

Einführung in VMware vSphere

ESX 4.1

ESXi 4.1

vCenter Server 4.1

Dieses Dokument unterstützt die aufgeführten Produktversionen sowie alle folgenden Versionen, bis das Dokument durch eine neue Auflage ersetzt wird. Die neuesten Versionen dieses Dokuments finden Sie unter <http://www.vmware.com/de/support/pubs>.

DE-000284-00

vmware[®]

Die neueste technische Dokumentation finden Sie auf der VMware-Website unter:

<http://www.vmware.com/de/support/pubs/>

Auf der VMware-Website finden Sie auch die aktuellen Produkt-Updates.

Falls Sie Anmerkungen zu dieser Dokumentation haben, senden Sie Ihre Kommentare und Vorschläge an:

docfeedback@vmware.com

Copyright © 2009, 2010 VMware, Inc. Alle Rechte vorbehalten. Dieses Produkt ist durch Urheberrechtsgesetze, internationale Verträge und mindestens eines der unter <http://www.vmware.com/go/patents-de> aufgeführten Patente geschützt.

VMware ist eine eingetragene Marke oder Marke der VMware, Inc. in den USA und/oder anderen Ländern. Alle anderen in diesem Dokument erwähnten Bezeichnungen und Namen sind unter Umständen markenrechtlich geschützt.

VMware, Inc.
3401 Hillview Ave.
Palo Alto, CA 94304
www.vmware.com

VMware Global, Inc.
Zweigniederlassung Deutschland
Freisinger Str. 3
85716 Unterschleißheim/Lohhof
Germany
Tel.: +49 (0) 89 3706 17000
Fax: +49 (0) 89 3706 17333
www.vmware.com/de

Inhalt

Über dieses Handbuch	5
VMware vSphere - Einführung	7
VMware vSphere-Komponenten	8
Physische Topologie des vSphere-Datencenters	10
Architektur des virtuellen Datencenters	11
Netzwerkarchitektur	17
Speicherarchitektur	19
VMware vCenter Server	21
Zusätzliche Ressourcen	27
Index	29

Über dieses Handbuch

Einführung in VMware vSphere bietet Informationen zu den Funktionen von VMware® vSphere. *Einführung in VMware vSphere* beschreibt ESX, ESXi und vCenter Server.

Zielgruppe

Diese Information ist für Personen geeignet, die sich mit den Komponenten und Funktionen von VMware vSphere vertraut machen möchten. Diese Informationen sind für erfahrene Windows- bzw. Linux-Systemadministratoren bestimmt, die mit der Technologie virtueller Maschinen und den Vorgängen von Datacentern vertraut sind.

VMware Technical Publications - Glossar

VMware Technical Publications stellt ein Glossar mit Begriffen zur Verfügung, die Ihnen möglicherweise nicht vertraut sind. Definitionen von Begriffen wie sie in der technischen Dokumentation von VMware genutzt werden finden Sie unter <http://www.vmware.com/support/pubs>.

Feedback zu diesem Dokument

VMware freut sich über Ihre Vorschläge zum Verbessern der Dokumentation. Bitte senden Sie Ihre Kommentare und Vorschläge an:

docfeedback@vmware.com

VMware vSphere-Dokumentation

Die Dokumentation zu VMware vSphere umfasst die kombinierte Dokumentation zu VMware vCenter Server und ESX/ESXi.

In Abbildungen verwendete Abkürzungen

In den Abbildungen, die in diesem Handbuch enthalten sind, werden die in [Tabelle 1](#) aufgeführten Abkürzungen verwendet.

Tabelle 1. Abkürzungen

Abkürzung	Beschreibung
Datenbank	vCenter Server-Datenbank
Datenspeicher	Speicher für den verwalteten Host
Festplatte#	Speicherfestplatte für den verwalteten Host
Hostn	Verwaltete vCenter Server-Hosts

Tabelle 1. Abkürzungen (Fortsetzung)

Abkürzung	Beschreibung
SAN	Storage Area Network-Datenspeicher (SAN), der von den verwalteten Hosts gemeinsam genutzt wird
Vrlg	Vorlage
Benutzer#	Benutzer mit Zugriffsberechtigungen
VC	vCenter Server
VM#	Virtuelle Maschinen auf einem verwalteten Host

Technischer Support und Schulungsressourcen

Ihnen stehen die folgenden Ressourcen für die technische Unterstützung zur Verfügung. Die aktuelle Version dieses Handbuchs sowie weiterer Handbücher finden Sie auf folgender Webseite:

<http://www.vmware.com/support/pubs>.

Online- und Telefon-Support

Auf der folgenden Webseite können Sie über den Onlinesupport technische Unterstützung anfordern, Ihre Produkt- und Vertragsdaten abrufen und Produkte registrieren: <http://www.vmware.com/support>.

Kunden mit entsprechenden Support-Verträgen erhalten über den telefonischen Support schnelle Hilfe bei Problemen der Prioritätsstufe 1. Rufen Sie die folgende Webseite auf:

http://www.vmware.com/support/phone_support.html.

Support-Angebote

VMware stellt ein umfangreiches Support-Angebot bereit, um Ihre geschäftlichen Anforderungen zu erfüllen. Weitere Informationen finden Sie unter <http://www.vmware.com/support/services>.

VMware Professional Services

Die VMware Education Services-Kurse umfassen umfangreiche Praxisübungen, Fallbeispiele und Kursmaterialien, die zur Verwendung als Referenztools bei der praktischen Arbeit vorgesehen sind. Kurse können vor Ort, im Unterrichtsraum und live online durchgeführt werden. Für Pilotprogramme vor Ort und die Best Practices für die Implementierung unterstützt VMware Consulting Services Sie bei der Beurteilung, Planung, Erstellung und Verwaltung Ihrer virtuellen Umgebung. Informationen zu Schulungen, Zertifizierungsprogrammen und Consulting-Diensten finden Sie auf der folgenden Webseite: <http://www.vmware.com/services>.

VMware vSphere - Einführung

VMware vSphere nutzt die Leistungsstärke der Virtualisierung zum Umwandeln von Datacentern in vereinfachte Cloud-Computing-Infrastrukturen. Dies ermöglicht IT-Organisationen die Bereitstellung flexibler und zuverlässiger IT-Dienste. VMware vSphere virtualisiert und kumuliert die zugrunde liegenden physischen Hardwareressourcen über mehrere Systeme hinweg und bietet Pools virtueller Ressourcen für das Datacenter.

VMware vSphere verwaltet als Cloud-Betriebssystem große Infrastrukturen (z. B. CPUs, Speicher und Netzwerke) als nahtlose und dynamische Betriebsumgebung und verwaltet zudem die Komplexität eines Datacenters. VMware vSphere besteht aus den folgenden Komponenten.

Infrastrukturdienste

Infrastrukturdienste sind die Dienste zum Abstrahieren, Aggregieren und Zuweisen von Hardware oder Infrastrukturressourcen. Infrastrukturdienste werden in folgende Typenkategorien eingeteilt.

- VMware vCompute enthält die VMware-Funktionen, die von unterschiedlichen zugrunde liegenden Serverressourcen abstrahiert sind. vCompute-Dienste aggregieren diese Ressourcen von mehreren einzelnen Servern und weisen sie Anwendungen zu.
- VMware vStorage bietet einen Satz von Technologien, die die effizienteste Verwendung und Verwaltung von Speicher in virtuellen Umgebungen ermöglichen.
- VMware vNetwork stellt Technologien zur Verfügung, die Netzwerke in virtuellen Umgebungen vereinfachen und verbessern.

Anwendungsdienste

Anwendungsdienste sind die Dienste, die für die Verfügbarkeit, Sicherheit und Skalierbarkeit von Anwendungen sorgen. Dazu gehören z. B. HA und Fehlertoleranz.

VMware vCenter Server

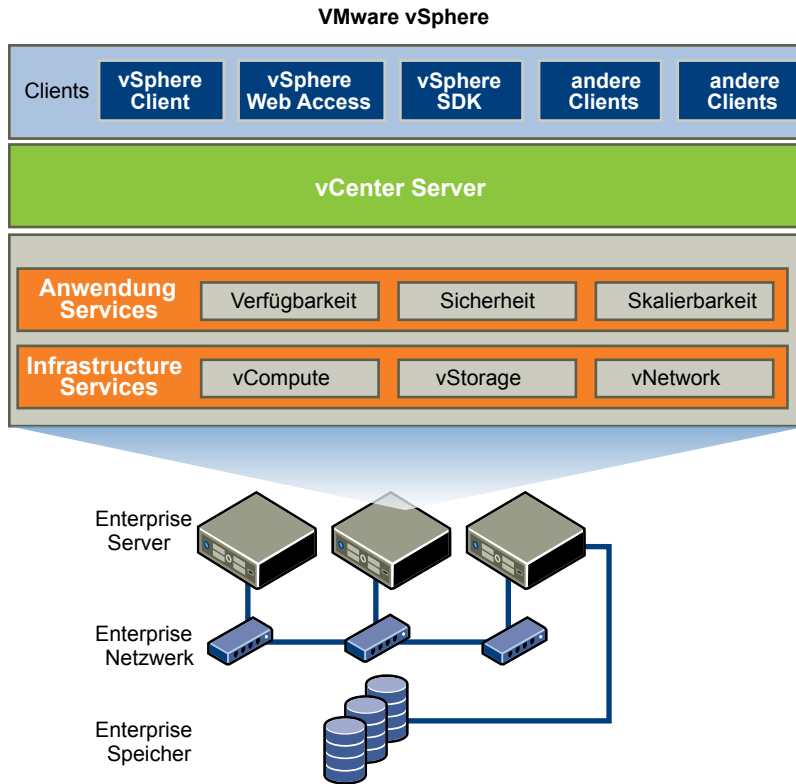
VMware vCenter Server bietet einen einzelnen Kontrollpunkt des Datacenters. Es bietet grundlegende Datacenterdienste, wie z. B. Zugriffssteuerung, Leistungsüberwachung und Konfiguration.

Clients

Benutzer können über Clients, z. B. den vSphere-Client oder Web Access über einen Webbrowser, auf das VMware vSphere-Datacenter zugreifen.

[Abbildung 1](#) zeigt die Beziehungen zwischen den Komponenten von VMware vSphere.

Abbildung 1. VMware vSphere-Komponentenebenen



VMware vSphere-Komponenten

Eine Einführung in die Komponenten von VMware vSphere hilft Ihnen, die Bestandteile und deren Interaktion zu verstehen.

VMware vSphere enthält die folgenden Komponenten.

VMware® ESX und VMware® ESXi

Eine Virtualisierungsebene, die auf physischen Servern ausgeführt wird und Prozessor, Arbeitsspeicher, Speicher und Ressourcen in mehrere virtuelle Maschinen zusammenfasst.

Es stehen zwei ESX-Versionen zur Verfügung:

- VMware ESX 4.1 enthält eine integrierte Servicekonsole. Die Komponente ist als installierbares CD-ROM-Boot-Image verfügbar.
- VMware ESXi 4.1 enthält keine Servicekonsole. Die Komponente ist in zwei Formen verfügbar: VMware ESXi 4.1 Embedded und VMware ESXi 4.1 Installable. ESXi 4.1 Embedded ist Firmware, die in die physische Hardware eines Servers integriert ist. ESXi 4.1 Installable ist Software, die als installierbares CD-ROM-Boot-Image verfügbar ist. Sie installieren die ESXi 4.1 Installable-Software auf der Festplatte eines Servers.

VMware® vCenter Server

Die zentrale Stelle zum Konfigurieren, zur Bereitstellung und zum Verwalten virtualisierter IT-Umgebungen.

VMware® vSphere-Client

Eine Schnittstelle, die es Benutzern ermöglicht, von jedem beliebigen Windows-PC aus eine Remoteverbindung zu vCenter Server oder ESX/ESXi herzustellen.

VMware® vSphere Web Access	Eine Web-Schnittstelle, die die Verwaltung virtueller Maschinen und den Zugriff auf Remotekonsolen ermöglicht.
VMware® Virtual Machine File System (VMFS)	Ein leistungsstarkes Clusterdateisystem für virtuelle ESX/ESXi-Maschinen.
VMware® Virtual SMP	Funktion, die einer einzelnen virtuellen Maschine die gleichzeitige Verwendung mehrerer physischer Prozessoren ermöglicht.
VMware® VMotion und Storage VMotion	<p>VMware VMotion ermöglicht die Live-Migration ausgeführter virtueller Maschinen zwischen physischen Servern ohne Ausfallzeit, mit unterbrechungsfreier Verfügbarkeit der Dienste und vollständiger Transaktionsintegrität. Storage VMotion erlaubt die Migration von Dateien virtueller Maschinen aus einem Datenspeicher in einen anderen ohne Betriebsunterbrechung. Sie können die virtuelle Maschine und alle zugehörigen Festplatten an einem einzigen Speicherort ablegen, oder Sie wählen separate Speicherorte für die Konfigurationsdatei der virtuellen Maschine und jede virtuelle Festplatte. Die virtuelle Maschine verbleibt bei der Ausführung von Storage VMotion auf demselben Host.</p> <p>Mithilfe der Migration mit VMotion können Sie eine eingeschaltete virtuelle Maschine auf einen neuen Host verschieben. Die Migration mit vMotion ermöglicht das Verschieben von virtuellen Maschinen auf einen neuen Host, während die virtuelle Maschine weiterhin verfügbar ist. Die Migration mit vMotion kann nicht verwendet werden, um virtuelle Maschinen von einem Datacenter in ein anderes zu verschieben.</p> <p>Mithilfe der Migration mit Storage VMotion können Sie die virtuellen Festplatten- oder die virtuelle Konfigurationsdatei einer eingeschalteten virtuellen Maschine auf einen neuen Datenspeicher verschieben. Die Migration mit Storage VMotion ermöglicht das Verschieben des Speichers einer virtuellen Maschine, während die virtuelle Maschine weiterhin verfügbar ist.</p>
VMware® High Availability (HA)	Funktion, die High Availability (hohe Verfügbarkeit) für virtuelle Maschinen zur Verfügung stellt. Wenn ein Server fehlschlägt, werden betroffene virtuelle Maschinen auf anderen Produktionsservern mit überschüssiger Kapazität neu gestartet.
VMware® Distributed Resource Scheduler (DRS)	Funktion, die Rechenkapazität zwischen Hardwareressourcen für virtuelle Maschinen dynamisch zuteilt und ausgleicht. Diese Funktion bietet auch eine verteilte Energieverwaltung (Distributed Power Management, DPM), um den Energieverbrauch von Datacentern zu senken.
VMware® vSphere SDK	Funktion, die eine Standardschnittstelle für VMware und Drittanbieterlösungen zum Zugriff auf VMware vSphere bereitstellt.
VMware® Fehlertoleranz	Wenn die Fehlertoleranz für eine virtuelle Maschine aktiviert ist, wird eine Kopie der originalen (oder primären) virtuellen Maschine als sekundäre VM erstellt. Alle Aktionen, die auf der primären virtuellen Maschine abgeschlossen werden, werden auch auf die sekundäre virtuelle Maschine angewendet. Steht die primäre virtuelle Maschine nicht zur Verfügung, wird die sekundäre Maschine aktiviert, wodurch eine fortlaufende Verfügbarkeit gewährleistet wird.
Verteilter vNetwork-Switch (vDS)	Funktion, die einen verteilten virtuellen Switch (vDS) enthält, der mehrere ESX-/ESXi-Hosts umfasst und die laufenden Netzwerkwartungsaktivitäten deutlich verringert sowie die Netzwerkkapazität erhöht. Dies ermöglicht virtuellen Maschinen bei der Migration zwischen mehreren Hosts die Beibehaltung einer konsistenten Netzwerkkonfiguration.

Hostprofile

Funktion, die die Verwaltung der Hostkonfiguration über benutzerdefinierte Konfigurationsrichtlinien vereinfacht. Die Hostprofilrichtlinien erfassen den Entwurf einer bekannten, validierten Hostkonfiguration und konfigurieren davon ausgehend das Netzwerk, den Speicher, die Sicherheit und andere Einstellungen auf mehreren Hosts. Sie überwachen zudem die Übereinstimmung mit Standardeinstellungen der Hostkonfiguration im Datacenter. Hostprofile verringern die manuellen Schritte, die zum Konfigurieren eines Hosts erforderlich sind, und unterstützen Sie dabei, die Konsistenz und Genauigkeit der Daten im Datacenter aufrechtzuerhalten.

Pluggable Storage Architecture (PSA)

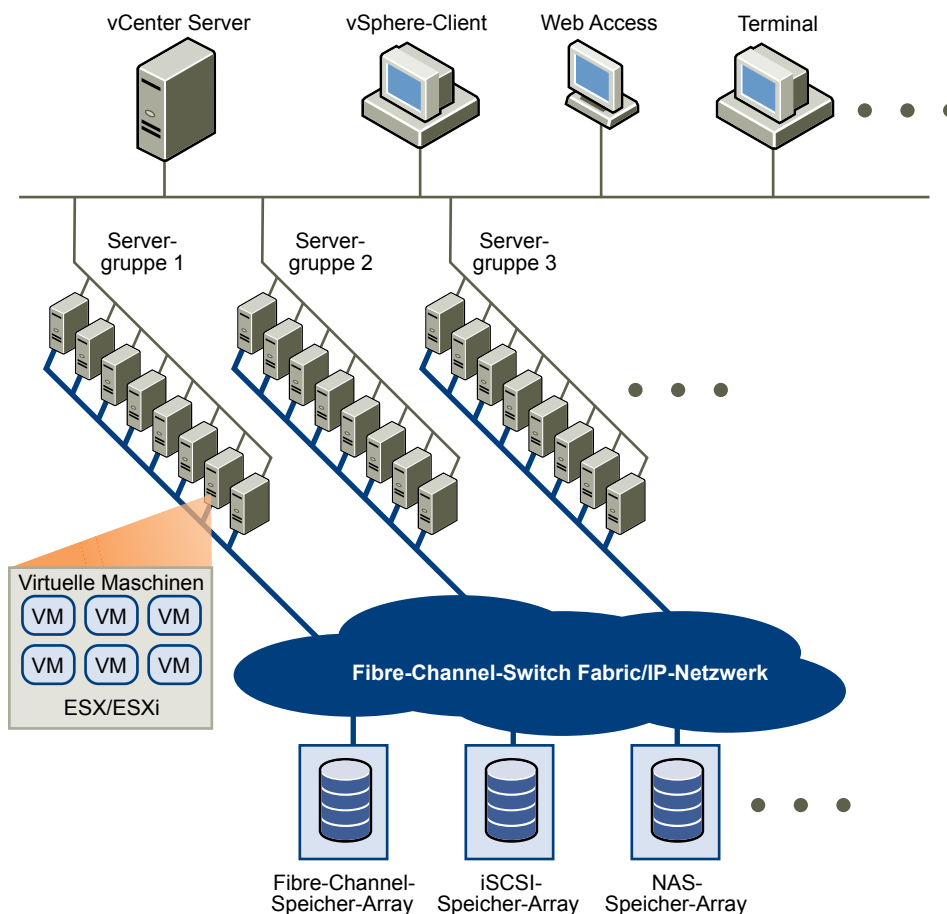
Ein Speicherpartner-Plug-In-Framework, das mehr Flexibilität bei der Array-Zertifizierung und verbesserte, arrayoptimierte Leistung bietet. PSA ist ein Mehrfachpfad-E/A-Framework, das Speicherpartnern das Aktivieren ihres Arrays asynchron zu den Zeitplänen für die Freigabe von ESX-Versionen ermöglicht. VMware-Partner bieten einen leistungssteigernden Mehrfachpfad-Lastausgleich, der für die einzelnen Arrays optimiert ist.

Physische Topologie des vSphere-Datacenters

Ein typischer VMware vSphere-Datacenter besteht aus einfachen physischen Bausteinen wie z. B. x86-Virtualisierungsservern, Speichernetzwerken und Arrays, IP-Netzwerken, einem Verwaltungsserver und Desktop-Clients.

Diese physische Topologie des vSphere-Datacenters ist in [Abbildung 2](#) abgebildet.

Abbildung 2. Physische Topologie des VMware vSphere-Datacenters



Die vSphere-Datencentertopologie umfasst die folgenden Komponenten.

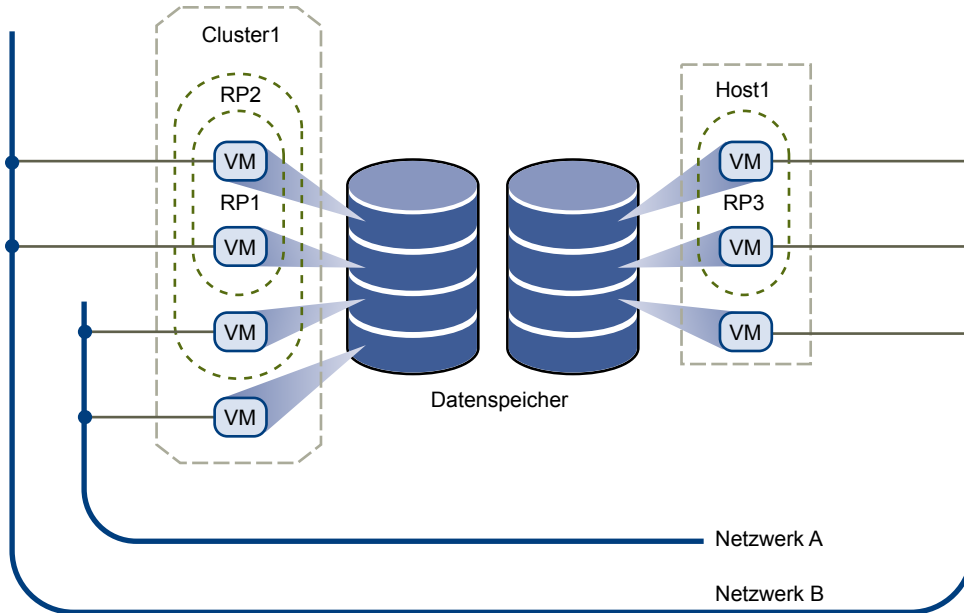
Rechenserver	Dem Industriestandard entsprechende x86-Server, die ESX/ESXi auf Hardwareebene ausführen. ESX/ESXi-Software bietet Ressourcen für die virtuellen Maschinen und führt sie aus. Jeder Rechenserver wird in der virtuellen Umgebung als eigenständiger Host bezeichnet. Sie können mehrere ähnlich konfigurierte x86-Server, die mit demselben Netzwerk und denselben Speichersubsystemen verbunden sind, gruppieren, um ein Ressourcenaggregat, Cluster genannt, in der virtuellen Umgebung zur Verfügung zu stellen.
Speichernetzwerke und Arrays	Bei Fibre-Channel-SAN-Arrays, iSCSI-SAN-Arrays und NAS-Arrays handelt es sich um weit verbreitete Speichertechnologien, die von VMware vSphere unterstützt werden, um den verschiedenen Speicheranforderungen von Datacentern zu entsprechen. Die Speicher-Arrays sind durch SANs mit Servergruppen verbunden und werden dadurch von ihnen gemeinsam genutzt. Diese Anordnung ermöglicht die Zusammenfassung der Speicherressourcen und eine flexiblere Bereitstellung für virtuelle Maschinen.
IP-Netzwerke	Jeder Rechenserver kann mit mehreren Netzwerkkarten ausgestattet werden, um so das gesamte VMware vSphere-Datacenter mit einer hohen Bandbreite und einem verlässlichen Netzwerk zu versehen.
vCenter Server	vCenter Server bietet einen einzelnen Kontrollpunkt für das Datacenter. Es bietet grundlegende Datacenterdienste, wie z. B. Zugriffssteuerung, Leistungsüberwachung und Konfiguration. Er vereinigt die Ressourcen der einzelnen Rechenserver, damit diese von virtuellen Maschinen im gesamten Datacenter gemeinsam genutzt werden. Dies wird durch die Verwaltung der Zuweisung virtueller Maschinen zu den Rechenservern sowie der Zuweisung von Ressourcen zu den virtuellen Maschinen in einem bestimmten Rechenserver erreicht. Dem Ganzen liegen wiederum die Richtlinien zugrunde, die der Systemadministrator vorgegeben hat. Die Rechenserver funktionieren sogar in dem unwahrscheinlichen Fall weiter, dass vCenter Server nicht erreicht werden kann (beispielsweise bei einer Netzwerkunterbrechung). Server können auch getrennt verwaltet werden und führen dann weiter die ihnen bei der letzten Ressourcenzuweisung zugewiesenen virtuellen Maschinen aus. Nachdem die Verbindung mit vCenter Server wiederhergestellt wurde, kann das Datacenter wieder als Ganzes verwaltet werden.
Verwaltungsclients	VMware vSphere bietet mehrere Schnittstellen für die Datacenterverwaltung und den Zugriff auf virtuelle Maschinen. Zu diesen Schnittstellen gehören VMware vSphere Client (vSphere-Client), Web Access mittels Webbrowser, die vSphere-Befehlszeilenschnittstelle (vSphere-CLI) und der vSphere Management Assistant (vMA).

Architektur des virtuellen Datacenters

VMware vSphere virtualisiert die gesamte IT-Infrastruktur einschließlich Server, Speicher und Netzwerken.

VMware vSphere kumuliert diese Ressourcen und bietet in der virtuellen Umgebung einen einheitlichen Satz von Elementen. Mit VMware vSphere können Sie IT-Ressourcen wie ein gemeinsam genutztes Dienstprogramm verwalten und Ressourcen verschiedenen Geschäftsbereichen und Projekten dynamisch bereitstellen.

[Abbildung 3](#) zeigt die Hauptkomponenten in einem virtuellen Datacenter.

Abbildung 3. Architektur des virtuellen Datencenters

Sie können diese Hauptkomponenten mithilfe von vSphere anzeigen, konfigurieren und verwalten. Nachfolgend ist eine Liste der Hauptkomponenten:

- Rechen- und Arbeitsspeicherressourcen, die als Hosts, Cluster und Ressourcenpools bezeichnet werden
- Speicherressourcen, die als Datenspeicher bezeichnet werden
- Netzwerkressourcen, die als Netzwerke bezeichnet werden
- Virtuelle Maschinen

Bei einem Host handelt es sich um die virtuelle Abbildung der Rechen- und Arbeitsspeicherressourcen eines physischen Computers, auf dem ESX/ESXi ausgeführt wird. Wenn mehrere physische Computer so zusammengefasst sind, dass sie als ein Ganzes betrieben und verwaltet werden, bilden die gesamten Rechen- und Arbeitsspeicherressourcen ein Cluster. Computer können einem Cluster dynamisch hinzugefügt oder aus ihm entfernt werden. Rechen- und Arbeitsspeicherressourcen auf Hosts und in Clustern lassen sich detailliert in eine Hierarchie aus Ressourcenpools partitionieren.

Bei Datenspeichern handelt es sich um virtuelle Abbildungen einer Kombination zugrunde liegender physischer Speicherressourcen im Datencenter. Diese physischen Speicherressourcen stammen aus den folgenden Quellen:

- Lokalen SCSI-, SAS- oder SATA-Festplatten des Servers
- Fibre-Channel-SAN-Festplatten-Arrays
- iSCSI SAN-Festplatten-Arrays
- Network Attached Storage-Arrays (NAS)

Netzwerke in der virtuellen Umgebung verbinden die virtuellen Maschinen miteinander oder mit dem physischen Netzwerk außerhalb des virtuellen Datencenters.

Virtuelle Maschinen können bei ihrer Erstellung einem bestimmten Host, Cluster oder Ressourcenpool sowie einem Datenspeicher zugeordnet sein. Nach dem Einschalten konsumieren virtuelle Maschinen Ressourcen dynamisch bei steigender Arbeitslast bzw. geben Ressourcen bei sinkender Arbeitslast dynamisch frei.

Die Bereitstellung virtueller Maschinen verläuft im Vergleich zu physischen Computern wesentlich schneller und einfacher. Neue virtuelle Maschinen können innerhalb von Sekunden angelegt werden. Wenn eine virtuelle Maschine bereitgestellt wird, können das entsprechende Betriebssystem und die Anwendungen unverändert auf der virtuellen Maschine installiert werden, um eine bestimmte Arbeitslast zu übernehmen, als würden sie auf einem physischen Computer installiert. Eine virtuelle Maschine kann mit dem Betriebssystem und den Anwendungen bereitgestellt werden, die bereits installiert und konfiguriert sind.

Die Ressourcen werden virtuellen Maschinen unter Berücksichtigung der Richtlinien bereitgestellt, die der Systemadministrator vorgegeben hat, der die Ressourcen verwaltet. Die Richtlinien können auch verschiedene Ressourcen für eine bestimmte virtuelle Maschine reservieren, um deren Leistung zu garantieren. Die Richtlinien können auch Prioritäten sowie einen variablen Teil der Gesamtressourcen für jede virtuelle Maschine vorgeben. Es wird verhindert, dass eine virtuelle Maschine eingeschaltet wird und Ressourcen belegt, wenn dadurch die Richtlinien der Ressourcenzuteilung verletzt werden. Weitere Informationen zur Ressourcen- und Energieverwaltung finden Sie im *Handbuch zur Ressourcenverwaltung*.

Hosts, Cluster und Ressourcenpools

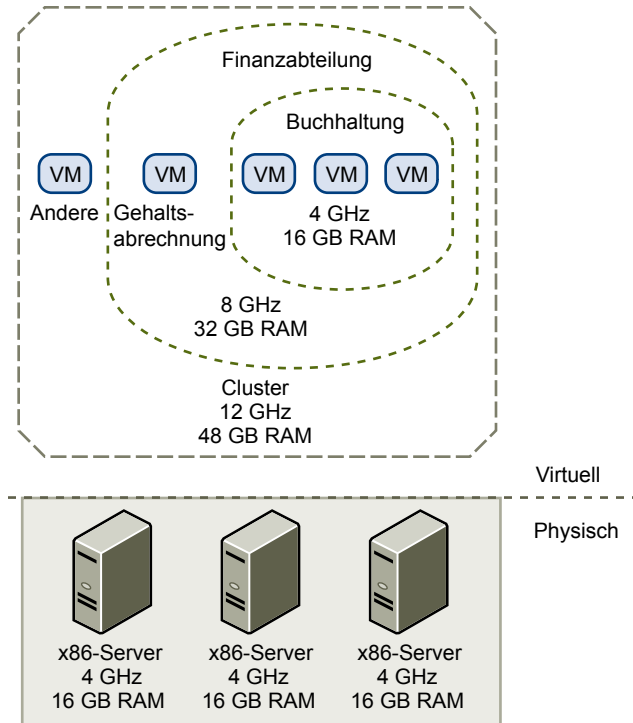
Hosts, Cluster und Ressourcenpools ermöglichen eine flexible und dynamische Organisation sämtlicher Rechen- und Arbeitsspeicherressourcen in der virtuellen Umgebung und verbinden sie mit den zugrunde liegenden physischen Ressourcen.

Bei einem Host handelt es sich um die zusammengefassten Rechen- und Arbeitsspeicherressourcen eines physischen x86-Servers. Wenn z. B. der physische x86-Server vier Dualcore-CPU's mit 4 GHz pro CPU und 32 GB Systemarbeitsspeicher besitzt, verfügt der Host zum Ausführen von virtuellen Maschinen, die ihm zugewiesen wurden, über 32 GHz Rechenleistung und 32 GB Arbeitsspeicher.

Ein Cluster verhält sich wie ein einziges Element und wird genauso verwaltet. Es handelt sich um die zusammengefassten Rechen- und Arbeitsspeicherressourcen einer Gruppe physischer x86-Server, die dasselbe Netzwerk und dieselben Speicher-Arrays gemeinsam nutzen. Wenn z. B. die Gruppe acht Server mit vier Dualcore-CPU's mit 4 GHz pro CPU und 32 GB Systemarbeitsspeicher enthält, verfügt der Cluster über eine Rechenleistung von insgesamt 256 GHz und einen Gesamtarbeitsspeicher von 256 GB, die zum Ausführen von virtuellen Maschinen zur Verfügung stehen.

Ressourcenpools sind Partitionen von Rechen- und Arbeitsspeicherressourcen eines einzelnen Hosts oder Clusters. Ressourcenpools können hierarchisch und verschachtelt sein. Sie können jeden Ressourcenpool in kleinere Ressourcenpools partitionieren, um die Ressourcen aufzuteilen und verschiedenen Gruppen zuzuweisen oder für andere Zwecke zu nutzen.

[Abbildung 4](#) veranschaulicht das Konzept von Ressourcenpools. Drei x86-Server mit jeweils 4 GHz Rechenleistung und 16 GB Arbeitsspeicher werden zu einem Cluster mit 12 GHz Rechenleistung und 48 GB Arbeitsspeicher zusammengefasst. Der Ressourcenpool der Buchhaltung reserviert 8 GHz an Rechenleistung und 32 GB Arbeitsspeicher vom Cluster. Die verbleibende Rechenleistung von 4 GHz sowie 16 GB Arbeitsspeicher werden für die andere virtuelle Maschine reserviert. Das kleinere Ressourcenpool „Buchhaltung“ reserviert 4 GHz Rechenleistung und 16 GB Arbeitsspeicher vom Ressourcenpool „Finanzabteilung“ für die virtuellen Maschinen der Buchhaltung. Es bleiben 4 GHz Rechenleistung und 16 GB Arbeitsspeicher für die virtuelle Maschine „Gehaltsabrechnung“.

Abbildung 4. Hosts, Cluster und Ressourcenpools

Sie können Ressourcenzuteilungsrichtlinien dynamisch ändern. Beispielsweise wächst die Arbeitsbelastung der Buchhaltung am Jahresende, weshalb die für den Ressourcenpool „Buchhaltung“ reservierte Rechenleistung von 4 GHz auf 6 GHz erhöht werden muss. Diese Änderung des Ressourcenpools kann dynamisch erfolgen, ohne dass dazu die zugeordneten virtuellen Maschinen heruntergefahren werden müssen.

Wenn reservierte Ressourcen nicht von einem Ressourcenpool oder einer virtuellen Maschine verwendet werden, können sie auch anderweitig genutzt werden. Wenn in diesem Beispiel die 4 GHz, die für die Buchhaltungsabteilung reserviert sind, nicht verwendet werden, kann die virtuelle Maschine „Gehaltsabrechnung“ diese Rechenleistung verwenden, wenn sie ausgelastet ist. Sobald die Buchhaltung mehr Ressourcen benötigt, gibt „Gehaltsabrechnung“ die Ressourcen dynamisch zurück. Ressourcen werden für verschiedene Ressourcenpools reserviert und werden nicht unnötig belegt, wenn ihr Besitzer sie nicht verwendet. Diese Fähigkeit hilft bei der Maximierung der Ressourcennutzung und stellt sicher, dass Reservierungen eingehalten und Ressourcenrichtlinien erzwungen werden.

Wie im Beispiel gezeigt, können Ressourcenpools geschachtelt, hierarchisch organisiert und dynamisch umkonfiguriert werden, sodass die IT-Umgebung die Struktur des Unternehmens abbildet. Einzelne Geschäftsbereiche können dedizierte Ressourcen erhalten und gleichzeitig von der Effizienz des Ressourcenpools profitieren.

ESX/ESXi stellt einen Cachespeicher für die Arbeitsspeicherkomprimierung zur Verfügung, um bei der Verwendung der Mehrfachvergabe von Arbeitsspeicher die Leistung der virtuellen Maschine zu verbessern. Die Arbeitsspeicherkomprimierung ist standardmäßig aktiviert. Wenn der Arbeitsspeicher eines Hosts mehrfach vergeben wird, komprimiert ESX/ESXi virtuelle Seiten und bewahrt sie im Arbeitsspeicher auf.

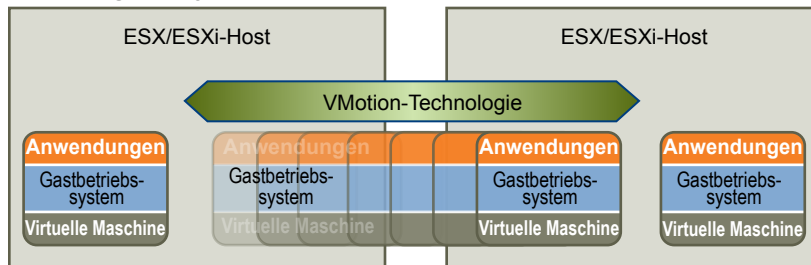
Weil der Zugriff auf komprimierten Arbeitsspeicher schneller als der Zugriff auf Arbeitsspeicher ist, der auf die Festplatte ausgelagert wurde, ermöglicht Ihnen die Arbeitsspeicherkomprimierung unter ESX/ESXi die Mehrfachzuteilung von Arbeitsspeicher, ohne die Leistung zu beeinträchtigen. Wenn eine virtuelle Seite ausgelagert werden muss, versucht ESX/ESXi, zunächst die Seite zu komprimieren. Seiten, die auf eine Größe von 2 KB oder weniger komprimiert werden können, werden im Komprimierungs-Cache der virtuellen Maschine gespeichert, was die Kapazität des Hosts vergrößert.

VMware vSphere - Verteilte Dienste

VMware VMotion, VMware Storage VMotion, VMware DRS, Speicher-E/A-Steuerung, VMware HA und Fehlertoleranz sind verteilte Dienste, die eine effiziente und automatisierte Ressourcenverwaltung und eine hohe Verfügbarkeit für virtuelle Maschinen ermöglichen.

Virtuelle Maschinen laufen auf und verbrauchen Ressourcen von ESX/ESXi. VMotion ermöglicht das unterbrechungsfreie Migrieren von laufenden virtuellen Maschinen von einem physischen Server auf einen andern, wie in [Abbildung 5](#) dargestellt. Dies führt zu einer effizienteren Zuweisung von Ressourcen. Mit VMotion können Ressourcen virtueller Maschinen serverübergreifend dynamisch neu zugewiesen werden.

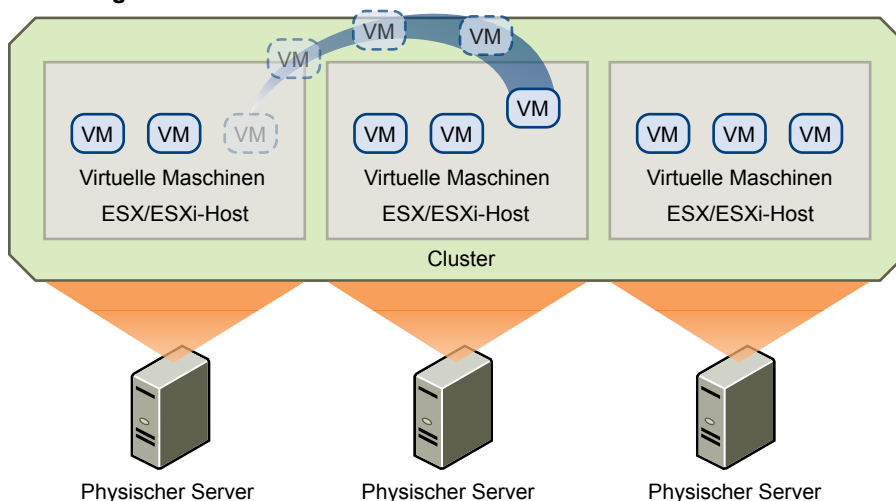
Abbildung 5. Migration mit VMotion



Storage VMotion erlaubt die Migration virtueller Maschinen aus einem Datenspeicher in einen anderen ohne Betriebsunterbrechung. Dadurch können Administratoren z. B. virtuelle Maschinen aus einem Speicher-Array in ein anderes verschieben, um Wartungsarbeiten durchzuführen, LUNs neu zu konfigurieren, Speicherplatzprobleme zu beheben und VMFS-Volumes zu aktualisieren. Administratoren können Storage VMotion auch zur Optimierung der Speicherumgebung verwenden, um die Leistung zu verbessern, indem virtuelle Maschinen ohne Reibungsverluste migriert werden.

VMware DRS hilft Ihnen bei der Verwaltung eines Clusters aus physischen Hosts als einzelne Rechenressource. Sie können einem Cluster eine virtuelle Maschine zuweisen. DRS sucht daraufhin einen entsprechenden Host, um die virtuelle Maschine auszuführen. DRS platziert virtuelle Maschinen so, dass die Auslastung im Cluster ausgeglichen ist und clusterweite Ressourcenzuteilungsrichtlinien (z. B. Reservierungen, Prioritäten und Grenzwerte) erzwungen werden. Wenn eine virtuelle Maschine eingeschaltet wird, platziert DRS die virtuelle Maschine auf einem Host. Wenn sich die Clusterbedingungen ändern (z. B. Auslastung und verfügbare Ressourcen), migriert DRS (mithilfe von VMotion) virtuelle Maschinen nach Bedarf auf andere Hosts.

Abbildung 6. VMware DRS



Wenn ein neuer physischer Server zu einem Cluster hinzugefügt wird, ermöglicht DRS virtuellen Maschinen, die neuen Ressourcen sofort und automatisch zu nutzen, da es die gerade ausgeführten virtuellen Maschinen neu verteilt.

Wenn DPM aktiviert ist, wird die Kapazität auf Cluster- und Hostebene mit den Anforderungen der im Cluster ausgeführten virtuellen Maschinen verglichen. Wenn der Ressourcenbedarf der ausgeführten virtuellen Maschinen durch weniger Hosts im Cluster abgedeckt werden kann, migriert DPM die virtuellen Maschinen auf diese Untermenge und schaltet die nicht benötigten Hosts aus. Wenn der Ressourcenbedarf steigt, schaltet DPM diese Hosts wieder an und migriert die virtuellen Maschinen dorthin. Diese dynamische Anpassung der Clustergröße durch DPM reduziert den Energieverbrauch des Clusters, ohne die Leistung oder Verfügbarkeit der virtuellen Maschinen einzuschränken.

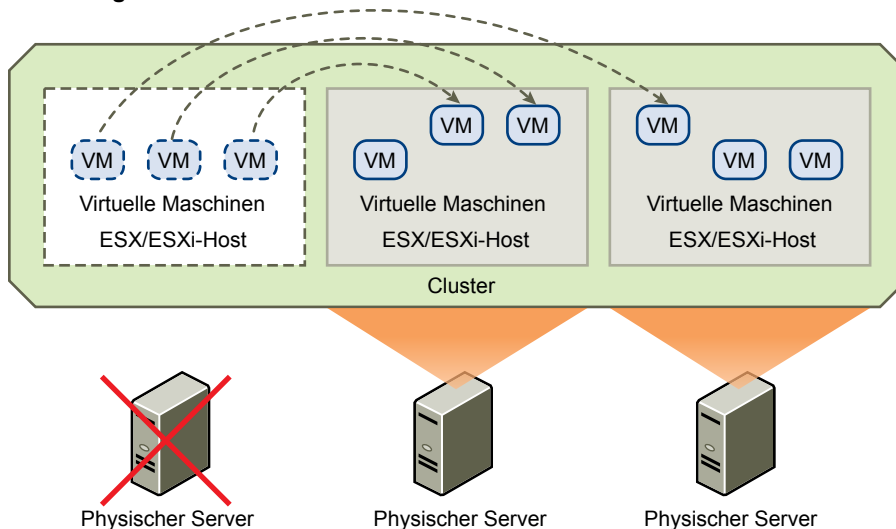
Sie können DRS für die Platzierung und Migration von virtuellen Maschinen sowie für die automatische Ausführung von Ein- und Ausschaltvorgängen für Hosts konfigurieren, oder um Empfehlungen bereitzustellen, die der Datacenter-Administrator prüfen und auf Basis dessen bestimmte Aktionen ausführen kann.

Das Überlastungsmanagement der Speicher-E/A-Steuerung ermöglicht eine clusterweite Speicher-E/A-Priorisierung und erlaubt Administratoren, Überlastungsschwellenwerte für E/A-Anteile festzulegen.

VMware HA ermöglicht bei Ausfall eines Hosts einen schnellen automatischen Neustart virtueller Maschinen auf einem anderen physischen Server innerhalb eines Clusters. Alle Anwendungen innerhalb der virtuellen Maschinen genießen den Vorteil der hohen Verfügbarkeit.

HA steuert alle physischen Hosts in einem Cluster und erkennt Hostausfälle. Auf jedem physischen Host befindet sich ein Agent. Dieser sendet Taktsignale an die anderen Hosts im Ressourcenpool. Der Verlust eines Taktsignals führt dazu, dass alle betroffenen virtuellen Maschinen auf anderen Hosts neu gestartet werden. Unter [Abbildung 7](#) finden Sie ein Beispiel für VMware HA. Die HA-Zugangsteuerung stellt sicher, dass jederzeit genügend Ressourcen im Cluster zur Verfügung stehen, um virtuelle Maschinen im Falle eines Hostausfalls auf anderen physischen Hosts zu starten.

Abbildung 7. VMware HA



HA bietet zudem eine Überwachungsfunktion für virtuelle Maschinen, die den Status virtueller Maschinen in einem HA-Cluster überwacht. Wenn eine virtuelle Maschine innerhalb einer vorgegebenen Zeit keine Taktsignale sendet, identifiziert die Überwachungsfunktion die virtuelle Maschine als nicht verfügbar und startet diese neu. Wenn Neustarts auftreten, können Richtlinien deren Anzahl festlegen.

HA wird zentral durch vCenter Server konfiguriert. Nach dem Konfigurieren von HA arbeitet sie ohne vCenter Server kontinuierlich und in einer verteilten Art und Weise auf jedem ESX-Host. Selbst wenn vCenter Server ausfällt, können HA-Failover virtuelle Maschinen nach wie vor neu starten.

Unter Verwendung der VMware vLockstep-Technologie bietet VMware Fehlertoleranz (FT) unterbrechungsfreie Verfügbarkeit auf ESX/ESXi-Hostplattformen, indem eine virtuelle Maschine (die primäre virtuelle Maschine) durch eine Schattenkopie (sekundäre virtuelle Maschine) geschützt wird, die in einem virtuellen Gleichschritt auf einem separaten Host ausgeführt wird. Auf der primären virtuellen Maschine durchgeführte Aktionen und Ereignisse werden erfasst und auf der sekundären virtuellen Maschine ausgeführt, wodurch

sichergestellt wird, dass beide in einem identischen Zustand bleiben. Beispielsweise werden Mausklicks und Tastenanschläge auf der primären virtuellen Maschine erfasst und auf der sekundären virtuellen Maschine ausgeführt. Da die sekundäre virtuelle Maschine sich in einem virtuellen Gleichschritt mit der primären virtuellen Maschine befindet, kann sie die Ausführung zu einem beliebigen Zeitpunkt ohne Unterbrechung des Betriebs oder Datenverlust übernehmen.

Netzwerkarchitektur

VMware vSphere verfügt über mehrere virtuelle Netzwerkelemente, die Ihnen die Vernetzung der virtuellen Maschinen im Datacenter wie in einer physischen Umgebung ermöglichen.

Abbildung 8. Netzwerke mit vNetwork-Standard-Switches

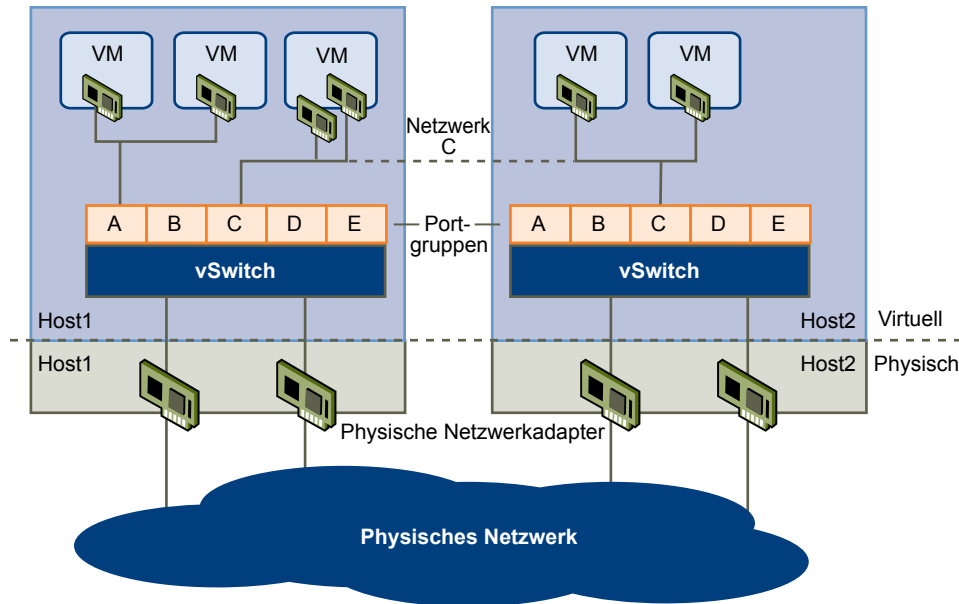


Abbildung 8 zeigt das Verhältnis zwischen den Netzwerken innerhalb und außerhalb der virtuellen Umgebung für vSwitches. Die virtuelle Umgebung bietet ähnliche Netzwerkelemente wie die physische Umgebung. Dies sind virtuelle Netzwerkkarten (vNIC), vNetwork-Standard-Switches (vSwitch), verteilte vNetwork-Switches (vDS) und Portgruppen. vDS-Netzwerke werden in **Abbildung 9** gezeigt.

Wie eine physische Maschine verfügt jede virtuelle Maschine über eine oder mehr vNICs. Das Gastbetriebssystem und Anwendungsprogramme kommunizieren entweder über einen häufig verwendeten Gerätetreiber oder über einen für die virtuelle Umgebung optimierten VMware-Gerätetreiber mit der vNIC. In beiden Fällen geschieht die Kommunikation im Gastbetriebssystem genauso wie mit einem physischen Gerät. Außerhalb der virtuellen Maschine hat die vNIC ihre eigene MAC-Adresse sowie mindestens eine IP-Adresse. Sie reagiert auf das Standard-Ethernetprotokoll in der gleichen Art und Weise, wie eine physische Netzwerkkarte reagieren würde. Ein Agent von außerhalb bemerkt nicht, dass er mit einer virtuellen Maschine kommuniziert.

Ein virtueller Switch arbeitet genauso wie auch ein physischer Ebene-2-Switch. Jeder Server hat eigene virtuelle Switches. Auf der einen Seite des virtuellen Switches sind Portgruppen, die sich mit virtuellen Maschinen verbinden. Auf der anderen Seite gibt es Uplink-Verbindungen mit physischen Ethernet-Adaptoren auf dem Server, auf dem sich der virtuelle Switch befindet. Virtuelle Maschinen verbinden sich über physische Ethernet-Adapter mit der Außenwelt, die ihrerseits mit den Uplinks des virtuellen Switches verbunden sind.

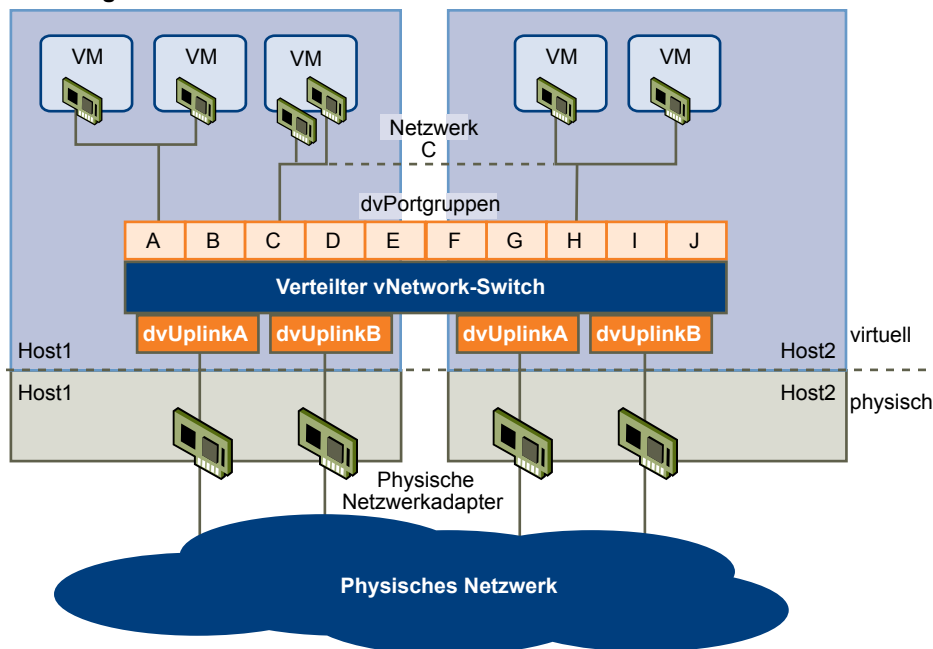
Ein virtueller Switch kann seine Uplinks mit mehreren physischen Ethernet-Adaptoren verbinden, um die Bildung von Netzwerkkartengruppen (NIC-Gruppierung) zu ermöglichen. Dadurch können zwei oder mehrere physische Adapter dazu verwendet werden, die Datenverkehrlast gemeinsam zu tragen oder ein passives Failover zu ermöglichen, wenn es zu einem Ausfall physischer Adapterhardware oder einem Netzwerkausfall kommt. Informationen zur NIC-Gruppierung finden Sie im *Handbuch zur Serverkonfiguration für ESX* oder im *Handbuch zur Serverkonfiguration für ESXi*.

Portgruppen stellen in der virtuellen Umgebung ein besonderes Konzept dar. Bei einer Portgruppe handelt es sich um einen Mechanismus zur Festlegung von Richtlinien, die das verbundene Netzwerk steuern. Ein vSwitch kann mit mehreren Portgruppen versehen sein. Statt sich mit einem bestimmten vSwitch-Port zu verbinden, verbindet eine virtuelle Maschine ihre vNIC mit einer Portgruppe. Virtuelle Maschinen, die mit derselben Portgruppe verbunden sind, gehören zum selben Netzwerk innerhalb der virtuellen Umgebung, auch wenn sie sich auf verschiedenen physischen Servern befinden.

Sie können Portgruppen zum Durchsetzen von Richtlinien konfigurieren, die erweiterte Netzwerksicherheit, Netzwerksegmentierung, bessere Leistung, höhere Verfügbarkeit und Traffic-Verwaltung bieten.

Ein verteilter vNetwork-Switch (vDS) dient als einzelner virtueller Switch für alle verbundenen Hosts. Diese Funktionalität ermöglicht virtuellen Maschinen bei der Migration zwischen mehreren Hosts die Beibehaltung einer konsistenten Netzwerkkonfiguration. Genau wie ein vSwitch ist jeder vDS ein Netzwerk-Hub, der von virtuellen Maschinen genutzt werden kann. Ein vDS kann Datenverkehr intern zwischen virtuellen Maschinen weiterleiten oder über eine Verbindung zu physischen Ethernet-Adaptoren eine Verknüpfung zu einem externen Netzwerk herstellen. Jedem vDS können eine oder mehrere dvPort-Gruppen zugewiesen werden. dvPort-Gruppen fassen mehrere Ports unter einer gemeinsamen Konfiguration zusammen und bieten einen stabilen Ankerpunkt für virtuelle Maschinen, die eine Verbindung zu benannten Netzwerken herstellen.

Abbildung 9. Netzwerke mit verteilten vNetwork-Switches



Anhand von Netzwerkressourcenpools wird die Priorität unterschiedlicher Typen des Netzwerkdatenverkehrs auf einem vDS definiert. Wenn die Netzwerkressourcenverwaltung aktiviert ist, wird der vDS-Datenverkehr in sechs Netzwerkressourcenpools aufgeteilt: Fehlertoleranz-Datenverkehr, iSCSI-Datenverkehr, vMotion-Datenverkehr, Verwaltungsdatenverkehr, NFS-Datenverkehr und VM-Datenverkehr. Sie können die Priorität definieren, die der Datenverkehr des jeweiligen Netzwerkressourcenpools erhält, indem Sie die Anteile für physische Adapter und die Hostlimits für die einzelnen Netzwerkressourcenpools festlegen.

Ebene 2 - Sicherheitsoptionen

Setzt durch, dass vNICs, die mit einer Portgruppe in einer virtuellen Maschine verbunden sind, die Funktionen im Promiscuous-Modus steuern, Änderungen der MAC-Adresse überwachen und gefälschte Übertragungen verhindern können.

VLAN-Support

Integriert virtuelle Netzwerke mit physischen VLANs.

Privates VLAN

Hebt Einschränkungen hinsichtlich der VLAN-IDs auf und verhindert das Aufbrauchen von VLAN-IDs in bestimmten Bereitstellungsszenarien.

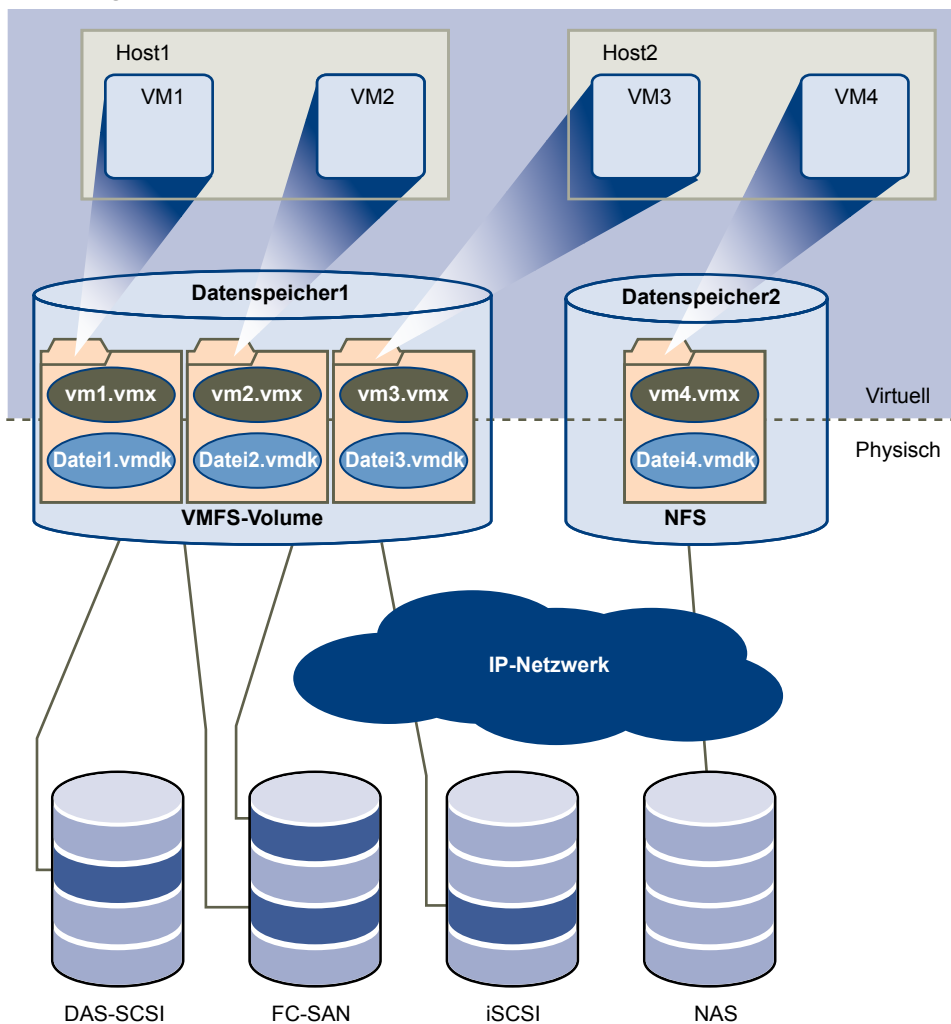
Traffic-Shaping	Definiert QOS-Richtlinien für durchschnittliche und Spitzenbandbreite sowie Traffic-Burstgröße. Sie legen Richtlinien zur Verbesserung der Traffic-Verwaltung fest.
NIC-Gruppierung	Legt die NIC-Gruppierungsrichtlinien für eine individuelle Portgruppe oder ein Netzwerk fest, um die Traffic-Last zu verteilen oder Failover für den Fall eines Hardwarefehlers zu gewährleisten.

Speicherarchitektur

Die VMware vSphere-Speicherarchitektur besteht aus Abstraktionsschichten, die die Komplexität von und Unterschiede zwischen physischen Speichersubsystemen verbergen und verwalten.

Diese Speicherarchitektur wird in [Abbildung 10](#) angezeigt.

Abbildung 10. Speicherarchitektur



Für die Anwendungen und Gastbetriebssysteme innerhalb der einzelnen virtuellen Maschinen wird das Speichersubsystem als ein virtueller SCSI-Controller angezeigt, der mit einer oder mehreren virtuellen SCSI-Festplatten verbunden ist. Diese Controller sind die einzigen SCSI-Controllertypen, die eine virtuelle Maschine anzeigen und auf die sie zugreifen kann. Zu diesen Controllern gehören BusLogic Parallel, LSI Logic Parallel, LSI Logic SAS und VMware Paravirtual.

Die virtuellen SCSI-Festplatten werden im Datacenter über Datenspeicherelemente bereitgestellt. Ein Datenspeicher ist wie eine Speicheranwendung, die Speicherplatz für virtuelle Maschinen über mehrere physische Hosts verteilt.

Die Datenspeicherabstraktion ist ein Modell, das virtuellen Maschinen Speicherplatz zuweist und dabei das Gastbetriebssystem von der Komplexität der zugrunde liegenden physischen Speichertechnologie abschirmt. Die virtuelle Gastmaschine hat keinen Kontakt zu Fibre-Channel-SAN, iSCSI SAN, direkt angeschlossenem Speicher und NAS.

Jeder Datenspeicher ist ein physisches VMFS-Volumen auf einem Speichergerät. NAS-Datenspeicher sind ein NFS-Volumen mit VMFS-Eigenschaften. Datenspeicher können mehrere physische Speichersubsysteme umfassen. Ein einzelnes VMFS-Volumen kann eine oder mehrere LUNs aus einem lokalen SCSI-Festplatten-Array auf einem physischen Host, einer Fibre-Channel-SAN-Festplattenfarm oder einer iSCSI-SAN-Festplattenfarm enthalten. Neue LUNs, die zu einem der physischen Speichersubsysteme hinzugefügt werden, werden erkannt und allen vorhandenen oder neuen Datenspeichern zur Verfügung gestellt. Die Speicherkapazität auf einem zuvor erstellten Datenspeicher kann erweitert werden, ohne dass dazu physische Hosts oder Speichersubsysteme heruntergefahren werden müssen. Wenn eine der LUNs innerhalb eines VMFS-Volumens ausfällt oder nicht mehr verfügbar ist, sind nur virtuelle Maschinen betroffen, die diese LUN verwenden. Eine Ausnahme bildet die LUN, die die erste Erweiterung des segmentierten Volumens enthält. Alle anderen virtuellen Maschinen mit virtuellen Festplatten, die sich auf anderen LUNs befinden, werden weiter normal ausgeführt.

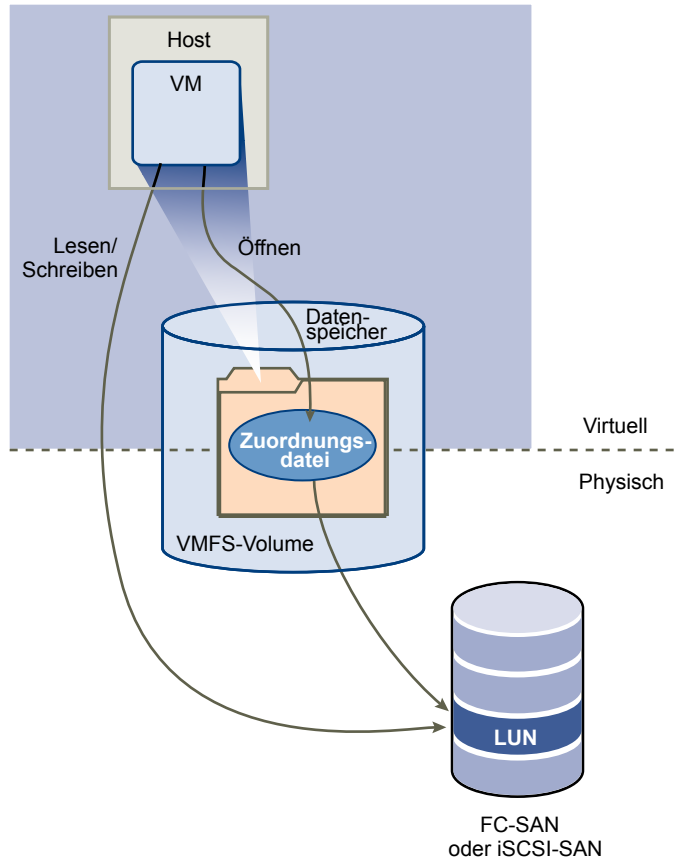
Jede virtuelle Maschine wird als Zusammenstellung von Dateien in einem Verzeichnis im Datenspeicher gespeichert. Der Festplattenspeicher, der den einzelnen virtuellen Gastbetriebssystemen zugewiesen wird, besteht aus mehreren Dateien innerhalb des Verzeichnisses des Gastbetriebssystems. Sie können den Festplattenspeicher des Gastbetriebssystems wie eine normale Datei behandeln. Der Festplattenspeicher kann kopiert, verschoben oder gesichert werden. Neue virtuelle Festplatten können der virtuellen Maschine bei laufendem Betrieb hinzugefügt werden, d. h. diese muss nicht ausgeschaltet werden. In diesem Fall wird eine virtuelle Festplattendatei (.vmdk) im VMFS angelegt, um neuen Speicher für die bei laufendem Betrieb hinzugefügte virtuelle Festplatte bereitzustellen, oder der virtuellen Maschine wird eine bestehende virtuelle Festplattendatei zugeordnet.

VMFS ist ein in einem Cluster angeordnetes Dateisystem, das gemeinsam verwendeten Datenspeicher nutzt, um mehreren physischen Hosts zu ermöglichen, gleichzeitige Schreib- und Lesevorgänge auf denselben Speicher anzuwenden. VMFS bietet eine festplatteninterne Sperrfunktion, die gewährleistet, dass eine virtuelle Maschine nicht gleichzeitig von mehreren Servern eingeschaltet wird. Wenn ein physischer Host ausfällt, wird die festplatteninterne Sperrfunktion für alle virtuellen Maschinen freigegeben, sodass virtuelle Maschinen auf anderen physischen Hosts neu gestartet werden können.

VMFS bietet auch Ausfallsicherheits- und Wiederherstellungsmechanismen, z. B. die verteilte Journalfunktion, einen auch nach dem Systemabsturz konsistent bleibenden E/A-Pfad für virtuelle Maschinen und Status-Snapshots für virtuelle Maschinen. Diese Mechanismen können zu einer raschen Ermittlung der Ursachen sowie einer Wiederherstellung der virtuellen Maschine, des physischen Hosts und des Speichersubsystems beitragen.

VMFS unterstützt auch Zuordnungen für Raw-Geräte. Über Raw-Gerätezuordnungen kann eine virtuelle Maschine direkt auf eine LUN auf einem physischen Speichersubsystem (nur Fibre-Channel oder iSCSI) zugreifen. RDM unterstützt zwei Standard-Anwendungstypen:

- SAN-Snapshot- oder andere auf Ebenen basierende Anwendungen, die auf virtuellen Maschinen ausgeführt werden. Die Raw-Gerätezuordnung unterstützt skalierbare Systeme zur Auslagerung von Datensicherungen durch das Verwenden SAN-eigener Funktionen.
- Microsoft Clustering Services (MSCS) auf mehreren physischen Hosts, die sowohl Virtuell-zu-Virtuell-Cluster als auch Physisch-zu-Virtuell-Cluster verwenden. Clusterdaten und Quorum-Festplatten müssen eher als Raw-Gerätezuordnungen und nicht als Dateien in einem gemeinsam verwendeten VMFS konfiguriert werden.

Abbildung 11. Zuordnungen für Raw-Geräte

Ein RDM ist ein symbolischer Link von einem VMFS-Volume zu einer Raw-LUN. Die Zuordnung zeigt die LUNs wie Dateien auf einem VMFS-Volume an. Die Zuordnungsdatei, nicht die Raw-LUN, wird in der Konfiguration der virtuellen Maschinen referenziert.

Beim Öffnen einer LUN für den Zugriff wird die Zuordnungsdatei gelesen, um die Referenz zur Raw-LUN zu ermitteln. Anschließend erfolgen Lese- und Schreibvorgänge direkt auf der Raw-LUN anstatt über die Zuordnungsdatei.

VMware vCenter Server

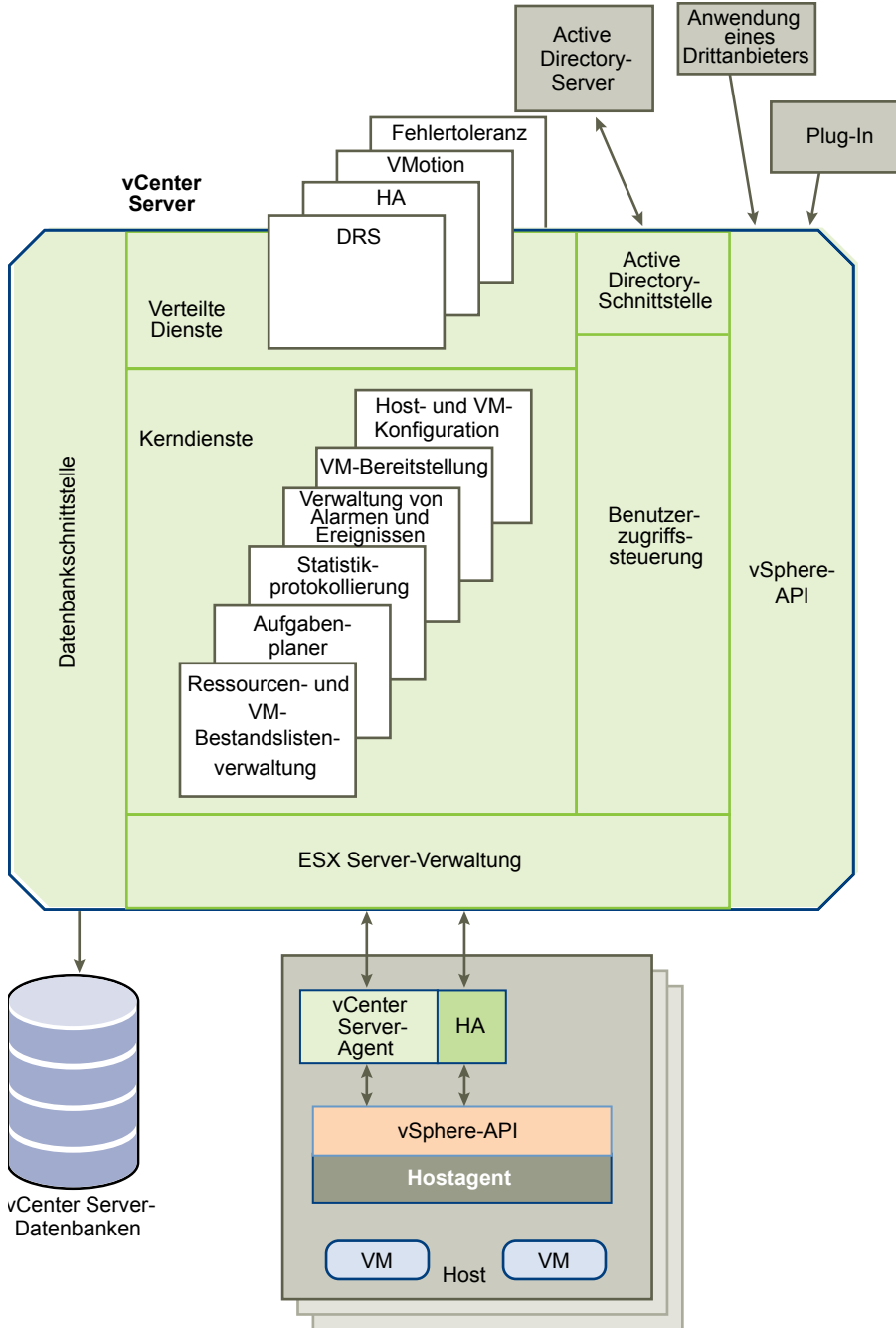
VMware vCenter Server bietet eine zentrale Verwaltung für Datacenter.

vCenter Server akkumuliert physische Ressourcen von mehreren ESX/ESXi-Hosts und bietet eine zentrale Sammlung von flexiblen Ressourcen, die der Systemadministrator virtuellen Maschinen in der virtuellen Umgebung zuweisen kann.

vCenter Server enthält die folgenden Komponenten: Benutzerzugriffssteuerung, Kerndienste, verteilte Dienste, Plug-Ins und verschiedene Schnittstellen.

[Abbildung 12](#) zeigt die Schlüsselkomponenten von vCenter Server.

Abbildung 12. vCenter Server-Komponenten



Die Benutzerzugriffskomponente ermöglicht dem Systemadministrator, für verschiedene Benutzerklassen verschiedene Zugriffsebenen zu vCenter Server anzulegen und zu verwalten.

Beispielsweise kann eine Benutzerklasse die Hardware des physischen Virtualisierungsservers im Datacenter verwalten und konfigurieren. Eine andere Benutzerklasse verwaltet möglicherweise die virtuellen Ressourcen innerhalb eines bestimmten Ressourcenpools im Cluster mit virtuellen Maschinen.

Kerndienste von vCenter Server

Bei den Core-Diensten handelt es sich um die grundlegenden Verwaltungsdienste für ein virtuelles Datacenter.

Die folgenden Dienste gehören zu den Kerndiensten:

Bereitstellung virtueller Maschinen	Steuert und automatisiert die Bereitstellung virtueller Maschinen und ihrer Ressourcen.
Host- und VM-Konfiguration	Ermöglicht die Konfiguration von Hosts und virtuellen Maschinen.
Verwaltung der Ressourcen und der Bestandsliste virtueller Maschine	Organisiert virtuelle Maschinen und Ressourcen in der virtuellen Umgebung und vereinfacht deren Verwaltung.
Statistiken und Protokollierung	Protokolliert und erstellt Berichte zu Leistungs- und Ressourcennutzungstaktiken von Datacenter-Elementen wie z. B. virtuellen Maschinen, Hosts, Speicher und Clustern.
Alarmer und Ereignisverwaltung	Verfolgt und warnt Benutzer vor potenzieller Ressourcenüberbeanspruchung oder Ereignisbedingungen. Alarmer können so eingestellt werden, dass sie ereignisgesteuert ausgelöst werden und warnen, wenn kritische Fehlerbedingungen auftreten. Alarmer werden nur ausgelöst, wenn bestimmte Zeitbedingungen erfüllt werden, um die Anzahl von Fehlalarmen zu minimieren.
Aufgabenplanung	Plant Aktionen, wie z. B. dass VMotion zu einem festgelegten Zeitpunkt ausgeführt wird.
Konsolidierung	Analysiert die Kapazität und Nutzung der physischen Ressourcen des Datacenters. Bietet Empfehlungen zur Verbesserung der Nutzung durch Erkennen physischer Systeme, die in virtuelle Maschinen umgewandelt und auf ESX/ESXi konsolidiert werden können. Automatisiert den Konsolidierungsprozess, bietet aber auch Flexibilität bei der Anpassung der Konsolidierungsparameter.
vApp	Eine vApp hat dieselben Grundfunktion wie eine virtuelle Maschine, kann jedoch mehrere virtuelle Maschinen oder Appliances enthalten. Mit vApps können Sie Vorgänge auf Multi-Tier-Anwendungen separat durchführen (z. B. Klonen, Einschalten, Ausschalten und Überwachen). vApps stellen die Anwendungen bereit und verwalten sie.

Verteilte Dienste sind Lösungen, die die Funktionen von VMware vSphere über einen einzigen physischen Server hinaus erweitern. Zu diesen Lösungen gehören: VMware DRS, VMware HA und VMware VMotion. Die verteilten Dienste ermöglichen die zentrale Konfiguration und Verwaltung dieser Lösungen über vCenter Server.

Mehrere vCenter Server-Systeme können in eine einzige verbundene Gruppe zusammengefasst werden. Wenn ein vCenter Server-Host Teil einer verbundenen Gruppe ist, können Sie die Bestandslisten aller vCenter Server-Hosts in der Gruppe anzeigen und verwalten.

vCenter Server-Plug-Ins

Bei Plug-Ins handelt es sich um Anwendungen, die Sie ergänzend zu vCenter Server installieren können. Plug-Ins bieten zusätzliche Funktionen.

Zu den vCenter Server-Plug-Ins gehören:

- | | |
|---------------------------------|---|
| VMware vCenter Converter | Ermöglicht das Konvertieren physischer Maschinen und virtueller Maschinen in einer Vielzahl von Formaten in virtuelle ESX/ESXi-Maschinen. Konvertierte Systeme können an eine beliebige Position in der vCenter Server-Bestandsliste importiert werden. |
| VMware Update Manager | Ermöglicht Sicherheitsadministratoren das Durchsetzen von Sicherheitsstandards auf ESX-/ESXi-Hosts und verwalteten virtuellen Maschinen. Dieses Plug-In bietet Ihnen die Möglichkeit, benutzerdefinierte Sicherheits-Baselines zu definieren, die verschiedene Sicherheitsstandards repräsentieren. Sicherheitsadministratoren können Hosts und virtuelle Maschinen mit diesen Baselines vergleichen, um virtuelle Maschinen zu erkennen und zu korrigieren, die abweichen. |

vCenter Server-Schnittstellen

vCenter Server-Schnittstellen integrieren vCenter Server mit Produkten und Anwendungen von Drittanbietern.

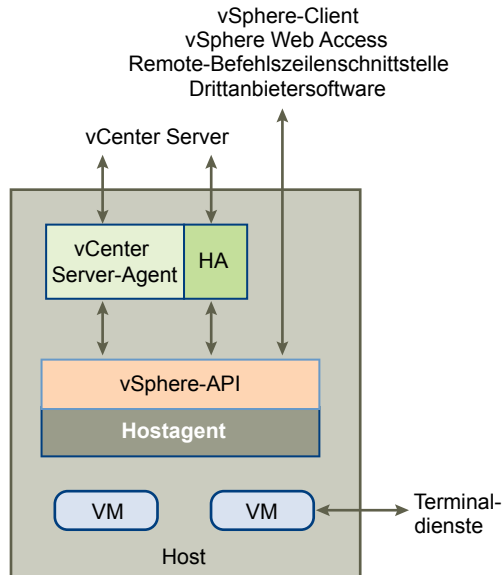
vCenter Server verfügt über die folgenden Hauptschnittstellen:

- | | |
|---------------------------------------|--|
| ESX-Verwaltung | Schnittstellen mit dem vCenter Server-Agenten zum Verwalten aller physischen Server im Datacenter. |
| VMware vSphere-API | Schnittstellen mit VMware-Verwaltungsclients und Lösungen von Drittanbietern. |
| Datenbankschnittstelle | Stellt eine Verbindung zu Oracle, Microsoft SQL Server oder IBM DB2 her zum Speichern von Daten, z. B. Konfigurationen virtueller Maschinen, Hostkonfigurationen, der Bestandsliste für Ressourcen und virtuelle Maschinen, Leistungsstatistiken, Ereignisse, Alarme, Benutzerberechtigungen und Rollen. |
| Active Directory-Schnittstelle | Stellt eine Verbindung zu Active Directory her, um Steuerungsinformationen für den Benutzerzugriff abzurufen. |

Kommunikation zwischen vCenter Server und ESX

vCenter Server kommuniziert unter Verwendung der VMware vSphere API mit dem ESX/ESXi-Hostagenten.

Wenn ein Host erstmals zu vCenter Server hinzugefügt wird, sendet vCenter Server zur Ausführung des Hosts einen vCenter Server-Agenten. Dieser Agent kommuniziert mit dem Host-Agenten, wie [Abbildung 13](#) zeigt.

Abbildung 13. Host-Agent

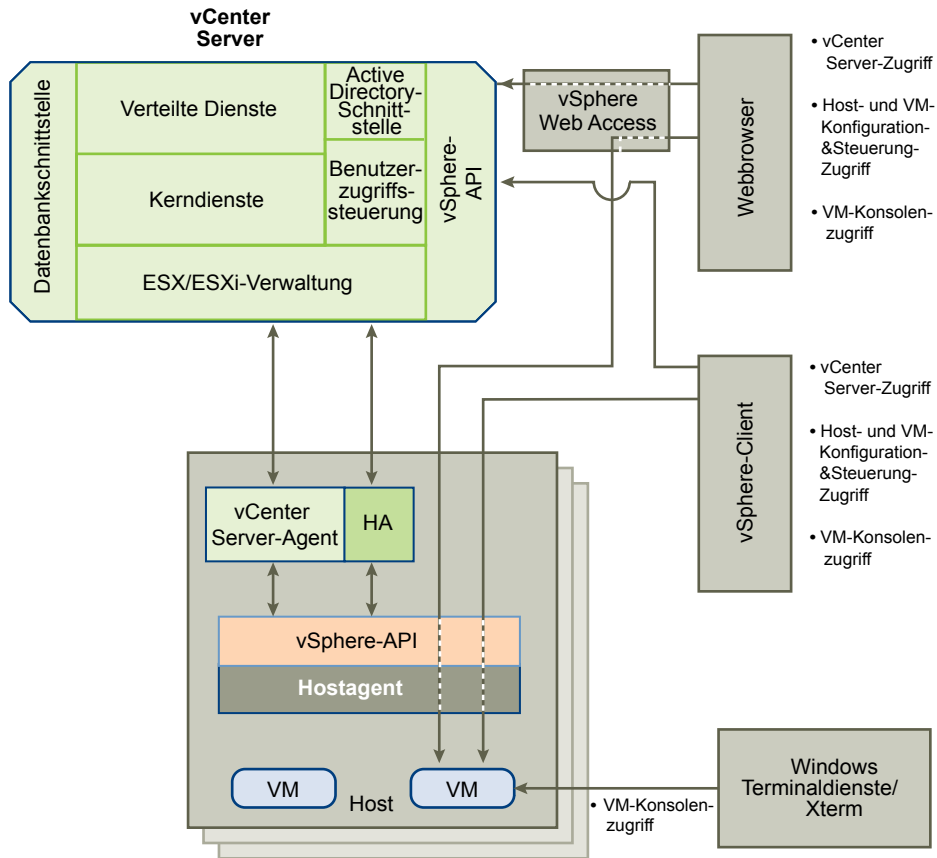
Der vCenter Server-Agent handelt wie ein vCenter Server im Kleinformat, um die folgenden Funktionen auszuführen:

- Weitergeben und Umsetzen der in vCenter Server erfolgten Entscheidungen zur Ressourcenzuordnung, einschließlich der Entscheidungen, die die DRS-Engine sendet.
- Übergeben von Befehlen zur Bereitstellung virtueller Maschinen und Konfigurationsänderung an den Hostagenten.
- Übergeben von Befehlen zur Hostkonfigurationsänderung an den Hostagenten.
- Erfassen von Leistungsstatistiken, Alarmen und Fehlerbedingungen vom Hostagenten und Senden dieser Daten an vCenter Server.
- Ermöglichen der Verwaltung von ESX/ESXi-Hosts, die mit unterschiedlichen Versionen ausgeführt werden.

Zugriff auf das virtuelle Datacenter

Benutzer können über den vSphere-Client, per Web Access über einen Webbrowser oder über Terminaldienste (z. B. Windows Terminal Services) auf das VMware vSphere-Datencenter zugreifen.

Nur Administratoren physischer Hosts sollten unter bestimmten Umständen auf die Hosts zugreifen. Alle relevanten Funktionen des Hosts stehen auch über vCenter Server zur Verfügung.

Abbildung 14. VMware vSphere-Zugriff und -Steuerung

Der vSphere-Client greift über die VMware-API auf das vCenter Server zu. Sobald der Benutzer authentifiziert ist, beginnt eine Sitzung im vCenter Server, und der Benutzer sieht die Ressourcen und virtuellen Maschinen, die ihm zugewiesen sind. Beim Zugriff auf die Konsole der virtuellen Maschine erhält der vSphere-Client über die VMware-API zunächst den Speicherort der virtuellen Maschine von vCenter Server. Anschließend wird eine Verbindung mit dem entsprechenden Host hergestellt und der Zugriff auf die Konsole der virtuellen Maschine ermöglicht.

HINWEIS Sie können vSphere Web Access nicht zum Zugreifen auf einen Host verwenden, der ESXi 4.1 ausführt.

Erste Verwendung

Der vSphere-Client bietet eine integrierte Hilfe, über die Benutzer, die sich erstmals mit Virtualisierungskonzepten beschäftigen, Schritt-für-Schritt-Anleitungen zum Einrichten ihrer virtuellen Infrastruktur erhalten. Diese integrierten Hilfeinformationen werden auf der Benutzeroberfläche des vSphere-Clients und in einem Online-Lernprogramm angeboten. Für erfahrene Benutzer können Sie die integrierte Hilfe ausschalten. Sie können die integrierte Hilfe einschalten, wenn neue Benutzer das System kennenlernen.

Web Access

Benutzer können über den Webbrowser auf den vCenter Server zugreifen. Dazu muss der Browser zunächst auf einen von vCenter Server eingerichteten Apache Tomcat Server verweisen. Der Apache Tomcat Server ermöglicht die Kommunikation zwischen dem Browser und vCenter Server über die VMware-API.

Zum Zugriff auf die Konsolen virtueller Maschinen über den Webbrowser können die Benutzer das Lesezeichen verwenden, das von vCenter Server angelegt wird. Das Lesezeichen verweist zunächst auf vSphere Web Access.

vSphere Web Access löst den physischen Speicherort der virtuellen Maschine auf und leitet den Webbrowser zu ESX/ESXi um, auf dem sich die virtuelle Maschine befindet.

Wenn die virtuelle Maschine ausgeführt wird und dem Benutzer die IP-Adresse der virtuellen Maschine bekannt ist, kann der Benutzer auf die Konsole der virtuellen Maschine mithilfe von Standardtools wie die Windows-Terminaldienste zugreifen.

HINWEIS Web Access ist für ESX-Hosts standardmäßig ausgeschaltet.

Zusätzliche Ressourcen

Sie müssen zusätzliche Aufgaben zur Erstellung einer virtuellen Infrastruktur ausführen. Für jede beschriebene Aufgabe stehen Verweise auf die Dokumentation, die Einzelheiten zur Aufgabe enthält, zur Verfügung.

[Tabelle 2](#) bietet eine Auflistung der Aufgaben und der Dokumentation zum Einrichten von VMware vSphere. Dokumentation wird auch für die folgenden Themen angeboten:

- Dokumentationsübersicht und Kurzanleitung
- Planen der Mobilität virtueller Maschinen
- VMware SDK- und API-Entwicklerressourcen
- Maximalkonfigurationen und Versionshinweise

Tabelle 2. Dokumentation

Aufgaben	Dokumente
Installieren von vCenter Server und vSphere-Client	<i>Installationshandbuch – ESX und vCenter Server</i> <i>ESXi Installable und vCenter Server-Handbuch zur Einrichtung</i>
Installieren von ESX 4.1 Installieren und Konfigurieren von ESXi 4.1 Installable	<i>Installationshandbuch – ESX und vCenter Server</i> <i>ESXi Installable und vCenter Server-Handbuch zur Einrichtung</i>
Aktualisieren von vCenter Server, vSphere-Clients, ESX oder ESXi	<i>Upgrade-Handbuch</i>
Beziehen und Installieren von Lizenzen	<i>Administratorhandbuch für Datacenter</i> <i>ESXi Installable und vCenter Server-Handbuch zur Einrichtung</i>
Konfiguration von Speicher	<i>SAN-Konfigurationshandbuch (für iSCSI)</i> <i>SAN-Konfigurationshandbuch (für Fibre-Channel)</i> <i>Handbuch zur Serverkonfiguration für ESX</i> <i>Handbuch zur Serverkonfiguration für ESXi</i>
Konfigurieren von Netzwerken	<i>Handbuch zur Serverkonfiguration für ESX</i> <i>Handbuch zur Serverkonfiguration für ESXi</i>
Konfigurieren der Sicherheit <ul style="list-style-type: none"> ■ ESX-Sicherheit ■ Benutzerverwaltung ■ Patch-Verwaltung für virtuelle Maschinen 	<i>Handbuch zur Serverkonfiguration für ESX</i> <i>Handbuch zur Serverkonfiguration für ESXi</i> <i>Administratorhandbuch für virtuelle Maschinen</i>
Bereitstellen virtueller Maschinen	<i>Administratorhandbuch für virtuelle Maschinen</i> <i>Installationshandbuch für Gastbetriebssysteme</i>
Importieren physischer Systeme, virtueller Maschinen, virtueller Geräte oder von Sicherungs-Images in die virtuelle Infrastruktur	<i>Administratorhandbuch für Datacenter</i> <i>Administratorhandbuch für virtuelle Maschinen</i> <i>Administratorhandbuch für VMware Converter Enterprise</i>
Konfigurieren verteilter Dienste <ul style="list-style-type: none"> ■ VMware HA und Fehlertoleranz ■ VMware DRS 	<i>VMware Handbuch zur Verfügbarkeit</i> <i>Handbuch zur Ressourcenverwaltung</i> <i>Sicherungshandbuch für virtuelle Maschinen</i>

Index

A

- Abkürzungen **5**
- Active Directory-Schnittstelle **24**
- Alarmer **23**
- APIs, Datenbankschnittstelle **24**
- Aufgabenplanung **23**

C

- Cluster **13**

D

- Datenbankschnittstelle **24**
- DRS **8, 15**

E

- Ereignisverwaltung **23**
- ESX
 - Kommunikation mit vCenter Server **24**
 - Verwaltung **24**
- ESX-Verwaltung **24**
- ESXi **8**

F

- Feedback **5**
- Fehlertoleranz **8**

G

- Glossar **5**

H

- HA **8, 15**
- hohe Verfügbarkeit **15**
- Host- und VM-Konfiguration **23**
- Hostprofile **8**
- Hosts **13**

K

- Komponenten
 - Fehlertoleranz **8**
 - Hostprofile **8**
 - Pluggable Storage Array **8**
 - Verteilter vNetwork-Switch **8**
 - VMware Distributed Resource Scheduler **8**
 - VMware ESX **8**
 - VMware ESXi **8**

- VMware High Availability **8**
- VMware Storage VMotion **8**
- VMware vCenter Server **8**
- VMware Virtual Machine File System **8**
- VMware vMotion **8**
- VMware vSphere Web Access **8**
- VMware vSphere-Client **8**
- vSphere-SDK **8**
- Konsolidierung **23**

N

- Netzwerkarchitektur **17**

P

- Physische Topologie
 - Desktop-Clients **10**
 - IP-Netzwerke **10**
 - Rechenserver **10**
 - Speichernetzwerke und Arrays **10**
 - vCenter Server **10**
- Pluggable Storage Array, PSA **8**
- Portgruppe **17**
- Protokollierung **23**

R

- Ressourcen, Dokumentation **27**
- Ressourcenpools **13**

S

- SDK **8**
- Speicherarchitektur **19**
- Statistik **23**
- Storage vMotion **8**
- Storage VMotion **15**

U

- Unterstützung **5**

V

- vApp **23**
- vCenter Server
 - Kerndienste **23**
 - Kommunikation mit ESX **24**
 - Plug-Ins **24**
 - Schnittstellen **24**
- vDS **8**

- Verteilte Dienste
 - VMware DRS **15**
 - VMware HA **15**
 - VMware Storage VMotion **15**
 - VMware VMotion **15**
- Verteilter vNetwork-Switch **8**
- Virtuelle Maschine, Verwaltung der Bestandsliste **23**
- Virtuelles Datacenter
 - Architektur **11**
 - zugreifen **25**
- VM, Bereitstellung **23**
- VMFS **8**
- vMotion **8**

- VMotion **15**
- VMware Update Manager **24**
- VMware vCenter Converter **24**
- VMware vCenter Server **21**
- VMware vSphere
 - Einführung **7**
 - Komponenten **8**
- VMware vSphere-API **24**
- vSphere Web Access **8**
- vSphere-Client **8**

W

- Web Access, vSphere-Client **25**