundlage für all diese Technologien ist in den meisten Fällen noch immer der ESX-Server.

Umso wichtiger ist es, diese grundlegende Komponente entsprechend gut zu verstehen.

Und genau dazu leistet dieses Buch einen wichtigen Beitrag. Es eignet sich sowohl als Nachschlagewerk, wenn man auf der Konsole seines Servers gerade den richtigen Befehl nicht mehr zur Hand hat, als auch beispielsweise dazu, ein zielgerichtetes Troubleshooting vorzunehmen. Und besonders dann, wenn die Umgebungen etwas größer werden, leistet dieses Buch sehr gute Dienste. So zum Beispiel, um zu verstehen, wie man mit Kickstart seine ESX-Hosts automatisiert provisioniert oder wie man mittels PowerShell und PowerCLI häufig wiederkehrende und/oder komplexe Aufgaben sehr elegant und effektiv erledigt. Denn eines hat mir meine Erfahrung gezeigt: Auch wenn VMware von Version zu Version immer mehr administrative Aufgaben im vCenter ermöglicht – ein professioneller IT-Betrieb mittlerer bis großer Installationen ist ohne Kommandozeile und Skripting bis heute nicht möglich.

Bertram Wöhrmann

Seitdem ich in der Schule mit dem »Computervirus« angesteckt worden bin, hat mich das Thema nicht mehr losgelassen. Während meines Informatikstudiums habe ich mich dann intensiver mit dem Thema Hardwareentwicklung und Programmierung auseinandergesetzt. Durch verschiedene andere Tätigkeiten im IT-Bereich wurde mir dann schnell bewusst, dass ich weiter in der Entwicklung und Administration arbeiten wollte. Dennoch bestand mein Einstieg vorerst in der Programmierung einer Teleskopsteuerungssoftware. Die Administration von Netzwerk und Windows-Komponenten wurde im Folgenden mein berufliches Zuhause. Nach meinem Wechsel in den Siemens-Konzern habe ich das Thema Netzwerk durch das Thema Virtualisierung ersetzt. Seit nunmehr fünf Jahren arbeite ich in diesem Bereich und habe die Entwicklung von VMware seit der Version 2.5 mit begleitet.

Ich hoffe, dass ich viele meiner Erfahrungen an Sie weitergeben kann und Sie von diesem Wissen in Ihrer täglichen Arbeit profitieren können. Auch ich habe bei meinen Arbeiten viele Dinge und neue Aspekte dazugelernt.

Danksagung

Allen Personen, die mich bei diesem Buch unterstützt haben, möchte ich hier ausdrücklich danken. Viele haben mir mit Rat und Tat zur Seite gestanden und mich immer wieder motiviert.

Dank auch an Dennis Zimmer, der mir die Möglichkeit gegeben hat, an diesem Projekt mitzuarbeiten. Es hat viel Spaß bereitet, gemeinsam mit ihm dieses Buch fertigzustellen. So hat er immer ein offenes Ohr für neue Ideen und Strukturen. Ich kann nur sagen, gerne wieder!

Ebenso möchte ich mich bei unserem Lektor Sebastian Kestel von Galileo Computing bedanken, der uns stets tatkräftig bei unserem Vorhaben unterstützt hat.

Last, but not least muss und möchte ich mich bei meiner Familie bedanken. Ohne die Unterstützung der Familie ist ein solches Projekt nicht durchführbar. Deshalb gilt auch hier wieder der größte Dank meiner Frau Kornelia, sie hat mir oft den Rücken freigehalten. So hatte ich die nötige Zeit, meinen Anteil zum Buch zu leisten. Meinen Jungs Sven und Pit möchte ich nur sagen, dass ich jetzt wieder mehr Zeit habe, die ich mit ihnen verbringen kann.

Dennis Zimmer

Ich, Dennis Zimmer, arbeite seit mittlerweile über 13 Jahren in der IT-Branche. Mitte 2008 habe ich gemeinsam mit meinem Geschäftspartner Diego Boscardin (CEO) das Unternehmen icomasoft AG gegründet, das sich auf Softwarelösungen im Bereich der Virtualisierung und der Rechenzentrumsautomatisierung spezialisiert. Weiterhin wurde ich durch VMware zu einem von weltweit 300 vExperts ernannt. Diese Auszeichnung wurde 2009 das erste Mal verliehen, und sie wurde mir auch in 2010 zuteil.

Doch zurück zu meiner Historie:

Nach der Ausbildung zum Datenverarbeitungskaufmann war ich viele Jahre in der Systemadministration tätig. Meine Begeisterung für die virtuelle Infrastruktur lenkte meinen Weg in Richtung Beratung. Als Berater für Konsolidierungs- und Infrastrukturlösungen war ich bei einem der ersten deutschen VMware Consulting Partner (VAC), der Mightycare Solutions GmbH, tätig und habe in dieser Funktion viele mittlere und große Unternehmen in Virtualisierungsfragen beraten.

Danach wollte ich einmal die Seite des Herstellers kennenlernen, und so startete ich bei dem Storage-Hersteller Pillar Data Systems als Virtualisation Specialist und Systems Engineer. In dieser Funktion kamen neben der Kundenberatung auch die Aspekte Produktweiterentwicklung und Marketing hinzu.

Ich hoffe sehr, Ihnen aufgrund meiner langjährigen Erfahrung auf diesem Gebiet hilfreiche Tipps und Leitfäden zu VMware vSphere und insbesondere für dieses Buch ESX 4 geben zu können.

Danksagung

An dieser Stelle möchte mich ganz herzlich bei allen Personen bedanken, die mich bei der Planung und Durchführung unterstützt haben. Dazu zählen selbstverständlich Sebastian Kestel (Lektor) und Jan Watermann (Lektor der ESX 3.x-Vorgänger) bei Galileo Computing.

Außerdem bin ich sehr begeistert von der Zusammenarbeit mit meinem Co-Autor Bertram Wöhrmann, der durch seine Zuverlässigkeit und seinen Ehrgeiz, möglichst alle Informationen zu recherchieren, ein idealer Schreibpartner ist! Diesen unermüdlichen Einsatz kann man meines Erachtens in den Kapiteln auch direkt erkennen und wiederfinden.

Weiterhin möchte ich mich bei Sven Kempf und Thomas Weyell bedanken, die auch mal an einem Wochenende dieses Buch quergelesen haben, statt ihre Frei-

zeit zu genießen, um nützliche Hinweise bezüglich Lesbarkeit und Tiefgang zu geben.

Ein weiteres, sehr großes Dankeschön geht wie schon bei meinen früheren Veröffentlichungen an einen sehr guten und langjährigen Kollegen von mir, Urs Alder von Kybernetika, der mir stets tatkräftig als Reviewer und »Sparringspartner« zur Seite steht. Auch die Unterstützung durch ihn mit dem d-on-d (Datacenter On Demand, www.d-on-d.com) ist für mich Gold wert, da ich dadurch von überall und jederzeit mit einer UMTS-Karte auf eine komplette VMware-Infrastruktur mit zig Servern Zugriff hatte.

Das größte Dankeschön gilt jedoch wie immer meiner Freundin Andrea, die stets eine unglaubliche Geduld beweist, und auf viel gemeinsame Freizeit verzichtet, die in die Bücher fließt. Nur durch ihre Unterstützung konnte ich die Zeit und im Endeffekt auch Lust aufbringen, weitere Bücher zu schreiben.

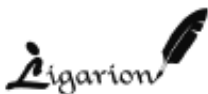
Weitere Unterstützung

Vielleicht ergeben sich bei der Lektüre des Buches Fragen, oder Sie benötigen in einer anderen Richtung Unterstützung. Hierfür habe ich für Sie die E-Mail-Adresse virtuellemaschinen@email.de eingerichtet, über die Sie mich kontaktieren können. Darüber hinaus empfehle ich Ihnen, auf den Websites www.vmachine.de, www.icomasoft.com und <http://www.galileocomputing.de/2427> nach Updates zum Buch Ausschau zu halten.

Vielen Dank an unsere Sponsoren



DATACENTER ON DEMAND



Verwendung der VMware Diagram- und Icon-Library

Da wir im Buch die sehr gute Diagram- und Icon-Library von VMware zur Erstellung der Grafiken genutzt haben, sind wir verpflichtet, folgendes Statement abzudrucken:

This document was created using the official VMware icon and diagram library.

Copyright © 2009 VMware, Inc. All rights reserved. This product is protected by U.S. and international copyright and intellectual property laws. VMware products are covered by one or more patents listed at <http://www.vmware.com/go/patents>.

VMware does not endorse or make any representations about third party information included in this document, nor does the inclusion of any VMware icon or diagram in this document imply such an endorsement.

Viele Administratoren arbeiten lieber mit einer grafischen Benutzeroberfläche als in einem Fenster mit weißer Schrift auf schwarzem Grund. Auch wenn VMware die Funktionalität des GUI immer mehr erweitert, so ist es definitiv richtig, dass Wissen über die Kommandozeile des ESX Server mehr als nur sinnvoll ist. Für viele Aufgaben ist es zwingend notwendig.

1 Einleitung

Mit der neuen Version VMware ESX 4 sind die Möglichkeiten der Arbeit in der Service Console noch weiter verbessert worden. Die von VMware ESX 3 her bekannten Befehle wurden zum Teil erweitert und ermöglichen die Durchführung von kleinen bis komplexen Aufgaben. Dadurch werden die Möglichkeiten der Automatisierung wiederkehrender Aktionen, beispielsweise eines LUN-Rescans oder der Anlage einer NFS-Verbindung während der Installation, weiter ausgebaut. Auch die Konfiguration von Netzwerk oder anderen Komponenten sind mit den Befehlen kein Problem.

1.1 Warum dieses Buch?

Die effektive Nutzung der von VMware gegebenen Möglichkeiten spart nicht nur Zeit, sondern auch Nerven. Auch wenn es bei der Enterprise Lizenz die Host Profiles gibt, mit denen man Hostkonfigurationen auf andere Systeme übernehmen kann, so ist es möglich, mit den Konsolenbefehlen identische Konfigurationen auf unterschiedlichen Systemen zu erstellen. Dies ist eben für alle diejenigen wichtig, die nicht mit der Enterprise Lizenz arbeiten. Mit Skripten können die Arbeiten wesentlich weniger fehleranfällig durchgeführt werden, als wenn man sich stundenlang durch das GUI klickt und das mehrfach, z. B. für jeden Host eines VMware Clusters separat.

Für die Auswertung der Log-Dateien kommen Sie an der Kommandozeile ebenfalls nicht vorbei.

Haben Sie keine Scheu, und setzen Sie sich mit der Kommandozeile auseinander. Es ist sehr sinnvoll, und Sie werden sehen, dass die Arbeiten dann schneller von

der Hand gehen. Auch wenn die Einarbeitung Zeit kostet, jede investierte Minute werden Sie ganz schnell wieder wettmachen. Sie erarbeiten sich ebenfalls die Möglichkeit, eigene Prozesse zyklisch laufen zu lassen, ohne sich Einschränkungen von VMware beugen zu müssen.

Sicherlich gibt es auch Software, mit der Sie ähnliche Arbeiten durchführen können, aber hier werden dann Kosten generiert, die aus unserer Sicht nicht immer notwendig sind.

Wir möchten Ihnen also in diesem Buch einen Überblick geben, wie Sie Ihre Systeme ohne den vSphere Client und ohne den Web Access über die Service Console (die zentrale Verwaltungskonsole des VMware ESX Hosts) verwalten können. Natürlich gehen wir auch auf das vSphere CLI (Administration der Systeme vom Admin-PC aus mit rudimentären VMware-Befehlen), das PowerCLI (Administration über die Microsoft PowerShell) und den vSphere Management Assistant (vMA) ein, denn auch ESXi-Systeme wollen betrieben werden.

Die Administration kann somit über das Netzwerk oder über die lokale Konsole erfolgen.

Wir möchten dabei auf die verschiedensten Facetten eingehen, die interessant für Ihre Arbeiten sind:

- ▶ Installation von vSphere CLI, PowerCLI und vMA
- ▶ Erklärung der relevanten Befehle für die unterschiedlichen administrativen Aufgaben
- ▶ automatische Installation von Hosts
- ▶ Auslesen der Konfiguration zur Dokumentation
- ▶ Erstellung virtueller Maschinen
- ▶ Verwaltung von Festplattendateien
- ▶ Arbeiten mit den Host Profiles
- ▶ Klonen von virtuellen Maschinen
- ▶ Sicherheit von Systemen

Wir können nicht Lösungen für alle erdenklichen Probleme aufführen, aber wir möchten Ihnen die Basis bieten, dass Sie selbst passende Skripte schreiben können und dass Sie in der Lage sein werden, von anderen Personen erstellte Skripte zu verstehen und Teile von diesen für Ihre eigenen Aufgaben nutzen zu können.

Lassen Sie uns die Inspiration sein, die Ihnen die Weite der Kommandozeile eröffnet.

1.2 Für wen ist dieses Buch?

Alle Berater und Systemadministratoren möchten wir mit diesem Buch ansprechen. Sie sollten den Umgang mit der Kommandozeile des VMware ESX Server nicht scheuen. Erkennen Sie deren enorme Möglichkeiten und nutzen Sie sie. Grundlegende Kenntnisse im Umgang mit Linux bzw. Kenntnisse in Skripten sind von Vorteil, aber nicht unbedingt notwendig.

Schnell bekommen Sie ein Gefühl dafür, wann man die Kommandozeile im richtigen Moment nutzt und wann man besser auf andere Mechanismen zurückgreift.

1.3 Struktur des Buches

Das Buch ist so strukturiert, dass es als Nachschlagewerk dienen soll, falls Sie einmal verzweifelt im Serverraum stehen und Ihnen der Befehl oder die Syntax nicht ganz klar ist oder schlichtweg nicht einfällt. Allerdings können Sie sich durch Lesen des Buches einen schnellen Überblick über die Möglichkeiten im Umgang mit der Kommandozeile verschaffen.

- ▶ **Kapitel 1, »Einleitung«**
In diesem Kapitel befinden Sie sich gerade. Es gibt einen Überblick über das Buch und die Hintergründe. Außerdem bekommen Sie eine kleine Einführung über die Zugriffswege auf den ESX Server.
- ▶ **Kapitel 2, »VMware ESX4-Kommandos«**
Kapitel 2 enthält eine Übersicht über die VMware ESX 4-Befehle, die von der Kommandozeile ausgeführt werden können. Diese Befehle haben direkte Auswirkung auf die Konfiguration von VMkernel und virtuellen Maschinen.
- ▶ **Kapitel 3, »VMX-Parameter«**
Alle virtuellen Maschinen (VMs) werden über eine Konfigurationsdatei (.vmx) konfiguriert. Zur Erstellung oder Konfiguration der VMs über die Kommandozeile oder durch ein Skript ist die genaue Kenntnis der einzelnen Parameter unabdingbar.
- ▶ **Kapitel 4, »Datei- und Verzeichnisstruktur«**
Sämtliche Konfigurationen können im Dateisystem eingesehen und durch Skripte auch verändert werden. Weiterhin sind Überwachung und Auswertung meist nur mithilfe entsprechender Dateiinhalte möglich. Dieses Kapitel erklärt die wichtigsten Dateien und Verzeichnisse.
- ▶ **Kapitel 5, »Sicherung, Disaster Recovery und Klonen«**
Es gibt mehrere Arten der Sicherung/Wiederherstellung und der Disaster

Recovery über die Service Console oder das Gastsystem. Dieses Kapitel zeigt Ihnen Möglichkeiten und Beispiele der Sicherung ohne VirtualCenter und Consolidated Backup auf. Außerdem erfahren Sie, wie man sehr schnell zu einem Klon einer virtuellen Maschine kommt.

- ▶ **Kapitel 6, »Install- und Bootparameter (Anaconda und GRUB)«**
Bei der Installation oder beim Start des ESX Server können Parameter und Einstellungen mitgegeben werden. Außerdem sind manche dieser Parameter für den Einsatz von Kickstart-Dateien wichtig.
- ▶ **Kapitel 7, »Arbeiten mit Kickstart-Dateien«**
Mit einer Kickstart-Datei ist eine unbeaufsichtigte Installation einzelner oder mehrerer ESX Server möglich. Dieses Kapitel erklärt die Kickstart-Sektionen und wie Kickstart-Dateien zur Installation durch Softwareverteilungsprogramme genutzt werden können. Das ist essenziell für das Disaster Recovery der ESX Server.
- ▶ **Kapitel 8, »VMware vCenter Server«**
Der vCenter Server ist das zentrale Managementinterface für die virtuelle Infrastruktur. Welche Einstellmöglichkeiten habe ich noch außerhalb des GUI des VI-Clients? Sie werden auch sehen, wo Sie die Log-Dateien finden und wie Sie das System troubleshooten können.
- ▶ **Kapitel 9, »Troubleshooting«**
Sollte es dann doch mal nicht so laufen, wie es soll, sind Sie in diesem Kapitel genau richtig. Schlagen Sie hier nach, wenn Sie Probleme lösen wollen. Sie finden hier Lösungen für Probleme von Host und VMs.
- ▶ **Kapitel 10, »Ausnahmefehler und deren Analyse«**
Auch wenn Sie ihn lieber nicht sehen wollen, sollten Sie wissen, was er bedeutet, wenn Sie ihn sehen. Hier finden Sie eine Beschreibung der dokumentierten sogenannten *Purple Screen of Death*-(PSOD)-Fehler des vSphere Hosts.
- ▶ **Kapitel 11, »Sicherheit«**
Ein solch vitales System wie der ESX Server, der zig virtuelle Maschinen betreibt, darf keine Sicherheitsmängel aufweisen. Sonst ist schnell die komplette virtuelle Infrastruktur gefährdet. Die wichtigsten Einschränkungen werden in diesem Kapitel erklärt.
- ▶ **Kapitel 12, »VMware PowerCLI«**
Die PowerShell ist zu einem wichtigen Instrumentarium für das Management von VMware-virtuellen Infrastrukturen geworden. Hier finden Sie eine Einführung, die Ihnen die Basis an die Hand gibt, damit Sie Ihre Aufgaben mit der PowerShell durchführen können. Beispielskripte sollen Ihnen beim Verständnis helfen.

- ▶ **Kapitel 13, »PowerCLI – Infrastrukturkonfiguration«**
Beginnend bei einem leeren vCenter Server, zeigen wir Ihnen, wie Sie alle Arbeiten der Einrichtung mit der PowerShell durchführen können. Auch betriebliche Aufgaben können Sie selbstverständlich mit der PowerShell erledigen.
- ▶ **Anhang A, »Linux-Befehle für die Service Console«**
Hier finden Sie Syntax und Beispiele zur Ausführung der Linux-Befehle auf der Linux-Kommandozeile der Service Console. Alle Beispiele wurden in Zusammenhang mit VMware ESX gewählt.
- ▶ **Anhang B, »Steuerungsmöglichkeiten mit esxcfg-advcfg«**
Mit dem Befehl esxcfg-advcfg lassen sich fast alle Einstellungen des Hosts beeinflussen. In diesem Anhang zeigen wir Ihnen alle Parameter, die Sie mit dem Kommandozeilenbefehl absetzen können.
- ▶ **Anhang C, »Das Vorlagenfile /etc/vmware/configrules«**
Hier wird das Konfigurationsfile abgedruckt, das die Basis für den Konfigurationscheck von virtuellen Maschinen bietet.
- ▶ **Anhang D, »Die Befehlsstruktur der vim-Shell«**
Die vim-Shell hat zwar Konkurrenz durch die PowerShell bekommen, dennoch setzen viele Administratoren diesen Befehl ein. Deshalb haben wir alle Parameter der vim-Shell hier gelistet.

1.4 Formate im Buch

Für Befehle, Skripte und Tools, die Sie abtippen und direkt in der Konsole verwenden können, wird eine nichtproportionale Schrift benutzt, wie das folgende Beispiel zeigt:

```
esxcfg-boot -q boot
```

Syntaxerklärungen und generelle Beschreibungen von Befehlen, Optionen, Platzhaltern und Parametern, die Sie nicht direkt in der Konsole verwenden können, werden in proportionaler, serifenloser Schrift dargestellt, wie das folgende Beispiel veranschaulicht:

```
esxcfg-vswitch [Optionen] [vswitch[:Ports]]
```

Umbrüche im Code, die nur im Buch, bedingt durch die Breite des Satzspiegels, nicht aber im Editor oder in der Kommandozeile auftauchen sollten, sind mit einem ↷ gekennzeichnet.

1.5 Zugriff auf den ESX 4 Server

Lassen Sie uns nun die Basis dafür schaffen, dass Sie uns in den folgenden Kapiteln des Buches auch folgen können. Wir möchten Ihnen hier die Möglichkeiten des Zugriffs auf die Hostsysteme erläutern. Sollten Ihnen die Zugriffsmöglichkeiten bekannt sein, können Sie getrost diesen Abschnitt überspringen. Die hier gemachten Ausführungen beschränken sich auf die Personen, die noch nicht so vertraut mit diesem Thema sind.

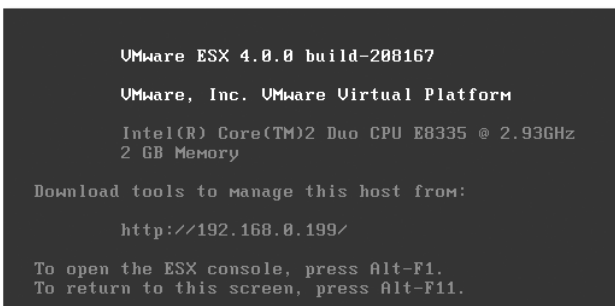
Grundsätzlich müssen wir hier verschiedene Zugriffsarten unterscheiden. Ein Zugriff auf die Konsole ist nur bei ESX Hostsystemen möglich, dafür bestehen jedoch zwei Wege.

1.5.1 Direkter Konsolenzugriff

Der Konsolenzugriff ist der direkte Zugriff auf den Host über einen angeschlossenen Monitor und eine Tastatur. Sollten Sie nicht direkt im Serverraum stehen, können Sie natürlich auch die Remote-Konsole nutzen, die Ihnen die Hardwarehersteller zur Verfügung stellen.

Die Remote-Management-Ports der Serverhersteller tragen die folgenden Namen: Hewlett-Packard iLO, IBM RSA, Fujitsu-Siemens iRMC, Dell DRAC sowie SUN iLOM.

Wenn Sie sich mit dem ESX 4 Host verbinden, landen Sie direkt auf der 11. Konsole des Systems.



```

VMware ESX 4.0.0 build-208167
VMware, Inc. VMware Virtual Platform

Intel(R) Core(TM)2 Duo CPU E8335 @ 2.93GHz
2 GB Memory

Download tools to manage this host from:

http://192.168.0.199/

To open the ESX console, press Alt-F1.
To return to this screen, press Alt-F11.

```

Abbildung 1.1 Konsole des ESX Servers

Wie in Abbildung 1.1 zu sehen, müssen Sie sich für die Anmeldung am Host zuerst eine passende Konsole auswählen. Es handelt sich um den Startbildschirm mit ESX Servername und ESX Serveradresse. Auf den Konsolen 1 bis 6 (**Alt**+**F1**) – (**Alt**+**F6**) können Sie sich anmelden und dort auf die Kommandozeile zugreifen.

```

VMware ESXi 4.0.0 Releasebuild-200167
VMware, Inc. VMware Virtual Platform
Intel(R) Core(TM)2 Duo CPU E8335 @ 2.93GHz
2 GB Memory

Download tools to manage this host from:
http://192.168.0.195/ (STATIC)

<F2> Customize System                                <F12> Shut Down/Restart

```

Abbildung 1.2 Konsole eines ESXi-Systems

Unter ESX 4i kann man mit **[F2]** die Konfiguration anpassen und mit **[F12]** einen Neustart anstoßen bzw. das System abschalten.

1.5.2 SSH-Konsolenzugriff

Weiterhin ist immer der Zugriff über das SSH(Secure Shell)-Protokoll auf die Ports der Service Console nach dem Start des ESX Server möglich, vorausgesetzt, dass die Ports in der Firewall des Hosts freigeschaltet sind. Der SSH-Zugriff für den root-Benutzer ist ab der ESX Version 3.x standardmäßig gesperrt und muss bei Bedarf freigeschaltet werden.

Über das SSH-Protokoll kann zur Übertragung von Dateien eine Vielzahl von Programmen, z. B. SCP (Secure Copy), betrieben werden. Ein Zugriff auf die Konsole des ESX Server kann mittels SSH über den Linux-Befehl `ssh` (von anderen Linux-basierten Computern), SSH-Clients für Mac OS X (Fugu) oder Windows (z.B. putty, plink, SSHWin) oder Java-SSH-Clients erfolgen.

Wichtige Hinweise zum Zugriff auf ESXi-Systeme

Auf ESXi-Systeme kann nicht per SSH zugegriffen werden.

Es gibt nur einen **nicht offiziell unterstützten** Weg, an einem ESXi-System eine Konsole zu öffnen. Drücken Sie im Konsolenfenster **[Alt]+[F1]**, und geben Sie dann `UNSUPPORTED` ein. Jetzt wird die Eingabe des Passworts erwartet.

1.5.3 Zugriff bei gesperrtem root-Zugriff

Aus Sicherheitsgründen ist es selbstverständlich sinnvoll, den root-Zugriff deaktiviert zu lassen. Natürlich ist es trotzdem möglich, den Zugriff freizuschalten:

1. Sie können sich als root-User oder als normaler Benutzer ohne root-Rechte anmelden. Dazu legen Sie einen Benutzer über direkten Konsolenzugriff mit `adduser` (siehe Anhang A, »Linux-Befehle für die Service Console«) an oder über den vSphere Client (verbinden Sie sich mit dem ESX Host statt mit dem vCenter Server, und legen Sie den Benutzer unter USERS & GROUPS an).
2. Ist der Benutzer angelegt bzw. existiert bereits ein Benutzer, den Sie nutzen können, melden Sie sich mit diesem an und wechseln mit `su` (siehe Anhang A, »Linux-Befehle für die Service Console«) und der Angabe des root-Passworts zur root-Shell. Danach können alle Befehle als root ausgeführt werden.

1.5.4 Aktivierung des root-Zugriffs

Zur Freischaltung des root-Zugriffs für den SSH-Zugriff müssen Sie eine Änderung in einer Konfigurationsdatei vornehmen. Ändern Sie dazu mit einem Editor Ihrer Wahl in der Datei `/etc/ssh/sshd_config` einen Eintrag.

Suchen Sie den Eintrag:

```
PermitRootLogin no
```

Und ändern Sie ihn in:

```
PermitRootLogin yes
```

oder:

```
# PermitRootLogin no
```

Nachdem Sie die Änderung abgespeichert haben, muss der SSH-Servertienst mit dem Befehl `service sshd restart` neu gestartet werden. Nach dem Neustart des Dienstes können Sie sofort mit dem root-User auf den Host zugreifen.

Achtung: Verringerung des Sicherheitslevels!

Sie verringern an dieser Stelle den Sicherheitslevel des ESX Hosts.

1.6 Architektur vSphere

Wir möchten nun auf die verschiedenen Kernkomponenten eingehen, die die Architektur des vSphere Hosts definieren.

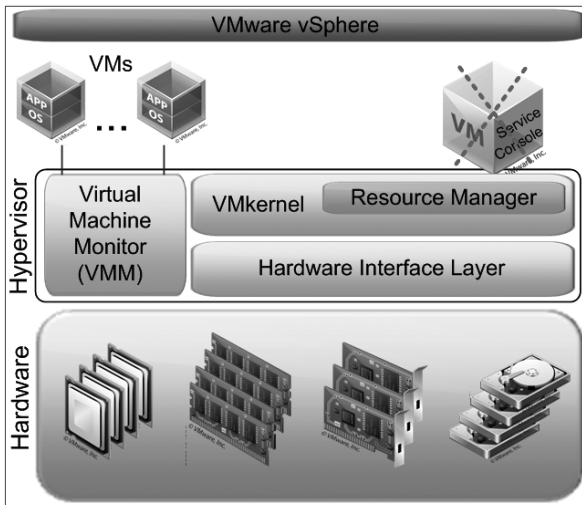


Abbildung 1.3 Struktur eines ESX-Systems

1.6.1 Kernkomponenten

VMkernel

Der VMkernel kontrolliert und verwaltet die meisten Ressourcen eines ESX Servers, es handelt sich dabei um den sogenannten Hypervisor. Der Kernel hat neben einem TCP/IP-Stack zur Netzkommunikation auch einen Storage Stack für die Kommunikation mit Speichermedien. Mithilfe eines Schedulers werden die Zugriffe auf die CPU, das Memory und die Disk koordiniert. Viele meinen, es handelt sich hier um ein Linux-Derivat, das ist aber falsch. Der VMkernel ist eine Eigenentwicklung von VMware.

VMkernel Resource Manager

Das Ziel von VMware ist es, die Hardware-Ressourcen verschiedenen virtuellen Maschinen zur Verfügung zu stellen. Für die Partitionierung der Hardware ist der Resource Manager zuständig. Er bedient sich dabei des Share-Mechanismus. Dieser teilt die Shares unter den Core Four (CPU, Memory, Network und Disk) auf. Des Weiteren fließen die Reservierungsparameter mit ein.

Der Resource Manager wird als Teilprozess des VMkernels gestartet.

Virtual Machine Monitor (VMM)

Der Virtual Machine Monitor gibt die CPU-Befehle der virtuellen CPU eines virtuellen Servers an die unterliegende Physik weiter. Er steuert die Virtualisierung der CPU. Zusätzlich verwaltet er alle aktiven VMs.

VMkernel Hardware Interface Layer

Für die Umsetzung der Hardwareanfrage der VMs an die physischen Adressen ist der Hardware Interface Layer verantwortlich. Somit wird die Adressierung der Ressourcen ermöglicht. Weiterhin stellt er spezifische Gerätetreiber zur Verfügung und koordiniert die Bereitstellung des VMFS-Dateisystems.

Service Console

Ein kommandozeilenbasiertes Verwaltungsinterface wird dem Administrator mit der Service Console zur Verfügung gestellt. Es ist eine priorisierte VM mit einem abgespeckten und gehärteten Red Hat Enterprise Linux in der Version 5.1. Alle hostbezogenen Tätigkeiten, speziell auch für die Administration des VMkernels, können hierüber abgewickelt werden.

Die Nutzung kann lokal an der Konsole erfolgen, über einen SSH-Client oder auch über die Remote-Verwaltungstools, auf die wir später in diesem Buch noch näher eingehen werden.

Als zusätzliche Funktion bietet die Service Console die Basis für die Installation von zusätzlicher Software, wie zum Beispiel von Agenten zur Überwachung oder Datensicherung.

1.6.2 CPU-Virtualisierung

Es ist wichtig, zu wissen, wie der logische Aufbau einer aktuellen CPU ist, um die Virtualisierung einer CPU besser verstehen zu können.

Jeder Prozessorcore hat zwei, nur ihm zugeordnete Cachelevel. Erst auf die dritte Cacheebene können alle Cores einer CPU zugreifen. Der Cache bildet das Bindeglied zwischen der CPU und dem Arbeitsspeicher. Der Arbeitsspeicher wird langsamer getaktet als der Cache. Wäre kein Cache vorhanden, würde der Arbeitsspeicher die CPU ausbremsen. Im Cache werden die Daten vorgehalten, auf die der Core öfter zugreifen muss. Es findet ein Wechsel der Informationen im Cache nach intelligenten Algorithmen statt, die feststellen, welche Informationen öfter benötigt werden als andere.

Eine spezielle Schnittstelle koordiniert die Kommunikation der einzelnen Cores untereinander und priorisiert die CPU-Anfragen.

Der auf der CPU integrierte Speichercontroller erhöht die Performance und verhindert den konkurrierenden Zugriff auf das Memory.

Eine weitere Schnittstelle bildet das Bindeglied zwischen dem Prozessor und der Peripherie ab. Sie verhindert, dass alte Daten verarbeitet werden, und koordiniert

die Zugriffe. Durch diese Art Schnittstellen konnte die Verarbeitung von Prozessen wesentlich beschleunigt werden, denn die Anzahl der versendeten Nachrichten konnte so stark reduziert werden, gerade bei Mehrprozessorsystemen.

Lassen Sie uns nach diesem Exkurs den Unterschied zwischen einer Emulation und einer Virtualisierung betrachten.

Während Prozessoranfragen bei einer Emulation über Software abgebildet werden, leitet ein Virtualisierer die Anfragen direkt an die CPU weiter. Im ersten Fall bedeutet das keinen direkten Zugriff auf die CPU des Hosts.

VMware vSphere ist ein Virtualisierer (dies gilt im Übrigen für alle VMware-Produkte). Die CPU leitet sich direkt von dem CPU-Typ des Hosts ab. Damit stehen der VM auch die CPU-spezifischen Befehlssätze zur Verfügung. So erscheint es auch nur logisch, dass die im Gast angezeigte CPU der des Hosts entspricht.

CPU-Befehle können in zwei unterschiedlichen Modi abgearbeitet werden: im *Direct Execution Mode* und im *Virtualization Mode*. Der erste Modus ist nahe an der Geschwindigkeit der originalen CPU. Nur wenn dieser Modus nicht genutzt werden kann, wird auf den *Virtualization Mode* zurückgegriffen.

Die Übersetzung der Befehle erzeugt den sogenannten Virtualisierungs-Overhead. Damit werden die Ressourcen bezeichnet, die zwar verbraucht werden, aber nicht als Rechenleistung im Gast zur Verfügung stehen.

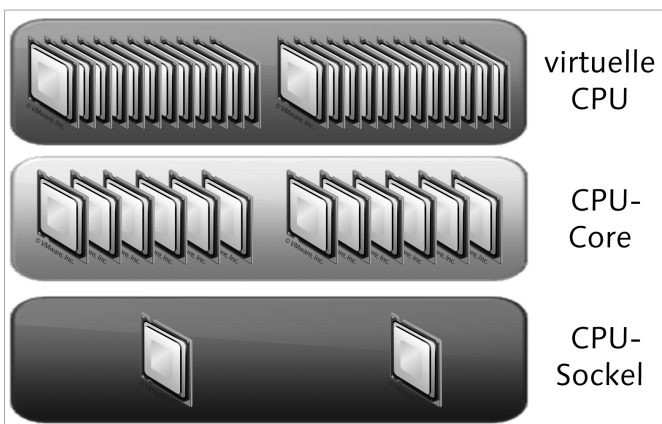


Abbildung 1.4 Zusammenspiel zwischen virtuellen und physischen CPUs

Eine CPU hat grundsätzlich vier Privilegierungsstufen, sogenannte Ring oder auch Domains. Der Ring 0 wird auch Supervisor Modus genannt und hat die höchste Priorität. In dieser Domain läuft normalerweise das Betriebssystem. Projiziert auf VMware, wäre das der Hypervisor bzw. VMkernel.

Auch wenn die anderen drei Ringe alle für den User-Mode genutzt werden, gibt es nur wenige Applikationen, die Ring 1 bzw. Ring 2 nutzen.

Virtual SMP(vSMP)

Mit der Funktion Virtual SMP (Symmetric Multi Processing) oder auch vSMP ermöglicht VMware die Bereitstellung von VMs mit mehr als einer CPU. Mit vSphere 4 hat sich die Anzahl auf acht vCPUs erhöht.

Damit Sie mehr Spaß als Verdruss an dieser Funktion haben, sollten Sie immer im Auge behalten, ob die zu virtualisierende Applikation überhaupt multiprozessorfähig ist. Achten Sie auf den passenden Multiprozessor-Kernel, und bedenken Sie, dass die Anzahl der vProzessoren einer VM nicht die Anzahl der Cores überschreiten sollte, die die darunterliegende physische CPU zur Verfügung stellt.

1.6.3 Memory-Virtualisierung

Der Arbeitsspeicher eines Hostsystems unterteilt sich von der Funktion her in drei unterschiedliche große Segmente. Der erste Teil wird für den Hypervisor genutzt, der zweite für die Service Console und der dritte für die virtuellen Maschinen. Nimmt man es ganz genau, kann man die beiden letzten Segmente als eines sehen, denn die Service Console ist ja mittlerweile zu einer eigenen privilegierten VM geworden.

Die Gerätetreiber und der VMkernel nutzen den ersten Bereich. Eine Konfiguration dieses Bereichs ist nicht möglich. Er hat eine Mindestgröße beim Starten von 50 MByte. Je nach Anzahl der Geräte bzw. ihrer Treiber erhöht sich der Bedarf. Die Service Console nutzt maximal 800 MB Speicher. Dieser Speicher steht der Service Console explizit zu. Der restliche Speicher ist für die virtuellen Maschinen reserviert.

Bei der Speicheradressierung innerhalb eines Betriebssystems werden virtuelle Adressen vergeben, die auf die physischen Adressen verweisen. Der direkte Zugriff einer virtuellen Maschine auf den physischen Speicher ist nicht erlaubt.

Der physische Speicher eines vSphere Hosts wird auch *Machine Memory Pages* genannt. Die VM gaukelt diesen physischen Speicheradressen eine zusätzliche Schnittstelle vor. Die *Physical Memory Pages* sind für die VM die Speicherseiten, die das Betriebssystem erwartet. Für die VM sind sie aus unterschiedlichen, nicht unbedingt zusammenhängenden Speicherbereichen zusammengefasst. Diese Speicherbereiche können z. B. normale, physikalische Speicherbereiche (*Machine Memory Pages*), *vSphere shared Pages* oder auch *swapped Pages* sein.

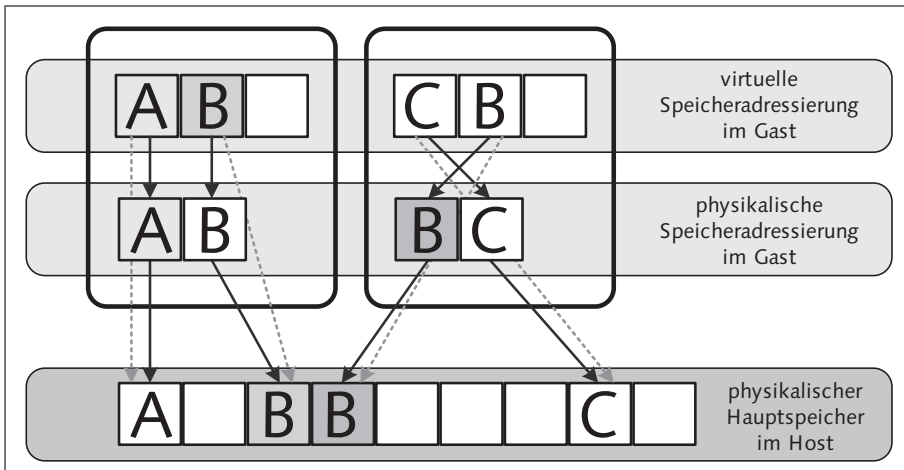


Abbildung 1.5 Verknüpfung der Speicheradressierung zwischen ESX-Host und VM

Der VMkernel übernimmt das virtuelle Speichermanagement, dabei spielt das installierte Gastbetriebssystem keine Rolle. Der VMkernel greift alle schreibenden Speicherzugriffe ab und leitet diese auf die der VM vorgegaukelten *Physical Memory Pages* um.

Virtual Machine Memory

Virtual Machine Memory ist der Speicherbereich, der den VMs die Speicherressourcen abzüglich des Virtualisierungs-Overheads zur Verfügung stellt. Der VM selbst wird Speicher bereitgestellt. Dies geschieht aber variabel, vom möglichen Minimum bis zum konfigurierten Maximum.

Die Share-Werte geben auch hier die Prioritäten der auf einem Host liegenden VMs untereinander an. Wird Speicher reserviert, steht dieser der VM exklusiv zur Verfügung.

Memory Overhead

In Abhängigkeit der Konfiguration einer VM und des installierten Betriebssystems wird ein Memory Overhead benötigt. Der Overhead wird vom VMkernel und von VMM genutzt. Beide Funktionen benötigen den Speicher, damit sie korrekt arbeiten können.

Tabelle 1.1 beziffert den einzukalkulierenden Overhead. Wir betrachten hier aber nur die Abhängigkeit zwischen der Anzahl der vCPUs und dem zugewiesenen Arbeitsspeicher. Beim Einsatz von 64-Bit-Betriebssystemen verdoppeln sich die Werte.

Memory (MB)	1 vCPU	2 vCPU	3 vCPU	4 vCPU	5 vCPU	6 vCPU	7 vCPU	8 vCPU
256	113,17	159,43	200,53	241,62	293,15	334,27	375,38	416,50
512	116,68	164,96	206,07	247,17	302,75	343,88	385,02	426,15
1.024	123,73	176,05	217,18	258,30	322,00	363,17	404,34	445,52
2.048	137,81	198,20	239,37	280,53	360,46	401,70	442,94	484,18
4.096	165,98	242,51	283,75	324,99	437,37	478,75	520,14	561,52
8.192	222,30	331,12	372,52	413,91	591,20	632,86	674,53	716,19
16.384	334,96	508,34	550,05	591,76	900,44	942,98	985,52	1.028,07
32.768	560,27	863,41	906,06	948,71	1.515,75	1.559,42	1.603,09	1.646,76
65.536	1.011,21	1.572,29	1.616,19	1.660,09	2.746,38	2.792,30	2.838,22	2.884,14
131.072	1.912,48	2.990,05	3.036,46	3.082,88	5.220,24	5.273,18	5.326,11	5.379,05
262.144	3.714,99	5.830,60	5.884,53	5.938,46	10.142,83	10.204,79	10.266,74	10.328,69

Tabelle 1.1 Zusammenhang zwischen der Konfiguration und dem »Memory Overhead«

Memory Overcommitment

Nutzen Sie die Funktion, mehr Arbeitsspeicher an die VMs zu vergeben, als physisch im Host verbaut sind. Bedienen Sie sich dazu der Funktion des Memory Overcommitment. Drei unterschiedliche Techniken unterstützen den Einsatz dieser Funktion, das Page Sharing, das Memory Ballooning und das Memory Swapping.

Hintergrund dieses Features ist die Verteilung von ungenutzten Ressourcen an Systeme, die diese derzeit brauchen können. Auch hier steuern die Share-Werte die Priorisierung.

Content Based Page Sharing

Eine weitere Option stellt die Page-Sharing-Technik dar. Dabei werden identische Speicherbereiche nur einmal abgelegt. Alle anderen Systeme verpointern diese Bereiche, allerdings ohne dieses identische Speichermuster ein zweites Mal anzulegen. Die Blockgröße, die hier betrachtet wird, ist dabei so klein, dass auch Synergien zwischen unterschiedlichen Betriebssystemen vorkommen können. Den größten Benefit hat man aber bei sehr homogenen Systemlandschaften.

Möchte eine VM diesen Bereich für sich manipulieren, wird das Speichersegment dupliziert und explizit für die anfragende VM genutzt.

Mit dieser Technik sind bis zu 30% Speicherersparnis machbar. Bei weniger homogenen Memory-Inhalten reduziert sich die Ersparnis auf ca. 5%.

Memory Ballooning

Damit das im Vorfeld beschriebene Memory Overcommitment richtig funktioniert, benötigt der Host einen Mechanismus, der das Management des Arbeitsspeichers im virtuellen System übernimmt. Diese Funktion, das sogenannte *Memory Ballooning*, muss im laufenden Betrieb funktionieren.

Das Ballooning hat immer eine höhere Priorität als das Swapping.

Kommt eine VM an ihre Grenzen, wird der Memory-Balloon-Treiber (*vmmemctl*) aktiv und auch wenn der Speicher des Hosts zu knapp wird.

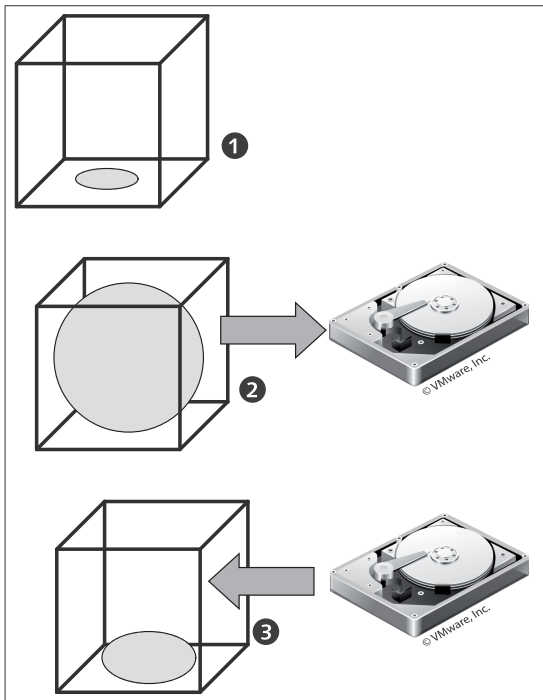


Abbildung 1.6 Darstellung des »Memory Ballooning«

Bei einem akuten Arbeitsspeicherbedarf gibt der VMM dem Ballooning-Treiber das Kommando zur Anforderung von Speicher vom Betriebssystem ❶.

Bei ausreichendem Speicher gibt die VM dem Treiber Speicher, der in der Free-List steht, zurück. Ist die Free-List leer, wird das Memory Management dem Betriebssystem überlassen.

Im Hintergrund gibt der Kernel die vom Ballooning-Treiber markierten Speicherseiten wieder frei. Ist genug Speicher für den Host akquiriert worden ❷, fängt der Treiber an, den reservierten Speicher wieder freizugeben ❸.

Mit dem Parameter `sched.mem.maxmemctl` kann pro Host das Verhalten des Ballooning-Treibers festgelegt werden. Dieser Parameter definiert die maximal abziehbare Speichermenge in MB.

Memory Swapping

Neben dem Ballooning gibt es eine weitere Technik, die der VM mehr Arbeitsspeicher zuweist. Es handelt sich um die letzte und langsamste Option, Speicher zu akquirieren. Beim Start einer VM wird automatisch ein Swap-File für diese Aktion angelegt. Kann mit dem Ballooning kein Speicher abgezogen werden (der Ballooning-Treiber oder sogar die VMware Tools sind nicht installiert), dann kann nur geswappt werden. Beim Booten funktioniert das Ballooning ebenfalls nicht, denn die Treiber sind zu diesem Zeitpunkt ja noch nicht geladen. Standardmäßig wird die Swap-Datei im Verzeichnis der virtuellen Maschine angelegt, für jede VM eine eigene Datei. Mit dem Swapping kann der VM ein Minimum an Speicher zur Verfügung gestellt werden, damit sie gestartet werden kann.

Das Swap-File bildet die Speicherdifferenz zwischen Reservierungswert und dem zugewiesenen Speicher einer VM ab.

Eine Besonderheit bei der Verwendung von Memory Swapping sollte berücksichtigt werden. Im Falle eines Ausfalls des ESX Hosts werden diese Swap-Dateien nicht mehr automatisch gelöscht. Diese müssen dann manuell gelöscht werden, wozu das Stoppen und Starten einer VM notwendig wird.

1.6.4 Hardwarevirtualisierung

Zum Abschluss dieses Abschnitts möchten wir noch auf die Hardwarevirtualisierung eingehen.

Der Unterschied zwischen der »normalen« Virtualisierung und der Hardwarevirtualisierung besteht darin, dass in ersterem Fall dem Gast nur eine virtuelle Hardware zur Verfügung gestellt wird. Sie sehen das beim Starten der VM am BIOS. Bewegt man sich in seinen Tiefen, wird kein Unterschied zu einem normalen Server sichtbar. Alle Elemente werden emuliert.

Die zweite Variante ist eine paravirtualisierte VM. In Abbildung 1.7 zeigen wir Ihnen den Unterschied zwischen diesen beiden Virtualisierungsmöglichkeiten.

Bei der Paravirtualisierung fehlt der Layer der virtuellen Hardware, es existiert aber eine definierte Schnittstelle. Diese kümmert sich um den direkten gemeinsamen Zugriff auf die physische Hardware. Damit keine Probleme bei dieser Art des Zugriffs auftreten, muss dem Betriebssystem der Hypervisor bekannt sein. Belohnt wird der Anwender mit einer erhöhten Performance.

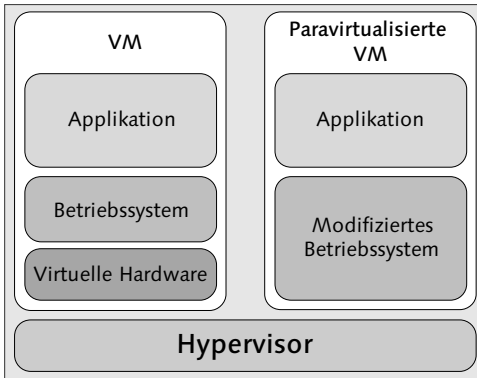


Abbildung 1.7 Unterschied zwischen klassischer und paravirtualisierter VM

Die direkte Kommunikation zwischen dem Gastsystem und dem Hypervisor wird dabei als Paravirtualisierung bezeichnet.

Bis dato unterstützen nur wenige Betriebssysteme die Paravirtualisierung. Grund sind die starken Eingriffe, die dafür im Kernel erforderlich sind.

Als Erstes haben verschiedene Linux-Derivate diese Funktion unterstützt. Der Grund liegt in den freien Kernel-Quellen.

Es gibt aber auch einen Teilansatz. In diesem Fall entfällt der Layer der virtuellen Hardware nicht komplett. Für verschiedene Geräte stellt VMware bereits passende Treiber zur Verfügung.

Warum geht VMware diesen Weg der Paravirtualisierung von Teilkomponenten, und welche Vorteile bringen diese Technologien?

Mit der Paravirtualisierung von Teilkomponenten muss nicht der Kernel angepasst werden, sondern es genügt, die passenden Gerätetreiber im Gast zu installieren.

Es gibt dazu bereits zwei Ansätze: den paravirtualisierten SCSI-Adapter (PVSCSI) und den Netzwerkkartentreiber »vmxnet3«.

1.7 Installation der einzelnen Managementkomponenten

Nun möchten wir die Basis bilden, damit Sie mit den unterschiedlichen Managementtools auch arbeiten können. Zuerst werden wir die Installation der Tools beschreiben. Anschließend werden wir auch auf das Upgrade der Tools eingehen, damit Sie die entsprechende Vorgehensweise bereits kennen, wenn eine neue Version der Tools von VMware vorgestellt wird.

Für den Download der Komponenten gibt es bei VMware ein zentrales Download-Portal. Von dieser Webseite aus gelangen Sie per sprechenden Link direkt auf die Seite des gewünschten Tools. Dort sind dann die unterschiedlichen Versionen herunterladbar (siehe Abbildung 1.8).

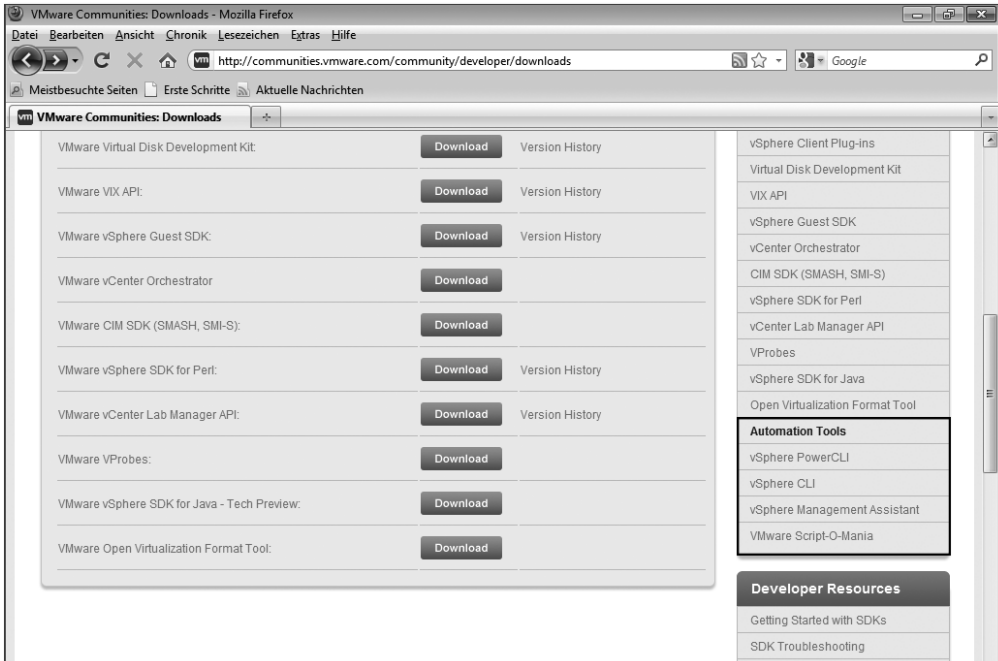


Abbildung 1.8 Webportal für den Download der Managementkomponenten

Lassen Sie uns nun detailliert auf die einzelnen Komponenten eingehen.

1.7.1 vSphere Command-Line Interface (vSphere CLI)

Zunächst wollen wir mit der Installation des vSphere Command-Line Interfaces beginnen. Dieses Tool gibt Ihnen die Möglichkeit, VMware ESX-Befehle von einem administrativen Endgerät aus abzusetzen.

Im Download-Portal finden sich drei Versionen der Software (siehe Abbildung 1.9).

Eine allgemeine Version für Computer mit Windows-Betriebssystemen und zwei Versionen für Computer, die mit Linux installiert sind, können hier heruntergeladen werden. Bei den Linux-Systemen wird an dieser Stelle zwischen einem 32-Bit- und einem 64-Bit-Betriebssystem unterschieden.

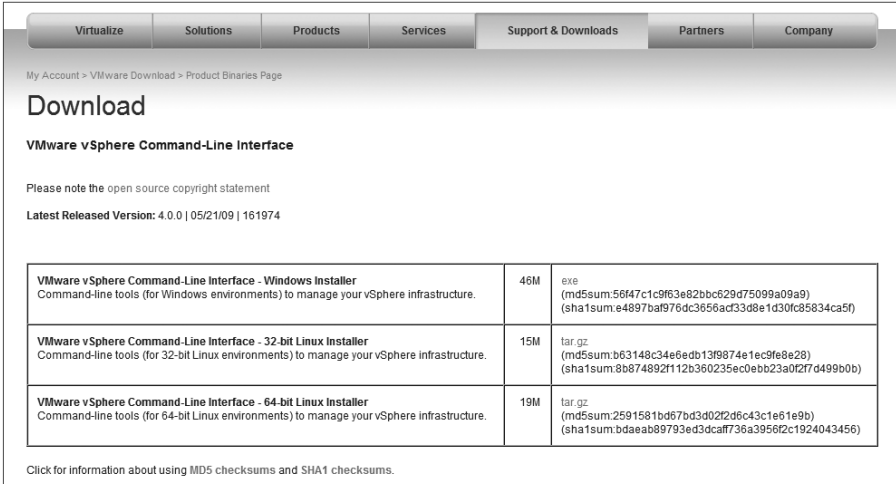


Abbildung 1.9 Download des »vSphere CLI«

Damit Sie auch Support von VMware im Fehlerfall bekommen, müssen Sie sich an die folgende Supportmatrix beim Einsatz des vSphere CLI halten (siehe Tabelle 1.2 und 1.3).

Windows-Betriebssysteme mit Support
Windows XP SP2 (32 Bit)
Windows XP SP2 (64 Bit)
Windows Vista Enterprise (32 Bit)
Windows Vista Enterprise (64 Bit)

Tabelle 1.2 Für vSphere CLI freigegebene Windows-Betriebssysteme

Linux-Betriebssysteme mit Support
Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 5.2 (32 Bit)
Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 5.2 (64 Bit)
SUSE Enterprise Server 10 SP1 (32 Bit)
Ubuntu 8.04 (32 Bit)

Tabelle 1.3 Für »vSphere CLI« freigegebene Linux-Betriebssysteme

Die Software funktioniert auch unter anderen Betriebssystemen wie z. B. Windows 7, aber es gibt dann keinen Support. Sollten Sie also ein anderes System nutzen wollen, bemühen Sie die einschlägigen Foren und testen Sie die Installation aus. Das ist natürlich nur empfehlenswert, wenn die Supportfrage nicht wichtig für Sie ist.

Installation unter Windows

Nach dem Download der Windows-Version des vSphere CLI wird die Installation durch den Aufruf der Datei gestartet. Es zeigt sich der Startbildschirm der Installation (siehe Abbildung 1.10).



Abbildung 1.10 Startbildschirm der vSphere CLI-Installation

Haben Sie dem Lizenzabkommen zugestimmt, besteht jetzt die Möglichkeit, den Pfad der Installation anzupassen (siehe Abbildung 1.11).

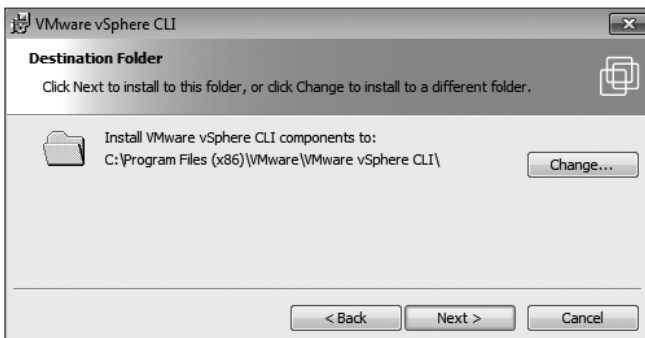


Abbildung 1.11 Anpassen des Installationspfads des »vSphere CLI«

Weitere Einstellmöglichkeiten haben Sie an dieser Stelle nicht. Damit die mitgelieferten Skripte auch gestartet werden können, wird automatisch ein ActivePerl mit installiert. Außerdem wird noch das vSphere Software Development Kit (SDK) mit installiert. Im Abschlussdialog wird das aber noch angezeigt werden (siehe Abbildung 1.12).

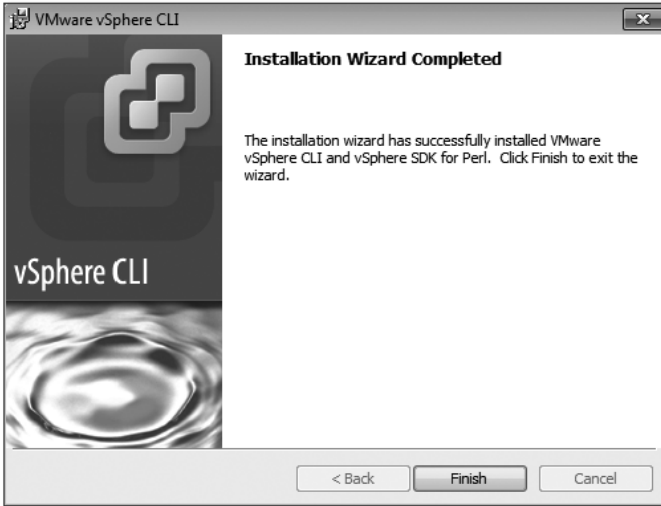


Abbildung 1.12 Abschlussdialog der vSphere CLI-Installation

Jetzt können Sie die mitgelieferten Befehle für die Administration der virtuellen Umgebung nutzen.

Update unter Windows

Ist auf Ihrem System bereits eine ältere Version des vSphere CLI installiert, dann ist das Update relativ einfach. Starten Sie die Installationsroutine der neuen Version. Ein Dialog weist Sie darauf hin, dass bereits eine Vorgängerversion installiert ist (siehe Abbildung 1.13).



Abbildung 1.13 Eine Vorgängerversion des »vSphere CLI« ist bereits installiert.

Die Deinstallation aller betroffenen Komponenten wird automatisch durchgeführt. Sie müssen nur darauf warten, dass der Balken sein Ziel erreicht. Es folgt das automatische Starten der Installationsroutine der neueren Version.

Der Installationsprozess ist selbstverständlich analog zu der bereits vorher beschriebenen Prozedur.

Installation unter Linux

Damit Sie die Software von einem Linux-System aus nutzen können, ist auch in diesem Fall die passende Software für Linux herunterzuladen (siehe Abbildung 1.9). Bitte achten Sie darauf, dass es zwei Versionen gibt, eine für 32-Bit- und eine für 64-Bit-Linux-Derivate.

Mit dem Befehl `tar -xvzf` wird die für Sie passende Datei entpackt (siehe Abbildung 1.14).

```
bertram@Ubuntu:~$ ls
Desktop  Downloads  Music  Public  Videos
Documents  examples.desktop  Pictures  Templates  VMware-vSphere-CLI-4.0.0-161974.i386.tar.gz
bertram@Ubuntu:~$ tar -xvzf VMware-vSphere-CLI-4.0.0-161974.i386.tar.gz
```

Abbildung 1.14 Entpacken der Installationssourcen von »vSphere CLI« für Linux

Nach dem Entpacken ist ein neues Verzeichnis erstellt worden, in dem sich die Installationsdateien befinden (siehe Abbildung 1.15).

```
vmware-vsphere-cli-distrib/FILES
bertram@Ubuntu:~$ ls
Desktop  Downloads  Music  Public  Videos
Documents  examples.desktop  Pictures  Templates  VMware-vSphere-CLI-4.0.0-161974.i386.tar.gz
bertram@Ubuntu:~$
```

Abbildung 1.15 Installationssourcen »vSphere CLI« für Linux

Mit dem Kommando `./vmware-install.pl` werden die vSphere CLI-Befehle installiert. Sollten Sie ein nicht supportetes Derivat nutzen wollen, achten Sie bitte darauf, dass alle benötigten Module in der richtigen Version vorhanden sind. Es wird hier die Version 5.8 von Perl benötigt.

Modul-Versionen

Crypt-SSLeay (0.51) [Crypt::SSLeay]
Data-Dumper (2.102) [Data::Dumper]
MethodMaker (2.0.8) [Class::MethodMaker]
XML-LibXML (1.60) [XML::LibXML]
libwww-perl (5.805) [LWP]

Tabelle 1.4 Benötigte Perl-Module

Während der Installation besteht für Sie die Option, den Installationspfad zu ändern. Im Normalfall werden die Befehlskripte nach `/usr/bin` installiert (siehe Abbildung 1.16).

An dieser Stelle haben Sie alle Vorbereitungen getroffen, um mit den installierten Skripten die Server Hosts zu administrieren. Dabei ist in diesem Fall keine Unter-

scheidung zwischen den Versionen ESX und ESXi zu treffen. Auch wenn der ESXi-Variante die Service Console fehlt, so können die Skripte doch remote genutzt werden.

```
In which directory do you want to install the executable files?
[/usr/bin]

Please wait while copying vSphere CLI files...

The installation of vSphere CLI 4.0.0 build-161974 for Linux completed
successfully. You can decide to remove this software from your system at any
time by invoking the following command:
"/usr/bin/vmware-uninstall-vSphere-CLI.pl".

This installer has successfully installed both vSphere CLI and the vSphere SDK
for Perl.

Enjoy,

--the VMware team

root@ubuntu:~/vmware-vsphere-cli-distrib#
```

Abbildung 1.16 Abschluss einer erfolgreichen Installation

Update unter Linux

Sollten Sie eine ältere Version des Linux vSphere CLI installiert haben, können Sie selbstverständlich ein Upgrade durchführen. Laden Sie einfach dazu die aktuelle Version herunter, entpacken Sie sie, und starten Sie wie zuvor beschrieben die Installation (siehe Abbildung 1.17).

```
root@ubuntu:~/vmware-vsphere-cli-distrib# ./vmware-install.pl
You have a conflicting installation of vSphere SDK for Perl installed.
Continuing this install will UNINSTALL the conflicting product before
continuing the installation of vSphere CLI Do you wish to continue? (yes/no)
[yes]

Uninstalling the tar installation of VMware VIPerl Toolkit.

The removal of VMware VIPerl Toolkit 1.6.0 build-104313 for Linux completed
successfully. Thank you for having tried this software.

An Older version of vSphere CLI with a different name was found on your system.
Would you like to uninstall it? [yes]

Running /etc/vmware-rcli/installer.sh...
Uninstalling the tar installation of VMware VI Remote Command Line Tools.

The removal of VMware VI Remote Command Line Tools 3.5.0 build-104314 for Linux
completed successfully. Thank you for having tried this software.

Creating a new vSphere CLI installer database using the tar4 format.

Installing vSphere CLI.

Installing version 161974 of vSphere CLI

You must read and accept the vSphere CLI End User License Agreement to
continue.
Press enter to display it. ^R
```

Abbildung 1.17 Upgrade Linux vSphere CLI

Wie Sie sehen, werden die älteren Software-Releases automatisch erkannt, und es wird eine Deinstallation empfohlen. Stimmen Sie dem zu, und schon sind in Kürze die aktuellen Softwareversionen auf Ihrem System installiert.

Arbeiten mit dem vSphere CLI

Zum einfachen Arbeiten mit den vSphere CLI-Befehlen sollten Sie kontrollieren, dass das Verzeichnis mit den vSphere CLI-Befehlen in der Pfadvariablen gesetzt ist. Des Weiteren können Sie sich die Arbeit erleichtern, indem Sie einige Umgebungsvariablen vorbesetzen. Möchten Sie einfach nur einen Befehl eingeben, lassen Sie einfach den Teil `VI_` weg und ersetzen den Teil durch `--`.

Variablenname	Wert
<code>VI_CONFIG=<config File></code>	Angabe des Konfigurationsfiles, das für die Ausführung des Befehls genutzt werden soll.
<code>VI_CREDSTORE</code>	Es werden die Authentifizierungsdaten mit einem Credential Store File verglichen. Dieses liegt unter: Linux: <code><HOME>/vmware/credstore/vicredentials.xml</code> Windows: <code><APPDATA>/VMware/credstore/vicredentials.xml</code>
<code>VI_ENCODING</code>	Gibt die Enkodierung an: <ul style="list-style-type: none"> ▶ Deutsch: ISO-8859-1 ▶ Japanisch: Shift_JIS ▶ Simplified Chinese: cp936
<code>VI_PASSTHRUHAUTH</code>	Nur auf Windows-Systemen relevant! Für die Authentifizierung wird das Windows Security Support Provider Interface (SSPI) genutzt, daher sind weder Username- noch Passworteingaben notwendig. Es werden die Anmeldedaten des arbeitenden Users durchgereicht. Für nähere Informationen sollten Sie auf der Microsoft-Website nachschauen.
<code>VI_PASSTHRUHAUTHPACKAGE=<Packet></code>	Nur auf Windows-Systemen relevant! Hier wird ein Domain-Level-Authentifizierungsprotokoll definiert.
<code>VI_PASSWORD</code>	Passwort
<code>VI_PORTNUMBER=<Portnummer></code>	Portnummer zur Verbindung mit dem Host Default: 443

Tabelle 1.5 Environment Variablen für »vSphere CLI«

Variablenname	Wert
VI_PROTOCOL=<HTTP HTTPS>	Verbindungsprotokoll Default: HTTPS
VI_SAVESESSIONFILE=<Filename>	Erzeugt ein Sitzungsfile, das nach 30 Minuten Inaktivität seine Gültigkeit verliert.
VI_SERVER	zu administrierender Server Default: localhost
VI_SERVICEPATH=<Pfad>	Pfad für die Serververbindung Default: /sdk/webService
VI_SESSIONFILE=<File>	Lädt ein abgespeichertes Sitzungsfile.
VI_URL=<URL>	vSphere Webservice URL
VI_USERNAME	Angabe des Usernamens. Wird kein Username angegeben, wird automatisch danach gefragt. Bei Verbindungen mit einem Host sind deren Parameter anzugeben, bei Verbindung mit einem vCenter können anschließend alle gemagten Hosts ohne weitere Eingabe angesprochen werden.
--help	Aufruf der Befehlshilfe
VI_VERBOSE	Zeigt zusätzliche Debuginformationen an.
--version	Gibt Versionsinformationen aus.

Tabelle 1.5 Environment Variablen für »vSphere CLI« (Forts.)

Auf Windows-Systemen können Sie die Vorbesetzung der Variablen unter SYSTEMSTEUERUNG • SYSTEM • ERWEITERTE SYSTEMEINSTELLUNGEN • UMGEBUNGSVARIABLEN setzen.

Arbeiten Sie auf einem Linux-System, werden die Variablen mit `export VI_SERVER=192.168.0.200` vorbesetzt.

Linux-Nutzer haben einen Vorteil: Möchte man keine Variablen global setzen, kann man hier mit einer Konfigurationsdatei arbeiten. Diese Datei liegt unter `$home/.visdkr`. Denken Sie daran, dass die Userdaten aus dieser Datei auch einfach ausgelesen werden können. Deshalb sollten Sie sich genau überlegen, ob Sie Usernamen und Passwörter in einer solchen Datei ablegen.

VMware selbst hat diverse Probleme mit den vSphere CLI-Befehlen dokumentiert, die bei der Remote-Nutzung der Befehle auftreten können. In der folgenden Übersicht sind die bekanntesten Probleme gelistet, und der dazugehörige Workaround wird ebenfalls mit aufgeführt.

Die Struktur gliedert sich dabei wie folgt:

Problem

Beschreibung

Workaround

Probleme bei der Nutzung von vmkfstools zur Erstellung eines VMFS3-Volumes, wenn der VML-Name der LUN genutzt wird

Bei der Benutzung von `vmkfstools -C vmfs3` zur Erstellung eines VMFS3-Volumes und der Nutzung des VML-Namens für die LUN kann der Befehl einen Fehler verursachen – auch dann, wenn der VML-Name ein Softlink zu einem Device mit dem Namen (naa.xxx name) ist. Der Befehl kann scheitern, wenn schon ein VMFS3-Filesystem auf der LUN existiert.

Benutzung des Device-Namens (naa.xxx or eui.xx), um die LUN zu referenzieren.

Benutzung von vmkfstools -C erzeugt keine Warnmeldung

Bei der Benutzung von `vmkfstools -C` zur Erstellung eines VMFS (Virtual Machine File System) auf einer Partition, die bereits eine VMFS-Partition enthält, löscht der Befehl das existierende VMFS und erstellt eine neue VMFS-Partition ohne eine weitere Abfrage.

Es gibt keinen Workaround, der Befehl sollte sehr vorsichtig genutzt werden.

resxtop ist im Wiedergabe-Modus nicht supportet

Der `resxtop`-Befehl ist nur im Batch- oder im interaktiven Modus supportet. Der `esxtop` Service Console-Befehl ist im interaktiven, im Batch- und im Replay-Modus supportet.

Für ESXi-Systeme gibt es keinen Workaround, bei ESX Servern kann der `esxtop`-Befehl genutzt werden.

resxtop Storage Anzeige, der interaktive Befehl "l" wurde durch "u" ersetzt

Bei der Nutzung des Befehls `resxtop` im interaktiven Modus wird ein Fehler angezeigt, wenn in der Storage Ansicht mit dem Befehl "l" in den LUN-Level gewechselt werden soll.

Nutzen Sie "u", um den LUN Level anzuzeigen.

Bei vicfg-route wird ein schon gelöscht Gateway angezeigt

Wenn Sie ein Gateway mit dem `vicfg-route`-Befehl einrichten und später das Gateway wieder entfernen, wird mit dem `vicfg-route`-Befehl immer noch das Gateway angezeigt, obwohl es nicht mehr vorhanden ist.

Es gibt keinen Workaround.

esxcfg-mpathCOS vMA

esxcfg-mpath <Optionen>

Erklärung

Dieser Befehl dient zur Anzeige der Pfade zum Storage. Eine Verwaltung der Pfade, die wie bei ESX 3.5 zum Massenspeicher führen, ist nicht mehr möglich.

Optionen

-l --list	Alle Pfade mit Detailinfo anzeigen	vMA <input checked="" type="checkbox"/>
-L --list-compact	Alle Pfade mit Kurzinfo anzeigen	vMA <input checked="" type="checkbox"/>
-m --list-map	Alle Pfade mit Gerätezuordnung anzeigen	vMA <input checked="" type="checkbox"/>
-b --list-paths	Geräte mit entsprechenden Pfaden anzeigen	vMA <input checked="" type="checkbox"/>
-G --list-plugins	Alle geladenen Multipathing-Plugins anzeigen	vMA <input checked="" type="checkbox"/>
-s --state <active off>	Setzt den Status der angegebenen LUN. Erfordert die Angabe der Optionen <code>--path</code> .	vMA <input checked="" type="checkbox"/>
-P --path	Pfad für entsprechende Befehle angeben. Der Pfadname kann entweder die längere Pfad-UUID oder der kürzere Runtime-Name (vmhba1:C0:T0:L5) sein. Es kann außerdem mit <code>-d</code> nach den verfügbaren Befehlen für den angegebenen Pfad gesucht werden.	vMA <input checked="" type="checkbox"/>
-d --device	Auf bestimmte Geräte filtern	vMA <input checked="" type="checkbox"/>
-r --restore	Wiederherstellen der Standardpfadeinstellungen (VMware-intern)	vMA <input type="checkbox"/>

Besonderheiten

-h --vhost	Auswahl des Hosts, wenn die Verbindung über einen vCenter Server hergestellt wird	vMA <input checked="" type="checkbox"/>
------------	---	---

Bei dem vSphere CLI gibt es zusätzlich zu dem Befehl `esxcfg-mpath` noch den Befehl `esxcfg-mpath35` für die Administration von ESX 3.5-Systemen.

Beispiele

- ▶ `esxcfg-mpath -l`
Zeigt alle LUNs inklusive der Pfade an
- ▶ `esxcfg-mpath -l -d vml.02000b00006801a47813000d20503530432020`
Zeigt die Pfade der LUN »vml.02000b00006801a47813000d20503530432020« an

Um die Customizing-Einstellungen bezüglich Wechsel bei Block bzw. I/O dauerhaft umzustellen, können folgende Advanced Settings eingestellt werden:

- ▶ SPBlksToSwitch – Anzahl der gesendeten Blöcke vor Pfadwechsel
- ▶ SPCmdsToSwitch – Anzahl der gesendeten I/O-Commands vor Pfadwechsel
- ▶ `esxcfg-advcfg -s 200 /Disk/SPCmdsToSwitch`
- ▶ `esxcfg-advcfg -s 4000 /Disk/SPBlksToSwitch`

esxcfg-mpath35

COS vMA

`esxcfg-mpath35 <Optionen>`

Erklärung

Dieser Befehl dient zur Anzeige der Pfade zum Storage. Eine Verwaltung der Pfade, die wie bei ESX 3.5 zum Massenspeicher führen, ist hier möglich.

Optionen

<code>-a --hbas</code>	Alle Fibre Channel- und iSCSI-Geräte werden hier angezeigt.
<code>-d --detailed</code>	Es werden detaillierte Informationen über die LUN angezeigt.
<code>-b --bulk</code>	Zeigt die Informationen aller LUNs, speziell für Skriptverarbeitung.
<code>-l --list</code>	Alle Pfade mit Detailinfo anzeigen
<code>-L --lun=<lun></code>	Es wird die LUN für die Operation festgelegt.
<code>-s --state <active off></code>	Setzt den Status der angegebenen LUN. Erfordert die Angabe der Option <code>--path</code> .
<code>-q --query</code>	Es werden alle Informationen der LUN angezeigt, die mit <code>--LUN</code> angegeben wird.
<code>-f --preferred</code>	Der angegebene Pfad wird als preferred gesetzt.
<code>-p --policy</code>	Festlegen der Policy für den LUN-Pfad. Mögliche Parameter: <code>mru</code> – der am meisten genutzte Pfad wird genutzt. <code>fixed</code> – es wird nur der aktive Pfad genutzt.
<code>-P --path</code>	Pfad für entsprechende Befehle angeben. Der Pfadname kann entweder die längere Pfad-UUID oder der kürzere Runtime-Name (<code>vmhba1:C0:T0:L5</code>) sein. Es kann außerdem mit <code>-d</code> nach den verfügbaren Befehlen für den angegebenen Pfad gesucht werden.

Besonderheiten

-h --vihost	Auswahl des Hosts, wenn die Verbindung über einen vCenter Server hergestellt wird
-------------	---

Dieser Befehl ist nur für die Administration von ESX3.5-Systemen. Sollen vSphere-Systeme administriert werden, ist der Befehl `esxcfg-mpath` zu nutzen.

esxcfg-nasCOS vMA

esxcfg-nas <Optionen> [<Label>]

Erklärung

Dieser Befehl dient zur Verwaltung der zugeordneten NFS-Freigaben.

Argumente

Label = Friendly Name der Verbindung

Optionen

-a --add	Hinzufügen eines neuen NAS-Dateisystems zu <code>/vmfs/volumes</code> . Erfordert die Optionen <code>--host</code> und <code>--share</code> .	vMA <input checked="" type="checkbox"/>
-o --host <host>	Angabe des Hostnamens oder der IP-Adresse des NAS-Servers	vMA <input type="checkbox"/>
-s --share <share>	Angabe des Namens der NAS-Freigabe	vMA <input checked="" type="checkbox"/>
-y --readonly	NFS-Zuordnung <code>readonly</code> (schreibgeschützt) durchführen	vMA <input checked="" type="checkbox"/>
-d --delete	Aushängen und Löschen der NFS-Zuordnung	vMA <input checked="" type="checkbox"/>
-l --list	Anzeige aller derzeit verbundenen NAS-Dateisysteme	vMA <input checked="" type="checkbox"/>
-r --restore	Wiederherstellung aller NAS-Dateisysteme aus der Konfigurationsdatei (VMware-intern)	vMA <input type="checkbox"/>

Besonderheiten

-o --nasserver	Angabe des Hostnamens oder der IP-Adresse des NAS-Servers	vMA <input checked="" type="checkbox"/>
-h --vihost	Auswahl des Hosts, wenn die Verbindung über einen vCenter Server hergestellt wird	vMA <input checked="" type="checkbox"/>

Beispiele

- ▶ `esxcfg-nas -l`
Zeigt alle verbundenen NFS-Freigaben des VMkernels an
- ▶ `esxcfg-nas -d NFS`
Löscht die Verbindung zu der NFS-Verbindung NFS
- ▶ `esxcfg-nas -a NFS -o nfs.book.local -s /Freigabe`
Verbindet die Freigabe auf dem Server *nfs.book.local* als Friendly Name NFS

esxcfg-nics

COS vMA

`esxcfg-nics <Optionen> [nic]`

Erklärung

Dieser Befehl dient zur Verwaltung der physikalischen Netzwerkkarten.

Argumente

NIC = Gerätename des Adapters, z. B. »vmnic0«

Optionen

<code>-s --speed <speed></code>	Setzen der NIC-Geschwindigkeit (10/100/1.000/10.000). Erfordert das NIC-Argument.	vMA <input checked="" type="checkbox"/>
<code>-d --duplex <duplex></code>	Setzen der Duplexeinstellung (»full« oder »half«). Erfordert das NIC-Argument.	vMA <input checked="" type="checkbox"/>
<code>-a --auto</code>	Automatische Konfiguration der Speed- und Duplexeinstellungen. Erfordert das NIC-Argument.	vMA <input checked="" type="checkbox"/>
<code>-l --list</code>	Anzeige aller Netzwerkkarten und deren Konfiguration	vMA <input checked="" type="checkbox"/>
<code>-r --restore</code>	Wiederherstellung der Speed- und Duplexeinstellungen (VMware-intern)	vMA <input type="checkbox"/>

Besonderheiten

<code>-h --vhost</code>	Auswahl des Hosts, wenn die Verbindung über einen vCenter Server hergestellt wird	vMA <input checked="" type="checkbox"/>
-------------------------	---	---

Beispiele

- ▶ `esxcfg-nics -l`
Zeigt alle Netzwerkkarten inklusive vieler Informationen an (siehe Abbildung 2.3)

```
[root@LaSilla /]# esxcfg-nics -l
Name      PCI      Driver      Link Speed  Duplex MAC Address      MTU      Description
vmnic0    02:00:00 e1000       Up    1000Mbps  Full    00:0c:29:05:ff:b3 1500    Intel Corporation 82545EM Gigabit Ethernet Con
troller (Copper)
[root@LaSilla /]#
```

Abbildung 2.3 Anzeige der vorhandenen Netzwerkkarten

- ▶ `esxcfg-nics -s 1000 -d full vmnic0`
Setzt den Adapter »vmnic0« auf 1.000 MBit Fullduplex

esxcfg-ntp

COS vMA

`esxcfg-ntp <Optionen>`

Erklärung

Dieser Befehl unterstützt Sie bei der Konfiguration des NTP-Service. Hiermit können Sie außerhalb des GUI die Einstellungen für den Zeitserver konfigurieren.

Optionen

<code>-a --add</code>	Hinzufügen des Namens oder der IP-Adresse eines NTP-Servers
<code>-d --delete</code>	Herauskonfigurieren eines eingetragenen Zeitservers
<code>-l --list</code>	Listet alle konfigurierten NTP-Server auf
<code>-r --start</code>	Starten des NTP-Servers
<code>-s --stop</code>	Stoppen des NTP-Servers
<code>-h --vhost</code>	Auswahl des Hosts, wenn die Verbindung über einen vCenter Server hergestellt wird

Beispiele

- ▶ `esxcfg-ntp -a ptbtime2.ptb.de`
Setzt den NTP-Server mit dem Namen »ptbtime2.ptb.de« (Physikalisch-Technische Bundesanstalt Braunschweig)
- ▶ `esxcfg-ntp -r`
Startet den NTP-Server

esxcfg-pciid

COS vMA

`esxcfg-pciid`

Erklärung

Dieser Befehl lädt sämtliche Geräteinformationen und zeigt die gefundenen PCI-Geräte mit den Herstellernamen und Bus-IDs an.

Des Weiteren werden die Dateien *pci.ids*, *pcitable*, *pcitable.Linux*, *pci.xml.merged*, *simple.map*, *vmware-devices.map*, *dvsdata.db* und *license.cfg* aktualisiert.

esxcfg-rescan

COS vMA

esxcfg-rescan <Optionen> <vmkernel SCSI Adapter Name>

Erklärung

Dieser Befehl scannt den angegebenen HBA nach neuen LUNs und VMFS-Partitionen.

Argumente

vmkernel SCSI adapter name = HBA-Name, z. B. »vmhba0«

Optionen

-a --add	Nur nach neu hinzugefügten Geräten (Storage, LUNs) suchen	vMA <input type="checkbox"/>
-d --delete	Nur nach entfernten Geräten suchen	vMA <input type="checkbox"/>
-u --update	Nur bereits existierende Pfade durchsuchen und den Status aktualisieren	vMA <input type="checkbox"/>

Besonderheiten

-h --vihost	Auswahl des Hosts, wenn die Verbindung über einen vCenter Server hergestellt wird	vMA <input checked="" type="checkbox"/>
-------------	---	---

Beispiele

- ▶ esxcfg-rescan vmhba1
Scannt den Adapter HBA »vmhba1« nach Veränderungen am Bus

esxcfg-resgrp

COS vMA

esxcfg-resgrp [Optionen] [resgrp Pfad]

Erklärung

Dieser Befehl dient zur Verwaltung der Ressourcengruppen des ESX Server. Im GUI sind diese Einstellungen über CONFIGURATION • HARDWARE • ADVANCED SETTINGS • SYSTEM RESOURCE ALLOCATION zu finden.

Argumente

resgrp Pfad = Pfad zum Ressourcenpfad, z. B. */host/system/console*

Index

- ! 585
- \$_ 477
- \$DefaultVlServer 492
- \$input 476
- \$matches 465
- %include 312
- %packages 302
- %post 292
- %post-Sektion 303
- %pre-Sektion 311
- %Ready 371
- %RUN 373
- %Used 373
- .vswp 410
- ~/esxtop3rc 119
- ~/esxtop4rc 124, 399

A

- aam_config_util_addnode.log 233
- aam_config_util_install.log 233
- aam_config_util_listnodes.log 233
- aam_config_util_listprimaries.log 234
- aam_config_util_remove.log 234
- aam_config_util_sethostcompatlist.log 234
- aam_config_util_sethostmonitoring.log 234
- Acronis True Image 253
- Active Directory 435, 440
- Active Directory-Authentifizierung 73
- Add-PSSnapin 482
- Add-VMHost 525
- Administratoraccount 457
- Advanced Settings 324, 464
- Affinitätsregeln 381
- alias 586
- AllowUsers 214, 434
- AMD PCNet32 360
- Anaconda 265, 291
- Anführungszeichen 468
- Answer-VMQuestion 556
- Appliance 318
- arp 586
- Array 463
- assert 417
- Ausgabeformatierung 467

- authorized_keys 432
- autopart 301

B

- Backup-Agenten 425
- Ballooning Treiber 386
- BASH 408
- Batch-Modus 399
- Bedingungen 471
- Befehlsgruppierung 311
- Benutzerverwaltung 435
- Boot über PXE 267
- boot.msg 271
- /boot/grub/menu.lst 257, 287
- Bootkonfigurationsdatei 316
- Bootpartitionen 337
- Bootprobleme 336
- Bootvorgang 316

C

- Cacheebene 28
- cal 586
- cat 586
- cd 587, 588
- chage 439
- checkparameters() 278
- chgrp 427, 587
- chkconfig 447, 588
- chmod 427, 587
- chown 587
- Cisco Discovery Protokoll 540
- clear 588
- clearpart 297
- Client Device 571
- CliXML 489
- Cmdlet Aufbau 495
- Cmdlets 459, 481
- Codebeispiele 308
- Codesegment 318
- Commandlets 491
- config.version 175
- configrulesTool 68
- Connect-VlServer 458, 492, 519

Consolidated Backup 68
 Content Based Page Sharing 385
 Controlleransicht 392
 Copy-DatastoreItem 552
 Copy-on-Write 406
 Core Four 369
 CoreDump 414
 Core-Files 422
 COS Error 415
 Co-Stopping 375
 Counters 400
 CPU-Kerne 372
 CPU-Ressourcenlimitierung 373
 CPU-Virtualisierung 28
 createsnapshot 409
 credstore_admin.pl 47
 crontab 588
 Csv 489
 CSV-Datei 400
 Custom Attribute 568
 Custom Port 446
 cut 589

D

date 589
 Dateiendung
 .log 249
 .nvram 249
 .vmdk.REDO_Nummer 249
 .vmsd 249
 .vmsn 249
 .vmxf 249
 .vswp 249
 Nummer-delta.vmdk 249
 Dateiendungen
 .vmdk 249
 .vmsn 254
 .vmx 175, 249
 Dateigrößen 411
 Dateisystem 461
 Datenquelle 400
 dd 589
 debug 200
 de-latin1 296
 Dell DRAC 24
 Delta-Dateien 254
 Delta-Festplattendatei 404
 Deploy OVF Template 49

df 590
 DHCP 275
 DHCP-Server 319
 diff 590
 dig 590
 Direct Execution 29
 directdraw 201
 Disable-CPUHotAdd 564
 Disable-MemHotAdd 563
 Disaster Recovery 253, 256
 Disconnect-VIServer 494
 Disk.SchedNumReqOutstanding 395
 Disk/MaxLUN 70
 Disk-Modus 393
 displayName 176
 dmesg 590
 DMZ 425
 Do...Until 474
 Do...While 474
 Download-Patch 504
 Download-Portal 36
 draw 200
 dryrun 301
 du 590
 Duplexeinstellungen 365
 dynamische Kickstart-Dateien 313

E

E1000 360
 eagerzeroedthick 245
 echo 591
 EDA 315
 Eigenschaften 480
 Enable-CPUHotAdd 564
 Enable-MemHotAdd 562
 ErrorAction 491
 ErrorCode 580
 ESX 457
 esx.conf 349
 esxcfg-
 addons 69
 advcfg 70, 453, 613
 auth 72, 435
 auth 440
 boot 45, 73
 cfgbackup 74
 configcheck 75
 dns 75

esxcfg- (Forts.)
 dumppart 76
 firewall 78, 442, 445
 hwiscsi 80
 info 80
 init 81
 iscsi 83
 module 86
 mpath 87
 mpath35 88
 nas 89
 nics 90
 ntp 91
 pciid 91
 rescan 92
 resgrp 92
 route 93
 scsidevs 94
 snmp 95
 swiscsi 96
 syslog 97
 upgrade 98
 user 98
 vmknic 100
 volume 102
 vswif 102
 vswitch 104
 esxcli 106
 ESXi Technical Support Mode 535
 esxnet-support 116
 Esxplot 402
 esxtop 44, 116, 366, 388
 esxupdate 119, 311
 /etc 206
 /cron.hourly 206
 /crontab 206
 /fstab 206, 338
 /hosts.allow 434
 /hosts.deny 434
 /ntp.conf 208
 /opt/vmware/aam 217
 /opt/vmware/vpxa.cfg 216
 /pam.d/su 427
 /pam.d/system-auth 437
 /passwd 209, 293
 /rc.d/rc3.d 210
 /rc.local 206
 /resolv.conf 209
 /securetty 429

/etc (Forts.)
 /shadow 209, 293
 /snmp/snmpd.conf 208
 /ssh 213
 /ssh/sshd_config 430
 /sudoers 426
 /sysconfig 209
 /syslog.conf 451
 /vmware 214
 /vmware/backuptools.conf 214
 /vmware/configrules 655
 /vmware/esx.conf 215, 257
 /vmware/firewall/service 447
 /vmware/firewall/services.xml 447
 /vmware/hostd/config.xml 218
 /vmware/ssl 448
 /vmware/vmware.lic 216
 /vmware/vmware-devices.map 215
 ethernet0.Address 189
 ethernet0.addressType 189
 ethernet0.generatedAddress 189
 ethernet0.networkName 188
 ethernet0.present 187
 ethernet0.virtualDev 187
 Execution Policy 59, 61
 extendedConfigFile 176
 Externe Protokollierung 452

F

FC WWPN 546
 fdisk 591
 Festplattenlatenz 370
 fgrep 591
 Filter 475
 find 592
 Firewall-einstellungen 441
 firewallport 296
 Firewall-Ports 444
 floppy0.present 184
 floppy0.startConnected 184
 Foreach 475
 For-Schleife 475
 free 592
 Friendly Name 89
 Frontside-Bus 376
 fstab 359
 ft-stats 120
 Fugu 25

Fujitsu-Siemens iRMC 24
Funktionen 475

G

gdi 201
Generic-SCSI-Gerät 182
General Protection Faults 420
Get 459
Get-Alias 461, 552
Get-Childitem 460
Get-Cluster 547
Get-Command-Module 482
Get-Content 489
Get-Credentials 458, 489
Get-Datacenter 524
Get-ExecutionPolicy 458
Get-Folder 520
Get-Help 460
Get-Inventory 520
Get-Member 478
Get-NetworkAdapter 572
Get-NicTeamingPolicy 539
Get-Patch 504
Get-ScsiLun 545
Get-ScsiLunPath 545
Get-Snapshot 505, 567
Get-Stat 507, 521
Get-Template 550
gettype 478
Get-VIEvent 521
Get-View 501, 502, 524, 562
Get-View serviceinstance 521
Get-VIObjectbyVIView 503
Get-VirtualPortGroup 528
Get-VirtualSwitch 528, 536
Get-VIServer 457
Get-VM 458, 471
Get-VMGuest 559
Get-VMGuestNetworkAdapter 558
Get-VMHost 497
Get-VMHostAccount 498, 524
Get-VMHostAdvancedConfiguration 531
Get-VMHostNetwork 527
Get-VMHostNtpServer 530
Get-VMHostRoute 529
Get-VMHostService 530
Get-VMHostSnpmp 533
Get-VMHostStorage 544

Get-VMHostSysLogServer 533
Get-VMQuestion 556
Get-VMResourceConfiguration 561
GID (Group ID) 372
grep 592
Gridview 487
groupadd 593
GRUB 265
grub.conf 340
GRUB-Bootmenü 337
GRUB-Kommandozeile 339
guestOS 176
gui.exitOnCLIHLT 179, 199
gunzip 593
gzip 593

H

halt 593
Hardware-Agenten 320
Hardware Interface Layer 28
Hardware Upgrades 359
Hardwaremanagement 441
Hardwaremanagement-Agenten 425
Hardwareunabhängigkeit 252
Hardware-Virtualisierung 34
Hashtable 464
hassnapshots 354
Hauptspeicheransicht 381
head 594
Health Check-Skript 406
Heartbeat 415
Hewlett-Packard iLO 24
history 594
Hostdatei 352
hostd-Prozess 212
hostname 594
hosts.allow 434
hosts.deny 434
hpmgmt.conf 309
Hypervisor 389

I

I/O-Last 255
I/O-Leistungsprobleme 393
IBM RSA 24
Icomasoft 513
id 594

id_rsa 433
 ide0:0.present 185
 ide0:0.startConnected 185
 If ... Else 472
 ifconfig 595
 Imaging-Backup-Software 253
 Imagingtools 354
 Import-CliXml 490
 Import-Csv 490
 Import-Module 482
 Import-VApp 551
 Independent-Modus 184, 254
 independent-nonpersistent 184
 independent-persistent 184
 inetd.conf 341
 init 595
 init.d 210
 initrd 271
 Init-Skripte 206
 inkrementelle Sicherung 253
 Installations-CD 265
 Intel Pro 1000 187
 Invoke-VMScript 557
 iPhone 576
 IP-Konfiguration 50
 iSCSI Software Initiator Target 544
 iSCSI-Target 209
 isolation.tools 199
 isolation.tools.copy.enable 200
 isolation.tools.setinfo.disable 200
 ISOLINUX 266
 isolinux.bin 271
 isolinux.cfg 266, 269
 isolinux/boot.msg 277
 isolinux/initrd.img 277

J

Java-SSH-Client 25

K

Kapazitätsnutzung 405
 kaskadierende Kickstart-Dateien 312
 Kennwortänderungen 439
 Kerberos 441
 kernel vmlinuz 271
 Kickstart
 askmedia 273

Kickstart (Forts.)
 BOOTIF 273
 Debug 274
 gateway 273
 ip 273
 ks 274
 ksdevice 273
 nameserver 274
 netdevice 273
 netmask 273
 Netzwerkconfiguration 295
 NFS-Server 293
 noopic 274
 text 274
 url 274
 vlanid 273
 Web- oder FTP-Server 293
 Kickstart-Datei 292
 Kickstart-Skripte 292
 kill 357, 595
 klonen 257
 Knowledge-Base-(KB-)Artikel 395
 1000797 365
 1002293 347
 1002511 359
 1003433 343
 1003677 396
 1004340 358
 1004797 339
 10051 358
 1006718 360
 1007669 352
 1007849 409
 1007908 340
 1008113 395
 1009553 363
 1011385 336
 1011648 353
 1011670 353
 1012142 338
 1012384 412
 1014165 358
 1016116 353
 1016281 353
 1017162 338
 1267 395
 289902 343
 Kommentare 462
 Konfigurationsänderungen 367

Index

Konfigurationsdateien 205
Konfigurationsfile 323
Kopie mit cp 257
ks.cfg 266
ks=cdrom 272
ks=file 273
ks=floppy 271

L

label 271
last 595
Latenz 392
LDAP 440
Leistungseingänge 364, 406
Leistungsnachteile 370
less 596
Linux-Derivate 40
Linux-Live-CD 340
Live-CD 359
Lizenzkey 302
ln 596
LOAD 394
localboot 271
log.keepOld 200
log.rotateSize 200
Logfiles 333
logger 312
logrotate.d 451
Lost Heartbeat 415
ls 597
lsmod 597
lsuf 598
LUN Reset 347

M

MAC-Adressbereiche 189
MAC-Adresse 189, 358
Machine Memory Pages 30
Maintenance Mode 534
man 598
Managementtools 35
markastemplate() 550
Massenspeicher 362
Master Boot Record 294
match 466
md5sum 598
Mehrprozessornutzung 375

mem.affinity 193
Memory Ballooning 32
Memory HotPlug 562
Memory Overcommitment 32, 384, 386
Memory Overhead 31
Memory Swapping 32, 34
Memory-Limit 508
Memory-Reservierung 508
memsize 181
Methoden 479
mgmt-vmware 448
MIB 450
Microsoft Windows PowerShell 455
Misc.CosCoreFile 414
Misc.HeartbeatPanicTimeout 415
mkdir 598
mkfs 599
mkisofs 276, 277
mnt/sysimage 269
Module 481
MoRef 550
mount 599
Mount-Tools 555
Move 459
Move-VM 548, 565
Move-VMHost 548
MTU-Paketgröße 537
Multipathing 348
Multipathing-Policy-Einstellung 546
Multithreading 376
Mutex 418
mv 599

N

nano 175, 600
NAS 391
net-
 cdp 121
 dvs 122
Net-SNMP 448
netstat 600
network-scripts 209
New-Cluster 547
New-CustomAttribute 568
New-Datacenter 523
New-Datastore 543
New-HardDisk 553
New-IScsiHbaTarget 544

New-NetworkAdapter 556
 New-PSDrive 462, 551
 New-ResourcePool 548
 New-Snapshot 567
 New-VM 549
 New-VMHostAccount 534
 New-VMHostNetworkAdapter 528
 NFS Datastore 543
 nfsClient 446
 NFS-Freigabe 272
 NFS-Target 362
 NMI-Error 423
 not_implemented 417
 NPIV 346
 N-Port-ID-Virtualisierung 346
 NTP-Client 208
 NTP-Daemon 310
 NTP-Server 208
 NUMA (Non-Uniform Memory Access) 379
 NUMA-Misbalancing 379
 numvcpus 181
 nvram 176

O

Objekte 477
 Objektreferenz 550
 Objekttypen 478
 ODBC-Schnittstelle 352
 onvirtualdisk 298
 Onyx 516
 Oops 414
 Operatoren 465
 Out-GridView 487
 Overhead 383
 overwritevms 297
 OVF-File 49
 OVF-Tool 317

P

P2V-Migrationen 365
 Page Sharing 32
 pam.d 427
 pam_cracklib 73
 pam_cracklib.so 436
 pam_passwdqc 73
 pam_passwdqc.so 437
 PAM-Plugin 436

parallel0.baseAddr 196
 parallel0.bidirectional 196
 parallel0.fileName 196
 parallel0.irq 196
 parallel0.present 196
 Parallele Schnittstellen 196
 Paravirtualisierung 35
 Partitionierung 298
 passwd 600
 Passwortgültigkeit 435, 438
 Passwortkomplexität 435
 Passwortlänge 435
 pci.xml 215
 Performance Monitor 400
 PermitEmptyPasswords 214, 434
 PermitRootLogin 26, 430
 Pfadwechsels 348
 Physical Memory Pages 30
 ping 601
 Pipelining 469
 Platzhalter 466
 plink 25, 431
 Portgruppe 364, 366
 Ports VMware ESX 4.x 442
 PowerCLI 407, 448, 456, 491, 519
 PowerGadgets 511
 PowerGUI 456, 512
 PowerShell 58, 407, 456
 PowerShell Drive 551
 PowerShell Plus 456
 powerType 179
 PowerWF 516
 Pre-/Post-Skripts 131
 PreBoot eXecution Environment 275
 Private Key 431
 Privilegierungsstufen 29
 /proc 235
 /cpufreq 236
 /ioports 236
 /meminfo 235
 /modules 237
 /mounts 238
 /net 238
 /partitions 237
 /scsi/scsi 239
 /scsi/scsi_vmk 239
 /swaps 235
 /sys 239
 /version 238

/proc (Forts.)
 /vmware 240
 /vmware/config 70
 /vmware/cpuinfo 240
 /vmware/log 240
 /vmware/migration 242
 /vmware/sched 242
 /vmware/version 241
 /vmware/vm 242
 /vmware/vmkstor 242
 Protokolldateien 367
 Protokollierung 452
 PRTG Network Monitor 575
 ps 601
 PSOD 413
 PSSnapins 481
 PubKeyAuthentication 430
 Public Key 431
 Purple Screen of Death 413
 putty 25
 PuTTYgen 430
 PVSCSI 35
 pwd 601
 PXE 315
 pxeboot 313
 pxelinux.0 275

Q

QFullSampleSize 395
 QFullThreshold 395
 QUED 394

R

Raw Device Mapping 396, 553
 rc 211
 rc.local 211, 305
 rc.sysinit 211
 rc0.d 211
 rc1.d 211
 rc2.d 211
 rc3.d 211
 rc4.d 211
 rc5.d 211
 rc6.d 211
 rdm 246
 rdmp 246
 Read-Host 489

reboot 601
 REDO-Logs 254
 Regelwerk 442
 Registry 461
 Regular-Expression 466
 Relaxed-Co-Scheduling 377
 Remote-Management 272
 RemoteSigned 59
 Remove-Snapshot 568
 Remove-Template 492, 497, 498, 499, 501
 Remove-VirtualPortGroup 529
 Remove-VMHost 528
 Remove-VMHostNtpServer 530
 rename 601
 Rename-Item 552
 Rescan SAN 545
 Resource Allocation 388
 Resource Pool 548
 resxtp 44, 123, 367
 rm 602
 rmdir 602
 /root 426
 ./bash_logout 219
 ./bash_profile 219
 ./bashrc 219
 ./ssh/authorized_keys 432
 ./ssh/known_hosts 220
 ROOT UUID 257
 root-Folder 519
 root-Login 457
 root-User 339
 root-Zugriff 426
 Round Robin 546
 Round Robin Policy 348
 route 602
 rpm 602
 rsync 603

S

S00vmkstart 211
 S01vmware 211
 S08ip6tables 211
 S09firewall 211
 S10network 211
 S11auditd 211
 S12restorecond 211
 S12syslog 211
 S13mcstrans 211

- S18rpcidmapd 211
- S19rpcgssd 212
- S19slpd 212
- S21wsman 212
- S26lm_sensors 212
- S44acpid 212
- S55sshd 212
- S56xinetd 212
- S62vmware-late 212
- S90crond 212
- S97vmware-vmkauthd 212
- S98mgmt-vmware 212
- S98sfcdb-watchdog 212
- S99local 212
- S99vmware-aam 212
- S99vmware-autostart 212
- S99vmware-vpxa 212
- SAN 391
- sbin/nologin 429
- sched.cpu.affinity 192
- sched.cpu.htsharing 192
- sched.cpu.max 190
- sched.cpu.min 189
- sched.cpu.shares 189
- sched.cpu.units 190
- sched.mem.affinity 193
- sched.mem.max 191
- sched.mem.maxmemctl 34, 387
- sched.mem.minsize 191
- sched.mem.shares 190
- sched.scsi0:0.shares 191
- sched-stats 125
- Schleifentypen 473
- Scope-Einstellungen 320
- SCP 25
- scp 603
- SCSI Reservation Conflicts 346, 582
- SCSI Reservations 404
- scsi0.present 183
- scsi0.sharedBus 183
- scsi0.virtualDev 183
- scsi0:0.deviceType 184
- scsi0:0.fileName 184
- scsi0:0.mode 184
- scsi0:0.present 183
- SCSI-Fehlercodes 343
- SCSI-Fehlermeldungen 343
- SCSI-Reservierung 346
- Secure Shell 25
- Select-Object 483
- Select-String 484
- serial0.baseAddr 194
- serial0.fileName 194
- serial0.irq 194
- serial0.present 194
- serial0.yieldOnMsrRead 194
- serielle Schnittstellen 194
- service 604
- Service Console 28
- services.xml 447
- set 604
- Set-Annotation 569
- Set-CDDrive 499, 553
- Set-CustomField 569
- Set-ExecutionPolicy 456, 458
- Set-VirtualPortGroup 528
- Set-VMHost 534
- Set-VMHostAdvancedConfiguration 531
- Set-VMHostNetworkAdapter 537
- Set-VMHostSnmp 533
- Set-VMHostSysLogServer 533
- Set-WinVMIP 560
- sftp 604
- Share-Werte 31
- shutdown 605
- Sicherheit 452
 - Komponenten* 452
- Sicherung 251
 - durch das Hostsystem* 251
 - im Client-System* 251
 - und Wiederherstellung* 251
- SID 262
- Single-User-Modus 288, 359, 441
- Skew 377
- Skripteinbindung 302
- sleep 605
- Snapshot Manager 353
- Snapshot-Beschreibungsdatei 404, 409
- Snapshots 254, 353, 403, 567
 - mit Hauptspeichereinhalt* 254
- SnapVMX 354
- SNMP 448
- SNMP MIB 450
- SNMP-Community 533
- SNMP-Einstellungen 208
- SNMP-Proxy 450
- SNMP-Trap 533
- Software-iSCSI-Initiator 209, 544

Speicheradressierung 30
 Speichersystemausfällen 370
 Speicherzuordnung 379
 Spinlock 418
 SSH 25
 ssh 605
 sshd_config 430
 ssh-keygen 433
 SSHWin 25
 SSH-Zertifikat 430
 SSL-Zertifikat 448, 525
 Standardport 445
 start-debugmode.sh 126
 Startverhalten 368
 Start-VM 491
 Stoppskripte 341
 Stop-VM 470, 491
 Storage VMotion 411, 566
 Stromausfall 254
 su 426, 606
 sudo 426, 606
 sudoers 428
 suid-Bit 427
 Supportmatrix 37
 svg.maxHeight 200
 svg.maxWidth 200
 svmotion 45
 svmotion.pl 127
 Swap-Speicher 416
 swatchStats 128
 Switch 472
 switch user 426
 Syntax-Diagramm 497
 Syslinux 267
 Syslog 451, 533
 Syslog-Dienst 451
 Systemwiederherstellung 252

T

tail 350, 606
 tar 606
 tee 607
 TextMode 265
 TFTP 275, 313
 thin 245, 246
 Timestamp 414
 tion.tools.log.disable 200
 tolocaltime() 531

tools.syncTime 200
 ToolVMware-Tools installieren 554
 top 607
 touch 607
 traceroute 607
 Translation Look-aside Buffer 419
 Trivial FTP 275
 Troubleshooting 335
 Troubleshooting-Modus 336
 twoGbMaxSparse 246

U

UDEV 360
 umount 608
 uname 608
 unbeaufsichtigte Installation 291
 unsupported-Modus 341
 Update-Tools 555
 Uplinkkonfiguration 365
 Uplinkreihenfolge 539
 Uplinks 536
 Uptime 416
 useradd 608
 userdel 608
 usermod 427, 609
 /usr/lib/vmware/bin/vscsiStats 173
 /usr/lib/vmware/bin/vsi_traverse 174
 UUID 189, 336
 uuid.bios 178
 uuid.location 178

V

VA Marketplace 371
 vApp 551
 /var/log 342
 /messages 221, 342, 427
 /secure 221, 427
 /vmkernel 223
 /vmksummary 230
 /vmksummary.txt 231
 /vmkwarning 232
 /vmware/aam 233
 /vmware/hostd.log 222
 /vmware/vpx/vpxa.log 232
 Variablentyp 463
 Variablenwert 462

- VCB 405
 - Backuptools.conf* 67
- vcb
 - vcbExport* 129
 - vcbMounter* 130
 - vcbResAll* 132
 - vcbRestore* 133
 - vcbSnapAll* 135
 - vcbSnapshot* 136
 - vcbUtil* 137
 - vcbVmName* 137
- vcb-backup 506
- vcbExport 129
- vcbMounter 130, 184, 214, 254
 - Schalter -Q 0* 131
- vcbRestore 133, 214, 254
- vCenter 323, 521
 - <cluster>* 331
 - <dvs>* 330
 - <guestOSDescriptor>* 328
 - <heartbeat>* 330
 - <log>* 327
 - <migrate>* 330
 - <nfc>* 329
 - <ResourceManager>* 329
 - <task>* 330
 - <trace>* 326
 - <vcp2v>* 328
 - <vmacore>* 326
 - <vmomi>* 326
 - <vpxd>* 328
- vCenter Inventar 521
- vCenter Server Settings 324
- vCenter Update Manager PowerCLI 503
- vCenter-Verwaltung 441
- vdf 138
- Vergleichsoperatoren 465
- verworfenen Pakete 398
- vi 175, 609
- VI PowerScripter 513
- VI Toolkit 455
- vib-env 139
- vicfg-
 - dumppart* 45
 - iscsi* 46
 - route* 44
 - snmp* 47
 - vmknics* 46
 - volume* 47
- VI-Fastpass-Authentifizierung 52
- vifp 53
- vifpinit 55
- vifplib 57
- vifs.pl 140
- vigr 610
- vihostupdate 141
- Vihostupdate35 142
- vima-update 52
- vimaupdate.conf 52
- vimsh 142
- vim-Shell 661
- viperl-support 143
- vipw 610
- Virtual Machine Monitor 27
- Virtual Machine Portgroup 188
- Virtual SMP 30
- VirtualCenter Server 457
- virtualHW.version 175
- Virtualisierer 29
- Virtualisierungs-Overhead 29
- Virtualization EcoShell 511
- Virtualization Mode 29
- VIserver 458
- visudo 610
- VLAN 365, 425
- vance-Adapter 188
- VLAN-ID 536
- VLAN-Tag-Bbit 310
- VM Questions 556
- vMA 48
- VMDK-Datei 351, 359
- vmdumper 144
- /vmfs/devices/disks 244
- VMFS-Blockgrößen 411
- VMFS-Formatierung 543
- VMFS-Partition 256
- vmimages 243
- vmimages/floppies 243
- vmimages/tools-isoimages 244
- vmkchdev 144
- VMkernel 27
- VMkernel Resource Manager 27
- VMkernel-Gateway 94
- VMkernel-Konfiguration 206
- VMkernel-Protokoll 213
- VMkernel-Protokollausgabe 341
- vmkerrcode 145
- vmkfstools 145, 257

- vmkhalt 151
- vmkiscsiadm 152
- vmkiscsid 153
- vmkiscsi-tool 151
- vmkload_app 154
- vmkload_mod 155, 337
- vmkloader 153
- vmklogger 156
- vmkmicrocodeintel 156
- vmkmod-
 - install.sh* 157
 - preinst.sh* 157
- vmkperf 157
- vmkping 158
- vmkuptime.pl 159
- vmkvsitools 160
- VML-Name 44
- VMM 27
- vmmemctl 33, 386
- vmmemctld 390
- vmnixhbd 415
- VMotion 310, 357, 441, 537
- VMotion-Einschränkungen 253
- VM-Prozess 356
- vmsnap.pl 130
- vm-support 170, 256, 399, 417
- vmware 161
- vmware-
 - authd* 161
 - autopoweron* 162
 - autostart* 162
 - cmd* 162
 - configcheck* 167
 - hostd* 167
 - vimdump* 168
 - vimsh* 169
 - vmkauthd-start* 162
 - vmx* 169
 - vmx-debug* 169
 - watchdog* 170
 - webAccess* 170
- VMware ESX-CD 276
- VMware ESXi 426
- VMware Infrastructure Toolkit 455
- VMware Onyx 523
- VMware SDK 491, 501
- VMware SnapIn 512
- VMware SNMP 449
- vmware.log 248
- vmware.log-Datei 350
- vmware.vimautomation.core 495
- VMware.VumAutomation 504
- vmware_esxbuch1.log 234
- vmware-authd 212
- VMware-Bibliotheken 512
- vmware-cmd 262
- vmware-config-tools.pl 359
- VMware-Herstellerunterstützung 256
- vmware-hostd 417
- vmware-install.pl 40
- VMware-Tools 389, 508
- VMware-Toolskripte 180
- vmware-vim-cmd, vim-cmd 168
- VMX-Datei 175, 355, 464
- vmxnet 2 187
- Vollsicherung 253
- vpxd.cfg 324
- vpxd.exe 331
- vpxuser 426
- vscsiStats 391
- vsd 172
- vSphere CLI 36
 - help* 43
 - version* 43
 - VI_CONFIG 42
 - VI_CREDENTIALS 42
 - VI_ENCODING 42
 - VI_PASSTHRUHAUTH 42
 - VI_PASSTHRUHAUTHPACKAGE 42
 - VI_PASSWORD 42
 - VI_PORTNUMBER 42
 - VI_PROTOCOL 43
 - VI_SAVESESSIONFILE 43
 - VI_SERVER 43
 - VI_SERVICEPATH 43
 - VI_SESSIONFILE 43
 - VI_URL 43
 - VI_USERNAME 43
 - VI_VERBOSE 43
- vSphere Hardening Guide 453
- vSphere Management Assistant 48
- vSphere Software Development Kit 38
- vSwitch 366

W

- Warteschlange 370
- watch 610

wc 610
Whatif 490
wheel-Gruppe 427
Where-Object 485
While 474
who 611
whoami 611
WID 171
Wildcards 465
WinSCP 175

X

xargs 611

Y

yast 263

Z

z25_persistent-net.rules 361
zdump 611
Zeitzone 294
zentrale Benutzerverwaltung 440
zeroedthick 245
Zertifikatsspeicher 461
Zugriff auf VMFS-Partitionen 256