

# vSphere-Administratorhandbuch für virtuelle Maschinen

Update 3

VMware vSphere 8.0

VMware ESXi 8.0

vCenter Server 8.0

Die aktuellste technische Dokumentation finden Sie auf der VMware by Broadcom-Website unter:

<https://docs.vmware.com/de/>

**VMware by Broadcom**

3401 Hillview Ave.  
Palo Alto, CA 94304  
[www.vmware.com](http://www.vmware.com)

Copyright © 2009-2024 Broadcom. Alle Rechte vorbehalten. Der Begriff „Broadcom“ bezieht sich auf Broadcom Inc. und/oder entsprechende Tochtergesellschaften. Weitere Informationen finden Sie unter <https://www.broadcom.com>. Alle hier erwähnten Marken, Handelsnamen, Dienstleistungsmarken und Logos sind Eigentum der jeweiligen Unternehmen.

# Inhalt

Grundlegendes zur Verwaltung virtueller vSphere-Maschinen	10
Aktualisierte Informationen	11
<b>1 Einführung in virtuelle VMware vSphere-Maschinen</b>	<b>12</b>
Dateien der virtuellen Maschine	12
Virtuelle Maschinen und die virtuelle Infrastruktur	13
Lebenszyklus virtueller Maschinen	14
Komponenten virtueller Maschinen	15
Hardware der virtuellen Maschine, die virtuellen vSphere-Maschinen zur Verfügung steht	16
Optionen für virtuelle Maschinen	20
Der vSphere Client	21
Weitere Schritte	22
<b>2 Bereitstellen virtueller Maschinen</b>	<b>23</b>
Erstellen einer virtuellen Maschine mit dem Assistenten „Neue virtuelle Maschine“	24
Klonen einer virtuellen Maschine in eine Vorlage	28
Bereitstellen einer virtuellen Maschine anhand einer Vorlage	31
Klonen einer vorhandenen virtuellen Maschine	36
Klonen einer virtuellen Maschine mit Instant Clone	41
Klonen einer Vorlage in eine Vorlage	42
Konvertieren einer Vorlage in eine virtuelle Maschine	46
<b>3 Bereitstellen und Exportieren von OVF- und OVA-Vorlagen</b>	<b>48</b>
Durchsuchen des VMware Virtual Appliance Marketplace	55
<b>4 Verwenden von Inhaltsbibliotheken</b>	<b>56</b>
Rolle des Inhaltsbibliotheksadministrators, Berechtigungshierarchie und Vererbung	57
Erstellen und Bearbeiten einer Inhaltsbibliothek	60
Erstellen einer Inhaltsbibliothek	60
Bearbeiten einer Inhaltsbibliothek	62
Konfigurieren erweiterter Einstellungen für die Inhaltsbibliothek	65
Erstellen und Löschen eines Abonnements für eine lokale Bibliothek	67
Erstellen eines Abonnements für eine lokale Bibliothek	68
Löschen eines Abonnements aus einer lokalen Bibliothek	71
Veröffentlichen der Bibliotheksinhalte und einer einzelnen Vorlage für einen Abonnenten	72
Synchronisieren der Inhalte einer abonnierten Bibliothek	73
Synchronisieren einer abonnierten Bibliothek	74

Synchronisieren eines Bibliothekselements in einer abonnierten Bibliothek	75
Vorgehensweise zum Auffüllen von Bibliotheken mit Inhalten	76
Importieren von Elementen in eine Inhaltsbibliothek	77
Klonen einer vApp in eine Vorlage in einer Inhaltsbibliothek	78
Klonen einer virtuellen Maschine oder einer VM-Vorlage in eine Vorlage in einer Inhaltsbibliothek	79
Klonen von Bibliothekselementen aus einer Bibliothek in eine andere	81
Verwalten von Inhaltsbibliothekselementen	82
Aktualisieren eines Elements der Inhaltsbibliothek	82
Exportieren eines Elements aus einer Inhaltsbibliothek auf Ihren lokalen Computer	83
Klonen von Bibliothekselementen aus einer Bibliothek in eine andere	84
Bearbeiten eines Elements aus der Inhaltsbibliothek	84
Löschen eines Elements aus der Inhaltsbibliothek	85
Erstellen von virtuellen Maschinen und vApps anhand von Vorlagen in einer Inhaltsbibliothek	86
Bereitstellen einer virtuellen Maschine aus einer OVF-Vorlage in einer Inhaltsbibliothek	86
Bereitstellen einer virtuellen Maschine aus einer VM-Vorlage in einer Inhaltsbibliothek	90
Erstellen einer neuen vApp aus einer Vorlage in einer Inhaltsbibliothek	94
Verwalten von VM-Vorlagen in einer Inhaltsbibliothek	95
Vorlagen in Inhaltsbibliotheken	95
Auschecken einer virtuellen Maschine aus einer Vorlage	97
Einchecken einer virtuellen Maschine in eine Vorlage	99
Verwerfen einer ausgecheckten virtuellen Maschine	100
Wiederherstellen einer vorherigen Version einer Vorlage	101
Löschen einer vorherigen Version einer VM-Vorlage	101

## 5 Konfigurieren der Hardware der virtuellen Maschine 103

Kompatibilität der virtuellen Maschine	104
Festlegen der Standardkompatibilität für das Erstellen von virtuellen Maschinen	107
Planen eines Upgrades der Kompatibilität für eine einzelne virtuelle Maschine	108
Ändern der Standardkompatibilitätseinstellung für eine virtuelle Maschine	109
Verfügbare Hardwarefunktionen mit Einstellungen für die VM-Kompatibilität	110
Konfiguration und Einschränkungen der virtuellen CPU	122
Konfigurieren von CPU-Ressourcen einer virtuellen Maschine	124
Hinzufügen von CPUs im laufenden Betrieb aktivieren	124
Ändern der Anzahl virtueller CPUs	126
Bereitstellen von hardwaregestützter VMware-Virtualisierung	127
Aktivieren der Leistungsindikatoren für virtuelle CPUs	127
Konfigurieren der Prozessor-Scheduling-Affinität	128
Aktivieren der I/O MMU-Virtualisierungseinstellungen	129
Konfigurieren von virtuellem Arbeitsspeicher	130
Ändern der Arbeitsspeicherkonfiguration	130

Zuteilen von Arbeitsspeicherressourcen	132
Verwalten von persistentem Arbeitsspeicher	133
Ändern der Einstellungen zum Hinzufügen von Arbeitsspeicher im laufenden Betrieb	138
Konfiguration der virtuellen Festplatte	139
Informationen zu Bereitstellungsrichtlinien für virtuelle Festplatten	140
Bedingungen und Einschränkungen bezüglich großer virtueller Festplatten	141
Ändern der Konfiguration der virtuellen Festplatte	142
Verwenden von Festplattenfreigaben zur Priorisierung virtueller Maschinen	143
Bestimmen des Formats der virtuellen Festplatte und Konvertieren einer virtuellen Festplatte aus dem Thin Provision-Format in ein Thick Provision-Format	144
Vorgehensweise zum Hinzufügen einer Festplatte zu einer virtuellen Maschine	145
Bedingungen, Einschränkungen und Kompatibilität von SCSI-, SATA- und NVMe-Speicher-Controllern	153
Hinzufügen eines SATA-Controllers	156
Hinzufügen eines SCSI-Controllers zu einer virtuellen Maschine	157
Vorgehensweise zum Aktivieren und Deaktivieren des automatischen Ersetzens des LSI SAS-Controllers	158
Hinzufügen eines paravirtualisierten SCSI-Adapters	160
Hinzufügen eines NVMe-Controllers	160
Ändern der SCSI-Controller-Konfiguration	161
Netzwerkkonfiguration der virtuellen Maschine	162
Grundlegendes zu Netzwerkadaptern	162
Netzwerkadapter und virtuelle Legacy-Maschinen	165
Ändern der Konfiguration des VM-Netzwerkadapters	165
Hinzufügen eines Network Interface Controller zu einer virtuellen Maschine	167
Konfiguration der parallelen und seriellen Schnittstelle für VMs	169
Weitere Gerätekonfigurationen für die virtuelle Maschine	178
Ändern der Konfiguration des CD-/DVD-Laufwerks	178
Vorgehensweise zum Hinzufügen oder Ändern eines CD- oder DVD-Laufwerks einer virtuellen Maschine	182
Vorgehensweise zum Hinzufügen eines PCI-Geräts zu einer virtuellen Maschine	185
Verfahrensweise zum Konfigurieren von 3D-Grafiken	190
Vorgehensweise zum Hinzufügen eines virtuellen Watchdog Timer-Geräts zu einer virtuellen Maschine	194
Vorgehensweise zum Hinzufügen eines Präzisionsuhrgeräts zu einer virtuellen Maschine	195
Virtual Shared Graphics Acceleration	196
Sichern von virtuellen Maschinen mit Intel Software Guard-Erweiterungen	203
Aktivieren von vSGX auf einer virtuellen Maschine	204
Entfernen von vSGX von einer virtuellen Maschine	206
USB-Konfiguration von einem ESXi-Host zu einer virtuellen Maschine	207
Funktionsweise der USB-Funktion für automatische Verbindungen	209
Mit USB-Passthrough verfügbare vSphere-Funktionen	210

Bedingungen und Einschränkungen beim Konfigurieren von USB-Geräten für vMotion	210
Verhindern von Datenverlusten mit USB-Geräten	211
Anschließen von USB-Geräten an einen ESXi-Host	212
Hinzufügen von USB-Geräten zu einem ESXi-Host	213
Hinzufügen eines USB-Controllers zu einer virtuellen Maschine	214
Hinzufügen von USB-Geräten eines ESXi-Hosts zu einer virtuellen Maschine	215
Entfernen von USB-Geräten, die über einen ESXi-Host angeschlossen sind	217
Entfernen von USB-Geräten von einem ESXi-Host	217
USB-Konfiguration von einem Clientcomputer zu einer virtuellen Maschine	218
Vorgehensweise zum Anschließen von USB-Geräten an einen Clientcomputer	220
Hinzufügen von USB-Geräten von einem Clientcomputer zu einer virtuellen Maschine	221
Entfernen von USB-Geräten, die über einen Clientcomputer verbunden sind	222
Entfernen eines USB-Controllers aus einer virtuellen Maschine	223
Hinzufügen eines gemeinsam genutzten Smartcard-Lesegeräts zu virtuellen Maschinen	224
Sichern von virtuellen Maschinen mit Virtual Trusted Platform Module	225
Was ist ein Virtual Trusted Platform Module?	225
Erstellen einer virtuellen Maschine mit einem Virtual Trusted Platform Module	227
Hinzufügen des virtuellen Trusted Platform Module zu einer vorhandenen virtuellen Maschine	229
Entfernen eines virtuellen Trusted Platform Module von einer virtuellen Maschine	230
Angaben vTPM-fähiger virtueller Maschinen	230
Sichern von virtuellen Maschinen mit AMD Secure Encrypted Virtualization-Encrypted State	231
vSphere und AMD-SEV-ES (Secure Encrypted Virtualization-Encrypted State)	231
Hinzufügen von AMD SEV-ES (Secure Encrypted Virtualization-Encrypted State) zu einer virtuellen Maschine mithilfe des vSphere Client	232
Aktivieren von AMD SEV-ES (Secure Encrypted Virtualization-Encrypted State) auf einer vorhandenen virtuellen Maschine mithilfe des vSphere Client	234
Hinzufügen von AMD SEV-ES (Secure Encrypted Virtualization-Encrypted State) zu einer virtuellen Maschine mithilfe der Befehlszeile	235
Aktivieren von AMD SEV-ES (Secure Encrypted Virtualization-Encrypted State) auf einer virtuellen Maschine mithilfe der Befehlszeile	236
Deaktivieren von AMD SEV-ES (Secure Encrypted Virtualization-Encrypted State) auf einer virtuellen Maschine mithilfe des vSphere Client	238
Deaktivieren von AMD SEV-ES (Secure Encrypted Virtualization-Encrypted State) auf einer virtuellen Maschine mithilfe der Befehlszeile	238
<b>6 Konfigurieren der Optionen der virtuellen Maschine</b>	<b>240</b>
Allgemeine Optionen für virtuelle Maschinen	241
Ändern des Namens der virtuellen Maschine	242
Anzeigen des Speicherorts der Konfigurations- und Arbeitsdatei der virtuellen Maschine	242
Ändern des konfigurierten Gastbetriebssystems	243
Optionen der VMware-Remotekonsole	243

Ändern der Konsolenoptionen der virtuellen Maschine für Remotebenutzer	243
Konfigurieren von Verschlüsselungsoptionen für virtuelle Maschinen	244
Verschlüsseln einer bestehenden virtuellen Maschine oder virtuellen Festplatte	244
Entschlüsseln einer verschlüsselten virtuellen Maschine oder virtuellen Festplatte	245
Klonen einer verschlüsselten virtuellen Maschine	247
Energieverwaltungsoptionen für virtuelle Maschinen	249
Verwalten von Energieverwaltungseinstellungen für eine virtuelle Maschine	249
Konfigurieren der Optionen für VMware Tools	250
Konfigurieren der Betriebszustände der virtuellen Maschine	251
Synchronisieren der Uhrzeit des Gastbetriebssystems einer virtuellen Maschine mit dem Host	252
Virtualisierungsbasierte Sicherheit	254
Aktivieren der virtualisierungsbasierten Sicherheit auf einer vorhandenen virtuellen Maschine	254
Aktivieren von virtualisierungsbasierter Sicherheit auf dem Gastbetriebssystem	255
Deaktivieren von virtualisierungsbasierter Sicherheit	256
Identifizieren von VBS-fähigen virtuellen Maschinen	257
Konfigurieren der Startoptionen für die virtuelle Maschine	257
Aktivieren oder Deaktivieren von UEFI Secure Boot für eine virtuelle Maschine	257
Verzögern der Startsequenz	259
Konfigurieren der erweiterten Optionen für die virtuelle Maschine	260
Aktivieren der VM-Protokollierung	260
Konfigurieren von Debuggen und Statistiken für virtuelle Maschinen	261
Ändern des Speicherorts der Auslagerungsdatei	261
Konfigurieren der Latenzempfindlichkeit der virtuellen Maschine	262
Festlegen eines Einfrierzeitlimits für vGPU-VMs	263
Konfigurieren der Fibre-Channel-NPIV-Einstellungen	266
Konfigurieren der CPU-Topologie für eine virtuelle Maschine	267

## 7 Konfigurieren von erweiterten Dateiparametern für virtuelle Maschinen 271

## 8 Verwalten von Multi-Tier-Anwendungen mit vSphere vApp 272

Erstellen einer vApp	273
Durchführen von vApp-Betriebsvorgängen	274
Erstellen oder Hinzufügen eines Objekts zu einer vApp	275
Klonen einer vApp	276
Bearbeiten von vApp-Hinweisen	277
Konfigurieren von vApp-Eigenschaften	278
Bearbeiten von vApp-Einstellungen	279
Konfigurieren von vApp-CPU- und Speicherressourcen	279
Konfigurieren der vApp-IP-Zuteilungsrichtlinie	281
Konfigurieren der vApp-Optionen für das Starten und das Herunterfahren	282

Konfigurieren der vApp-Produkteigenschaften	283
Anzeigen der vApp-Lizenzvereinbarungen	283
Hinzufügen eines Netzwerkprotokollprofils	284
Zuordnen einer Portgruppe oder eines Netzwerks zu einem Netzwerkprotokollprofil	286
Verwenden eines Netzwerkprotokollprofils zum Zuteilen von IP-Adressen an eine virtuelle Maschine oder vApp	287
vApp-Optionen für virtuelle Maschinen	288
Aktivieren von vApp-Optionen für eine virtuelle Maschine	289
Bearbeiten von Anwendungseigenschaften und OVF-Bereitstellungsoptionen für eine virtuelle Maschine	290
OVF-Erstellungsoptionen für eine virtuelle Maschine	291
<b>9 Überwachen von Lösungen mit dem vCenter Solutions Manager</b>	<b>296</b>
Anzeigen von Lösungen	296
<b>10 Verwalten von virtuellen Maschinen</b>	<b>298</b>
Installieren eines Gastbetriebssystems	299
Verwenden von PXE mit virtuellen Maschinen	299
Installieren eines Gastbetriebssystems von Medien	299
Hochladen des ISO-Images eines Installationsmediums für ein Gastbetriebssystem	300
Anpassen von Gastbetriebssystemen	301
Anforderungen für die Anpassung des Gastbetriebssystems	302
Erstellen einer vCenter Server-Anwendung zum Generieren von Computernamen und IP-Adressen	302
Anpassen von Windows beim Klonen oder Bereitstellen	304
Anpassen von Linux beim Klonen oder Bereitstellen	305
Anwenden einer Anpassungsspezifikation auf eine vorhandene virtuelle Maschine	307
Erstellen und Verwalten von Anpassungsspezifikationen für Windows und Linux	307
Konfigurieren von Benutzerzuordnungen auf Gastbetriebssystemen	321
Anzeigen vorhandener SSO-Benutzerzuordnungen	322
Hinzufügen von SSO-Benutzern zu Gastbetriebssystemen	322
Entfernen von SSO-Benutzern aus Gastbetriebssystemen	322
Verwalten von Betriebszuständen einer virtuellen Maschine	323
Bearbeiten der Einstellungen zum Starten/Herunterfahren der virtuellen Maschine	324
Verwenden einer VM-Konsole	326
Installieren der VMware Remote Console-Anwendung	327
Starten der VMware Remote Console-Anwendung	330
Öffnen der Webkonsole	330
Verwalten der VMware Remote Console-Proxy-Konfiguration	331
Verwalten der VMware Remote Console-Proxy-Einstellungen	332
Beantworten von Fragen zur virtuellen Maschine	334
Entfernen und erneutes Registrieren von virtuellen Maschinen und VM-Vorlagen	335

Hinzufügen vorhandener virtueller Maschinen zum vCenter Server	335
Entfernen von VMs oder VM-Vorlagen aus vCenter Server oder aus dem Datenspeicher	335
Registrieren einer VM oder VM-Vorlage bei vCenter Server	336
Verwalten von Vorlagen für virtuelle Maschinen	337
Verwalten von virtuellen Maschinen mit Snapshots	339
Snapshot-Dateien und Einschränkungen	341
Snapshots verwalten	344
Enhanced vMotion Compatibility als Attribut einer virtuellen Maschine	357
Konfigurieren des EVC-Modus einer virtuellen Maschine	359
So legen Sie den EVC-Modus Ihrer virtuellen Maschine fest	361
Speicher-DRS-Regeln für virtuelle Maschinen	363
Hinzufügen einer VMDK-Affinitätsregel	363
Hinzufügen einer VMDK-Anti-Affinitätsregel	364
Hinzufügen einer VM-Anti-Affinitätsregel	365
Verteilen von Inhalten mit GuestStore	366
Festlegen des GuestStore-Repositorys mit ESXCLI	368
Löschen der Einstellung für das GuestStore-Repository mit ESXCLI	369
Teilen von Daten zwischen dem vSphere Client und dem Gastbetriebssystem einer virtuellen Maschine mit DataSets	369
Migration virtueller vSphere-Maschinen	371
<b>11 Vorgehensweise zum Aktualisieren von virtuellen Maschinen</b>	<b>375</b>
Ausfallzeit für das Upgrade virtueller Maschinen	376
Manuelles Upgrade der Kompatibilität einer virtuellen Maschine	378
Planen eines Kompatibilitäts-Upgrades für eine virtuelle Maschine	379
<b>12 Erforderliche vCenter Server-Rechte für allgemeine Aufgaben</b>	<b>381</b>
<b>13 Fehlerbehebung – Überblick</b>	<b>386</b>
Richtlinien für die Fehlerbehebung bei der Implementierung von vSphere	386
Vorgehensweise zum Identifizieren der Symptome	387
Vorgehensweise zum Definieren des Problembereichs	387
Vorgehensweise zum Testen möglicher Lösungen	388
Fehlerbehebung mit vCenter Server-Protokollen	389
<b>14 Fehlerbehebung bei virtuellen Maschinen</b>	<b>391</b>
Fehlerbehebung bei USB-Passthrough-Geräten	391
Fehlermeldung, wenn Sie versuchen, eine virtuelle Maschine mit angehängten USB-Geräten zu migrieren	391
Daten können nicht von einem ESXi-Host auf ein USB-Gerät kopiert werden, das mit dem Host verbunden ist	392
Wiederherstellen verwaister virtueller Maschinen	392

# Grundlegendes zur Verwaltung virtueller vSphere-Maschinen

*Im vSphere-Administratorhandbuch für virtuelle Maschinen* wird beschrieben, wie Sie virtuelle Maschinen in der VMware vSphere®-Umgebung erstellen, konfigurieren und verwalten.

Wir bei VMware legen Wert auf die Verwendung neutraler Sprache. Zur Förderung dieses Grundsatzes bei unseren Kunden, Partnern und der internen Community haben wir diesen Leitfaden aktualisiert, indem wir Vorkommen nicht neutraler Sprache entfernt haben.

Dieses Handbuch enthält Einführungen in die Aufgaben, die Sie im System ausführen können, sowie Querverweise auf die Dokumentation, in der diese Aufgaben detailliert beschrieben werden.

Diese Informationen befassen sich insbesondere mit dem Verwalten von virtuellen Maschinen und enthalten die folgenden Informationen.

- Erstellen und Bereitstellen von virtuellen Maschinen, Vorlagen und Klonen
- Bereitstellen von OVF-Vorlagen
- Verwenden von Inhaltsbibliotheken zum Verwalten von Vorlagen und anderen Bibliothekselementen
- Konfigurieren der Hardware und der Optionen von virtuellen Maschinen
- Verwalten von Multi-Tier-Anwendungen mit VMware vSphere vApp
- Überwachen von Lösungen mit dem vCenter Solutions Manager
- Verwalten virtueller Maschinen, einschließlich der Verwendung von Snapshots
- Aktualisieren von virtuellen Maschinen
- Fehlerbehebung bei virtuellen Maschinen

*Das vSphere-Administratorhandbuch für virtuelle Maschinen* behandelt VMware ESXi™ und VMware vCenter Server®.

## Zielgruppe

Die Informationen richten sich an erfahrene Windows- oder Linux-Systemadministratoren, die mit der Virtualisierung vertraut sind.

# Aktualisierte Informationen

Das Handbuch zur *Verwaltung virtueller vSphere-Maschinen* wird mit jeder Version des Produkts oder bei Bedarf aktualisiert.

Diese Tabelle enthält den Update-Verlauf für .

Revision	Beschreibung
10. September 2024	Informationen zur Virtual Shared Graphics Acceleration (vSGA) wurden hinzugefügt: <ul style="list-style-type: none"><li>■ <a href="#">Virtual Shared Graphics Acceleration</a></li><li>■ <a href="#">Einrichten Ihrer Umgebung für vSGA</a></li></ul>
19. August 2024	Die Tabelle in <a href="#">Kapitel 12 Erforderliche vCenter Server-Rechte für allgemeine Aufgaben</a> wurde aktualisiert.
18. Juli 2024	Die Vorgehensweise unter <a href="#">Installieren der VMware Remote Console-Anwendung</a> wurde aktualisiert.
25. Juni 2024	Erstversion.

# Einführung in virtuelle VMware vSphere-Maschinen

# 1

Eine virtuelle Maschine ist ein Softwarecomputer, auf dem Betriebssysteme und Anwendungen wie auf einem physischen Computer ausgeführt werden. Diese virtuelle Maschine besteht aus mehreren Spezifikations- und Konfigurationsdateien und wird von den physischen Ressourcen eines Hosts gesichert. Jede virtuelle Maschine verfügt über virtuelle Geräte, die dieselbe Funktionalität wie physische Hardware bereitstellen, aber besser portierbar, sicherer und leichter zu verwalten sind.

Bevor Sie mit dem Erstellen und Verwalten virtueller Maschinen beginnen, erhalten Sie bestimmte Hintergrundinformationen, z. B. zu den Dateien der virtuellen Maschine, dem Lebenszyklus, den Komponenten usw.

Lesen Sie als Nächstes die folgenden Themen:

- [Dateien der virtuellen Maschine](#)
- [Virtuelle Maschinen und die virtuelle Infrastruktur](#)
- [Lebenszyklus virtueller Maschinen](#)
- [Komponenten virtueller Maschinen](#)
- [Hardware der virtuellen Maschine, die virtuellen vSphere-Maschinen zur Verfügung steht](#)
- [Optionen für virtuelle Maschinen](#)
- [Der vSphere Client](#)
- [Weitere Schritte](#)

## Dateien der virtuellen Maschine

Eine virtuelle Maschine besteht aus mehreren Dateien, die auf einem Speichergerät gespeichert werden. Schlüsseldateien sind die Konfigurationsdatei, die Datei der virtuellen Festplatte, die Datei mit den NVRAM-Einstellungen und die Protokolldatei. Die Konfiguration virtueller Maschinen erfolgt über die vSphere Client-ESXCLI oder das vSphere Web Services SDK.

---

**Vorsicht** Ändern, verschieben oder löschen Sie die Dateien der virtuellen Maschine nicht ohne Anleitungen eines Mitarbeiters des technischen Supports von VMware.

---

Tabelle 1-1. Dateien der virtuellen Maschine

Datei	Nutzung	Beschreibung
.vmx	<i>vmname.vmx</i>	Konfigurationsdatei der virtuellen Maschine
.vmxf	<i>vmname.vmxf</i>	Zusätzliche Konfigurationsdateien der virtuellen Maschine
.vmdk	<i>vmname.vmdk</i>	Merkmale virtueller Festplatten
-flat.vmdk	<i>vmname-flat.vmdk</i>	Daten der virtuellen Maschine
.nvram	<i>vmname.nvram</i> oder <i>nvram</i>	BIOS- oder EFI-Konfiguration virtueller Maschinen
.vmem	<i>vmname.vmem</i>	Sicherungsdatei für die VM-Auslagerung
.vmsd	<i>vmname.vmsd</i>	Snapshot-Informationsdatei (Metadatendatei) der virtuellen Maschine
.vmsn	<i>vmname.vmsn</i>	Speicher-Snapshot-Datei der virtuellen Maschine
.vswp	<i>vmname.vswp</i>	Auslagerungsdatei der virtuellen Maschine
.vmss	<i>vmname.vmss</i>	Suspend-Datei der virtuellen Maschine
.log	<i>vmware.log</i>	Aktuelle Protokolldatei der virtuellen Maschine
-#.log	<i>vmware-#.log</i> (wobei # eine fortlaufende Zahl ist, die mit 1 beginnt)	Alte Protokolldateien der virtuellen Maschine

Zusätzliche Dateien werden erstellt, wenn Sie bestimmte Aufgaben mit der virtuellen Maschine ausführen.

- Bei einer *.hlog*-Datei handelt es sich um eine Protokolldatei, mit der vCenter Server VM-Dateien nachverfolgt, die nach Abschluss eines bestimmten Vorgangs entfernt werden müssen.
- Eine *.vmtx*-Datei wird erstellt, wenn Sie eine virtuelle Maschine in eine Vorlage konvertieren. Die *.vmtx*-Datei ersetzt die Konfigurationsdatei der virtuellen Maschine (*.vmx*-Datei).

## Virtuelle Maschinen und die virtuelle Infrastruktur

Die Infrastruktur, die virtuelle Maschinen unterstützt, besteht aus mindestens zwei Software-Ebenen: der Virtualisierung und dem Management. In vSphere bietet ESXi die Virtualisierungsfunktionen, die die Hosthardware zusammenfassen und der virtuellen Maschine als normalisiertes Ressourcen-Set darstellen. Virtuelle Maschinen werden auf ESXi-Hosts ausgeführt, die von vCenter Server verwaltet werden.

vCenter Server kann die Ressourcen von mehreren Hosts zusammenfassen und ermöglicht Ihnen, Ihre Datacenter-Infrastruktur effektiv zu überwachen und zu verwalten. Sie können Ressourcen für virtuelle Maschinen verwalten, virtuelle Maschinen bereitstellen, Aufgaben planen, Statistikprotokolle erfassen, Vorlagen erstellen und vieles mehr. vCenter Server bietet

zudem vSphere vMotion™, vSphere Storage vMotion, vSphere Distributed Resource Scheduler (DRS), vSphere High Availability (HA) und vSphere Fault Tolerance. Diese Dienste ermöglichen eine effiziente und automatisierte Ressourcenverwaltung und hohe Verfügbarkeit für virtuelle Maschinen.

Der vSphere Client ist die primäre Schnittstelle für die Verwaltung von vCenter Server, ESXi-Hosts und virtuellen Maschinen. Der vSphere Client bietet darüber hinaus Konsolenzugriff auf virtuelle Maschinen.

---

**Hinweis** Informationen zum Ausführen virtueller Maschinen auf einem isolierten ESXi-Host finden Sie in der Dokumentation *Verwaltung eines einzelnen Hosts von vSphere*.

---

Der vSphere Client stellt die Organisationshierarchie der verwalteten Elemente in Bestandslistenansichten dar. Bestandslisten sind die hierarchische Struktur, die vom vCenter Server oder dem Host zum Ordnen der verwalteten Elemente verwendet wird. Diese Hierarchie besteht aus einer Liste der überwachten Objekte in vCenter Server.

In der vCenter Server-Hierarchie, die im vSphere Client angezeigt wird, ist das Datacenter der Container der obersten Ebene für ESXi-Hosts, Ordner, Cluster, Ressourcenpools, vSphere vApps, virtuelle Maschinen usw.

Datenspeicher sind virtuelle Darstellungen von zugrunde liegenden physischen Speicherressourcen. Datenspeicher blenden die Eigenheiten des zugrunde liegenden physischen Speichers aus und bieten ein einheitliches Modell für die von virtuellen Maschinen benötigten Ressourcen. Ein Datenspeicher ist der Speicherort (z.B. eine physische Festplatte oder LUN, ein RAID oder SAN) für die Dateien einer virtuellen Maschine.

Damit bestimmte Ressourcen, Optionen oder Hardwaregeräte für virtuelle Maschinen verfügbar sind, muss der Host über die entsprechende vSphere-Lizenz verfügen. Die Lizenzierung gilt für ESXi-Hosts, vCenter Server und Lösungen. Die Lizenzierung kann je nach Besonderheiten eines jeden Produkts anhand unterschiedlicher Kriterien erfolgen. Details über die Lizenzierung von vSphere finden Sie in der Dokumentation *vCenter Server and Host Management*.

## Lebenszyklus virtueller Maschinen

Für das Erstellen und Bereitstellen von virtuellen Maschinen stehen Ihnen viele Optionen zur Verfügung. Sie können eine einzelne virtuelle Maschine erstellen und dann ein Gastbetriebssystem und VMware Tools auf ihr installieren. Sie können eine vorhandene virtuelle Maschine klonen oder in eine Vorlage konvertieren. Sie können auch OVF- oder OVA-Vorlagen bereitstellen.

Der Assistent vSphere Client **Neue virtuelle Maschine** und das Dialogfeld **Einstellungen bearbeiten** ermöglichen das Hinzufügen, Konfigurieren oder Entfernen des größten Teils der Hardware, Optionen und Ressourcen der virtuellen Maschine. Sie überwachen die CPU, den Arbeitsspeicher, die Festplatte, das Netzwerk und die Speichermetriken anhand der

Leistungsdiagramme des vSphere Client. Mit Snapshots können Sie den Status der virtuellen Maschine erfassen, einschließlich des Arbeitsspeichers der virtuellen Maschine, der Einstellungen und der virtuellen Festplatten. Sie können bei Bedarf auf den vorherigen Status der virtuellen Maschine per Rollback zurückgreifen.

Mit vSphere vApps können Sie Multi-Tier-Anwendungen verwalten. Mit vSphere Lifecycle Manager können Sie koordinierte Upgrades durchführen, um die virtuelle Hardware und die VMware Tools der in der Bestandsliste befindlichen virtuellen Maschinen gleichzeitig zu aktualisieren.

Wenn die virtuelle Maschine nicht mehr benötigt wird, können Sie sie aus der Bestandsliste entfernen, ohne sie aus dem Datenspeicher zu löschen, oder Sie können die virtuelle Maschine und alle ihre Dateien löschen.

## Komponenten virtueller Maschinen

Virtuelle Maschinen haben in der Regel ein Betriebssystem, VMware Tools und virtuelle Ressourcen sowie Hardware. Sie verwalten diese Komponenten ähnlich wie die Komponenten eines physischen Computers.

### Betriebssystem

Sie können ein Gastbetriebssystem auf einer virtuellen Maschine auf die gleiche Weise installieren wie ein Betriebssystem auf einem physischen Computer. Sie müssen eine CD/DVD-ROM oder ein ISO-Image mit den Installationsdateien vom Anbieter des Betriebssystems beziehen.

Nach der Installation sind Sie für das Sichern des Betriebssystems und das Anwenden von Patches verantwortlich.

### VMware Tools

VMware Tools besteht aus einer Reihe von Dienstprogrammen, welche die Leistung des Gastbetriebssystems der virtuellen Maschine und die Verwaltung der virtuellen Maschine verbessern. Sie umfassen Gerätetreiber und andere Software, die für Ihre virtuelle Maschine von wesentlicher Bedeutung sind. Mit VMware Tools haben Sie mehr Kontrolle über die Schnittstelle der virtuellen Maschine.

### Einstellung für die Kompatibilität

Im vSphere Client ordnen Sie jede virtuelle Maschine einer kompatiblen ESXi-Hostversion, einem Cluster oder einem Datacenter zu, indem Sie eine Kompatibilitätseinstellung anwenden. Die Einstellung für die Kompatibilität legt fest, auf welchen ESXi-Host-Versionen die virtuelle Maschine ausgeführt werden kann, sowie die Hardwarefunktionen, die auf dem Host zur Verfügung stehen.

### Hardwaregeräte

Jedes virtuelle Hardwaregerät führt die gleichen Funktionen für die virtuelle Maschine aus wie die Hardware eines physischen Computers. Jede virtuelle Maschine verfügt über CPU-, Arbeitsspeicher- und Festplattenressourcen. Die CPU-Virtualisierung ist auf die Leistung ausgerichtet und wird möglichst direkt auf dem Prozessor ausgeführt. Die zugrunde liegenden physischen Ressourcen werden so oft wie möglich verwendet. Dabei führt die Virtualisierungsebene Anweisungen nur bei Bedarf aus, sodass die virtuelle Maschinen so funktionieren, als würden sie direkt auf einer physischen Maschine ausgeführt.

Alle modernen Betriebssysteme unterstützen einen virtuellen Arbeitsspeicher, sodass die Software mehr Arbeitsspeicher verwenden kann, als die Maschine physisch gesehen bietet. In gleicher Weise bietet der ESXi-Hypervisor Unterstützung für die Überbelegung des Arbeitsspeichers virtueller Maschinen, bei der die Menge des für alle virtuelle Maschinen konfigurierten Gastarbeitsspeichers möglicherweise größer als die Menge an physischem Host-Arbeitsspeicher ist.

Auf die Hardwaregeräte greifen Sie im Dialogfeld **Einstellungen bearbeiten** zu. Es sind nicht alle Geräte konfigurierbar. Einige Hardwaregeräte sind Teil des virtuellen Motherboards und werden in der erweiterten Geräteliste des Dialogfelds **Einstellungen bearbeiten** angezeigt. Sie können diese jedoch weder ändern noch entfernen. Eine vollständige Liste der Hardwaregeräte und ihrer Funktionen finden Sie unter [Hardware der virtuellen Maschine, die virtuellen vSphere-Maschinen zur Verfügung steht](#).

Im Dialogfeld **Einstellungen bearbeiten** können Sie der virtuellen Maschine auch virtuelle Hardwaregeräte hinzufügen. Mit den Speicher- oder CPU-Hotplug-Optionen können Sie einer virtuellen Maschine Speicher- oder CPU-Ressourcen hinzufügen, während die virtuelle Maschine ausgeführt wird. Falls Arbeitsspeicher oder CPUs nicht während der Ausführung der virtuellen Maschine hinzugefügt werden sollen, können Sie das CPU- oder Arbeitsspeicher-Hot-Plug deaktivieren. Der Arbeitsspeicher-Hot-Plug wird auf allen 64-Bit-Betriebssystemen unterstützt. Damit Sie jedoch den Arbeitsspeicher verwenden können, muss auch das Gastbetriebssystem diese Funktion unterstützen. Weitere Informationen finden Sie im *VMware-Kompatibilitätshandbuch* unter <http://www.vmware.com/resources/compatibility>.

Ein vSphere-Administrator oder ein anderer Benutzer mit entsprechenden Rechten kann durch Festlegen der Berechtigungen für die virtuelle Maschine bestimmen, wer auf eine virtuelle Maschine zugreifen oder sie ändern kann. Informationen finden Sie in der Dokumentation *vSphere-Sicherheit*.

## Hardware der virtuellen Maschine, die virtuellen vSphere-Maschinen zur Verfügung steht

VMware stellt Geräte, Ressourcen, Profile und vServices bereit, die Sie konfigurieren oder zu Ihrer virtuellen Maschine hinzufügen können.

Nicht alle Hardwaregeräte stehen jeder virtuellen Maschine zur Verfügung. Der Host, auf dem die virtuelle Maschine ausgeführt wird, und das Gastbetriebssystem müssen die von Ihnen hinzugefügten Geräte oder die von Ihnen vorgenommenen Konfigurationen unterstützen. Einzelheiten zur Unterstützung für ein Gerät in Ihrer Umgebung finden Sie im *VMware-Kompatibilitätshandbuch* unter <http://www.vmware.com/resources/compatibility> oder im *Installationshandbuch für Gastbetriebssysteme* unter <http://partnerweb.vmware.com/GOSIG/home.html>.

Manchmal verfügt der Host möglicherweise nicht über die erforderliche vSphere-Lizenz für eine bestimmte Ressource oder ein Gerät. Die Lizenzierung in vSphere gilt für ESXi-Hosts, vCenter Server und Lösungen und kann je nach den Besonderheiten eines jeden Produkts anhand unterschiedlicher Kriterien erfolgen. Informationen über die Lizenzierung von vSphere finden Sie in der Dokumentation *vCenter Server und Hostverwaltung*.

Die virtuellen PCI- und SIO-Hardwaregeräte sind Teil der virtuellen Hauptplatine, können aber nicht konfiguriert oder entfernt werden.

Ab vSphere 7.0 können Sie Diskettenlaufwerke, parallele Ports oder SCSI-Geräte weder hinzufügen, entfernen noch konfigurieren. Weitere Informationen finden Sie unter <https://kb.vmware.com/s/article/78978>.

**Tabelle 1-2. Hardware und Beschreibung der virtuellen Maschine**

Hardwaregerät	Beschreibung
CPU	Sie können eine virtuelle Maschine, die auf einem ESXi-Host ausgeführt wird, mit einem oder mehreren virtuellen Prozessoren konfigurieren. Die Zahl der virtuellen CPUs auf einer virtuellen Maschine kann die Anzahl der tatsächlich auf dem Host vorhandenen logischen CPUs nicht übersteigen. Sie können die Anzahl der CPUs, die einer virtuellen Maschine zugeordnet sind, ändern und erweiterte CPU-Funktionen wie die CPU-Identifikationsmaske und den gemeinsamen Kernzugriff mit Hyper-Threading konfigurieren.
Chipset	Auf der Hauptplatine werden proprietäre VMware-Geräte eingesetzt, die auf den folgenden Chips basieren: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Intel 440BX AGPset 82443BX Host Bridge/Controller</li> <li>■ Intel 82371AB (PIIX4) PCI ISA IDE Xcelerator</li> <li>■ National Semiconductor PC87338 ACPI 1.0 und PC98/99 Compliant SuperI/O</li> <li>■ Intel 82093AA I/O Advanced Programmable Interrupt Controller</li> </ul>
DVD-/CD-ROM-Laufwerk	Wird standardmäßig bei der Erstellung einer virtuellen Maschine installiert. Sie können DVD-/CD-ROM-Geräte so konfigurieren, dass sie mit Clientgeräten, Hostgeräten oder Datenspeicher-ISO-Dateien verbunden werden können. Sie können DVD-/CD-ROM-Geräte hinzufügen, entfernen oder konfigurieren.
Festplatte	Speichert das Betriebssystem einer virtuellen Maschine, Programmdateien und andere mit den entsprechenden Aktivitäten verknüpfte Daten. Eine virtuelle Festplatte ist eine große physische Datei bzw. Zusammenstellung von Dateien, die sich so einfach wie jede andere Datei kopieren, verschieben, archivieren und sichern lässt.

Tabelle 1-2. Hardware und Beschreibung der virtuellen Maschine (Fortsetzung)

Hardwaregerät	Beschreibung
IDE 0, IDE 1	Standardmäßig werden zwei IDE-Schnittstellen (Integrated Drive Electronics) für die virtuelle Maschine bereitgestellt. Die IDE-Schnittstelle (Controller) ist eine Standardschnittstelle zum Anschließen von Speichergeräten (Diskettenlaufwerke, Festplatten und CD-ROM-Laufwerke) an eine virtuelle Maschine.
Tastatur	Stellt Tastatureingaben von allen Konsolen virtueller Maschinen zur Verfügung.
Arbeitsspeicher	Über die Arbeitsspeichergröße der virtuellen Hardware wird festgelegt, für welche Anzahl an Arbeitsspeicheranwendungen innerhalb der virtuellen Maschine dieser Arbeitsspeicher verfügbar ist. Eine virtuelle Maschine kann Arbeitsspeicherressourcen nur in dem Umfang nutzen, der für die virtuelle Hardware konfiguriert wurde.
Netzwerkadapter	Die ESXi-Netzwerkfunktionen ermöglichen die Kommunikation zwischen virtuelle Maschinen auf demselben Host, zwischen virtuelle Maschinen auf unterschiedlichen Hosts und zwischen anderen virtuellen und physischen Maschinen. Wenn Sie eine virtuelle Maschine konfigurieren, können Sie Netzwerkadapter hinzufügen und den Adaptertyp festlegen.
Parallele Schnittstelle	Schnittstelle zum Anschließen von Peripheriegeräten an die virtuelle Maschine. Die virtuelle parallele Schnittstelle kann mit einer Datei verbunden werden. Sie können virtuelle parallele Schnittstellen hinzufügen, entfernen oder konfigurieren.
PCI-Controller	Bus auf der Hauptplatine der virtuellen Maschine, der mit Komponenten wie Festplatte oder anderen Geräten kommuniziert. Der virtuellen Maschine steht ein PCI-Controller zur Verfügung. Sie können dieses Gerät weder konfigurieren noch entfernen.
PCI-Gerät	Sie können einer virtuellen Maschine bis zu 16 PCI vSphere DirectPath-Geräte hinzufügen. Die Geräte müssen für das PCI-Passthrough auf dem Host reserviert sein, auf dem die virtuelle Maschine ausgeführt wird. Snapshots werden in Verbindung mit DirectPath I/O-Passthrough-Geräten nicht unterstützt.
Zeigegerät	Spiegelt das Zeigegerät, das mit der Konsole der virtuellen Maschine verbunden ist, wenn Sie zum ersten Mal eine Verbindung zur Konsole herstellen.
Serieller Port	Schnittstelle zum Anschließen von Peripheriegeräten an die virtuelle Maschine. Die virtuelle serielle Schnittstelle kann eine Verbindung zu einer physischen seriellen Schnittstelle, einer Datei auf dem Hostcomputer oder über das Netzwerk herstellen. Darüber hinaus können Sie eine direkte Verbindung zwischen zwei virtuelle Maschinen oder eine Verbindung zwischen einer virtuellen Maschine und einer Anwendung auf dem Hostcomputer einrichten. Eine virtuelle Maschine kann bis zu 32 serielle Ports besitzen. Sie können virtuelle serielle Schnittstellen hinzufügen, entfernen oder konfigurieren.
SATA-Controller	Ermöglicht den Zugriff auf virtuelle Festplatten und DVD-/CD-ROM-Geräte. Virtuelle SATA-Controller werden auf virtuellen Maschinen als AHCI SATA-Controller angezeigt.

Tabelle 1-2. Hardware und Beschreibung der virtuellen Maschine (Fortsetzung)

Hardwaregerät	Beschreibung
SCSI-Controller	Ermöglicht den Zugriff auf virtuelle Festplatten. Diese virtuellen SCSI-Controller werden auf einer virtuellen Maschine als unterschiedliche Controllertypen angezeigt, wie zum Beispiel LSI Logic Parallel, LSI Logic SAS und VMware Paravirtual. Sie können den SCSI-Controller-Typ ändern, die gemeinsame Bus-Nutzung für eine virtuelle Maschine zuteilen oder einen paravirtualisierten SCSI-Controller hinzufügen.
SIO-Controller	Bietet serielle und parallele Schnittstellen sowie Diskettenlaufwerke und führt Systemverwaltungsaufgaben durch. Der virtuellen Maschine steht ein SIO-Controller zur Verfügung. Sie können dieses Gerät weder konfigurieren noch entfernen.
USB-Controller	USB-Hardware-Chip, mit dem den USB-Ports, die er verwaltet, USB 1.x- und USB 2.0-Funktionen bereitgestellt werden. Der virtuelle USB-Controller ist die Softwarevirtualisierung des USB 1.x- und USB 2.0-Hostcontrollers in der virtuellen Maschine.
USB xHCI-Controller	USB-Hardware-Chip, mit dem den USB-Ports, die er verwaltet, USB 3-Funktionen bereitgestellt werden. Der virtuelle USB-xHCI-Controller ist die Softwarevirtualisierung des USB 3-Hostcontrollers in der virtuellen Maschine.
USB-Gerät	Sie können mehrere USB-Geräte, wie z. B. Sicherheits-Dongle oder Massenspeichergeräte, zu einer virtuellen Maschine hinzufügen. Die USB-Geräte können an einen ESXi-Host oder einen Clientcomputer angeschlossen werden.
VMCI	Virtual Machine Communication Interface-Gerät. Stellt einen sehr schnellen Kommunikationskanal zwischen einer virtuellen Maschine und dem Hypervisor zur Verfügung. Es ist nicht möglich, VMCI-Geräte hinzuzufügen oder zu entfernen.
NVMe-Controller	NVM Express-Controller. Bei NVMe handelt es sich um eine logische Geräteschnittstellenspezifikation für den Zugriff auf nichtflüchtige Speichermedien, die über einen PCI Express-Bus (PCIe) in realer und virtueller Hardware verbunden sind.
NVDIMM-Controller	Bietet Zugriff auf die nichtflüchtigen Arbeitsspeicherressourcen des Hosts.
NVDIMM-Gerät	NVDIMM-Modul (Non-Volatile Dual In-Line Memory Module). NVDIMM-Module sind Arbeitsspeichergeräte, die sich in einem herkömmlichen Speicherkanal befinden, aber nichtflüchtigen Arbeitsspeicher enthalten. Sie können einer virtuellen Maschine bis zu 64 virtuelle NVDIMM-Geräte hinzufügen.
TPM-Gerät	Trusted Platform Module. Wenn Sie einer virtuellen Maschine ein virtuelles TPM 2.0-Gerät hinzufügen, verwendet das Gastbetriebssystem das Gerät, um vertrauliche Informationen zu speichern, kryptografische Vorgänge durchzuführen oder die Integrität der Gastplattform zu bestätigen.
Virtuelles Präzisionsuhrgerät	Eine virtuelle Uhr, die eine virtuelle Maschine mit Zugriff auf die Systemzeit des primären ESXi-Hosts bereitstellt.
Virtuelles Watchdog-Timer-Gerät	Um die Eigenständigkeit in Bezug auf die Systemleistung innerhalb einer virtuellen Maschine zu gewährleisten. Wenn das Gastbetriebssystem nicht mehr reagiert und aufgrund von Softwarefehlern nicht selbst eine Wiederherstellung durchführen kann, wartet der Watchdog-Timer einen vordefinierten Zeitraum ab und startet dann das System neu.

Tabelle 1-2. Hardware und Beschreibung der virtuellen Maschine (Fortsetzung)

Hardwaregerät	Beschreibung
vSGX-Gerät	Virtual Intel® Software Guard Extensions (vSGX) bietet einer virtuellen Maschine zusätzliche Sicherheit für Ihre Arbeitslasten. Intel SGX ist eine prozessorspezifische Technologie zur Definition privater Speicherbereiche, die als Enclaves bezeichnet werden. Intel SGX schützt die Inhalte einer Enclave vor Offenlegung und Änderung, sodass außerhalb der Enclave ausgeführter Code nicht auf die Inhalte zugreifen kann.
RDM-Festplatte	Mithilfe von RDM (Raw Device Mapping) können die Daten einer virtuellen Maschine statt in einer Datei auf der virtuellen Festplatte direkt auf einer SAN-LUN gespeichert werden.
PS2-Controller	Der PS2-Controller bietet Zugriff auf die virtuelle Tastatur und zeigt auf die PS2-Schnittstelle.
Grafikkarte	Eine virtuelle Grafikkarte, die Grafikbeschleunigungs- und Anzeigefunktionen für Konsolen virtueller Maschinen bietet.

## Optionen für virtuelle Maschinen

Verwenden Sie die verfügbaren Optionen für virtuelle Maschinen, um die Einstellungen und das Verhalten der virtuellen Maschine zu optimieren und maximale Leistung zu gewährleisten.

Eine virtuelle Maschine kann an verschiedenen Orten ausgeführt werden, z. B. in ESXi-Hosts, Datacentern, Clustern oder Ressourcenpools. Viele der Optionen und Ressourcen, die Sie konfigurieren, verfügen über Abhängigkeiten und Beziehungen zu diesen Objekten.

Für virtuelle VMware-Maschinen sind folgende Optionen verfügbar.

### Allgemeine Optionen

Anzeigen oder Ändern des Namens der virtuellen Maschine, Überprüfen des Speicherorts der Konfigurationsdatei und des Arbeitsspeicherorts der virtuellen Maschine.

### Verschlüsselungsoptionen

Aktivieren oder deaktivieren Sie die Verschlüsselung für die virtuelle Maschine, wenn die vCenter Server-Instanz eine Vertrauensbeziehung zu einem KMS-Server aufweist. Weitere Informationen finden Sie in der Dokumentation *vSphere-Sicherheit*.

Für nicht verschlüsselte virtuelle Maschinen können Sie auch verschlüsseltes vMotion aktivieren oder deaktivieren. Für verschlüsseltes vMotion können Sie den Status „Deaktiviert“, „Opportunistisch“ oder „Erforderlich“ festlegen. Beim Erstellen einer virtuellen Maschine können Sie verschlüsseltes vMotion aktivieren. Alternativ dazu können Sie den Status von verschlüsseltem vMotion zu einem späteren Zeitpunkt ändern. Weitere Informationen finden Sie in der Dokumentation *vCenter Server und Hostverwaltung*.

### Energieverwaltung

Verwalten von Energieoptionen des Gastbetriebssystems. Anhalten der virtuellen Maschine oder die virtuelle Maschine eingeschaltet lassen, wenn Sie das Gastbetriebssystem in den Standby-Modus versetzen.

### **VMware Tools**

Verwalten Sie die Betriebssteuerungen für die virtuelle Maschine, führen Sie VMware Tools-Skripte aus und führen Sie ein Upgrade von VMware Tools beim Ein- und Ausschalten durch. Synchronisieren Sie die Uhrzeit zwischen den Gast- und Hostbetriebssystemen automatisch und synchronisieren Sie in regelmäßigen Abständen die Uhrzeit des Gastbetriebssystems mit dem Host, wenn das Gastbetriebssystem der virtuellen Maschine nicht über eine native Zeitsynchronisierungssoftware verfügt.

### **Virtualisierungsbasierte Sicherheit (VBS)**

Aktivieren Sie VBS, um der virtuellen Maschine eine zusätzliche Schutzebene zur Verfügung zu stellen. VBS ist für die neuesten Windows-BS-Versionen verfügbar. Weitere Informationen finden Sie in der Dokumentation *vSphere-Sicherheit*.

### **Startoptionen**

Festlegen der Startverzögerung beim Einschalten der virtuelle Maschinen oder zum Erzwingen des BIOS-Setups und zum Konfigurieren fehlgeschlagener Startvorgänge.

### **Erweiterte Optionen**

Deaktivieren der Beschleunigung und Aktivieren der Protokollierung, Konfigurieren des Debuggens und der Statistik sowie Ändern des Speicherorts der Auslagerungsdatei. Sie können auch die Latenzempfindlichkeit ändern und Konfigurationsparameter hinzufügen.

### **Fibre-Channel-NPIV**

Sie können den Zugriff von virtuelle Maschinen auf LUNs für jede virtuelle Maschine individuell steuern. Mithilfe der N-Port-ID-Virtualisierung (NPIV) können Sie einen einzelnen physischen Fibre-Channel-HBA-Port für mehrere virtuelle Ports mit jeweils eindeutigen Kennungen gemeinsam verwenden.

### **vApp-Optionen**

Aktivieren oder deaktivieren Sie die vApp-Funktionalität in einer virtuellen Maschine. Wenn Sie die vApp-Optionen aktivieren, können Sie vApp-Eigenschaften, vApp-Bereitstellungsoptionen und vApp-Erstellungsoptionen anzeigen und bearbeiten. Sie können beispielsweise eine IP-Zuteilungsrichtlinie oder ein Netzwerkprotokollprofil für die vApp konfigurieren. Eine vApp-Option, die auf der Ebene einer virtuellen Maschine festgelegt wird, überschreibt die auf der Ebene der vApp festgelegten Einstellungen.

## **Der vSphere Client**

Alle administrativen Funktionen stehen über den vSphere Client zur Verfügung.

Bei vSphere Client handelt es sich um eine plattformübergreifende Anwendung, die sich nur mit vCenter Server verbinden lässt. Sie verfügt über umfassende Verwaltungsfunktionen und eine über Plug-Ins erweiterbare Architektur. Zu den typischen Benutzern zählen Administratoren der virtuellen Infrastruktur, Helpdesk-Mitarbeiter, Bediener des Netzwerkbetriebszentrums und Besitzer virtueller Maschinen.

Benutzer können über einen Webbrowser unter Verwendung von vSphere Client auf vCenter Server zugreifen. vSphere Client verwendet die VMware-API zur Vermittlung der Kommunikation zwischen dem Browser und dem vCenter Server.

Der vSphere Client führt einige Produktivitäts- und Nutzbarkeitsverbesserungen ein. Im folgenden Video erfahren Sie mehr über die Nutzbarkeitsverbesserungen beim Arbeiten mit VM-Festplatten.



(Nutzbarkeitsverbesserungen beim Arbeiten mit VM-Festplatten )

## Weitere Schritte

Sie müssen Ihre virtuellen Maschinen erstellen und bereitstellen, bevor Sie sie verwalten können.

Legen Sie zum Starten der Bereitstellung virtueller Maschinen fest, ob eine einzelne virtuelle Maschine erstellt werden soll, installieren Sie das Betriebssystem und VMware Tools, verwenden Sie Vorlagen und Klone oder stellen Sie virtuelle Maschinen, virtuelle Appliances oder vApps bereit, die im Open Virtual Machine Format (OVF) gespeichert sind.

Nach der Bereitstellung der virtuellen Maschinen in der vSphere-Infrastruktur können Sie sie konfigurieren und verwalten. Sie können vorhandene virtuelle Maschinen konfigurieren, indem Sie Hardware ändern oder hinzufügen oder VMware Tools installieren oder aktualisieren. Möglicherweise müssen Sie Multi-Tier-Anwendungen mit VMware vApps verwalten oder Einstellungen zum Starten und Herunterfahren von virtuellen Maschinen ändern, Snapshots virtueller Maschinen verwenden, mit virtuellen Festplatten arbeiten oder virtuelle Maschinen aus der Bestandsliste entfernen, löschen oder dieser hinzufügen.

# Bereitstellen virtueller Maschinen

# 2

VMware unterstützt verschiedene Methoden zur Bereitstellung von virtuellen vSphere-Maschinen. Die optimale Methode für Ihre Umgebung hängt von bestimmten Faktoren ab, beispielsweise der Größe und dem Typ Ihrer Infrastruktur und den Zielen, die Sie erreichen möchten.

Erstellen Sie eine einzelne virtuelle Maschine, falls die in Ihrer Umgebung vorhandenen virtuellen Maschinen die gewünschten Anforderungen, z. B. ein bestimmtes Betriebssystem oder eine bestimmte Hardwarekonfiguration, nicht erfüllen. Sie können auch eine einzelne virtuelle Maschine erstellen, ein Betriebssystem auf ihr installieren und dann diese virtuelle Maschine als Vorlage verwenden, um weitere virtuelle Maschinen davon zu klonen. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter [Erstellen einer virtuellen Maschine mit dem Assistenten „Neue virtuelle Maschine“](#).

Stellen Sie zur Verwendung einer vorkonfigurierten virtuellen Maschine virtuelle Maschinen, virtuelle Appliances und im OVF-Format (Open Virtual Machine Format) gespeicherte vApps bereit und exportieren Sie sie. Eine virtuelle Appliance ist eine virtuelle Maschine, auf der in der Regel ein Betriebssystem und andere Software installiert sind. Sie können virtuelle Maschinen von lokalen Dateisystemen und von gemeinsam genutzten Netzwerklaufwerken aus bereitstellen. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter [Kapitel 3 Bereitstellen und Exportieren von OVF- und OVA-Vorlagen](#).

Erstellen Sie eine Vorlage und stellen Sie mehrere virtuelle Maschinen daraus bereit. Eine Vorlage ist eine primäre Kopie einer virtuellen Maschine, die sie zur Erstellung und Bereitstellung virtueller Maschinen verwenden können. Verwenden Sie Vorlagen, um Zeit zu sparen. Wenn eine virtuelle Maschine sehr häufig geklont wird, machen Sie diese virtuelle Maschine zu einer Vorlage. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter [Bereitstellen einer virtuellen Maschine anhand einer Vorlage](#).

Wenn Sie viele ähnliche virtuelle Maschinen bereitstellen, kann das Klonen einer virtuellen Maschine Zeit sparen. Sie können eine einzige virtuelle Maschine erstellen, konfigurieren und die entsprechende Software darauf installieren. Anstatt jede virtuelle Maschine einzeln zu erstellen und zu konfigurieren, können Sie sie mehrfach klonen. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter [Klonen einer vorhandenen virtuellen Maschine](#).

Durch das Klonen einer virtuellen Maschine in einer Vorlage wird eine primäre Kopie der virtuellen Maschine beibehalten, so dass Sie zusätzliche Vorlagen erstellen können. Sie können beispielsweise eine Vorlage erstellen, die ursprüngliche virtuelle Maschine durch Installation zusätzlicher Software im Gastbetriebssystem ändern und eine weitere Vorlage erstellen. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter [Klonen einer virtuellen Maschine in eine Vorlage](#) .

Lesen Sie als Nächstes die folgenden Themen:

- [Erstellen einer virtuellen Maschine mit dem Assistenten „Neue virtuelle Maschine“](#)
- [Klonen einer virtuellen Maschine in eine Vorlage](#)
- [Bereitstellen einer virtuellen Maschine anhand einer Vorlage](#)
- [Klonen einer vorhandenen virtuellen Maschine](#)
- [Klonen einer virtuellen Maschine mit Instant Clone](#)
- [Klonen einer Vorlage in eine Vorlage](#)
- [Konvertieren einer Vorlage in eine virtuelle Maschine](#)

## Erstellen einer virtuellen Maschine mit dem Assistenten „Neue virtuelle Maschine“

Wenn es in Ihrer Umgebung keine virtuellen Maschinen gibt, die Ihre Anforderungen erfüllen, können Sie eine einzelne virtuelle Maschine erstellen, z. B. mit einer bestimmten Betriebssystem- oder Hardwarekonfiguration.

Wenn Sie eine virtuelle Maschine ohne Vorlage oder Klon erstellen, können Sie die virtuelle Hardware konfigurieren, einschließlich Prozessoren, Festplatten und Arbeitsspeicher. Sie können den Assistenten „Neue virtuelle Maschine“ von jedem Objekt in der Bestandsliste aus öffnen, das ein gültiges übergeordnetes Objekt einer virtuellen Maschine darstellt.

Während des Erstellungsvorgangs wird eine Standardfestplatte für die virtuelle Maschine konfiguriert. Sie können auf der Seite „Virtuelle Hardware“ des Assistenten diese Festplatte entfernen und eine neue Festplatte hinzufügen, eine vorhandene Festplatte auswählen oder eine RDM-Festplatte hinzufügen.

### Voraussetzungen

Stellen Sie sicher, dass Sie über die folgenden Berechtigungen verfügen:

- **Virtuelle Maschine.Bestandsliste bearbeiten.Neue erstellen** für den Zielordner oder das Datacenter.
- **Virtuelle Maschine.Konfiguration ändern.Neue Festplatte hinzufügen** für den Zielordner oder das Datacenter, wenn Sie eine neue Festplatte hinzufügen.
- **Virtuelle Maschine.Konfiguration ändern.Vorhandene Festplatte hinzufügen** für den Zielordner oder das Datacenter, wenn Sie eine vorhandene Festplatte hinzufügen.

- **Virtuelle Maschine.Konfiguration.Rohgerät konfigurieren** für den Zielordner oder das Datencenter, wenn Sie ein RDM- oder SCSI-Passthrough-Gerät verwenden.
- **Virtuelle Maschine.Konfiguration ändern.Host-USB-Gerät konfigurieren** auf dem Zielordner oder Zieldatencenter, wenn Sie ein virtuelles USB-Gerät anschließen, das durch ein Host-USB-Gerät gestützt wird.
- **Virtuelle Maschine.Konfiguration ändern.Erweiterte Konfiguration** auf dem Zielordner oder Zieldatencenter, wenn Sie erweiterte Einstellungen der virtuellen Maschine konfigurieren.
- **Virtuelle Maschine.Konfiguration.Platzierung der Auslagerungsdatei ändern** auf dem Zielordner oder Zieldatencenter, wenn Sie die Platzierung von Auslagerungsdateien konfigurieren.
- **Virtuelle Maschine.Konfiguration ändern.Festplattenänderungsverfolgung aktivieren bzw. deaktivieren** auf dem Zielordner oder Zieldatencenter, wenn Sie die Änderungsverfolgung auf den Festplatten der virtuellen Maschine aktivieren.
- **Ressource.Virtuelle Maschine zu Ressourcenpool zuweisen** auf dem Zielhost, -cluster oder -ressourcenpool.
- **Datenspeicher.Speicher zuteilen** auf dem Zieldatenspeicher oder Datenspeicherordner.
- **Netzwerk.Netzwerk zuweisen** für das Netzwerk, dem die virtuelle Maschine zugewiesen wird.

Zum Prüfen der Berechtigungen, die Ihrer Rolle zugewiesen sind, klicken Sie auf **Menü > Verwaltung > Rollen** und wählen Sie die Rolle aus.

Wenn Sie eine virtuelle Maschine mit persistentem Speicher erstellen möchten, wählen Sie einen Host oder einen Cluster mit einer verfügbaren PMem-Ressource aus.

## Verfahren

### Verfahren

- 1 Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf ein Bestandslistenobjekt, das ein gültiges übergeordnetes Objekt einer virtuellen Maschine ist, z. B. ein Datencenter, Ordner, Cluster, Ressourcenpool oder Host, und wählen Sie die Option **Neue virtuelle Maschine** aus.
- 2 Wählen Sie auf der Seite **Erstellungstyp auswählen** die Option **Neue virtuelle Maschine erstellen** aus und klicken Sie auf **Weiter**.
- 3 Geben Sie auf der Seite **Namen und Ordner auswählen** einen eindeutigen Namen für die virtuelle Maschine ein und wählen Sie einen Bereitstellungsart aus.
- 4 Klicken Sie auf **Weiter**.
- 5 Wählen Sie auf der Seite **Computing-Ressource auswählen** den Host, den Cluster, den Ressourcenpool oder die vApp aus, auf dem bzw. der die virtuelle Maschine ausgeführt werden soll, und klicken Sie auf **Weiter**.

Wenn das Erstellen der virtuellen Maschine am ausgewählten Speicherort Kompatibilitätsprobleme verursacht, wird im Bereich **Kompatibilität** ein Alarm angezeigt.

- 6 Wählen Sie auf der Seite **Speicher auswählen** den Speichertyp, die Speicherrichtlinie und einen Datenspeicher oder Datenspeicher-Cluster für die Speicherung der VM-Dateien aus.

Option	Beschreibung
<b>Erstellen einer virtuellen Maschine auf einem Host mit PMem-Ressource</b>	<p>a Wählen Sie den Typ des Speichers aus, indem Sie auf das Optionsfeld <b>Standard</b> oder das Optionsfeld <b>PMem</b> klicken.</p> <p>Mit der Speicheroption <b>PMem</b> wird jede VM-Festplattendatei standardmäßig auf dem hostlokalen PMem-Datenspeicher gespeichert. Sie können den Datenspeicher zu einem späteren Zeitpunkt ändern. Der Startordner der virtuellen Maschine muss sich auf einem Nicht-PMem-Datenspeicher befinden.</p> <p>Weitere Informationen zu persistenten Arbeitsspeichern und PMem-Speichern finden Sie im Handbuch <i>vSphere-Ressourcenverwaltung</i>.</p> <p>b (Optional) Wählen Sie im Dropdown-Menü <b>VM-Speicherrichtlinie</b> eine Speicherrichtlinie für die virtuelle Maschine aus oder übernehmen Sie die Standardrichtlinie.</p> <p>c (Optional) Um die virtuelle Maschine zu verschlüsseln, aktivieren Sie das Kontrollkästchen <b>Diese virtuelle Maschine verschlüsseln</b>.</p> <p>d Wählen Sie einen Datenspeicher oder einen Datenspeicher-Cluster aus.</p> <p>e Wenn Sie Storage DRS nicht mit der virtuellen Maschine verwenden möchten, aktivieren Sie das Kontrollkästchen <b>Storage DRS für diese virtuelle Maschine deaktivieren</b>.</p>
<b>Erstellen einer virtuellen Maschine auf einem Host, der über keine PMem-Ressource verfügt</b>	<p>a Wählen Sie eine VM-Speicherrichtlinie aus oder übernehmen Sie die Standardrichtlinie.</p> <p>b (Optional) Um die virtuelle Maschine zu verschlüsseln, aktivieren Sie das Kontrollkästchen <b>Diese virtuelle Maschine verschlüsseln</b>.</p> <p>c Wählen Sie einen Datenspeicher oder einen Datenspeicher-Cluster aus.</p>

Informationen zum Erstellen einer verschlüsselten virtuelle Maschine finden Sie unter *vSphere-Sicherheit*.

- 7 Legen Sie auf der Seite **Kompatibilität auswählen** die gewünschte Kompatibilität der virtuellen Maschine mit ESXi-Hostversionen fest und klicken Sie auf **Weiter**.
- Um Zugriff auf die neuesten Hardwarefunktionen zu erhalten, wählen Sie die neueste ESXi-Hostversion aus.
- 8 Wählen Sie auf der Seite **Gastbetriebssystem auswählen** die Gastbetriebssystem-Familie und die Version des gewünschten Gastbetriebssystems aus und klicken Sie auf **Weiter**.
- Wenn Sie ein Gastbetriebssystem auswählen, ist je nach der Firmware, die das Betriebssystem unterstützt, entweder „BIOS“ oder „Extensible Firmware Interface“ (EFI) standardmäßig ausgewählt. Mac OS X Server-Gastbetriebssysteme unterstützen nur EFI.

Wenn das Betriebssystem BIOS und EFI unterstützt, können Sie die Standardeinstellung ändern. Dazu bearbeiten Sie die virtuelle Maschine, nachdem Sie sie erstellt haben und bevor Sie das Gastbetriebssystem installieren. Wenn Sie EFI auswählen, können Sie kein Betriebssystem starten, das nur BIOS unterstützt, und umgekehrt.

---

**Wichtig** Sie sollten die Firmware nach der Installation des Gastbetriebssystems nicht ändern. Das Installationsprogramm des Gastbetriebssystems partitioniert die Festplatte in einem bestimmten Format, das von der Firmware abhängt, aus dem das Installationsprogramm gestartet wurde. Wenn Sie die Firmware ändern, können Sie das Gastbetriebssystem nicht starten.

---

9 (Optional) Aktivieren Sie die Option **Auf Windows-Virtualisierung basierte Sicherheit**.

Daraufhin werden „Hardwarevirtualisierung“, „IOMMU“, „EFI“ und „Sicherer Start“ für das Gastbetriebssystem verfügbar. Sie müssen im Gastbetriebssystem dieser virtuellen Maschine auch **Auf Virtualisierung basierende Sicherheit** aktivieren.

Die Option **Auf Windows-Virtualisierung basierte Sicherheit** ist nur für die aktuellen Windows-Betriebssystemversionen verfügbar, beispielsweise für Windows 10 und Windows Server 2016. Weitere Informationen zu VBS finden Sie in der *vSphere-Sicherheit*-Dokumentation.

10 Klicken Sie auf **Weiter**.

11 Konfigurieren Sie auf der Seite **Hardware anpassen** die Hardware der virtuellen Maschine und die dazugehörigen Optionen und klicken Sie auf **Weiter**.

Sie können auch die Standardeinstellungen übernehmen und Hardware und Optionen der virtuellen Maschine zu einem späteren Zeitpunkt konfigurieren. Weitere Informationen finden Sie unter [Kapitel 5 Konfigurieren der Hardware der virtuellen Maschine](#) und [Kapitel 6 Konfigurieren der Optionen der virtuellen Maschine](#).

---

**Wichtig** Wenn Sie für die virtuelle Maschine den PMem-Speicher verwenden möchten, nutzen ihre Standardfestplatte, die neuen Festplatten, die Sie konfigurieren, und die NVDIMM-Geräte, die Sie der virtuelle Maschine hinzufügen, die gleichen PMem-Ressourcen gemeinsam. Daher müssen Sie die Größe der neu hinzugefügten Geräte entsprechend der dem Host zur Verfügung stehenden PMem-Menge anpassen. Sollte ein Teil der Konfiguration Ihre Aufmerksamkeit erfordern, macht der Assistent Sie darauf aufmerksam.

---

12 Überprüfen Sie auf der Seite **Bereit zum Abschließen** die Details und klicken Sie auf **Beenden**.

### Ergebnisse

Die virtuelle Maschine wird in der vSphere Client-Bestandsliste angezeigt.

## Klonen einer virtuellen Maschine in eine Vorlage

Nachdem Sie eine virtuelle Maschine erstellt haben, können Sie sie in eine Vorlage klonen. Vorlagen sind primäre Kopien virtueller Maschinen, mit deren Hilfe Sie einsatzbereite virtuelle Maschinen erstellen.

Sie können Änderungen an der Vorlage vornehmen, wie z. B. das Installieren von zusätzlicher Software auf dem Gastbetriebssystem, wobei die ursprüngliche virtuelle Maschine beibehalten wird.

Sie können Vorlagen nicht ändern, nachdem Sie sie erstellt haben. Um eine vorhandene Vorlage zu ändern, müssen Sie sie in eine virtuelle Maschine konvertieren, die gewünschten Änderungen vornehmen und die virtuelle Maschine wieder in eine Vorlage konvertieren. Um den ursprünglichen Status der Vorlage beizubehalten, klonen Sie die Vorlage in eine Vorlage.

### Voraussetzungen

Falls ein Lastgenerator in der virtuellen Maschine ausgeführt wird, halten Sie ihn an, bevor Sie den Klonvorgang durchführen.

Stellen Sie sicher, dass Sie über die folgenden Berechtigungen verfügen:

- **Virtuelle Maschine.Bereitstellung.Vorlage aus virtueller Maschine erstellen** auf der virtuellen Maschine.
- **Virtuelle Maschine.Bestandsliste bearbeiten.Aus vorhandener erstellen** im VM-Ordner, in dem die Vorlage erstellt wird.
- **Ressource.Virtuelle Maschine zu Ressourcenpool zuweisen** auf dem Zielhost, -cluster oder -ressourcenpool.
- **Datenspeicher.Speicher zuteilen** in allen Datenspeichern, in denen die Vorlage erstellt wird.

### Verfahren

- 1 Starten Sie den Assistenten **Virtuelle Maschine in eine Vorlage klonen**.

Option	Beschreibung
<b>Aus einem gültigen übergeordneten Objekt einer virtuellen Maschine</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf ein Bestandslistenobjekt, das ein gültiges übergeordnetes Objekt einer virtuellen Maschine ist, z. B. ein Datacenter, Ordner, Cluster, Ressourcenpool oder Host, und wählen Sie die Option <b>Neue virtuelle Maschine</b> aus.</li> <li>b Wählen Sie auf der Seite „Erstellungstyp auswählen“ die Option <b>Virtuelle Maschine in eine Vorlage klonen</b> aus und klicken Sie auf <b>Weiter</b>.</li> <li>c Wählen Sie auf der Seite „Virtuelle Maschine auswählen“ die virtuelle Maschine aus, die Sie klonen möchten.</li> </ol>
<b>Aus einer virtuellen Maschine</b>	Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die virtuelle Maschine und wählen Sie <b>Klonen &gt; In Vorlage klonen</b> aus.

- 2 Geben Sie auf der Seite „Namen und Ordner auswählen“ einen Namen für die Vorlage ein und wählen Sie ein Datacenter oder einen Ordner aus, in dem diese bereitgestellt werden soll.

Der Name der Vorlage bestimmt die Namen der Dateien und Ordner auf der Festplatte. Wenn Sie die Vorlage beispielsweise „win8tmp“ nennen, haben die Vorlagendateien die Namen „win8tmp.vmdk“, „win8tmp.nvram“ und so weiter. Wenn Sie den Namen der Vorlage ändern, werden dadurch die Namen der Dateien im Datenspeicher nicht geändert.

Ordner bieten die Möglichkeit, für verschiedene Gruppen in einer Organisation virtuelle Maschinen und Vorlagen zu speichern. Außerdem können Sie für die Ordner Berechtigungen festlegen. Wenn Sie eine flachere Hierarchie bevorzugen, können Sie alle virtuellen Maschinen und Vorlagen in einem Datacenter speichern und sie auf eine andere Weise organisieren.

- 3 Wählen Sie unter „Computing-Ressource auswählen“ einen Host oder eine Clusterressource für die Vorlage aus.

Der Bereich **Kompatibilität** zeigt das Ergebnis der Kompatibilitätsüberprüfungen.

---

**Wichtig** Wenn die virtuelle Maschine, die Sie klonen, über ein NVDIMM-Gerät und virtuelle PMem-Festplatten verfügt, muss der Zielhost oder -cluster verfügbare PMem-Ressourcen enthalten. Andernfalls können Sie die Aufgabe nicht fortsetzen.

Wenn die virtuelle Maschine, die Sie klonen, nicht über ein NVDIMM-Gerät, dafür aber über virtuelle PMem-Festplatten verfügt, muss der Zielhost oder -cluster verfügbare PMem-Ressourcen enthalten. Andernfalls verwenden alle Festplatten der Vorlage die Speicherrichtlinie und den Datenspeicher, der für die Konfigurationsdateien der Quell-VM ausgewählt wurde.

---

- 4 Wählen Sie auf der Seite „Speicher auswählen“ den Datenspeicher oder den Datenspeicher-Cluster aus, in dem die Konfigurationsdateien der Vorlage und alle virtuellen Festplatten gespeichert werden sollen. Klicken Sie auf **Weiter**.

Option	Beschreibung
<b>Klonen einer virtuellen Maschine, die über vPMem-Festplatten verfügt</b>	<p>a Wählen Sie den Speichertyp für die Vorlage aus, indem Sie das Optionsfeld <b>Standard</b>, <b>PMem</b> oder <b>Hybrid</b> auswählen.</p> <p>Wenn Sie den <b>Standard</b>-Modus auswählen, werden alle virtuellen Festplatten in einem Standarddatenspeicher gespeichert.</p> <p>Wenn Sie den <b>PMem</b>-Modus auswählen, werden alle virtuellen Festplatten im hostlokalen PMem-Datenspeicher gespeichert. Konfigurationsdateien dürfen nicht in einem PMem-Datenspeicher gespeichert werden. Darüber hinaus müssen Sie einen regulären Datenspeicher für die Konfigurationsdateien der virtuellen Maschine auswählen.</p> <p>Wenn Sie den <b>Hybrid</b>-Modus auswählen, bleiben alle virtuellen PMem-Festplatten in einem PMem-Datenspeicher gespeichert. Nicht-PMem-Festplatten werden in Ihre Auswahl einer VM-Speicherrichtlinie und eines Datenspeichers oder Datenspeicher-Clusters mit einbezogen.</p> <p>Weitere Informationen zu persistenten Arbeitsspeichern und PMem-Speichern finden Sie im Handbuch <i>vSphere-Ressourcenverwaltung</i>.</p> <p>b Wählen Sie im Dropdown-Menü <b>Format für die virtuelle Festplatte auswählen</b> ein neues Format der virtuellen Festplatte für die Vorlage aus oder behalten Sie dasselbe Format bei wie die virtuelle Quellmaschine.</p> <p>c (Optional) Wählen Sie im Dropdown-Menü <b>VM-Speicherrichtlinie</b> eine Speicherrichtlinie für die virtuelle Maschine aus oder übernehmen Sie die Standardrichtlinie.</p> <p>d Wählen Sie einen Datenspeicher oder einen Datenspeicher-Cluster aus.</p> <p>e Aktivieren Sie das Kontrollkästchen <b>Speicher-DRS für diese virtuelle Maschine deaktivieren</b>, wenn Sie Speicher-DRS mit der virtuellen Maschine nicht verwenden möchten.</p> <p>f (Optional) Aktivieren Sie die Option <b>Pro Datenträger konfigurieren</b>, um einen separaten Datenspeicher oder Datenspeicher-Cluster für die Konfigurationsdatei der Vorlage und für jede virtuelle Festplatte auszuwählen.</p> <hr/> <p><b>Hinweis</b> Sie können die Option <b>Pro Datenträger konfigurieren</b> dazu verwenden, eine PMem-Festplatte in eine reguläre Festplatte zu konvertieren. Diese Änderung kann allerdings zu Leistungsproblemen führen. Sie können auch eine Standardfestplatte in eine PMem-Festplatte konvertieren.</p>
<b>Klonen einer virtuellen Maschine, die nicht über vPMem-Festplatten verfügt</b>	<p>a Wählen Sie das Festplattenformat für die virtuellen Festplatten der virtuellen Maschinen aus.</p> <p><b>Format wie Quelle</b> verwendet das gleiche Festplattenformat wie die virtuelle Quellmaschine.</p>

Option	Beschreibung
	<p>Das Format <b>Thick-Provision Lazy-Zeroed</b> erstellt eine virtuelle Festplatte im Standard-Thick-Format. Der für die virtuelle Festplatte erforderliche Speicherplatz wird dann zugeteilt, wenn die virtuelle Festplatte erstellt wird. Daten, die auf dem physischen Gerät verbleiben, werden beim Erstellvorgang nicht gelöscht, sondern bei Bedarf beim ersten Schreiben von der virtuellen Maschine durch Nullbyte ersetzt.</p> <p><b>Thick-Provision Eager-Zeroed</b> ist ein virtueller Festplattentyp im Thick-Format, der Clusterfunktionen, wie z. B. Fault Tolerance, unterstützt. Der Speicher, den die virtuelle Festplatte benötigt, wird beim Erstellen zugewiesen. Im Gegensatz zum Flat-Dateiformat (<code>-flat.vmdk</code>) werden die auf dem physischen Gerät verbleibenden Daten durch Nullbyte ersetzt („zeroed out“), wenn die virtuelle Festplatte erstellt wird. Das Anlegen von Festplatten in diesem Format kann wesentlich länger dauern als das Anlegen anderer Festplattentypen.</p> <p>Das Format <b>Thin Provision</b> spart Speicherplatz. Eine Festplatte mit diesem Format verwendet zunächst genau die Menge an Datenspeicherplatz, die sie anfänglich benötigt. Wenn die Thin-bereitgestellte Festplatte später mehr Speicherplatz benötigt, kann sie auf die maximal zugeteilte Kapazität anwachsen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>b (Optional) Wählen Sie eine VM-Speicherrichtlinie aus oder übernehmen Sie die Standardrichtlinie.</li> <li>c Wählen Sie einen Datenspeicher oder einen Datenspeicher-Cluster aus.</li> <li>d (Optional) Aktivieren Sie die Option <b>Pro Datenträger konfigurieren</b>, um einen separaten Datenspeicher oder Datenspeicher-Cluster für die Konfigurationsdatei der Vorlage und für jede virtuelle Festplatte auszuwählen.</li> </ul> <hr/> <p><b>Hinweis</b> Sie können die Option <b>Pro Datenträger konfigurieren</b> dazu verwenden, eine PMem-Festplatte in eine reguläre Festplatte zu konvertieren. Diese Änderung kann allerdings zu Leistungsproblemen führen. Sie können auch eine Standardfestplatte in eine PMem-Festplatte konvertieren.</p>

**Wichtig** Sie können die Speicherrichtlinie nicht ändern, wenn Sie eine verschlüsselte virtuelle Maschine klonen. Informationen über das Klonen einer verschlüsselten virtuellen Maschine finden Sie unter *vSphere-Sicherheit*.

- 5 Überprüfen Sie auf der Seite „Bereit zum Abschließen“ die Vorlageneinstellungen und klicken Sie auf **Beenden**.

Der Fortschritt der Klonaufgabe erscheint im Bereich **Aktuelle Aufgaben**. Nach Abschluss der Aufgabe erscheint die Vorlage in der Bestandsliste.

## Bereitstellen einer virtuellen Maschine anhand einer Vorlage

Wenn Sie eine virtuelle Maschine anhand einer Vorlage bereitstellen, ist die virtuelle Maschine eine Kopie der Vorlage. Die neue virtuelle Maschine verfügt über dieselbe virtuelle Hardware und installierte Software sowie dieselben Eigenschaften wie die Vorlage.

## Voraussetzungen

Zum Bereitstellen einer virtuellen Maschine anhand einer Vorlage benötigen Sie folgende Berechtigungen:

- **Virtuelle Maschine.Bestandsliste bearbeiten.Aus vorhandener erstellen** auf dem Datacenter oder dem Ordner der virtuellen Maschine.
- **Virtuelle Maschine.Konfiguration ändern.Neue Festplatte hinzufügen** auf dem Datacenter oder dem Ordner der virtuellen Maschine. Nur erforderlich, wenn Sie die ursprüngliche Hardware durch Hinzufügen einer virtuellen Festplatte anpassen.
- **Virtuelle Maschine.Bereitstellung.Vorlage bereitstellen** in der Quellvorlage.
- **Ressource.Virtuelle Maschine zu Ressourcenpool zuweisen** auf dem Zielhost, -cluster oder -ressourcenpool.
- **Datenspeicher.Speicher zuteilen** auf dem Zieldatenspeicher.
- **Netzwerk.Netzwerk zuweisen** auf dem Netzwerk, dem die virtuelle Maschine zugewiesen wird. Nur erforderlich, wenn Sie die ursprüngliche Hardware durch Hinzufügen einer Netzwerkkarte anpassen.
- **Virtuelle Maschine.Bereitstellung.Gast anpassen** für die Vorlage oder den Vorlagenordner, wenn Sie das Gastbetriebssystem anpassen.
- **Virtuelle Maschine.Bereitstellung.Anpassungsspezifikationen lesen** auf dem Root-vCenter Server, wenn Sie das Gastbetriebssystem anpassen.
- **Virtuelle Maschine.Bestandsliste bearbeiten.Neue erstellen** für den Zielordner oder das Datacenter.
- **vApp.Importieren**

## Verfahren

- 1 Starten Sie den Assistenten **Von Vorlage bereitstellen**.

Option	Beschreibung
<b>Aus einem gültigen übergeordneten Objekt einer virtuellen Maschine</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf ein Bestandslistenobjekt, das ein gültiges übergeordnetes Objekt einer virtuellen Maschine ist, z. B. ein Datacenter, Ordner, Cluster, Ressourcenpool oder Host, und wählen Sie die Option <b>Neue virtuelle Maschine</b> aus.</li> <li>b Wählen Sie auf der Seite „Erstellungstyp auswählen“ die Option <b>Von Vorlage bereitstellen</b> aus und klicken Sie auf <b>Weiter</b>.</li> <li>c Wählen Sie auf der Seite „Vorlage auswählen“ die Vorlage aus, die Sie verwenden möchten.</li> </ol>
<b>Aus einer Vorlage</b>	Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf eine Vorlage und wählen Sie <b>Neue VM über diese Vorlage</b> aus.

- 2 Geben Sie auf der Seite **Namen und Ordner auswählen** einen eindeutigen Namen für die virtuelle Maschine ein und wählen Sie einen Bereitstellungsort aus.

- 3 Wählen Sie auf der Seite **Computing-Ressource auswählen** den Host, den Cluster, den Ressourcenpool oder die vApp aus, auf dem bzw. der die virtuelle Maschine ausgeführt werden soll, und klicken Sie auf **Weiter**.

Die virtuelle Maschine erhält Zugriff auf die Ressourcen des ausgewählten Objekts.

---

**Wichtig** Wenn die Vorlage, die Sie bereitstellen, über ein NVDIMM-Gerät und virtuelle PMem-Festplatten verfügt, muss der Zielhost oder -cluster verfügbare PMem-Ressourcen enthalten. Andernfalls können Sie die Aufgabe nicht fortsetzen.

Wenn die Vorlage, die Sie bereitstellen, nicht über ein NVDIMM-Gerät, dafür aber über virtuelle PMem-Festplatten verfügt, muss der Zielhost oder -cluster verfügbare PMem-Ressourcen enthalten. Andernfalls werden alle Festplatten der virtuellen Maschine die Speicherrichtlinie und den Datenspeicher nutzen, die für die Konfigurationsdateien der Quellvorlage ausgewählt wurden.

---

Wenn das Erstellen der virtuellen Maschine am ausgewählten Speicherort Kompatibilitätsprobleme verursacht, wird im Bereich **Kompatibilität** ein Alarm angezeigt.

- 4 Wählen Sie auf der Seite **Speicher auswählen** den Datenspeicher oder den Datenspeicher-Cluster aus, in dem die Konfigurationsdateien der virtuellen Maschine und alle virtuellen Festplatten gespeichert werden sollen. Klicken Sie auf **Weiter**.

Option	Beschreibung
<b>Bereitstellen einer virtuellen Maschine anhand einer Vorlage, die über vPMem-Festplatten verfügt</b>	<p>a Wählen Sie den Speichertyp für die Vorlage aus, indem Sie das Optionsfeld <b>Standard</b>, <b>PMem</b> oder <b>Hybrid</b> auswählen.</p> <p>Wenn Sie den <b>Standard</b>-Modus auswählen, werden alle virtuellen Festplatten in einem Standarddatenspeicher gespeichert.</p> <p>Wenn Sie den <b>PMem</b>-Modus auswählen, werden alle virtuellen Festplatten im hostlokalen PMem-Datenspeicher gespeichert. Konfigurationsdateien dürfen nicht in einem PMem-Datenspeicher gespeichert werden. Darüber hinaus müssen Sie einen regulären Datenspeicher für die Konfigurationsdateien der virtuellen Maschine auswählen.</p> <p>Wenn Sie den <b>Hybrid</b>-Modus auswählen, bleiben alle virtuellen PMem-Festplatten in einem PMem-Datenspeicher gespeichert. Nicht-PMem-Festplatten werden in Ihre Auswahl einer VM-Speicherrichtlinie und eines Datenspeichers oder Datenspeicher-Clusters mit einbezogen.</p> <p>Weitere Informationen zu persistenten Arbeitsspeichern und PMem-Speichern finden Sie im Handbuch <i>vSphere-Ressourcenverwaltung</i>.</p> <p>b (Optional) Wählen Sie im Dropdown-Menü <b>Format für die virtuelle Festplatte auswählen</b> ein neues Format der virtuellen Festplatte für die Vorlage aus oder behalten Sie dasselbe Format bei wie die virtuelle Quellmaschine.</p> <p>c (Optional) Wählen Sie im Dropdown-Menü <b>VM-Speicherrichtlinie</b> eine Speicherrichtlinie für die virtuelle Maschine aus oder übernehmen Sie die Standardrichtlinie.</p> <p>d Wählen Sie einen Datenspeicher oder einen Datenspeicher-Cluster aus.</p> <p>e Aktivieren Sie das Kontrollkästchen <b>Speicher-DRS für diese virtuelle Maschine deaktivieren</b>, wenn Sie Speicher-DRS mit der virtuellen Maschine nicht verwenden möchten.</p> <p>f (Optional) Aktivieren Sie die Option <b>Pro Datenträger konfigurieren</b>, um einen separaten Datenspeicher oder Datenspeicher-Cluster für die Konfigurationsdatei der Vorlage und für jede virtuelle Festplatte auszuwählen.</p>
<b>Bereitstellen einer virtuellen Maschine anhand einer Vorlage, die nicht über vPMem-Festplatten verfügt</b>	<p>a Wählen Sie das Festplattenformat für die virtuellen Festplatten der virtuellen Maschinen aus.</p> <p><b>Format wie Quelle</b> verwendet das gleiche Festplattenformat wie die virtuelle Quellmaschine.</p>

**Hinweis** Sie können die Option **Pro Datenträger konfigurieren** dazu verwenden, eine PMem-Festplatte in eine reguläre Festplatte zu konvertieren. Diese Änderung kann allerdings zu Leistungsproblemen führen. Sie können auch eine Standardfestplatte in eine PMem-Festplatte konvertieren.

Option	Beschreibung
	<p>Das Format <b>Thick-Provision Lazy-Zeroed</b> erstellt eine virtuelle Festplatte im Standard-Thick-Format. Der für die virtuelle Festplatte erforderliche Speicherplatz wird dann zugeteilt, wenn die virtuelle Festplatte erstellt wird. Daten, die auf dem physischen Gerät verbleiben, werden beim Erstellvorgang nicht gelöscht, sondern bei Bedarf beim ersten Schreiben von der virtuellen Maschine durch Nullbyte ersetzt.</p> <p><b>Thick-Provision Eager-Zeroed</b> ist ein virtueller Festplattentyp im Thick-Format, der Clusterfunktionen, wie z. B. Fault Tolerance, unterstützt. Der Speicher, den die virtuelle Festplatte benötigt, wird beim Erstellen zugewiesen. Im Gegensatz zum flachen Format werden die auf dem physischen Gerät verbleibenden Daten durch Nullbyte ersetzt, wenn die virtuelle Festplatte erstellt wird. Möglicherweise dauert es viel länger, Festplatten in diesem Format als andere Arten von Festplatten zu erstellen.</p> <p>Das Format <b>Thin Provision</b> spart Speicherplatz. Eine Festplatte mit diesem Format verwendet zunächst genau die Menge an Datenspeicherplatz, die sie anfänglich benötigt. Wenn die Thin-bereitgestellte Festplatte später mehr Speicherplatz benötigt, kann sie auf die maximal zugeteilte Kapazität anwachsen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>b (Optional) Wählen Sie eine VM-Speicherrichtlinie aus oder übernehmen Sie die Standardrichtlinie.</li> <li>c Wählen Sie einen Datenspeicher oder einen Datenspeicher-Cluster aus.</li> <li>d (Optional) Aktivieren Sie die Option <b>Pro Datenträger konfigurieren</b>, um einen separaten Datenspeicher oder Datenspeicher-Cluster für die Konfigurationsdatei der Vorlage und für jede virtuelle Festplatte auszuwählen.</li> </ul> <hr/> <p><b>Hinweis</b> Sie können die Option <b>Pro Datenträger konfigurieren</b> dazu verwenden, eine PMem-Festplatte in eine reguläre Festplatte zu konvertieren. Diese Änderung kann allerdings zu Leistungsproblemen führen. Sie können auch eine Standardfestplatte in eine PMem-Festplatte konvertieren.</p>

- 5 Wählen Sie auf der Seite **Klonooptionen auswählen** weitere Anpassungsoptionen für die neue virtuelle Maschine aus.

Sie können auswählen, ob Sie das Gastbetriebssystem oder die Hardware der virtuellen Maschine anpassen möchten. Sie können auch die Option auswählen, die virtuelle Maschine nach der Erstellung einzuschalten.

- 6 (Optional) Übernehmen Sie auf der Seite **Gastbetriebssystem anpassen** eine Anpassungsspezifikation für die virtuelle Maschine.

Das Anpassen des Gastbetriebssystems hilft dabei, Konflikte zu vermeiden, die auftreten können, wenn Sie virtuelle Maschinen mit identischen Einstellungen, wie z. B. mit doppelten Computernamen, bereitstellen.

**Hinweis** Für den Zugriff auf Anpassungsoptionen für Windows-Gastbetriebssysteme müssen die Microsoft Sysprep-Tools auf dem vCenter Server-System installiert sein. Die Sysprep-Tools sind in Windows Vista und Windows 2008 und höheren Betriebssystemen integriert. Einzelheiten zu diesen und anderen Anpassungsanforderungen finden Sie unter [Anforderungen für die Anpassung des Gastbetriebssystems](#).

Option	Beschreibung
<b>Wählen Sie eine vorhandene Spezifikation aus</b>	Wählen Sie eine Anpassungsspezifikation aus der Liste aus.
<b>Spezifikation erstellen</b>	Klicken Sie auf das Symbol <b>Eine neue Spezifikation erstellen</b> und führen Sie den Assistenten aus.
<b>Erstellen einer Spezifikation aus einer vorhandenen Spezifikation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a Wählen Sie eine Anpassungsspezifikation aus der Liste aus.</li> <li>b Klicken Sie auf das Symbol <b>Erstellen einer Spezifikation aus einer vorhandenen Spezifikation</b> und führen Sie den Assistenten aus.</li> </ul>

- 7 (Optional) Konfigurieren Sie auf der Seite **Hardware anpassen** die Hardware der virtuellen Maschine und die dazugehörigen Optionen und klicken Sie auf **Weiter**.

Sie können auch die Standardeinstellungen übernehmen und Hardware und Optionen der virtuellen Maschine zu einem späteren Zeitpunkt konfigurieren. Weitere Informationen finden Sie unter [Kapitel 5 Konfigurieren der Hardware der virtuellen Maschine](#) und [Kapitel 6 Konfigurieren der Optionen der virtuellen Maschine](#).

**Wichtig** Wenn Sie für die virtuelle Maschine den PMem-Speicher verwenden möchten, nutzen ihre Standardfestplatte, die neuen Festplatten, die Sie konfigurieren, und die NVDIMM-Geräte, die Sie der virtuelle Maschine hinzufügen, die gleichen PMem-Ressourcen gemeinsam. Daher müssen Sie die Größe der neu hinzugefügten Geräte entsprechend der dem Host zur Verfügung stehenden PMem-Menge anpassen. Sollte ein Teil der Konfiguration Ihre Aufmerksamkeit erfordern, macht der Assistent Sie darauf aufmerksam.

- 8 Überprüfen Sie auf der Seite „Bereit zum Abschließen“ die dort angezeigten Informationen und klicken Sie auf **Beenden**.

## Klonen einer vorhandenen virtuellen Maschine

Beim Klonen einer virtuellen Maschine wird eine virtuelle Maschine erstellt, die ein Kopie des Originals ist. Die neue virtuelle Maschine wird mit derselben virtuellen Hardware, installierten Software sowie anderen Eigenschaften der ursprünglichen virtuellen Maschine konfiguriert.

Weitere Informationen zu dauerhaften Arbeitsspeichern und PMem-Speichern finden Sie im Handbuch *vSphere-Ressourcenverwaltung*.

Informationen zum Konfigurieren der Hardwareoptionen für virtuelle Maschinen finden Sie unter [Kapitel 5 Konfigurieren der Hardware der virtuellen Maschine](#) und [Kapitel 6 Konfigurieren der Optionen der virtuellen Maschine](#).

---

**Hinweis** Wenn stark belastete Anwendungen wie Lastgeneratoren während eines Klonvorgangs im Gastbetriebssystem ausgeführt werden, schlägt der Stilllegungsvorgang der virtuellen Maschine möglicherweise fehl. Für VMware Tools können CPU-Ressourcen verweigert werden und eine Zeitüberschreitung eintreten. Sie können die virtuellen Maschinen stilllegen, die weniger intensive E/A-Festplattenvorgänge durchführen.

---

**Wichtig** Wenn Sie eine verschlüsselte virtuelle Maschine klonen, können Sie die Speicherrichtlinie nicht ändern. Informationen über das Klonen einer verschlüsselten virtuellen Maschine finden Sie unter *vSphere-Sicherheit*.

---

#### Voraussetzungen

Wenn ein Lastgenerator in der virtuellen Maschine ausgeführt wird, müssen Sie den Lastgenerator beenden, bevor Sie den Klonvorgang durchführen.

Zum Klonen einer virtuellen Maschine benötigen Sie folgende Berechtigungen:

- **Virtuelle Maschine.Bereitstellung.Virtuelle Maschine klonen** auf der virtuellen Maschine, die Sie klonen.
- **Virtuelle Maschine.Bestandsliste bearbeiten.Aus vorhandener erstellen** im Ordner des Datacenters oder der virtuellen Maschine.
- **Virtuelle Maschine.Konfiguration ändern.Neue Festplatte hinzufügen** im Ordner des Datacenters oder der virtuellen Maschine.
- **Ressource.Virtuelle Maschine zu Ressourcenpool zuweisen** auf dem Zielhost, -cluster oder -ressourcenpool.
- **Datenspeicher.Speicher zuteilen** auf dem Zieldatenspeicher oder Datenspeicherordner.
- **Netzwerk.Netzwerk zuweisen** in dem Netzwerk, dem Sie die virtuelle Maschine zuweisen.
- **Virtuelle Maschine.Bereitstellung.Gast anpassen** auf der virtuellen Maschine oder dem Ordner der virtuellen Maschine, wenn Sie das Gastbetriebssystem anpassen.
- **Virtuelle Maschine.Bereitstellung.Anpassungsspezifikationen lesen** auf dem Root-vCenter Server, wenn Sie das Gastbetriebssystem anpassen.
- Wenn die virtuelle Maschine, die Sie klonen, über ein NVDIMM-Gerät und virtuelle PMem-Festplatten verfügt, muss der Zielhost oder -cluster eine verfügbare PMem-Ressource enthalten. Andernfalls können Sie die Aufgabe nicht fortsetzen.

- Wenn die virtuelle Maschine, die Sie klonen, nicht über ein NVDIMM-Gerät, dafür aber über virtuelle PMem-Festplatten verfügt, muss der Zielhost oder -cluster eine verfügbare PMem-Ressource enthalten. Andernfalls werden alle Festplatten der virtuellen Zielmaschine die Speicherrichtlinie und den Datenspeicher nutzen, die für die Konfigurationsdateien der virtuellen Quellmaschine ausgewählt wurden.
- Für den Zugriff auf Anpassungsoptionen für Windows-Gastbetriebssysteme müssen die Microsoft Sysprep-Tools auf dem vCenter Server-System installiert sein. Sysprep-Tools sind in Windows Vista und Windows 2008 und höheren Betriebssystemen integriert. Einzelheiten zu diesen und anderen Anpassungsanforderungen finden Sie unter [Anforderungen für die Anpassung des Gastbetriebssystems](#).

## Verfahren

- 1 Starten Sie den Assistenten **Vorhandene virtuelle Maschine klonen**.

Option	Aktion
<b>Aus einem gültigen übergeordneten Objekt einer virtuellen Maschine</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf ein Bestandslistenobjekt, das ein gültiges übergeordnetes Objekt einer virtuellen Maschine ist, z. B. Datacenter, Cluster, vApp, Ressourcenpool oder Host, und wählen Sie die Option <b>Neue virtuelle Maschine</b> aus.</li> <li>b Wählen Sie auf der Seite <b>Erstellungstyp auswählen</b> die Option <b>Vorhandene virtuelle Maschine klonen</b> aus und klicken Sie auf <b>Weiter</b>.</li> <li>c Wählen Sie auf der Seite <b>Virtuelle Maschine auswählen</b> die virtuelle Maschine aus, die Sie klonen möchten.</li> </ol>
<b>Aus einer virtuellen Maschine</b>	Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf eine virtuelle Maschine und wählen Sie <b>Klonen &gt; Auf virtuelle Maschine klonen</b> aus.

- 2 Geben Sie auf der Seite **Namen und Ordner auswählen** einen eindeutigen Namen für die neue virtuelle Maschine ein, wählen Sie einen Bereitstellungsort aus und klicken Sie auf **Weiter**.

Der Name der Vorlage bestimmt die Namen der Dateien und Ordner auf der Festplatte. Wenn Sie die Vorlage beispielsweise **win8tmp** nennen, haben die Vorlagendateien die Namen `win8tmp.vmdk`, `win8tmp.nvram` und so weiter. Wenn Sie den Namen der Vorlage später ändern, werden dadurch die Namen der Dateien im Datenspeicher nicht geändert.

Ordner bieten die Möglichkeit, für verschiedene Gruppen in einer Organisation virtuelle Maschinen und Vorlagen zu speichern. Außerdem können Sie für die Ordner Berechtigungen festlegen. Wenn Sie eine flachere Hierarchie bevorzugen, können Sie alle virtuellen Maschinen und Vorlagen in einem Datacenter speichern und sie auf eine andere Weise organisieren.

- 3 Wählen Sie auf der Seite **Computing-Ressource auswählen** den Host, den Cluster, den Ressourcenpool oder die vApp aus, auf dem bzw. der die virtuelle Maschine ausgeführt werden soll, und klicken Sie auf **Weiter**.

Der Bereich **Kompatibilität** zeigt das Ergebnis der Kompatibilitätsüberprüfungen.

- 4 Wählen Sie auf der Seite **Speicher auswählen** den Datenspeicher oder den Datenspeicher-Cluster aus, in dem die Konfigurationsdateien der Vorlage und alle virtuellen Festplatten gespeichert werden sollen.

Option	Aktion
Klonen einer virtuellen Maschine, die über vPMem-Festplatten verfügt	<p>a Wählen Sie den Speichertyp für die Vorlage aus, indem Sie auf das Optionsfeld <b>Standard</b>, <b>PMem</b> oder <b>Hybrid</b> klicken.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Wenn Sie den <b>Standard</b>-Modus auswählen, werden alle virtuellen Festplatten in einem Standarddatenspeicher gespeichert.</li> <li>■ Wenn Sie den <b>PMem</b>-Modus auswählen, werden alle virtuellen Festplatten im hostlokalen PMem-Datenspeicher gespeichert. Konfigurationsdateien dürfen nicht in einem PMem-Datenspeicher gespeichert werden. Darüber hinaus müssen Sie einen regulären Datenspeicher für die Konfigurationsdateien der virtuellen Maschine auswählen.</li> <li>■ Wenn Sie den <b>Hybrid</b>-Modus auswählen, bleiben alle virtuellen PMem-Festplatten in einem PMem-Datenspeicher gespeichert. Ihre Auswahl einer VM-Speicherrichtlinie und eines Datenspeichers oder Datenspeicher-Clusters wirkt sich auf die Nicht-PMem-Festplatten aus.</li> </ul> <p>b (Optional) Wählen Sie im Dropdown-Menü <b>Format für die virtuelle Festplatte auswählen</b> ein neues Format der virtuellen Festplatte für die Vorlage aus oder behalten Sie dasselbe Format bei wie die virtuelle Quellmaschine.</p> <p>c (Optional) Wählen Sie im Dropdown-Menü <b>VM-Speicherrichtlinie</b> eine Speicherrichtlinie für die virtuelle Maschine aus oder übernehmen Sie die Standardrichtlinie.</p> <p>d Wählen Sie einen Datenspeicher oder einen Datenspeicher-Cluster aus.</p> <p>e Aktivieren Sie das Kontrollkästchen <b>Speicher-DRS für diese virtuelle Maschine deaktivieren</b>, wenn Sie Speicher-DRS mit der virtuellen Maschine nicht verwenden möchten.</p> <p>f (Optional) Aktivieren Sie die Option <b>Pro Datenträger konfigurieren</b>, um einen separaten Datenspeicher oder Datenspeicher-Cluster für die Konfigurationsdatei der Vorlage und für jede virtuelle Festplatte auszuwählen.</p>
Klonen einer virtuellen Maschine, die nicht über vPMem-Festplatten verfügt	<p>a Wählen Sie das Festplattenformat für die virtuellen Festplatten der virtuellen Maschinen aus.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Die Option <b>Format wie Quelle</b> verwendet das gleiche Festplattenformat wie die virtuelle Quellmaschine.</li> <li>■ Das Format <b>Thick-Provision Lazy-Zeroed</b> erstellt eine virtuelle Festplatte im Standard-Thick-Format. Der für die virtuelle Festplatte erforderliche Speicherplatz wird dann zugeteilt, wenn die virtuelle</li> </ul>

**Hinweis** Sie können die Option **Pro Datenträger konfigurieren** dazu verwenden, eine PMem-Festplatte in eine reguläre Festplatte zu konvertieren. Diese Änderung kann allerdings zu Leistungsproblemen führen. Sie können auch eine Standardfestplatte in eine PMem-Festplatte konvertieren.

Option	Aktion
	<p>Festplatte erstellt wird. Daten, die auf dem physischen Gerät verbleiben, werden beim Erstellvorgang nicht gelöscht, sondern bei Bedarf beim ersten Schreiben von der virtuellen Maschine durch Nullbyte ersetzt.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Thick-Provision Eager-Zeroed</b> ist ein virtueller Festplattentyp im Thick-Format, der Clusterfunktionen, wie z. B. Fault Tolerance, unterstützt. Der Speicher, den die virtuelle Festplatte benötigt, wird beim Erstellen zugewiesen. Im Gegensatz zum flachen Format werden die auf dem physischen Gerät verbleibenden Daten durch Nullbyte ersetzt, wenn die virtuelle Festplatte erstellt wird. Möglicherweise dauert es viel länger, Festplatten in diesem Format als andere Arten von Festplatten zu erstellen.</li> <li>■ Das Format <b>Thin Provision</b> spart Speicherplatz. Eine Festplatte mit diesem Format verwendet zunächst genau die Menge an Datenspeicherplatz, die sie anfänglich benötigt. Wenn die Thin-bereitgestellte Festplatte später mehr Speicherplatz benötigt, kann sie auf die maximal zugeteilte Kapazität anwachsen.</li> </ul> <p>b (Optional) Wählen Sie eine VM-Speicherrichtlinie aus oder übernehmen Sie die Standardrichtlinie.</p> <p>c Wählen Sie einen Datenspeicher oder einen Datenspeicher-Cluster aus.</p> <p>d (Optional) Aktivieren Sie die Option <b>Pro Datenträger konfigurieren</b>, um einen separaten Datenspeicher oder Datenspeicher-Cluster für die Konfigurationsdatei der Vorlage und für jede virtuelle Festplatte auszuwählen.</p> <hr/> <p><b>Hinweis</b> Sie können die Option <b>Pro Datenträger konfigurieren</b> dazu verwenden, eine PMem-Festplatte in eine reguläre Festplatte zu konvertieren. Diese Änderung kann allerdings zu Leistungsproblemen führen. Sie können auch eine Standardfestplatte in eine PMem-Festplatte konvertieren.</p>

5 Klicken Sie auf **Weiter**.

6 Wählen Sie auf der Seite **Klonooptionen auswählen** weitere Anpassungsoptionen für die neue virtuelle Maschine aus und klicken Sie auf **Weiter**.

Sie können auswählen, ob Sie das Gastbetriebssystem oder die Hardware der virtuellen Maschine anpassen möchten. Sie können auch die Option auswählen, die virtuelle Maschine nach der Erstellung einzuschalten.

- 7 (Optional) Übernehmen Sie auf der Seite **Gastbetriebssystem anpassen** eine Anpassungsspezifikation für die virtuelle Maschine und klicken Sie auf **Weiter**.

Das Anpassen des Gastbetriebssystems hilft dabei, Konflikte zu vermeiden, die auftreten können, wenn Sie oder andere Benutzer virtuelle Maschinen mit identischen Einstellungen, wie z. B. mit doppelten Computernamen, bereitstellen.

Option	Aktion
<b>Wählen Sie eine vorhandene Spezifikation aus</b>	Wählen Sie eine Anpassungsspezifikation aus der Liste aus.
<b>Außer Kraft setzen</b>	Um die Gastanpassungsspezifikation nur für diese Bereitstellung zu ändern, klicken Sie auf <b>Außer Kraft setzen</b> , führen Sie die Schritte im Assistenten <b>VM-Anpassungsspezifikation außer Kraft setzen</b> aus und klicken Sie auf <b>OK</b> .

- 8 (Optional) Geben Sie auf der Seite **Benutzereinstellungen** die erforderlichen Einstellungen für die virtuelle Maschine ein.

Diese Seite des Assistenten wird nur angezeigt, wenn die ausgewählte Spezifikation weiter angepasst werden muss.

- 9 (Optional) Konfigurieren Sie auf der Seite **Hardware anpassen** die Hardware der virtuellen Maschine und die dazugehörigen Optionen und klicken Sie auf **Weiter**.

Sie können auch die Standardeinstellungen übernehmen und Hardware und Optionen der virtuellen Maschine zu einem späteren Zeitpunkt konfigurieren.

**Wichtig** Wenn Sie für die virtuelle Maschine den PMem-Speicher verwenden möchten, nutzen ihre Standardfestplatte, die neuen Festplatten, die Sie konfigurieren, und die NVDIMM-Geräte, die Sie der virtuelle Maschine hinzufügen, die gleichen PMem-Ressourcen gemeinsam. Sie müssen die Größe der neu hinzugefügten Geräte entsprechend der dem Host zur Verfügung stehenden PMem-Menge anpassen. Sollte ein Teil der Konfiguration Ihre Aufmerksamkeit erfordern, macht der Assistent Sie darauf aufmerksam.

- 10 Überprüfen Sie auf der Seite **Bereit zum Abschließen** die VM-Einstellungen und klicken Sie auf **Beenden**.

### Ergebnisse

Die neue virtuelle Maschine wird in der Bestandsliste angezeigt.

## Klonen einer virtuellen Maschine mit Instant Clone

Mithilfe der Instant Clone-Technologie können Sie eingeschaltete virtuelle Maschinen anhand des Ausführungszustands einer anderen eingeschalteten virtuellen Maschine erstellen. Das Ergebnis ist eine neue virtuelle Maschine, die mit der virtuellen Quellmaschine identisch ist.

Mit Instant Clone können Sie neue virtuelle Maschinen aus einem kontrollierten Point-in-Time erstellen. Instant Clone eignet sich hervorragend für umfangreiche Anwendungsbereitstellungen, da sich hiermit Speichereffizienz sicherstellen lässt und zahlreiche virtuelle Maschinen auf einem einzelnen Host erstellt werden können.

Das Ergebnis eines Instant-Clone-Vorgangs ist eine virtuelle Maschine, die als virtuelle Zielmaschine bezeichnet wird. Der Prozessorstatus, der Status des virtuellen Geräts, der Speicherstatus und der Festplattenstatus der virtuellen Zielmaschine sind identisch mit den Status der virtuellen Quellmaschine. Zur Vermeidung von Netzwerkkonflikten können Sie die virtuelle Hardware der virtuellen Zielmaschine während eines Instant-Clone-Vorgangs anpassen. Beispielsweise können Sie die MAC-Adressen der virtuellen Netzwerkkarten oder die Konfigurationen serieller Ports der virtuellen Zielmaschine anpassen. vSphere 7.0 und höher bietet keine Unterstützung für die Anpassung des Gastbetriebssystems der virtuellen Zielmaschine. Informationen zur manuellen Anpassung des Gastbetriebssystems finden Sie im *Programmierhandbuch zum vSphere Web Services SDK*.

Während eines Instant-Clone-Vorgangs wird die virtuelle Quellmaschine für einen kurzen Zeitraum eingefroren (weniger als 1 Sekunde). Während die virtuelle Quellmaschine eingefroren ist, wird für jede virtuelle Festplatte eine neue beschreibbare Delta-Festplatte generiert, und es wird ein Prüfpunkt erstellt und an die virtuelle Zielmaschine übertragen. Die virtuelle Zielmaschine wird dann mithilfe des Prüfpunkts der Quellmaschine eingeschaltet. Nachdem die virtuelle Zielmaschine vollständig eingeschaltet wurde, wird die virtuelle Quellmaschine ebenfalls wieder ausgeführt.

Mit Instant Clone geklonte virtuelle Maschinen sind völlig voneinander unabhängige vCenter Server-Bestandslistenobjekte. Mit Instant Clone geklonte virtuelle Maschinen können wie reguläre virtuelle Maschinen ohne Einschränkungen verwaltet werden.

Ab vSphere 7.0 können Sie eine virtuelle Maschine nur durch die API-Aufrufe mit Instant Clone klonen.

Informationen zu Instant Clone finden Sie im *Programmierhandbuch zum vSphere Web Services SDK*.

## Klonen einer Vorlage in eine Vorlage

Vorlagen sind primäre Kopien virtueller Maschinen, mit deren Hilfe Sie einsatzbereite virtuelle Maschinen erstellen. Sie können die Vorlage ändern, beispielsweise durch Installation zusätzlicher Software auf dem Gastbetriebssystem, wobei der Status der primären Vorlage beibehalten wird.

### Voraussetzungen

Stellen Sie sicher, dass Sie über die folgenden Berechtigungen verfügen:

- **Virtuelle Maschine.Bereitstellung.Vorlage klonen** in der Quellvorlage.
- **Virtuelle Maschine.Bestandsliste bearbeiten.Aus vorhandener erstellen** im Ordner, in dem die Vorlage erstellt wird.
- **Datenspeicher.Speicher zuteilen** in allen Datenspeichern, in denen die Vorlage erstellt wird.

## Verfahren

### 1 Starten Sie den Assistenten **Vorlage in Vorlage klonen**.

Option	Beschreibung
<b>Aus einem gültigen übergeordneten Objekt einer virtuellen Maschine</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf ein Bestandslistenobjekt, das ein gültiges übergeordnetes Objekt einer virtuellen Maschine ist, und wählen Sie die Option <b>Neue virtuelle Maschine</b> aus.</li> <li>b Wählen Sie <b>Vorlage in Vorlage klonen</b> aus und klicken Sie auf <b>Weiter</b>.</li> <li>c Navigieren Sie auf der Seite <b>Vorlage zum Klonen auswählen</b> zu der zu klonenden Vorlage oder übernehmen Sie die Standardvorlage.</li> </ul>
<b>Aus einer Vorlage</b>	Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf eine Vorlage und wählen Sie <b>In Vorlage klonen</b> aus.

### 2 Geben Sie auf der Seite **Namen und Ordner auswählen** einen eindeutigen Namen für die Vorlage ein und wählen Sie ein Datacenter oder einen Ordner aus, in der diese bereitgestellt werden soll.

Der Name der Vorlage bestimmt die Namen der Dateien und Ordner auf der Festplatte. Wenn Sie die Vorlage beispielsweise „win10tmp“ nennen, haben die Vorlagendateien die Namen „win10tmp.vmdk“, „win10tmp.nvram“ usw. Wenn Sie den Namen der Vorlage ändern, werden dadurch die Namen der Dateien im Datenspeicher nicht geändert.

Ordner bieten die Möglichkeit, für verschiedene Gruppen in einer Organisation virtuelle Maschinen und Vorlagen zu speichern. Außerdem können Sie für die Ordner Berechtigungen festlegen. Wenn Sie eine flachere Hierarchie bevorzugen, können Sie alle virtuellen Maschinen und Vorlagen in einem Datacenter speichern und sie auf eine andere Weise organisieren.

### 3 Klicken Sie auf **Weiter**.

### 4 Wählen Sie auf der Seite **Computing-Ressource auswählen** einen Host oder eine Clusterressource für die Vorlage aus.

Der Bereich **Kompatibilität** zeigt das Ergebnis der Kompatibilitätsüberprüfungen.

**Hinweis** Die Vorlage muss mit einem ESXi-Host registriert werden. Da der Host alle Vorlagenanforderungen verarbeitet, muss er laufen, wenn Sie eine virtuelle Maschine aus der Vorlage erstellen möchten.

**Wichtig** Wenn die Vorlage, die Sie klonen, über ein NVDIMM-Gerät und virtuelle PMem-Festplatten verfügt, muss der Zielhost oder -cluster verfügbare PMem-Ressourcen enthalten. Andernfalls können Sie die Aufgabe nicht fortsetzen.

Wenn die Vorlage, die Sie klonen, nicht über ein NVDIMM-Gerät, dafür aber über virtuelle PMem-Festplatten verfügt, muss der Zielhost oder -cluster verfügbare PMem-Ressourcen enthalten. Andernfalls verwenden alle Festplatten der Vorlage die Speicherrichtlinie und den Datenspeicher, die für die Konfigurationsdateien der Quellvorlage ausgewählt wurden.

- 5 Wählen Sie auf der Seite **Speicher auswählen** den Datenspeicher oder den Datenspeicher-Cluster aus, in dem die Konfigurationsdateien der virtuellen Maschine und alle virtuellen Festplatten gespeichert werden sollen.

Option	Beschreibung
<b>Klonen einer virtuellen Maschine, die über vPMem-Festplatten verfügt</b>	<p>a Wählen Sie den Speichertyp für die Vorlage aus, indem Sie das Optionsfeld <b>Standard</b>, <b>PMem</b> oder <b>Hybrid</b> auswählen.</p> <p>Wenn Sie den <b>Standard</b>-Modus auswählen, werden alle virtuellen Festplatten in einem Standarddatenspeicher gespeichert.</p> <p>Wenn Sie den <b>PMem</b>-Modus auswählen, werden alle virtuellen Festplatten im hostlokalen PMem-Datenspeicher gespeichert. Konfigurationsdateien dürfen nicht in einem PMem-Datenspeicher gespeichert werden. Darüber hinaus müssen Sie einen regulären Datenspeicher für die Konfigurationsdateien der virtuellen Maschine auswählen.</p> <p>Wenn Sie den <b>Hybrid</b>-Modus auswählen, bleiben alle virtuellen PMem-Festplatten in einem PMem-Datenspeicher gespeichert. Nicht-PMem-Festplatten werden in Ihre Auswahl einer VM-Speicherrichtlinie und eines Datenspeichers oder Datenspeicher-Clusters mit einbezogen.</p> <p>Weitere Informationen zu persistenten Arbeitsspeichern und PMem-Speichern finden Sie im Handbuch <i>vSphere-Ressourcenverwaltung</i>.</p> <p>b (Optional) Wählen Sie im Dropdown-Menü <b>Format für die virtuelle Festplatte auswählen</b> ein neues Format der virtuellen Festplatte für die Vorlage aus oder behalten Sie dasselbe Format bei wie die virtuelle Quellmaschine.</p> <p>c (Optional) Wählen Sie im Dropdown-Menü <b>VM-Speicherrichtlinie</b> eine Speicherrichtlinie für die virtuelle Maschine aus oder übernehmen Sie die Standardrichtlinie.</p> <p>d Wählen Sie einen Datenspeicher oder einen Datenspeicher-Cluster aus.</p> <p>e Aktivieren Sie das Kontrollkästchen <b>Speicher-DRS für diese virtuelle Maschine deaktivieren</b>, wenn Sie Speicher-DRS mit der virtuellen Maschine nicht verwenden möchten.</p> <p>f (Optional) Aktivieren Sie die Option <b>Pro Datenträger konfigurieren</b>, um einen separaten Datenspeicher oder Datenspeicher-Cluster für die Konfigurationsdatei der Vorlage und für jede virtuelle Festplatte auszuwählen.</p> <hr/> <p><b>Hinweis</b> Sie können die Option <b>Pro Datenträger konfigurieren</b> dazu verwenden, eine PMem-Festplatte in eine reguläre Festplatte zu konvertieren. Diese Änderung kann allerdings zu Leistungsproblemen führen. Sie können auch eine Standardfestplatte in eine PMem-Festplatte konvertieren.</p>
<b>Klonen einer virtuellen Maschine, die nicht über vPMem-Festplatten verfügt</b>	<p>a Wählen Sie das Festplattenformat für die virtuellen Festplatten der virtuellen Maschinen aus.</p> <p><b>Format wie Quelle</b> verwendet das gleiche Festplattenformat wie die virtuelle Quellmaschine.</p>

Option	Beschreibung
	<p>Das Format <b>Thick-Provision Lazy-Zeroed</b> erstellt eine virtuelle Festplatte im Standard-Thick-Format. Der für die virtuelle Festplatte erforderliche Speicherplatz wird dann zugeteilt, wenn die virtuelle Festplatte erstellt wird. Daten, die auf dem physischen Gerät verbleiben, werden beim Erstellvorgang nicht gelöscht, sondern bei Bedarf beim ersten Schreiben von der virtuellen Maschine durch Nullbyte ersetzt.</p> <p><b>Thick-Provision Eager-Zeroed</b> ist ein virtueller Festplattentyp im Thick-Format, der Clusterfunktionen, wie z. B. Fault Tolerance, unterstützt. Der Speicher, den die virtuelle Festplatte benötigt, wird beim Erstellen zugewiesen. Im Gegensatz zum flachen Format werden die auf dem physischen Gerät verbleibenden Daten durch Nullbyte ersetzt, wenn die virtuelle Festplatte erstellt wird. Möglicherweise dauert es viel länger, Festplatten in diesem Format als andere Arten von Festplatten zu erstellen.</p> <p>Das Format <b>Thin Provision</b> spart Speicherplatz. Eine Festplatte mit diesem Format verwendet zunächst genau die Menge an Datenspeicherplatz, die sie anfänglich benötigt. Wenn die Thin-bereitgestellte Festplatte später mehr Speicherplatz benötigt, kann sie auf ihre maximal zugeteilte Kapazität anwachsen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>b (Optional) Wählen Sie eine VM-Speicherrichtlinie aus oder übernehmen Sie die Standardrichtlinie.</li> <li>c Wählen Sie einen Datenspeicher oder einen Datenspeicher-Cluster aus.</li> <li>d (Optional) Aktivieren Sie die Option <b>Pro Datenträger konfigurieren</b>, um einen separaten Datenspeicher oder Datenspeicher-Cluster für die Konfigurationsdatei der Vorlage und für jede virtuelle Festplatte auszuwählen.</li> </ul> <hr/> <p><b>Hinweis</b> Sie können die Option <b>Pro Datenträger konfigurieren</b> dazu verwenden, eine PMem-Festplatte in eine reguläre Festplatte zu konvertieren. Diese Änderung kann allerdings zu Leistungsproblemen führen. Sie können auch eine Standardfestplatte in eine PMem-Festplatte konvertieren.</p>

**Wichtig** Wenn Sie eine verschlüsselte virtuelle Maschine klonen, können Sie die Speicherrichtlinie nicht ändern. Informationen über das Klonen einer verschlüsselten virtuellen Maschine finden Sie unter *vSphere-Sicherheit*.

- 6 Klicken Sie auf **Weiter**.
- 7 Überprüfen Sie auf der Seite **Bereit zum Abschließen** die Vorlageneinstellungen und klicken Sie auf **Beenden**.

### Ergebnisse

Der Fortschritt der Klonaufgabe erscheint im Bereich **Aktuelle Aufgaben**. Nach Abschluss der Aufgabe erscheint die Vorlage in der Bestandsliste.

# Konvertieren einer Vorlage in eine virtuelle Maschine

Beim Konvertieren einer Vorlage in eine virtuelle Maschine (VM) wird keine Kopie erstellt. Sie konvertieren eine Vorlage zu Bearbeitungszwecken in eine VM oder wenn die VM nicht als Golden Image für die Bereitstellung von VMs beibehalten werden muss.

## Voraussetzungen

Stellen Sie sicher, dass Sie über die folgenden Berechtigungen verfügen:

- **Virtuelle Maschine.Bereitstellung.Als virtuelle Maschine markieren** in der Quellvorlage.
- **Ressource.Virtuelle Maschine zu Ressourcenpool zuweisen** in dem Ressourcenpool, in dem die virtuelle Maschine ausgeführt wird.

## Verfahren

### Verfahren

- 1 Starten Sie den Assistenten **Vorlage in virtuelle Maschine konvertieren**.

Option	Beschreibung
<b>Aus einem gültigen übergeordneten Objekt einer virtuellen Maschine</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf ein Bestandslistenobjekt, das ein gültiges übergeordnetes Objekt einer virtuellen Maschine ist, und wählen Sie die Option <b>Neue virtuelle Maschine</b> aus.</li> <li>b Wählen Sie auf der Seite <b>Erstellungstyp auswählen</b> die Option <b>Vorlage in virtuelle Maschine konvertieren</b> aus und klicken Sie auf <b>Weiter</b>.</li> <li>c Wählen Sie auf der Seite <b>Vorlage auswählen</b> des Assistenten eine bereitzustellende Vorlage aus der Liste aus.</li> </ol>
<b>Aus einer Vorlage</b>	Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Vorlage und wählen Sie <b>In virtuelle Maschine konvertieren</b> .

- 2 Wählen Sie auf der Seite **Computing-Ressource auswählen** den Host, den Cluster, die vApp oder den Ressourcenpool für die virtuelle Maschine aus.

**Wichtig** Wenn die von Ihnen konvertierte Vorlage über ein NVDIMM-Gerät und virtuelle PMem-Festplatten verfügt, muss der Zielhost oder -cluster verfügbare PMem-Ressourcen enthalten. Andernfalls können Sie die Aufgabe nicht fortsetzen.

Wenn die von Ihnen konvertierte Vorlage nicht über ein NVDIMM-Gerät, aber über virtuelle PMem-Festplatten verfügt, muss der Zielhost oder -cluster verfügbare PMem-Ressourcen enthalten. Andernfalls verwenden alle Festplatten der virtuellen Maschine die Speicherrichtlinie und den Datenspeicher, die für die Konfigurationsdateien der Quellvorlage ausgewählt wurden.

Der Bereich **Kompatibilität** zeigt das Ergebnis der Kompatibilitätsüberprüfungen.

- 3 Klicken Sie auf **Weiter**.

- 4 Überprüfen Sie auf der Seite **Bereit zum Abschließen** die Einstellungen und klicken Sie auf **Beenden**.

#### Ergebnisse

Die virtuelle Maschine wird in der Bestandsliste angezeigt.

# Bereitstellen und Exportieren von OVF- und OVA-Vorlagen

## 3

Sie können virtuelle Maschinen, virtuelle Appliances und vApps in Open Virtual Format (OVF) und Open Virtual Appliance (OVA) exportieren. Die OVF- oder OVA-Vorlage können Sie dann in derselben oder einer anderen Umgebung bereitstellen.

---

**Hinweis** In vSphere 6.5 und höher können Sie keine OVA-Vorlagen exportieren. OVF-Vorlagen sind die einzige Option.

Alternativ können Sie mit dem VMware OVF Tool verwenden OVF-Vorlagen bereitstellen und exportieren.

---

In früheren Versionen von vSphere musste zum Bereitstellen und Exportieren von OVF- oder OVA-Vorlagen das Client-Integrations-Plug-In installiert werden. Mit vSphere 6.5 ist es nicht mehr erforderlich, zum Exportieren von OVF-Vorlagen oder zum Bereitstellen von OVF- und OVA-Vorlagen das Client-Integrations-Plug-In zu installieren.

## Die Dateiformate OVF und OVA und OVF- und OVA-Vorlagen

OVF ist ein offener Standard, der mehrere Dateien als Paket enthält.

Beispiel: `.ovf`, `.vmdk`, `.nvram` usw. OVF unterstützt den Austausch virtueller Appliances über Produkte und Plattformen hinweg. OVA ist die Verteilung einer einzelnen Datei desselben OVF-Dateipakets. Wenn Sie eine virtuelle Maschine als OVF-Datei exportieren, laden Sie eine OVF-Datei und die virtuellen Festplattendateien herunter.

Die Formate OVF und OVA bieten folgende Vorteile:

- OVF- und OVA-Dateien sind komprimiert und können daher schneller heruntergeladen werden.
- Der vSphere Client validiert eine OVF- oder OVA-Datei vor deren Import und stellt sicher, dass die Datei mit dem vorgesehenen Zielsystem kompatibel ist. Wenn die Appliance nicht mit dem ausgewählten Host kompatibel ist, ist ein Import nicht möglich und es wird eine Fehlermeldung angezeigt.
- OVF und OVA können Multi-Tier-Anwendungen und mehrere virtuelle Maschinen verkapseln.

Durch das Exportieren von OVF-Vorlagen können Sie virtuelle Appliances erstellen, die andere Benutzer später importieren können. Sie können die Exportfunktion verwenden, um vorinstallierte Software als virtuelle Appliance oder Vorlagen-VMs an Benutzer zu verteilen. Sie können die OVF- oder OVA-Datei Benutzern zur Verfügung stellen, die nicht auf Ihre vCenter Server-Bestandsliste zugreifen können.

Durch das Bereitstellen einer OVF- oder OVA-Vorlage können Sie Ihrer vCenter Server- oder ESXi-Bestandsliste vorkonfigurierte virtuelle Maschinen oder vApps hinzufügen. Das Bereitstellen einer OVF- oder OVA-Vorlage ist mit dem Bereitstellen einer virtuellen Maschine aus einer Vorlage vergleichbar. Sie können eine OVF- oder OVA-Vorlage jedoch von jedem beliebigen lokalen Dateisystem, auf das vom vSphere Web Client zugegriffen werden kann, oder von einem Remotewebsserver aus bereitstellen. Die lokalen Dateisysteme können lokale Festplatten (z. B. C:), entfernbare Medien (beispielsweise CDs oder USB-Laufwerke) und freigegebene Netzlaufwerke umfassen.

## Bereitstellen einer OVF- oder OVA-Vorlage

Sie können eine OVF- oder OVA-Vorlage aus einem lokalen Dateisystem oder über eine URL bereitstellen.

Bestimmte Seiten im Assistenten **OVF-Vorlage bereitstellen** werden nur angezeigt, wenn die von Ihnen bereitgestellte OVF-Vorlage weiter angepasst werden muss, Bereitstellungsoptionen enthält oder eine oder mehrere vService-Abhängigkeiten aufweist.

- 1 Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf ein Bestandslistenobjekt, das ein gültiges übergeordnetes Objekt einer virtuellen Maschine ist, z. B. ein Datacenter, Ordner, Cluster, Ressourcenpool oder Host, und wählen Sie die Option **OVF-Vorlage bereitstellen** aus.

Der Assistent **OVF-Vorlage bereitstellen** wird geöffnet.

- 2 Geben Sie auf der Seite **OVF-Vorlage auswählen** den Speicherort der Quell-OVF-Vorlage oder -OVA-Vorlage an und klicken Sie auf **Weiter**.

Option	Aktion
URL	<p>Geben Sie eine URL zu einer OVF- oder OVA-Vorlage im Internet ein. Unterstützte URL-Quellen sind HTTP und HTTPS.</p> <hr/> <p><b>Hinweis</b> Stellen Sie sicher, dass sich alle Dateien aus dem OVF-Paket am selben Speicherort der OVF-Deskriptordatei befinden.</p> <hr/> <p>Beispiel: <code>http://vmware.com/VMTN/appliance.ovf</code>.</p>
Lokale Datei	<p>Klicken Sie auf <b>Durchsuchen</b> und wählen Sie alle Dateien aus, die mit einer OVF-Vorlage oder OVA-Datei verknüpft sind. Hierzu zählen u. a. <code>.ovf</code>- und <code>.vmdk</code>-Dateien. Wenn Sie nicht alle erforderlichen Dateien auswählen, wird eine Warnmeldung angezeigt.</p>

- 3 Geben Sie auf der Seite **Namen und Ordner auswählen** einen eindeutigen Namen für die virtuelle Maschine oder vApp ein, wählen Sie einen Bereitstellungsort aus und klicken Sie auf **Weiter**.

Der Standardname für die virtuelle Maschine ist identisch mit dem Namen der ausgewählten OVF- oder OVA-Vorlage. Wenn Sie den Standardnamen ändern, wählen Sie einen Namen, der innerhalb eines jeden vCenter Server-VM-Ordners eindeutig ist.

Der Standardspeicherort für die virtuelle Maschine ist das Bestandslistenobjekt, in dem Sie den Assistenten gestartet haben.

- 4 Wählen Sie auf der Seite **Computing-Ressource auswählen** eine Ressource aus, in der die bereitgestellte VM-Vorlage ausgeführt werden soll.
  - a (Optional) Um die virtuelle Maschine, die Sie auf dem Host bereitstellen, automatisch einzuschalten, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Bereitgestellte VM automatisch einschalten**.
  - b Klicken Sie auf **Weiter**.
- 5 Überprüfen Sie auf der Seite **Details überprüfen** die Details der OVF- oder OVA-Vorlage und klicken Sie auf **Weiter**.

Option	Beschreibung
Herausgeber	Herausgeber der OVF- oder OVA-Vorlage, wenn in einem in der OVF- oder OVA-Vorlagendatei enthaltenen Zertifikat ein Herausgeber angegeben ist.
Größe des Downloads	Größe der OVF- oder OVA-Datei.
Größe auf Festplatte	Größe auf der Festplatte nach Bereitstellung der OVF- oder OVA-Vorlage.

- 6 (Optional) Wählen Sie auf der Seite **Konfiguration** eine Bereitstellungsconfiguration aus und klicken Sie auf **Weiter**.

7 Legen Sie auf der Seite **Speicher auswählen** fest, wo und wie Sie die Dateien für die bereitgestellte OVF- oder OVA-Vorlage speichern möchten.

- a Wählen Sie das Festplattenformat für die virtuellen Festplatten der virtuellen Maschinen aus.

Formatieren	Beschreibung
Thick-Provision Lazy-Zeroed	Erstellt eine virtuelle Festplatte im Thick-Standardformat. Der für die virtuelle Festplatte erforderliche Speicherplatz wird dann zugeteilt, wenn die virtuelle Festplatte erstellt wird. Daten, die auf dem physischen Gerät verbleiben, werden beim Erstellvorgang nicht gelöscht, sondern bei Bedarf beim ersten Schreiben von der virtuellen Maschine durch Nullbyte ersetzt.
Thick-Provision Eager-Zeroed	Ein Typ einer virtuellen Festplatte im Thick-Format, der Clusterfunktionen, wie z. B. Fault Tolerance, unterstützt. Der Speicher, den die virtuelle Festplatte benötigt, wird beim Erstellen zugewiesen. Im Gegensatz zum Flat-Dateiformat ( <code>-flat.vmdk</code> ) werden die auf dem physischen Gerät verbleibenden Daten durch Nullbyte ersetzt („zeroed out“), wenn die virtuelle Festplatte erstellt wird. Das Anlegen von Festplatten in diesem Format kann wesentlich länger dauern als das Anlegen anderer Festplattentypen.
Thin-bereitstellen	Verwenden Sie dieses Format, um Speicherplatz zu sparen. Für eine Festplatte mit diesem Format stellen Sie genauso viel Datenspeicherplatz bereit, wie die Festplatte ausgehend von dem Wert erfordert, den Sie für die Datenträgergröße eingeben. Die Festplatte besitzt jedoch zunächst nur eine geringe Größe und verwendet nur so viel Datenspeicherplatz, wie sie für ihre anfänglichen Vorgänge benötigt.

- b VM-Speicherrichtlinie auswählen

Diese Option ist nur verfügbar, wenn auf der Zielressource Speicherrichtlinien aktiviert sind.

- c (Optional) Aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Datenspeicher aus Storage DRS-Clustern anzeigen**, um einzelne Datenspeicher aus Storage DRS-Clustern für die anfängliche Platzierung der virtuellen Maschine auszuwählen.
- d Wählen Sie einen Datenspeicher zum Speichern der OVF- oder OVA-Vorlage aus.

Die Konfigurationsdatei und virtuellen Festplattendateien werden im Datenspeicher abgelegt. Wählen Sie einen Datenspeicher aus, der für die virtuelle Maschine oder vApp und alle zugehörigen Dateien der virtuellen Festplatte groß genug ist.

---

**Hinweis** Wenn Sie die API-Aufrufe zum Bereitstellen einer OVF-Vorlage verwenden möchten, die vPMem-Festplatten enthält und aus einer Inhaltsbibliothek exportiert wurde, lesen Sie den Artikel unter <https://kb.vmware.com/kb/52370>.

---

- 8 Wählen Sie auf der Seite **Netzwerke auswählen** ein Quellnetzwerk aus und ordnen Sie es einem Zielnetzwerk zu. Klicken Sie auf **Weiter**.

In der Spalte „Quellnetzwerk“ werden alle in der OVF- oder OVA-Vorlage definierten Netzwerke aufgelistet.

- 9 (Optional) Passen Sie auf der Seite **Vorlage anpassen** die Bereitstellungseigenschaften der OVF-Vorlage an und klicken Sie auf **Weiter**.

- 10 (Optional) Wählen Sie auf der Seite **vService-Bindungen** einen Bindungsdienstanbieter aus und klicken Sie auf **Weiter**.

- 11 (Optional) Überprüfen Sie die Seite auf der Seite **Bereit zum Abschließen** und klicken Sie auf **Beenden**.

Daraufhin wird im Bereich „Kürzlich bearbeitete Aufgaben“ eine neue Aufgabe zum Erstellen der virtuellen Maschine angezeigt. Nach Abschluss der Aufgabe wird die neue virtuelle Maschine auf der ausgewählten Ressource erstellt.

## Export einer OVF-Vorlage

Eine OVF-Vorlage erfasst den Status einer virtuellen Maschine oder vApp und legt ihn in einem unabhängigen Paket ab. Die Festplattendateien werden in einem komprimierten Format mit geringer Datendichte gespeichert.

---

**Hinweis** Verschlüsselte virtuelle Maschinen können nicht exportiert werden.

---

### Voraussetzungen

- Schalten Sie die virtuelle Maschine oder vApp aus.
- Erforderliche Berechtigung: **vApp.Exportieren**

### Verfahren

- 1 Navigieren Sie zu einer virtuellen Maschine oder vApp und wählen Sie im Menü **Aktionen** die Option **Vorlage > OVF-Vorlage exportieren** aus.
- 2 Geben Sie im Ordner **Name** den Namen der Vorlage ein.

**Beispiel:** Geben Sie beispielsweise **MyVm** ein.

---

**Hinweis** Wenn Sie eine OVF-Vorlage mit einem Namen exportieren, der Sternchen (\*) enthält, werden diese Zeichen in Unterstriche (\_) umgewandelt.

---

- 3 (Optional) Geben Sie im Feld **Anmerkung** eine Beschreibung ein.
- 4 Aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Erweiterte Optionen aktivieren**, wenn Sie der exportierten Vorlage zusätzliche Informationen oder Konfigurationen hinzufügen möchten.  
  
Die erweiterten Einstellungen enthalten Informationen zu BIOS UUID, MAC, Startreihenfolge, PCI-Steckplatznummern und Konfigurationseinstellungen, die von anderen Anwendungen verwendet werden. Diese Optionen schränken die Portabilität ein.
- 5 Klicken Sie zum Speichern aller mit der Vorlage (.ovf, .vmdk, .mf) verknüpften Dateien auf **OK** und reagieren Sie auf die Eingabeaufforderungen.

## Exportieren einer OVF-Vorlage mit einem vTPM-Platzhalter

Mit vSphere 8.0 können Sie eine OVF-Vorlage einer virtuellen Maschine, die ein vTPM-Gerät enthält, manuell exportieren. Da es sich bei vTPMs um Sicherheitsgeräte mit eindeutigen Identitäten handelt, wird der OVF-Vorlage anstelle eines vTPM-Geräts ein vTPM-Platzhalter hinzugefügt und bei der Instanziierung durch ein neues vTPM-Gerät ersetzt. Zum Bereitstellen oder Exportieren einer OVF-Vorlage einer virtuellen Maschine mit einem vTPM-Gerät können Sie das VMware OVF Tool verwenden. Weitere Informationen zum VMware OVF Tool finden Sie im *Benutzerhandbuch für das OVF Tool*.

### Voraussetzungen

- Schalten Sie die virtuelle Maschine aus.
- Deaktivieren Sie alle Anwendungen im Gastbetriebssystem der virtuellen Maschine, die das vTPM-Gerät verwenden, z. B. BitLocker.
- Sie müssen über die erforderliche Berechtigung verfügen:  
**Verschlüsselungsvorgänge. Entschlüsseln.**

### Verfahren

- 1 Entfernen Sie das vTPM-Gerät von der virtuellen Maschine.
  - a Navigieren Sie zur virtuellen Maschine und klicken Sie auf die Registerkarte **Aktionen**.
  - b Klicken Sie auf **Einstellungen bearbeiten**.
  - c Suchen Sie auf der Registerkarte **Virtuelle Hardware** den Eintrag „Trusted Platform Module“.
  - d Bewegen Sie den Mauszeiger über das Gerät und klicken Sie auf das Symbol **Entfernen**.  
  
Dieses Symbol wird nur für die virtuelle Hardware angezeigt, die Sie sicher entfernen können.
  - e Klicken Sie auf **Löschen**, um zu bestätigen, dass Sie das Gerät entfernen möchten.  
  
Das vTPM-Gerät ist zum Entfernen markiert.
  - f Klicken Sie auf **OK**.

Vergewissern Sie sich, dass der Eintrag für das virtuelle Trusted Platform Module nicht mehr auf der Registerkarte **Übersicht** der virtuellen Maschine im Bereich **VM-Hardware** angezeigt wird.

- 2 Entschlüsseln Sie die virtuelle Maschine, falls sie verschlüsselt ist.

Weitere Informationen zum Entschlüsseln einer virtuellen Maschine finden Sie unter [Entschlüsseln einer verschlüsselten virtuellen Maschine oder virtuellen Festplatte](#).

- 3 Exportieren Sie die virtuelle Maschine in eine OVF-Vorlage.
- 4 Öffnen Sie die OVF-Deskriptordatei (.ovf) und fügen Sie den Platzhalter des vTPM-Geräts manuell hinzu:

```
<Item ovf:required="false">
  <rasd:AutomaticAllocation>false</rasd:AutomaticAllocation>
  <rasd:ElementName>Virtual TPM</rasd:ElementName>
  <rasd:InstanceID>13</rasd:InstanceID>
  <rasd:ResourceSubType>vmware.vtpm</rasd:ResourceSubType>
  <rasd:ResourceType>1</rasd:ResourceType>
</Item>
```

**Hinweis** Der OVF-Deskriptor enthält einen Platzhalter für ein vTPM-Gerät, das über keine geheimen Schlüssel verfügt. Die Verschlüsselungsschlüssel der virtuellen Maschine werden generiert, wenn Sie eine virtuelle Maschine anhand dieser OVF-Vorlage bereitstellen.

- 5 Öffnen Sie die OVF-Manifestdatei (.mf) und ändern Sie die SHA-256-Prüfsumme für die .ovf-Datei.
- 6 (Optional) Signieren Sie die .ovf-Datei erneut.
- 7 Stellen Sie die manuell exportierte OVF-Vorlage bereit.

## Exportieren einer OVF-Vorlage einer virtuellen Maschine ohne vTPM-Platzhalter

Um eine OVF-Vorlage einer virtuellen Maschine mit einem vTPM-Gerät bereitzustellen, können Sie das VMware OVF-Tool verwenden. Weitere Informationen zum VMware OVF Tool finden Sie im *Benutzerhandbuch für das OVF Tool*.

### Voraussetzungen

- Schalten Sie die virtuelle Maschine aus.
- Deaktivieren Sie alle Anwendungen im Gastbetriebssystem der virtuellen Maschine, die das vTPM-Gerät verwenden, z. B. BitLocker.

### Verfahren

- 1 Entfernen Sie das vTPM-Gerät von der virtuellen Maschine.
  - a Navigieren Sie zur virtuellen Maschine und klicken Sie auf die Registerkarte **Aktionen**.

- b Klicken Sie auf **Einstellungen bearbeiten**.
  - c Suchen Sie auf der Registerkarte **Virtuelle Hardware** den Eintrag „Vertrauenswürdige Plattformmodul“.
  - d Bewegen Sie den Mauszeiger über das Gerät und klicken Sie auf das Symbol **Entfernen**.  
Dieses Symbol wird nur für die virtuelle Hardware angezeigt, die Sie sicher entfernen können.
  - e Klicken Sie auf **Löschen**, um zu bestätigen, dass Sie das Gerät entfernen möchten.  
Das vTPM-Gerät ist zum Entfernen markiert.
  - f Klicken Sie auf **OK**.  
Vergewissern Sie sich, dass der Eintrag für das virtuelle Trusted Platform Module nicht mehr auf der Registerkarte **Übersicht** der virtuellen Maschine im Bereich **VM-Hardware** angezeigt wird.
- 2 Entschlüsseln Sie die virtuelle Maschine, falls sie verschlüsselt ist.  
Weitere Informationen zum Entschlüsseln einer virtuellen Maschine finden Sie unter [Entschlüsseln einer verschlüsselten virtuellen Maschine oder virtuellen Festplatte](#).
  - 3 Exportieren Sie die virtuelle Maschine in eine OVF-Vorlage.
  - 4 Stellen Sie die manuell exportierte OVF-Vorlage bereit und fügen Sie der virtuellen Maschine ein vTPM-Gerät hinzu.  
Weitere Informationen zum Hinzufügen eines vTPM-Geräts zu einer virtuellen Maschine finden Sie unter [Hinzufügen des virtuellen Trusted Platform Module zu einer vorhandenen virtuellen Maschine](#).

Lesen Sie als Nächstes die folgenden Themen:

- [Durchsuchen des VMware Virtual Appliance Marketplace](#)

## Durchsuchen des VMware Virtual Appliance Marketplace

Der Virtual Appliance Marketplace enthält eine Vielzahl virtueller Appliances im komprimierten OVF-Format, das Sie herunterladen und in Ihrer vSphere-Umgebung bereitstellen können.

### Verfahren

- 1 Gehen Sie zum [Virtual Appliance Marketplace](#), der Teil der VMware Solution Exchange ist.
- 2 Suchen Sie im Marketplace nach einer vorgefertigten Appliance.
- 3 Melden Sie sich an und laden Sie die Appliance herunter.
- 4 Stellen Sie die Appliance in Ihrer vSphere-Umgebung bereit.

# Verwenden von Inhaltsbibliotheken

# 4

Bei Inhaltsbibliotheken handelt es sich um Containerobjekte für VM- und vApp-Vorlagen sowie für andere Dateitypen, wie z. B. ISO-Images, Textdateien usw.

Um virtuelle Maschinen und vApps in der vSphere-Bestandsliste bereitzustellen, können Sie die Vorlagen in der Bibliothek verwenden. Sie können auch Inhaltsbibliotheken verwenden, um Inhalt in mehreren vCenter Server-Instanzen am gleichen oder an unterschiedlichen Speicherorten gemeinsam zu nutzen. Die gemeinsame Nutzung von Vorlagen und Dateien sorgt für Konsistenz, Übereinstimmung, Effizienz und Automatisierung beim Bereitstellung großer Arbeitslasten.

In einer Inhaltsbibliothek werden Inhalte als Bibliothekselemente gespeichert und verwaltet. Ein einzelnes Bibliothekselement kann aus einer oder mehreren Dateien bestehen. Bei einer OVF-Vorlage handelt es sich beispielsweise um einen Satz von Dateien (.ovf, .vmdk und .mf). Wenn Sie eine OVF-Vorlage in die Bibliothek hochladen, laden Sie den gesamten Dateisatz hoch. Das Ergebnis ist jedoch ein einzelnes Bibliothekselement vom Typ „OVF-Vorlage“.

Ab vSphere 7.0 Update 3 können Sie die OVF-Elemente schützen, indem Sie die standardmäßige OVF-Sicherheitsrichtlinie auf eine Inhaltsbibliothek anwenden. Die OVF-Sicherheitsrichtlinie erzwingt eine strenge Validierung für OVF-Elemente, wenn Sie das Element bereitstellen oder aktualisieren, Elemente importieren oder OVF- und OVA-Vorlagen synchronisieren. Um sicherzustellen, dass die OVF- und OVA-Vorlagen von einem vertrauenswürdigen Zertifikat signiert sind, können Sie das OVF-Signaturzertifikat von einer vertrauenswürdigen Zertifizierungsstelle hinzufügen.

In früheren Versionen von vSphere haben Inhaltsbibliotheken nur OVF-Vorlagen unterstützt. Als Folge werden VM- und vApp-Vorlagen in OVF-Dateien konvertiert, wenn sie in eine Inhaltsbibliothek hochgeladen haben. Ab vSphere 7.0 Update 1 unterstützen Inhaltsbibliotheken auch VM-Vorlagen. Vorlagen in der Inhaltsbibliothek können also entweder zum Typ „OVF-Vorlage“ oder zum Typ „VM-Vorlage“ gehören. vApp-Vorlagen werden weiterhin in OVF-Dateien konvertiert, wenn Sie diese in eine Inhaltsbibliothek hochladen.

Sie erstellen und verwalten eine Inhaltsbibliothek über eine einzelne vCenter Server-Instanz. Sie können den Inhalt aber an andere vCenter Server-Instanzen verteilen, wenn HTTP(S)-Datenverkehr zwischen den beiden Systemen zulässig ist. Für die Verteilung von VM-Vorlagen ist zudem erforderlich, dass die jeweiligen vCenter Server-Instanzen sich im erweiterten verknüpften Modus oder im verknüpften Hybridmodus befinden und dass die jeweiligen Hosts über ein Netzwerk verbunden sind.

Sie können zwei Typen von Inhaltsbibliotheken erstellen.

- Sie können eine lokale Inhaltsbibliothek zum Speichern und Verwalten von Inhalt in einer einzelnen vCenter Server-Instanz erstellen. Wenn Sie die Inhalte dieser Bibliothek zur gemeinsamen Nutzung freigeben möchten, können Sie Veröffentlichung aktivieren. Wenn Sie Veröffentlichung aktivieren, können andere Benutzer die Bibliothek abonnieren und deren Inhalt verwenden. Alternativ können Sie Abonnements für die Bibliothek erstellen, wodurch Sie Kontrolle über die Verteilung des Inhalts erhalten. Weitere Informationen zum Verwalten einer lokalen Bibliothek, für die Veröffentlichung aktiviert ist, finden Sie unter [Erstellen und Löschen eines Abonnements für eine lokale Bibliothek](#).
- Sie können eine abonnierte Inhaltsbibliothek erstellen, um sich bei einer veröffentlichten Bibliothek zu abonnieren und deren Inhalte zu verwenden. Sie können keine Elemente in eine abonnierte Bibliothek hochladen oder importieren. Abonnenten verwenden nur den Inhalt der veröffentlichten Bibliothek, es ist jedoch der Administrator der veröffentlichten Bibliothek, der die Vorlagen verwaltet. Weitere Informationen zum Verwalten einer abonnierten Bibliothek finden Sie unter [Synchronisieren der Inhalte einer abonnierten Bibliothek](#).

Lesen Sie als Nächstes die folgenden Themen:

- [Rolle des Inhaltsbibliotheksadministrators, Berechtigungshierarchie und Vererbung](#)
- [Erstellen und Bearbeiten einer Inhaltsbibliothek](#)
- [Konfigurieren erweiterter Einstellungen für die Inhaltsbibliothek](#)
- [Erstellen und Löschen eines Abonnements für eine lokale Bibliothek](#)
- [Veröffentlichen der Bibliotheksinhalte und einer einzelnen Vorlage für einen Abonnenten](#)
- [Synchronisieren der Inhalte einer abonnierten Bibliothek](#)
- [Vorgehensweise zum Auffüllen von Bibliotheken mit Inhalten](#)
- [Verwalten von Inhaltsbibliothekselementen](#)
- [Erstellen von virtuellen Maschinen und vApps anhand von Vorlagen in einer Inhaltsbibliothek](#)
- [Verwalten von VM-Vorlagen in einer Inhaltsbibliothek](#)

## Rolle des Inhaltsbibliotheksadministrators, Berechtigungshierarchie und Vererbung

vCenter Server enthält eine Beispielrolle, die es Ihnen ermöglicht, Benutzern oder Gruppen Rechte zum Verwalten von Inhaltsbibliotheken zu gewähren.

### Inhaltsbibliotheksadministrator – Rolle

vCenter Server enthält eine Beispielrolle, die es Ihnen ermöglicht, Benutzern oder Gruppen Rechte zum Verwalten von Inhaltsbibliotheken zu gewähren.

Die Rolle „Inhaltsbibliotheksadministrator“ ist eine vordefinierte Rolle, mit der ein Benutzer berechtigt ist, eine Bibliothek und deren Inhalt zu überwachen und zu verwalten.

Sie können die Rolle ändern oder als Beispiel zum Erstellen benutzerdefinierter Rollen für spezielle Aufgaben verwenden, die von anderen Benutzern durchgeführt werden sollen.

Wenn ein Benutzer über diese Rolle in einer Bibliothek verfügt, kann er in dieser Bibliothek die folgenden Aufgaben durchführen.

- Lokale oder abonnierte Bibliotheken erstellen, bearbeiten und löschen.
- Abonnements für eine lokale Bibliothek mit aktivierter Veröffentlichung erstellen und löschen.
- Eine Bibliothek oder ein Bibliothekselement für ein Abonnement veröffentlichen.
- Eine abonnierte Bibliothek synchronisieren und Elemente in einer abonnierten Bibliothek synchronisieren.
- Die von der Bibliothek unterstützten Elementtypen anzeigen.
- Die globalen Einstellungen für die Bibliothek konfigurieren.
- Elemente in eine Bibliothek importieren.
- Bibliothekselemente exportieren.

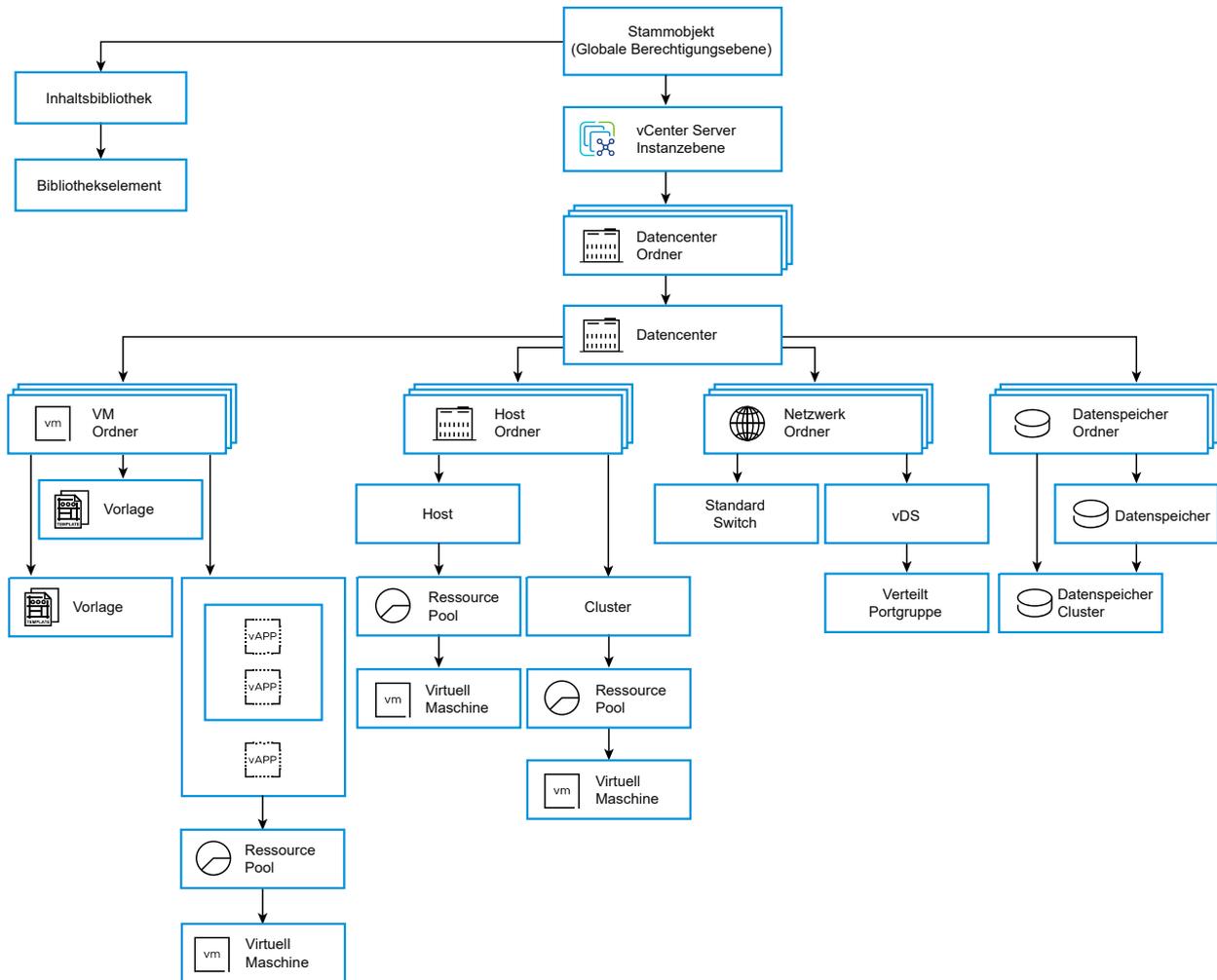
## Berechtigungshierarchie und Vererbung der Inhaltsbibliothek

vSphere-Objekte übernehmen Berechtigungen von einem übergeordneten Objekt in der Hierarchie. Inhaltsbibliotheken werden im Kontext einer einzelnen vCenter Server-Instanz verwendet. Inhaltsbibliotheken sind jedoch aus Sicht der Bestandsliste keine direkt untergeordneten Elemente eines vCenter Server-Systems.

Das direkt übergeordnete Element für Inhaltsbibliotheken ist das globale Rootobjekt. Wenn Sie also eine Berechtigung auf vCenter Server-Ebene festlegen und an die untergeordneten Objekte weitergeben, gilt die Berechtigung für Datacenter, Ordner, Cluster, Hosts, virtuelle Maschinen usw. Diese Berechtigung gilt jedoch nicht für die Inhaltsbibliotheken, die in dieser vCenter Server-Instanz angezeigt werden und die Sie verwenden. Um eine Berechtigung für eine Inhaltsbibliothek zuzuweisen, muss ein Administrator dem Benutzer die Berechtigung als globale Berechtigung erteilen. Globale Berechtigungen unterstützen das lösungsübergreifende Zuweisen von Berechtigungen von einem globalen Stammobjekt aus.

In dieser Abbildung werden die Bestandslistenhierarchie und die Pfade dargestellt, über die Berechtigungen weitergegeben werden können.

Abbildung 4-1. vSphere-Bestandslistenhierarchie



Um einem Benutzer die Verwaltung einer Inhaltsbibliothek und der darin enthaltenen Elemente zu erlauben, kann ein Administrator diesem Benutzer die Rolle „Inhaltsbibliotheksadministrator“ als globale Berechtigung zuweisen. Bei der Rolle „Inhaltsbibliotheksadministrator“ handelt es sich um eine Beispielrolle im vSphere Client.

Benutzer, die Administratoren sind, können auch Bibliotheken und deren Inhalte verwalten. Wenn ein Benutzer Administrator auf der vCenter Server-Ebene ist, verfügt er über ausreichende Rechte zum Verwalten der Bibliotheken, die zu dieser vCenter Server-Instanz gehören, aber er sieht die Bibliotheken nur, wenn er über die Rolle „Nur Lesen“ als globale Berechtigung verfügt.

Angenommen, ein Benutzer verfügt über die Rolle „Administrator“, die auf der vCenter Server-Ebene definiert ist. Wenn der Administrator im Objektnavigators zu Inhaltsbibliotheken navigiert, sieht er 0 Bibliotheken, obwohl Bibliotheken in der vSphere-Bestandsliste dieser vCenter Server-Instanz vorhanden sind. Damit der Administrator die Bibliotheken sehen kann, muss ihm die Rolle „Nur Lesen“ als globale Berechtigung zugewiesen werden.

Administratoren, deren Rolle als globale Berechtigung definiert ist, können die Bibliotheken in allen vCenter Server-Instanzen, die zum globalen Rootobjekt gehören, sehen und verwalten.

Inhaltsbibliotheken und deren untergeordnete Elemente übernehmen Berechtigungen nur vom globalen Stammobjekt. Wenn Sie daher zu einer Bibliothek oder einem Bibliothekselement navigieren und auf die Registerkarte **Konfigurieren** klicken, ist keine Registerkarte **Berechtigungen** vorhanden. Ein Administrator kann für unterschiedliche Bibliotheken oder unterschiedliche Elemente innerhalb einer Bibliothek keine einzelnen Berechtigungen zuweisen.

## Erstellen und Bearbeiten einer Inhaltsbibliothek

Im vSphere Client können Sie eine lokale bzw. eine abonnierte Inhaltsbibliothek erstellen und die entsprechenden Konfigurationseinstellungen ändern. Mithilfe von Inhaltsbibliotheken können Sie Inhalte in einer Instanz von vCenter Server speichern und verwalten. Alternativ können Sie Inhalte über vCenter Server-Instanzen hinweg verteilen, um die Konsistenz zu erhöhen und die Bereitstellungs-Arbeitslasten bedarfsgerecht zu vereinfachen.

Mithilfe der OVF-Sicherheitsrichtlinie können Sie die Elemente Ihrer Inhaltsbibliothek schützen.

### Erstellen einer Inhaltsbibliothek

Sie können eine lokale Inhaltsbibliothek erstellen und sie mit Vorlagen und anderen Dateitypen füllen. Anhand der Vorlagen der Inhaltsbibliothek können Sie dann virtuelle Maschinen oder vApps in Ihrer virtuellen Umgebung bereitstellen. Sie können auch die Inhalte Ihrer lokalen Bibliothek gemeinsam mit Benutzern anderer vCenter Server-Instanzen nutzen.

---

**Hinweis** VM-Vorlagen können nicht in einer Bibliothek gespeichert werden, die NFS- oder SMB-Speicher verwendet. OVF-Vorlagen können nur in dem Datenspeicher abgelegt werden, der der Inhaltsbibliothek zugeordnet ist.

---

Sie können auch eine abonnierte Bibliothek erstellen, um die Inhalte einer bereits vorhandenen veröffentlichten lokalen Bibliothek zu verwenden.

#### Voraussetzungen

Erforderliche Rechte:

- **Inhaltsbibliothek.Lokale Bibliothek erstellen** oder **Inhaltsbibliothek.Abonnierte Bibliothek erstellen** in der vCenter Server-Instanz, in der Sie die Bibliothek erstellen möchten.
- **Datenspeicher.Speicher zuteilen** auf dem Zieldatenspeicher.

#### Verfahren

- 1 Navigieren Sie zu **Menü > Inhaltsbibliotheken**.
- 2 Klicken Sie auf **Erstellen**.  
Der Assistent **Neue Inhaltsbibliothek** wird geöffnet.
- 3 Geben Sie auf der Seite **Name und Speicherort** einen Namen ein, wählen Sie eine vCenter Server-Instanz für die Inhaltsbibliothek aus und klicken Sie auf **Weiter**.

- 4 Wählen Sie auf der Seite **Inhaltsbibliothek konfigurieren** den Typ der zu erstellenden Inhaltsbibliothek aus.

Option	Beschreibung
<b>Lokale Inhaltsbibliothek</b>	<p>Auf eine Inhaltsbibliothek kann nur von derjenigen vCenter Server-Instanz aus zugegriffen werden, in der Sie sie standardmäßig erstellt haben.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a (Optional) Um den Inhalt der Bibliothek für andere vCenter Server-Instanzen verfügbar zu machen, wählen Sie <b>Veröffentlichung aktivieren</b> aus.</li> <li>b (Optional) Wenn für den Zugriff auf die Inhaltsbibliothek ein Kennwort erforderlich sein soll, wählen Sie <b>Authentifizierung aktivieren</b> aus und legen Sie ein Kennwort fest.</li> <li>c Klicken Sie auf <b>Weiter</b>.</li> </ul>
<b>Abonnierte Inhaltsbibliothek</b>	<p>Eine abonnierte Inhaltsbibliothek stammt aus einer veröffentlichten Inhaltsbibliothek. Verwenden Sie diese Option, um bereits vorhandene Inhaltsbibliotheken zu nutzen.</p> <p><b>Hinweis</b> Wenn für die veröffentlichte Inhaltsbibliothek keine Sicherheitsrichtlinie aktiviert ist, können Sie die standardmäßige OVF-Sicherheitsrichtlinie nicht auf die abonnierte Inhaltsbibliothek anwenden.</p> <p>Wenn Sie eine abonnierte Bibliothek erstellen, führt das System abhängig von der von Ihnen angegebenen <b>Abonnement-URL</b> eine Prüfung durch, um zu ermitteln, ob für die angegebene URL eine Sicherheitsrichtlinie aktiviert sein kann oder nicht.</p> <p>Um aktuelle Inhalte anzuzeigen, können Sie die abonnierte Bibliothek mit der veröffentlichten Bibliothek synchronisieren, aber Sie können der abonnierten Bibliothek keinen Inhalt hinzufügen oder daraus entfernen. Nur ein Administrator der veröffentlichten Bibliothek kann Inhalte der veröffentlichten Bibliothek hinzufügen, ändern oder daraus entfernen.</p> <p>Um eine Bibliothek zu abonnieren, geben Sie die folgenden Informationen an:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a Geben Sie im Textfeld <b>URL für Abonnement</b> die URL-Adresse für die veröffentlichte Bibliothek ein.</li> </ul> <p><b>Hinweis</b> Das System führt eine Prüfung durch, um zu ermitteln, ob für die von Ihnen angegebene <b>Abonnement-URL</b> eine Sicherheitsrichtlinie aktiviert sein kann oder nicht.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>b Wenn die Authentifizierung für die veröffentlichte Bibliothek aktiviert ist, wählen Sie <b>Authentifizierung aktivieren</b> aus und geben Sie das Kennwort des Herausgebers ein.</li> <li>c Wählen Sie eine Downloadmethode für den Inhalt der abonnierten Bibliothek aus. <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Zum Herunterladen einer lokalen Kopie aller Elemente in die veröffentlichte Bibliothek unmittelbar nach dem Abonnieren wählen Sie <b>sofort</b> aus.</li> <li>■ Um Speicherplatz zu sparen, wählen Sie <b>bei Bedarf</b> aus. Sie laden nur die Metadaten für die Elemente in der veröffentlichten Bibliothek herunter.</li> </ul> <p>Wenn Sie ein Element verwenden müssen, synchronisieren Sie das Element oder die gesamte Bibliothek, um den Inhalt herunterzuladen.</p> </li> </ul>

Option	Beschreibung
	<p>d Akzeptieren Sie den Fingerabdruck des SSL-Zertifikats, wenn Sie dazu aufgefordert werden.</p> <p>Der Fingerabdruck des SSL-Zertifikats wird auf Ihrem System gespeichert, bis Sie die abonnierte Inhaltsbibliothek aus dem Bestand löschen.</p> <p>e Klicken Sie auf <b>Weiter</b>.</p>

- 5 (Optional) Wählen Sie auf der Seite **Sicherheitsrichtlinie anwenden** die Option **Sicherheitsrichtlinie anwenden** aus und dann **OVF-Standardrichtlinie**.

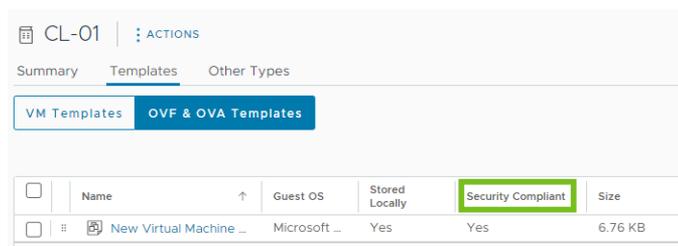
**Hinweis** Derzeit wird nur die OVF-Standardrichtlinie unterstützt.

Bei Anwendung der OVF-Standardrichtlinie auf eine Inhaltsbibliothek geschieht Folgendes:

- Alle OVF-Elemente werden durch Signieren des OVF-Pakets mit einem gültigen Zertifikat validiert.
- Alle OVF- oder OVA-Elemente in der Inhaltsbibliothek weisen auf Basis der Zertifikatsvalidierung **Ja** oder **Nein** für den Status **Sicherheitskonform** auf.
- Alle Elemente, bei denen es sich nicht um OVF- oder OVA-Elemente handelt, weisen **Ja** für den Status **Sicherheitskonform** auf.

Wenn die OVF-Standardrichtlinie nicht auf eine Inhaltsbibliothek angewendet wird, weisen alle Elemente in der Inhaltsbibliothek **Ja** für den Status **Sicherheitskonform** auf.

Sie können den Status **Sicherheitskonform** auf der Registerkarte **Vorlagen** einer Inhaltsbibliothek anzeigen.



CL-01		ACTIONS				
Summary						
Templates						
Other Types						
VM Templates						
OVF & OVA Templates						
<input type="checkbox"/>	Name	↑	Guest OS	Stored Locally	Security Compliant	Size
<input type="checkbox"/>	# New Virtual Machine ...		Microsoft ...	Yes	Yes	6.76 KB

- 6 Klicken Sie auf **Weiter**.
- 7 Wählen Sie auf der Seite **Speicher hinzufügen** einen Datenspeicher als Speicherort für die Inhalte der Inhaltsbibliothek aus und klicken Sie auf **Weiter**.
- 8 Überprüfen Sie auf der Seite **Bereit zum Abschließen** die Details und klicken Sie auf **Beenden**.

## Bearbeiten einer Inhaltsbibliothek

Im vSphere Client können Sie eine lokale Bibliothek bearbeiten, indem Sie ihren Namen, ihr Beschreibung oder ihre Tags ändern. Sie können auch die Konfigurationseinstellungen einer lokalen oder abonnierten Inhaltsbibliothek ändern.

Um den Inhalt einer lokalen Bibliothek über mehrere vCenter Server-Instanzen hinweg freizugeben, müssen Sie die Veröffentlichung für die Bibliothek aktivieren. Im Dialogfeld **Einstellungen bearbeiten** können Sie die URL Ihrer Bibliothek erhalten und zum Abonnieren an andere Benutzer senden.

Wenn eine Bibliothek schon veröffentlicht ist, können Sie ihr Kennwort zur Authentifizierung ändern. Um den Zugriff auf die veröffentlichte Bibliothek aufrechtzuerhalten, müssen Benutzer, die Ihre Bibliothek abonniert haben, das Kennwort aktualisieren.

Bei abonnierten Bibliotheken können Sie die Methode zum Herunterladen ändern oder die automatische Synchronisierung mit der veröffentlichten Bibliothek aktivieren.

### Voraussetzungen

Die erforderlichen Berechtigungen hängen von der Aufgabe ab, die Sie ausführen möchten.

Aufgabe	Berechtigung
Einstellungen der lokalen Inhaltsbibliothek bearbeiten	<b>Inhaltsbibliothek.Bibliothek aktualisieren</b> und <b>Inhaltsbibliothek.Lokale Bibliothek aktualisieren</b> für die Bibliothek.
Einstellungen für abonnierte Inhalte bearbeiten	<b>Inhaltsbibliothek.Abonnierte Bibliothek aktualisieren</b> und <b>Inhaltsbibliothek.Abonnementinformationen prüfen</b> für die abonnierte Bibliothek.
Inhaltsbibliothek löschen	<b>Inhaltsbibliothek.Abonnierte Bibliothek löschen</b> oder <b>Inhaltsbibliothek.Lokale Bibliothek löschen</b> abhängig von der Art der Bibliothek, die Sie löschen möchten.

### Verfahren

- 1 Navigieren Sie zu **Menü > Inhaltsbibliotheken**.
- 2 Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf eine Inhaltsbibliothek und wählen Sie die Aktion aus, die Sie aktualisieren möchten.
  - Um die Beschreibung der Inhaltsbibliothek zu bearbeiten, wählen Sie **Hinweise bearbeiten** aus.
  - Wählen Sie **Umbenennen** aus, um den Namen der Inhaltsbibliothek zu ändern.
  - Um der Inhaltsbibliothek ein Tag zuzuweisen, wählen Sie **Tags > Tag zuweisen** aus.
  - Um aus der Inhaltsbibliothek ein Tag zu entfernen, wählen Sie **Tags > Tag entfernen** aus.  
Informationen zu Tags und Tag-Kategorien finden Sie in der Dokumentation *vCenter Server und Hostverwaltung*.
  - Um die Inhaltsbibliothek zu löschen, wählen Sie **Löschen** aus.

- 3 Zum Bearbeiten der Konfigurationseinstellungen einer Inhaltsbibliothek klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Inhaltsbibliothek und klicken Sie auf **Einstellungen bearbeiten**.

Welche Änderungen Sie vornehmen können, hängt vom Typ der Inhaltsbibliothek ab, die Sie bearbeiten.

Inhaltsbibliothektyp	Aktion
Lokale Inhaltsbibliothek, die unveröffentlicht ist	<p>Um den Inhalt einer lokalen Bibliothek für andere Benutzer freizugeben, können Sie die Veröffentlichung der lokalen Bibliothek aktivieren.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Um die lokale Bibliothek zu veröffentlichen und ihren Inhalt für andere Benutzer freizugeben, aktivieren Sie das Kontrollkästchen <b>Veröffentlichung aktivieren</b>.</li> <li>Um die URL Ihrer Bibliothek abzurufen und zu verteilen, klicken Sie auf die Schaltfläche <b>Link kopieren</b>.</li> <li>(Optional) Wählen Sie <b>Benutzerauthentifizierung für den Zugriff auf diese Inhaltsbibliothek aktivieren</b> aus und legen Sie ein Kennwort für die Bibliothek fest. <p>Wenn die Bibliothek kennwortgeschützt ist, müssen Sie für die Benutzer, die Ihre Bibliothek abonnieren möchten, sowohl die URL als auch das Kennwort bereitstellen.</p> </li> <li>Um die Sicherheitsrichtlinie zu aktivieren oder zu deaktivieren, aktivieren oder deaktivieren Sie <b>Sicherheitsrichtlinie anwenden</b>. Wenn Sie die Sicherheitsrichtlinie einer Inhaltsbibliothek deaktivieren, können Sie die vorhandenen OVF-Elemente nicht wiederverwenden.</li> <li>Klicken Sie auf <b>OK</b>.</li> </ol>
Lokale Inhaltsbibliothek, die veröffentlicht ist	<p>Sie können die folgenden Einstellungen einer lokalen Bibliothek, die veröffentlicht ist, ändern:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sie können die URL zum Abonnieren Ihrer Bibliothek kopieren und an andere Benutzer zum Abonnieren senden.</li> <li>■ Sie können die Veröffentlichung der Bibliothek durch Deaktivieren des Kontrollkästchens <b>Veröffentlichung aktivieren</b> rückgängig machen. Benutzer, die derzeit diese Bibliothek abonniert haben, können keine Synchronisierung mit der Bibliothek mehr durchführen, aber sie können weiterhin die zuvor synchronisierten Inhalte verwenden.</li> <li>■ Sie können die Authentifizierung für die Bibliothek aktivieren oder deaktivieren.</li> <li>■ Wenn die Bibliothek veröffentlicht und kennwortgeschützt ist, können Sie im vSphere Client das Kennwort für die Authentifizierung ändern. <ol style="list-style-type: none"> <li>Geben Sie das aktuelle und das neue Kennwort ein. Bestätigen Sie das neue Kennwort.</li> <li>Klicken Sie auf <b>OK</b>.</li> </ol> </li> <li>■ Um die Sicherheitsrichtlinie zu aktivieren oder zu deaktivieren, aktivieren oder deaktivieren Sie <b>Sicherheitsrichtlinie anwenden</b>. Wenn Sie die Sicherheitsrichtlinie einer Inhaltsbibliothek deaktivieren, können Sie die vorhandenen OVF-Elemente nicht wiederverwenden.</li> </ul>
Abonnierte Inhaltsbibliothek	<p>Sie können die folgenden Einstellungen einer Bibliothek ändern, die abonniert wurde:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Aktivieren oder deaktivieren Sie die automatische Synchronisierung mit der veröffentlichten Bibliothek.</li> </ul>

Inhaltsbibliothektyp	Aktion
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Aktualisieren Sie das Kennwort für die Authentifizierung bei der veröffentlichten Bibliothek.</li> <li>■ Wählen Sie eine Download-Methode aus. Sie können entweder den gesamten Bibliotheksinhalt sofort herunterladen oder den Bibliotheksinhalt nur bei Bedarf herunterladen.</li> </ul> <p>Wenn Sie von der Option zum Herunterladen des Inhalts nur bei Bedarf zur Option zum sofortigen Herunterladen des gesamten Bibliotheksinhalts wechseln, wird eine Synchronisierungsaufgabe gestartet und das Herunterladen des Inhalts beginnt. Die Dauer und die erforderliche Netzwerkbandbreite für die Aufgabe hängen von der Anzahl und Größe der Elemente in der veröffentlichten Bibliothek ab.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Um die Sicherheitsrichtlinie zu aktivieren oder zu deaktivieren, aktivieren oder deaktivieren Sie <b>Sicherheitsrichtlinie anwenden</b>. Wenn Sie die Sicherheitsrichtlinie einer Inhaltsbibliothek deaktivieren, können Sie die vorhandenen OVF-Elemente nicht wiederverwenden.</li> </ul>

## Konfigurieren erweiterter Einstellungen für die Inhaltsbibliothek

Sie können die Dienstinstellungen für die Inhaltsbibliothek über verschiedene vCenter Server-Instanzen hinweg überwachen und konfigurieren. Diese erweiterte Konfiguration gewährleistet Konsistenz in Ihrer Umgebung.

### Voraussetzungen

Stellen Sie sicher, dass Sie Mitglied der Gruppe **SystemConfiguration.Administrators** in der vCenter Single Sign-On-Domäne sind.

### Verfahren

- 1 Navigieren Sie zu **Menü > Inhaltsbibliotheken**.
- 2 Wählen Sie im Bereich **Inhaltsbibliotheken** eine Bibliothek aus und klicken Sie auf **Erweitert**. Das Dialogfeld **Erweiterte Konfiguration** wird geöffnet.
- 3 Konfigurieren Sie die Parameter.

Konfigurationsparameter	Beschreibung
<b>Automatische Bibliothekssynchronisierung aktiviert</b>	Ermöglicht die automatische Synchronisierung von abonnierten Inhaltsbibliotheken.
<b>Aktualisierungsintervall der automatischen Bibliothekssynchronisierung (Minuten)</b>	Intervall zwischen zwei aufeinander folgenden automatischen Synchronisierungen der abonnierten Inhaltsbibliothek, Gemessen in Minuten.

Konfigurationsparameter	Beschreibung
<b>Aktualisierungsintervall der Einstellungen für die automatische Bibliothekssynchronisierung (Sekunden)</b>	Intervall, nach dem das Aktualisierungsintervall für die automatischen Synchronisierungseinstellungen der abonnierten Bibliothek aktualisiert wird, wenn es geändert wurde. Gemessen in Sekunden. Wenn Sie das Aktualisierungsintervall ändern, müssen Sie das vCenter Server-System neu starten.
<b>Stunde, zu der die automatische Bibliothekssynchronisierung beginnt</b>	Uhrzeit für Beginn der automatischen Synchronisierung der abonnierten Inhaltsbibliothek.
<b>Stunde, zu der die automatische Bibliothekssynchronisierung endet</b>	Uhrzeit für Ende der automatischen Synchronisierung der abonnierten Inhaltsbibliothek. Die automatische Synchronisierung wird bis zur Stunde des Beginns angehalten.
<b>Maximale Anzahl gleichzeitiger Synchronisierungen von Bibliothekselementen</b>	Maximale Anzahl gleichzeitiger Synchronisierungen von Bibliothekselementen für jede abonnierte Bibliothek.
<b>Maximale gleichzeitige NFC-Übertragungen pro ESX-Host</b>	Grenzwert für maximal zulässige gleichzeitige NFC-Übertragungen pro ESXi-Host.
<b>Maximaler Bandbreitenverbrauch</b>	Schwellenwert für die Bandbreitennutzung für alle Übertragungen gemessen in MBit/s, wobei 0 unbegrenzte Bandbreite bedeutet.
<b>Maximale Anzahl der gleichzeitigen Prioritätsübertragungen</b>	Grenzwert für gleichzeitige Übertragungen von Prioritätsdateien. Wenn überschritten, werden Übertragungen in die Warteschlange gestellt. Dieser Threadpool dient einzig dem Übertragen von Prioritätsobjekten. Beispiel: OVF. Wenn Sie den Grenzwert für gleichzeitige Übertragungen von Prioritätsdateien ändern, müssen Sie das vCenter Server-System neu starten.
<b>Maximale Anzahl der gleichzeitigen Übertragungen</b>	Grenzwert für gleichzeitige Übertragungen. Wenn überschritten, werden Übertragungen in die Warteschlange gestellt. Wenn Sie den Grenzwert für gleichzeitige Übertragungen ändern, müssen Sie das vCenter Server-System neu starten.

- 4 Klicken Sie auf **Speichern**.
- 5 Wählen Sie im Dropdown-Menü **vCenter Server** die vCenter Server-Instanz aus, deren Einstellungen konfiguriert werden sollen.

---

**Hinweis** Das Dropdown-Menü **vCenter Server** wird nur angezeigt, wenn Ihre Umgebung mehr als eine vCenter Server-Instanz aufweist.

---

- 6 Bearbeiten Sie die Konfigurationsparameter und klicken Sie auf **Speichern**.
- 7 Um die Änderungen zu übernehmen, die einen Neustart des Inhaltsbibliotheksdiensts erfordern, klicken Sie auf **Aus VAMI neu starten**.

Die vCenter Server-Verwaltungsschnittstelle wird geöffnet, bei der Sie sich mit Ihren Anmeldedaten anmelden können.

## Erstellen und Löschen eines Abonnements für eine lokale Bibliothek

Um den Inhalt einer lokalen Bibliothek mit Benutzern von anderen vCenter Server-Instanzen gemeinsam zu nutzen, aktivieren Sie Veröffentlichung für die Bibliothek. Auf diese Weise können andere Benutzer die veröffentlichte Bibliothek abonnieren und deren Inhalt verwenden.

Als Administrator können Sie auch Abonnements für die Bibliothek erstellen, um die Verteilung von Inhalten zu kontrollieren.

---

**Hinweis** Sie können keine Abonnements für eine lokale Bibliothek erstellen, für die Veröffentlichung nicht aktiviert ist. Daneben kann für eine Bibliothek, die bereits Abonnements hat, die Veröffentlichung nicht deaktiviert werden. Um Veröffentlichung für eine lokale Bibliothek zu deaktivieren, müssen Sie zunächst alle ihre Abonnements löschen.

---

Um Namenskonflikte und -fehler bei der Veröffentlichung von Inhalten aus der Herausgeberbibliothek zu vermeiden, müssen für die Herausgeber- und die Abonnentenbibliotheken eindeutige Ordner zugeordnet sein.

### Lokale Bibliotheken

Die lokale Bibliothek kommt zum Speichern und Verwalten von Elementen in einer einzelnen vCenter Server-Instanz zum Einsatz. Wenn Sie Veröffentlichung für die Bibliothek aktivieren, können Benutzer anderer vCenter Server-Instanzen sie abonnieren und erhalten Zugriff auf die Bibliothekselemente. In diesem Fall initiiert und steuert nur der Abonnent die Synchronisierung von Inhalten zwischen der veröffentlichten Bibliothek und der abonnierten Bibliothek.

Wenn Veröffentlichung aktiviert ist, können Sie auch Abonnements für die lokale Bibliothek erstellen. Beim Erstellen eines Abonnements wird eine neue abonnierte Bibliothek erstellt oder die Herausgeberbibliothek mit einem vorhandenen Abonnenten verknüpft. Im Gegensatz zu regulären abonnierten Bibliotheken erhält der Administrator der lokalen Bibliothek über die Abonnements Kontrolle über die Verteilung der Inhaltsbibliothekselemente.

Eine Herausgeberbibliothek ist eine lokale Bibliothek mit Abonnements.

### Verwenden von Abonnements

Wenn Sie ein Abonnement für eine lokale Bibliothek erstellen, ist das Ergebnis eine abonnierte Bibliothek. Eine Herausgeberbibliothek kennt ihre Abonnements. Über Abonnements kann der Administrator der Herausgeberbibliothek die Inhaltsverteilung steuern. Mit Abonnements wird der Inhalt entweder verteilt, wenn der Abonnent die Synchronisierung initiiert, oder wenn der Administrator der lokalen Bibliothek die Bibliothekselemente für ein oder mehrere vorhandene Abonnements veröffentlicht.

Wenn Sie Abonnements verwenden, können Sie flexibel entscheiden, wie viel des Bibliotheksinhalts Sie mit den Abonnenten gemeinsam nutzen möchten. Beispielsweise können Sie einige oder alle Bibliothekselemente veröffentlichen. Sie können auch Inhalt für ausgewählte Abonnenten oder für alle Abonnenten veröffentlichen.

Anhand von Abonnements können in den folgenden Szenarios Inhalte zwischen einem Herausgeber und einem Abonnenten verteilt werden.

- Der Herausgeber und der Abonnent befinden sich in der gleichen vCenter Server-Instanz.
- Der Herausgeber und der Abonnent befinden sich in vCenter Server-Instanzen im erweiterten verknüpften Modus.
- Der Herausgeber und der Abonnent befinden sich in vCenter Server-Instanzen im verknüpften Hybridmodus. Weitere Informationen zum verknüpften Hybridmodus finden Sie in der Dokumentation zu VMware Cloud on AWS.

---

**Hinweis** Inhalte können nur von einem lokalen Herausgeber für einen Cloud-Abonnenten veröffentlicht werden, nicht umgekehrt.

---

## Einschränkungen bei der Inhaltsverteilung

Inhalt wird verteilt, wenn eine Herausgeberbibliothek Inhalte für ihre Abonnenten veröffentlicht oder wenn ein Abonnent den Inhalt in der zugehörigen abonnierten Bibliothek mit der veröffentlichten Bibliothek synchronisiert. Sie können ein einzelnes Inhaltsbibliothekselement oder eine gesamte Bibliothek veröffentlichen und synchronisieren. Die folgenden Einschränkungen gelten für die Verteilung von Inhalten zwischen einer veröffentlichten und einer abonnierten Bibliothek.

- Sie können nur VM-Vorlagen veröffentlichen. Wenn Sie eine gesamte Bibliothek veröffentlichen, die sowohl VM-Vorlagen als auch OVF-Vorlagen enthält, werden nur die VM-Vorlagen an den Abonnenten repliziert. Um OVF-Vorlagen und andere Typen von Dateien zu synchronisieren, muss der Abonnent die Synchronisierung initiieren.
- Sie können nur OVF-Vorlagen synchronisieren. Wenn ein Abonnent die Synchronisierung mit einer veröffentlichten Bibliothek initiiert, die sowohl VM-Vorlagen als auch OVF-Vorlagen enthält, werden nur die OVF-Vorlagen in der abonnierten Bibliothek synchronisiert. VM-Vorlagen werden synchronisiert, wenn eine Herausgeberbibliothek sie für ihre Abonnenten veröffentlicht.

## Erstellen eines Abonnements für eine lokale Bibliothek

Abonnements ermöglichen Ihnen, Bibliothekselemente für einen Abonnenten zu veröffentlichen, wann immer Sie möchten. Erstellen Sie ein Abonnement für eine Herausgeberbibliothek, um die Verteilung von Vorlagen an den Abonnenten zu steuern.

Wenn Sie ein Abonnement erstellen, können Sie die Herausgeberbibliothek mit einer bestehenden abonnierten Bibliothek verknüpfen oder eine neue abonnierte Bibliothek erstellen. Das Erstellen eines Abonnements für eine neue abonnierte Bibliothek löst eine automatische Synchronisierung aus. Das Erstellen eines Abonnements für eine vorhandene Bibliothek löst keine automatische Synchronisierung aus. Wenn Sie ein Abonnement für eine vorhandene Bibliothek erstellen, erfolgt die Synchronisierung, wenn Sie ein Element oder die gesamte Bibliothek veröffentlichen.

Wenn Sie ein Abonnement für eine neue abonnierte Bibliothek erstellen und die Option wählen, Bibliotheksinhalte nur bei Bedarf herunterzuladen, werden nur die Metadaten für die Inhalte der Herausgeberbibliothek in den zugehörigen Speicher heruntergeladen. Wenn der Abonnent ein Bibliothekselement verwenden muss, veröffentlichen Sie das Element entweder für den Abonnenten, oder der Abonnent synchronisiert das Element, um den dazugehörigen Inhalt auf seinen lokalen Speicher herunterzuladen. Weitere Informationen zur Synchronisierung einer gesamten Bibliothek oder eines Bibliothekselements finden Sie unter [Synchronisieren der Inhalte einer abonnierten Bibliothek](#).

#### Voraussetzungen

- Stellen Sie sicher, dass die Funktion für die Veröffentlichung für die Bibliothek aktiviert ist.
- Erforderliche Berechtigung: **Inhaltsbibliothek.Abonnement für veröffentlichte Bibliothek erstellen** auf der Inhaltsbibliothek, für die Sie ein Abonnement erstellen.

#### Verfahren

- 1 Wählen Sie **Menü > Inhaltsbibliotheken** aus.
- 2 Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf eine lokale Bibliothek und wählen Sie **Neues Abonnement** aus.

Der Assistent **Abonnement erstellen** wird gestartet.

## 3 Wählen Sie Ihre Aufgabe aus.

Aufgabe	Schritte
<b>Neues Abonnement in einer neuen abonnierten Bibliothek erstellen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a Wählen Sie auf der Seite <b>Abonnementtyp auswählen</b> das Optionsfeld <b>Neues Abonnement in einer neuen abonnierten Bibliothek erstellen</b> und klicken Sie auf <b>Weiter</b>.</li> <li>b Konfigurieren Sie auf der Seite <b>Abonnement konfigurieren</b> das Abonnement und klicken Sie auf <b>Weiter</b>. <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Wählen Sie eine vCenter Server-Instanz aus, in der die abonnierte Bibliothek erstellt werden soll.</li> <li>■ Geben Sie einen Namen und eine Beschreibung für die neue abonnierte Bibliothek ein.</li> <li>■ Wählen Sie die Downloadmethode für die neue abonnierte Bibliothek aus.</li> </ul> </li> <li>c Wählen Sie auf der Seite <b>Ordner auswählen</b> einen Speicherort für die Inhalte der Bibliothek und klicken Sie auf <b>Weiter</b>.</li> <li>d Wählen Sie auf der Seite <b>Computing-Ressource auswählen</b> die Computing-Ressource für die abonnierte Bibliothek aus und klicken Sie auf <b>Weiter</b>.</li> <li>e Wählen Sie auf der Seite <b>Speicher auswählen</b> einen Speicherort für die abonnierten Bibliothekselemente aus und klicken Sie auf <b>Weiter</b>.</li> <li>f Wählen Sie auf der Seite <b>Netzwerk auswählen</b> ein Netzwerk für die Synchronisierung der abonnierten Bibliothekselemente aus und klicken Sie auf <b>Weiter</b>.</li> <li>g Überprüfen Sie auf der Seite <b>Überprüfen</b> die Konfiguration und klicken Sie auf <b>Beenden</b>.</li> </ul>
<b>Neues Abonnement in vorhandener abonnierten Bibliothek erstellen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a Wählen Sie auf der Seite <b>Abonnementtyp auswählen</b> das Optionsfeld <b>Neues Abonnement in vorhandener Abonnentenbibliothek erstellen</b> aus und klicken Sie auf <b>Weiter</b>.</li> <li>b Konfigurieren Sie auf der Seite <b>Abonnement konfigurieren</b> das Abonnement und klicken Sie auf <b>Weiter</b>. <ul style="list-style-type: none"> <li>1 Wählen Sie im Dropdown-Menü <b>vCenter Server</b> die vCenter Server-Instanz aus, in der das Abonnement erstellt werden soll.  Eine Liste aller Bibliotheken, die vom Herausgeber abonniert wurden und die sich in der ausgewählten vCenter Server-Instanz befinden, wird angezeigt.</li> <li>2 Wählen Sie eine vorhandene abonnierte Bibliothek aus der Liste aus.</li> </ul> </li> <li>c Wählen Sie auf der Seite <b>Ordner auswählen</b> einen Speicherort für das Abonnement aus und klicken Sie auf <b>Weiter</b>.</li> <li>d Wählen Sie auf der Seite <b>Computing-Ressource auswählen</b> die Computing-Ressource für die Abonnentenbibliothek aus.</li> <li>e Wählen Sie auf der Seite <b>Speicher auswählen</b> den Ort zum Speichern der Inhalte des Abonnenten aus und klicken Sie auf <b>Weiter</b>.</li> <li>f Wählen Sie auf der Seite <b>Netzwerk auswählen</b> ein Netzwerk für die Synchronisierung der verwendeten abonnierten Bibliothekselemente aus und klicken Sie auf <b>Weiter</b>.</li> <li>g Überprüfen Sie auf der Seite <b>Überprüfen</b> die Konfiguration und klicken Sie auf <b>Beenden</b>.</li> </ul>

## Ergebnisse

Es wird ein neues Abonnement erstellt. Auf der Registerkarte **Abonnements** der lokalen Bibliothek können Sie eine Liste aller vorhandenen Abonnements für die Bibliothek anzeigen.

## Löschen eines Abonnements aus einer lokalen Bibliothek

Löschen Sie ein Abonnement, wenn Sie die Inhalte einer Herausgeberbibliothek nicht mehr mit einem Abonnenten gemeinsam nutzen möchten. Möglicherweise müssen Sie auch ein Abonnement löschen, wenn die entsprechende abonnierte Bibliothek gelöscht wurde.

Wenn Sie ein Abonnement für eine gelöschte abonnierte Bibliothek nicht löschen und Inhalte für diesen Abonnenten veröffentlichen, löst die Aufgabe einen Fehler aus. Um Fehler zu vermeiden, löschen Sie immer Abonnements, die mit gelöschten abonnierten Bibliotheken verbunden sind.

Das Löschen ist sinnvoll, wenn Sie ein Abonnement ändern müssen. Da die Bearbeitung derzeit nicht unterstützt wird, können Sie nur das zu ändernde Abonnement löschen und ein neues erstellen.

Wenn Sie ein Abonnement löschen, werden die jeweilige abonnierte Bibliothek und die dazugehörigen Inhalte nicht gelöscht. Das Löschen eines Abonnements bedeutet, dass Sie Vorlagen nicht mehr für den Abonnenten veröffentlichen können. Der Abonnent kann ggf. weiterhin die Synchronisierung der OVF-Vorlagen initiieren. Der Abonnent kann auch die zuvor synchronisierten Inhalte weiterverwenden.

## Voraussetzungen

Erforderliche Berechtigung: **Inhaltsbibliothek.Abonnement einer veröffentlichten Bibliothek löschen** auf der Bibliothek.

## Verfahren

- 1 Wechseln Navigieren Sie zur Liste **Inhaltsbibliotheken**.
- 2 Öffnen Sie eine lokale Bibliothek, indem Sie auf ihren Namen klicken.
- 3 Wählen Sie auf der Registerkarte **Abonnements** eine oder mehrere Abonnentenbibliotheken aus der Liste aus.
- 4 Klicken Sie auf die Schaltfläche **Abonnement löschen**, um die ausgewählten Abonnementbibliotheken zu löschen.

## Ergebnisse

Das Abonnement wird gelöscht, und Sie können die Veröffentlichungsfunktion nicht verwenden, um den Inhalt in der entsprechenden abonnierten Bibliothek zu synchronisieren.

# Veröffentlichen der Bibliotheksinhalte und einer einzelnen Vorlage für einen Abonnenten

Veröffentlichen Sie eine Bibliothek, um alle in der Herausgeberbibliothek gespeicherten VM-Vorlagen für einen oder mehrere Abonnenten zu replizieren. Wenn Sie eine einzelne VM-Vorlage aus einer Herausgeberbibliothek an einen Abonnenten replizieren möchten, können Sie das Element anstelle der gesamten Bibliothek veröffentlichen.

Wenn die Herausgeberbibliothek OVF-Vorlagen und andere Arten von Dateien enthält, werden beim Veröffentlichen der gesamten Bibliothek für ein Abonnement nur die VM-Vorlagen repliziert oder aktualisiert.

## Voraussetzungen

Erforderliche Rechte für die Inhaltsbibliothek:

- **Inhaltsbibliothek.Bibliothek für ihre Abonnenten veröffentlichen**
- **Inhaltsbibliothek.Bibliothekselement synchronisieren**

## Verfahren

- 1 Wechseln Sie zur Liste **Inhaltsbibliotheken**.
- 2 Öffnen Sie eine lokale Bibliothek, indem Sie auf ihren Namen klicken.
- 3 Veröffentlichen Sie Inhalte einer Inhaltsbibliothek oder eine VM-Vorlage für einen Abonnenten.

Aktion	Beschreibung
<b>Veröffentlichen von Inhalten einer Inhaltsbibliothek für einen Abonnenten</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a Wählen Sie auf der Registerkarte <b>Abonnements</b> die Abonnentenbibliotheken aus, die aktualisiert werden sollen.</li> <li>b Klicken Sie auf die Schaltfläche <b>Veröffentlichen</b>.</li> <li>c Um den Vorgang zu bestätigen, klicken Sie im Popup-Fenster <b>Bibliothek veröffentlichen</b> auf <b>Veröffentlichen</b>.</li> </ol> <p>Im Bereich <b>Kürzlich bearbeitete Aufgaben</b> wird eine Aufgabe „Veröffentlichen“ angezeigt. Alle VM-Vorlagen aus der Herausgeberbibliothek werden für die ausgewählten Abonnenten veröffentlicht.</p>
<b>Veröffentlichen einer einzelnen Vorlage für einen Abonnenten</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a Klicken Sie auf der Registerkarte <b>Vorlagen</b> mit der rechten Maustaste auf den VM-Vorlagentyp und wählen Sie <b>Veröffentlichen</b>.</li> <li>b Wählen Sie die im Dialogfeld <b>Vorlage veröffentlichen</b> die Abonnenten, für die die ausgewählte Vorlage veröffentlicht werden soll.</li> <li>c Klicken Sie auf <b>OK</b>.</li> </ol> <p>Nach Abschluss der Veröffentlichung werden der Inhalt und die Metadaten des Elements in den Speicher der abonnierten Bibliothek heruntergeladen. Auf der Registerkarte <b>Vorlagen</b> für das Abonnement ändert sich der Wert für das Element in der Spalte <b>Lokal gespeicherte Inhalte</b> zu „Ja“.</p>

## Synchronisieren der Inhalte einer abonnierten Bibliothek

Sie erstellen eine abonnierte Bibliothek, um eine veröffentlichte Bibliothek zu abonnieren. Sie können einer abonnierten Bibliothek keine Inhalte hinzufügen. Sie können lediglich den Inhalt der abonnierten Bibliothek mit dem Inhalt der veröffentlichten Bibliothek synchronisieren.

Sie können eine abonnierte Bibliothek in derselben vCenter Server-Instanz erstellen, in der sich die veröffentlichte Bibliothek befindet, oder in einem anderen vCenter Server-System. Sobald Sie eine abonnierte Bibliothek erstellt haben, können Sie alle Inhalte der veröffentlichten Bibliothek herunterladen. Alternativ können Sie nur die Metadaten für die Elemente aus der veröffentlichten Bibliothek herunterladen und später den vollständigen Inhalt nur für die benötigten Elemente herunterladen.

Um zu gewährleisten, dass die Inhalte einer abonnierten Bibliothek auf dem neuesten Stand sind, wird die abonnierte Bibliothek in regelmäßigen Abständen automatisch mit der veröffentlichten Quellbibliothek synchronisiert. Sie können auch manuell ein einzelnes Element oder eine gesamte abonnierte Bibliothek synchronisieren.

Wenn Sie die VM-Vorlagen in der Herausgeberbibliothek durch die Vorgänge zum Einchecken und Auschecken aktualisieren, sind die VM-Vorlagen in der Abonnentenbibliothek verfügbar, nachdem Sie die Abonnentenbibliothek auf der Registerkarte **Abonnements** des Herausgebers veröffentlicht haben.

Die vertikale Zeitachsenansicht ist in der Abonnentenbibliothek nicht verfügbar. Sie können nur die neueste Version der VM-Vorlage überwachen.

Informationen zum Verwalten von VM-Vorlagen und zur vertikalen Zeitachsenansicht finden Sie unter [Verwalten von VM-Vorlagen in einer Inhaltsbibliothek](#).

## Downloadmethoden für die Synchronisierung

Wenn Sie eine abonnierte Bibliothek erstellen, können Sie die Option zum sofortigen Herunterladen von Inhalt aus der veröffentlichten Quellbibliothek verwenden oder Inhalte nur nach Bedarf herunterladen, um Speicherplatz zu sparen.

- Beim Synchronisieren einer abonnierten Bibliothek, die mit der Option zum sofortigen Herunterladen aller Inhalte der veröffentlichten Bibliothek konfiguriert ist, werden sowohl die Elementmetadaten als auch die Elementinhalte synchronisiert. Während der Synchronisierung werden Bibliothekselemente, die für die abonnierte Bibliothek neu sind, vollständig an den Speicherort der abonnierten Bibliothek heruntergeladen. Wenn einige Elemente aus der veröffentlichten Bibliothek gelöscht werden, bleibt deren Inhalt am Speicherort Ihrer abonnierten Bibliothek erhalten, und Sie müssen sie manuell löschen.
- Beim Synchronisieren einer abonnierten Bibliothek, die mit der Option zum bedarfsgesteuerten Herunterladen von Inhalten konfiguriert ist, werden nur die Metadaten für die Bibliothekselemente aus der veröffentlichten Bibliothek synchronisiert. Die Inhalte der Elemente werden nicht heruntergeladen, wodurch Speicherplatz gespart wird. Wenn Sie ein

Bibliothekselement verwenden müssen, muss dieses Element synchronisiert werden. Beim Synchronisieren eines Bibliothekselements wird der vollständige Inhalt dieses Elements in Ihren Speicher heruntergeladen. Wenn Sie das Element nicht mehr benötigen, können Sie den Inhalt des Elements löschen, um Speicherplatz freizugeben.

Unter bestimmten Umständen können Sie die Vorteile der optimierten Übertragungsgeschwindigkeit für die Synchronisierung zwischen einer veröffentlichten und einer abonnierten Bibliothek nutzen.

- Wenn eine veröffentlichte und eine abonnierte Bibliothek zu vCenter Server-Systemen gehören, die sich in derselben vCenter Single Sign-On-Domäne befinden, und wenn beide Bibliotheken Datenspeicher als Backing-Speicher verwenden, ist die Übertragungsgeschwindigkeit für die Synchronisierung höher. Die Optimierung der Übertragungsgeschwindigkeit ist möglich, wenn die Bibliotheken ihre Inhalte in Datenspeichern speichern können, die von direkt miteinander verbundenen ESXi-Hosts verwaltet werden. Aus diesem Grund wird die Synchronisierung zwischen den Bibliotheken durch eine direkte Übertragung von ESXi-Host zu ESXi-Host verarbeitet.
- Wenn bei den Datenspeichern VMware vSphere Storage APIs - Array Integration (VAAI) aktiviert ist, wird die Synchronisierung des Bibliotheksinhalts zwischen der veröffentlichten und der abonnierten Bibliothek noch weiter optimiert. In diesem Fall werden die Inhalte durch eine direkte Übertragung von Datenspeicher zu Datenspeicher synchronisiert.

Die unterstützten Downloadmethoden hängen von der Quellbibliothek ab. Weitere Informationen finden Sie in der folgenden Tabelle.

**Tabelle 4-1. Quellobjekte, die Sie abonnieren können, indem Sie eine abonnierte Bibliothek im vSphere Client erstellen**

Quellobjekt	Bibliotheksinhalt sofort heruntergeladen	Bibliotheksinhalt nur bei Bedarf heruntergeladen
Eine Bibliothek, die in einer vCenter Server 6.x-Instanz ausgeführt wird	Unterstützt	Unterstützt
Ein Katalog, der in einer Instanz von vCloud Director 5.5 und höher ausgeführt wird	Unterstützt	Nicht unterstützt
Eine Bibliothek eines Drittanbieters	Unterstützt für Bibliotheken von Drittanbietern, die Authentifizierung erfordern, wenn der Benutzername der Bibliothek des Drittanbieters <b>vcsp</b> lautet. Wenn der Benutzername der Quellbibliothek des Drittanbieters nicht <b>vcsp</b> lautet, können Sie diese über die VMware vCloud Suite API abonnieren.	Unterstützt für Bibliotheken von Drittanbietern, die Authentifizierung erfordern, wenn der Benutzername der Bibliothek des Drittanbieters <b>vcsp</b> lautet. Wenn der Benutzername der Quellbibliothek des Drittanbieters nicht <b>vcsp</b> lautet, können Sie diese über die VMware vCloud Suite API abonnieren.

## Synchronisieren einer abonnierten Bibliothek

Um sicherzustellen, dass Ihre abonnierte Bibliothek den neuesten Inhalt der veröffentlichten Bibliothek anzeigt, können Sie manuell eine Synchronisationsaufgabe initiieren.

Sie können außerdem abonnierte Bibliotheken automatisch mit dem Inhalt der veröffentlichten Bibliothek synchronisieren lassen. Für die automatische Synchronisierung wird viel Speicherplatz benötigt, weil Sie vollständige Kopien aller Elemente in der veröffentlichten Bibliothek herunterladen.

Um die automatische Synchronisierung zu aktivieren, müssen Sie die Bibliothekseinstellungen ändern. Informationen zum Ändern von Inhaltsbibliothekseinstellungen finden Sie unter [Bearbeiten einer Inhaltsbibliothek](#).

#### Voraussetzungen

Erforderliche Berechtigung: **Inhaltsbibliothek.Abonnierte Bibliothek synchronisieren** auf der Bibliothek.

#### Verfahren

- 1 Wechseln Navigieren Sie zur Liste **Inhaltsbibliotheken**.
- 2 Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf eine abonnierte Bibliothek und wählen Sie **Synchronisieren** aus.

#### Ergebnisse

Im Bereich **Kürzlich bearbeitete Aufgaben** wird eine neue Aufgabe für das Synchronisieren der abonnierten Bibliothek angezeigt. Nach Abschluss der Aufgabe wird die aktualisierte Liste der Bibliothekselemente auf den Registerkarten **Vorlagen** und **Andere Typen** angezeigt.

## Synchronisieren eines Bibliothekselements in einer abonnierten Bibliothek

Um den Inhalt eines Bibliothekselements in einer abonnierten Bibliothek zu aktualisieren oder herunterzuladen, können Sie das Bibliothekselement synchronisieren.

Beim Erstellen einer abonnierten Bibliothek werden nur Metadaten für den Bibliotheksinhalt in den zugehörigen Speicher heruntergeladen, wenn Sie die Option zum bedarfsgesteuerten Herunterladen von Bibliotheksinhalt ausgewählt haben. Wenn Sie ein Bibliothekselement verwenden müssen, synchronisieren Sie es, um seinen Inhalt in Ihren lokalen Speicher herunterzuladen.

Wird das Element nicht mehr benötigt, können Sie den Inhalt des Elements löschen, um Speicherplatz freizugeben. Das Element wird zwar noch in Ihrer abonnierten Bibliothek angezeigt, es beansprucht aber keinen Platz mehr in Ihrem Speicher, weil nur die Metadaten des Elements im Speicher verbleiben. Weitere Informationen zum Löschen eines Elements finden Sie unter [Löschen eines Elements aus der Inhaltsbibliothek](#).

#### Voraussetzungen

Erforderliche Berechtigung: **Inhaltsbibliothek.Bibliothekselement synchronisieren** auf dem Bibliothekselement.

## Verfahren

- 1 Wechseln Sie zur Liste **Inhaltsbibliotheken**.
- 2 Wählen Sie eine abonnierte Bibliothek aus der Liste aus.
- 3 Synchronisieren Sie das Element, das Sie verwenden müssen.
  - Klicken Sie auf der Registerkarte **Vorlagen** mit der rechten Maustaste auf eine Vorlage und wählen Sie **Element synchronisieren** aus.

---

**Hinweis** Synchronisierung ist für VM- Vorlagen nicht verfügbar. Sie können nur OVF- Vorlagen synchronisieren.

---

- Klicken Sie auf der Registerkarte **Andere Typen** mit der rechten Maustaste auf ein Element und wählen Sie **Element synchronisieren**.

## Ergebnisse

Nach Abschluss der Synchronisierung werden der Inhalt und die Metadaten des Elements in den Speicher der abonnierten Bibliothek heruntergeladen. Auf der Registerkarte **Vorlagen** für die abonnierte Bibliothek ändert sich der Wert für das Element in der Spalte **Lokal gespeicherte Inhalte** zu „Ja“.

## Vorgehensweise zum Auffüllen von Bibliotheken mit Inhalten

Sie können eine Inhaltsbibliothek mit VM- und OVF-Vorlagen befüllen, die Sie zum Bereitstellen neuer virtueller Maschinen verwenden können. Sie können einer Inhaltsbibliothek auch andere Dateien hinzufügen, wie z. B. ISO-Images, Skripts und Textdateien.

Sie können eine Bibliothek auf verschiedene Weise mit Elementen befüllen.

### Weitere Themen zum Lesen

- [Importieren von Elementen in eine Inhaltsbibliothek](#)

Sie können einer lokalen Inhaltsbibliothek Elemente hinzufügen, indem Sie Dateien von Ihrem lokalen Computer oder von einem Webserver importieren. Sie können OVF- und OVA-Vorlagen und Dateien anderer Typen, wie etwa ISO-Images, Zertifikate usw., importieren. Sie können die Elemente in der Bibliothek behalten und sie anderen Benutzern in mehreren vCenter Server-Instanzen zur gemeinsamen Nutzung zur Verfügung stellen. Sie können die Vorlagen in der Inhaltsbibliothek auch zum Bereitstellen neuer virtueller Maschinen und vApps verwenden.
- [Klonen einer vApp in eine Vorlage in einer Inhaltsbibliothek](#)

Bestehende vApps können in vApp-Vorlagen einer Inhaltsbibliothek geklont werden. Diese vApp-Vorlagen können Sie später zur Bereitstellung neuer vApps in einem Cluster oder Host in Ihrer vSphere-Bestandsliste verwenden. Die vApp wird im OVF-Format in eine Inhaltsbibliothek exportiert.

- **Klonen einer virtuellen Maschine oder einer VM-Vorlage in eine Vorlage in einer Inhaltsbibliothek**

Sie können neue Vorlagen zu einer Inhaltsbibliothek hinzufügen, indem Sie virtuelle Maschinen oder VM-Vorlagen aus Ihrer vCenter Server-Bestandsliste in Vorlagen in der Inhaltsbibliothek klonen. Sie können die Elemente der Inhaltsbibliothek später verwenden, um virtuelle Maschinen in einem Cluster oder einem Host bereitzustellen. Sie können eine vorhandene Vorlage in der Inhaltsbibliothek auch aktualisieren, indem Sie eine virtuelle Maschine oder eine VM-Vorlage aus der vCenter Server-Bestandsliste klonen.

- **Klonen von Bibliothekselementen aus einer Bibliothek in eine andere**

Vorlagen können aus einer Inhaltsbibliothek in eine andere Inhaltsbibliothek in derselben vCenter Server-Instanz geklont werden. Die geklonte Vorlage ist eine exakte Kopie des Originals.

## Importieren von Elementen in eine Inhaltsbibliothek

Sie können einer lokalen Inhaltsbibliothek Elemente hinzufügen, indem Sie Dateien von Ihrem lokalen Computer oder von einem Webserver importieren. Sie können OVF- und OVA-Vorlagen und Dateien anderer Typen, wie etwa ISO-Images, Zertifikate usw., importieren. Sie können die Elemente in der Bibliothek behalten und sie anderen Benutzern in mehreren vCenter Server-Instanzen zur gemeinsam Nutzung zur Verfügung stellen. Sie können die Vorlagen in der Inhaltsbibliothek auch zum Bereitstellen neuer virtueller Maschinen und vApps verwenden.

### Voraussetzungen

Erforderliche Berechtigung: **Inhaltsbibliothek.Bibliothekselement hinzufügen** und **Inhaltsbibliothek.Dateien aktualisieren** auf der Bibliothek.

### Verfahren

- 1 Wechseln Sie zur Liste **Inhaltsbibliotheken**.
- 2 Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf eine lokale Inhaltsbibliothek und wählen Sie **Element importieren**.

Das Dialogfeld **Bibliothekselement importieren** wird geöffnet.

- 3 Wählen Sie im Abschnitt **Quelle** die Quelle des Elements aus.

Option	Beschreibung
Von einer URL importieren	Geben Sie den Pfad zu dem Webserver ein, auf dem sich das Element befindet.  <b>Hinweis</b> Sie können entweder eine <code>.ovf</code> - oder eine <code>.ova</code> -Datei importieren. Das resultierende Inhaltsbibliothekselement weist den Vorlagentyp OVF auf.
Importieren aus einer lokalen Datei	Klicken Sie auf <b>Durchsuchen</b> und navigieren Sie zu der Datei, die Sie von Ihrem lokalen System importieren möchten. Sie können das Dropdown-Menü verwenden, um Dateien in Ihrem lokalen System zu filtern.  <b>Hinweis</b> Sie können entweder eine <code>.ovf</code> - oder eine <code>.ova</code> -Datei importieren. Wählen Sie beim Importieren einer OVF-Vorlage zuerst die OVF-Deskriptordatei ( <code>.ovf</code> ) aus. Danach werden Sie dazu aufgefordert, die anderen Dateien in der OVF-Vorlage auszuwählen, beispielsweise die <code>.vmdk</code> -Datei. Das resultierende Inhaltsbibliothekselement weist den Vorlagentyp OVF auf.

vCenter Server liest und validiert die Manifest- und Zertifikatdateien im OVF-Paket während des Importierens. Im Assistenten **Bibliothekselement importieren** wird eine Warnung angezeigt, wenn Zertifikatprobleme vorliegen, beispielsweise, wenn vCenter Server ein abgelaufenes Zertifikat erkennt.

**Hinweis** vCenter Server liest signierte Inhalte nicht, wenn das OVF-Paket aus einer `.ovf`-Datei von Ihrem lokalen Computer importiert wird.

- 4 Geben Sie im Abschnitt **Ziel** einen Namen und eine Beschreibung für das Element ein.
- 5 Klicken Sie auf **Import**.

#### Ergebnisse

Im Bereich **Kürzlich bearbeitete Aufgaben** sehen Sie zwei Aufgaben: eine zur Erstellung eines neuen Elements in der Bibliothek und eine zweite zum Hochladen des Elementinhalts in die Bibliothek. Nach Abschluss der Aufgabe wird das Element auf der Registerkarte **Vorlagen** oder auf der Registerkarte **Andere Typen** angezeigt.

## Klonen einer vApp in eine Vorlage in einer Inhaltsbibliothek

Bestehende vApps können in vApp-Vorlagen einer Inhaltsbibliothek geklont werden. Diese vApp-Vorlagen können Sie später zur Bereitstellung neuer vApps in einem Cluster oder Host in Ihrer vSphere-Bestandsliste verwenden. Die vApp wird im OVF-Format in eine Inhaltsbibliothek exportiert.

#### Verfahren

- 1 Wählen Sie im vSphere Client **Menü > VMs und Vorlagen** aus.

- 2 Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf eine vApp und wählen Sie **Klonen > In Vorlage in Bibliothek klonen** aus.

Der Assistent **In Vorlage in Inhaltsbibliothek klonen** wird geöffnet.

- 3 Konfigurieren Sie auf der Seite **Grundlegende Informationen** die Vorlage für die Inhaltsbibliothek und klicken Sie auf **Weiter**.
  - a Wählen Sie das Optionsfeld **Neue Vorlage** aus.
  - b Geben Sie einen Namen und optional eine Beschreibung für die Vorlage ein.
  - c (Optional) Aktivieren Sie das Kontrollkästchen **MAC-Adressen auf Netzwerkadapter beibehalten**, um die MAC-Adressen der Netzwerkadapter beizubehalten.
  - d (Optional) Wählen Sie **Zusätzliche Konfiguration einschließen**, um die vApp-bezogene Konfiguration in die zu klonende Vorlage aufzunehmen.
- 4 Wählen Sie auf der Seite **Speicherort** eine Inhaltsbibliothek aus, in die Sie die vApp klonen möchten.
- 5 Überprüfen Sie auf der Seite **Überprüfen** die Konfigurationsdetails und klicken Sie auf **Beenden**.

#### Ergebnisse

Im Bereich „Kürzlich bearbeitete Aufgaben“ erscheint eine neue Aufgabe zum Klonen in ein OVF-Paket. Nach Abschluss der Aufgabe wird die vApp-Vorlage auf der Registerkarte **Vorlagen** für die Inhaltsbibliothek angezeigt.

#### Nächste Schritte

Verwenden Sie die Vorlage zur Bereitstellung von vApps in einem Cluster in Ihrer vSphere-Bestandsliste. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter [Erstellen einer neuen vApp aus einer Vorlage in einer Inhaltsbibliothek](#) .

## Klonen einer virtuellen Maschine oder einer VM-Vorlage in eine Vorlage in einer Inhaltsbibliothek

Sie können neue Vorlagen zu einer Inhaltsbibliothek hinzufügen, indem Sie virtuelle Maschinen oder VM-Vorlagen aus Ihrer vCenter Server-Bestandsliste in Vorlagen in der Inhaltsbibliothek klonen. Sie können die Elemente der Inhaltsbibliothek später verwenden, um virtuelle Maschinen in einem Cluster oder einem Host bereitzustellen. Sie können eine vorhandene Vorlage in der Inhaltsbibliothek auch aktualisieren, indem Sie eine virtuelle Maschine oder eine VM-Vorlage aus der vCenter Server-Bestandsliste klonen.

Vorlagen sind primäre Kopien virtueller Maschinen, die Sie zum Erstellen einsatzbereiter virtueller Maschinen verwenden können. Sie können die Vorlage ändern, wie z. B. zusätzliche Software auf dem Gastbetriebssystem installieren, wobei der Status der ursprünglichen Vorlage beibehalten wird.

Wenn Sie eine virtuelle Maschine aus der vCenter Server-Bestandsliste als Vorlage in die Inhaltsbibliothek klonen, können Sie auswählen, welcher Typ von Inhaltsbibliothekselement erstellt werden soll. Sie können angeben, ob ein Bibliothekselement vom Typ „VM-Vorlage“ oder vom Typ „OVF-Vorlage“ erstellt werden soll.

**Wichtig** Wenn Sie sich für ein Bibliothekselement vom Typ „VM-Vorlage“ entscheiden, wird eine identische VM-Vorlage in der vCenter Server-Bestandsliste erstellt.

Weitere Informationen finden Sie unter [Vorlagen in Inhaltsbibliotheken](#).

## Verfahren

- 1 Navigieren Sie zu der virtuellen Maschine oder Vorlage, die Sie klonen möchten.
- 2 Wählen Sie Ihre Aufgabe.

Option	Beschreibung
<b>Klonen einer virtuellen Maschine</b>	<p>a Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die virtuelle Maschine und wählen Sie <b>Klonen &gt; Als Vorlage in Bibliothek klonen</b> aus.</p> <p>Der Assistent <b>Virtuelle Maschine in eine Vorlage klonen</b> wird angezeigt.</p> <p>b Geben Sie auf der Seite <b>Allgemeine Informationen</b> einen Namen und eine Beschreibung für die Vorlage ein, wählen Sie den Vorlagentyp und einen Bestandslistenordner für die Vorlage aus.</p> <p>Sie können eine OVF- oder VM-Vorlage in der Inhaltsbibliothek erstellen.</p> <p>c Wählen Sie auf der Seite <b>Speicherort</b> eine lokale Inhaltsbibliothek aus, der die Vorlage hinzugefügt werden soll.</p> <p>d Wählen Sie auf der Seite <b>Computing-Ressource auswählen</b> die Computing-Ressource für die Vorlage aus.</p> <p>e Wählen Sie auf der Seite <b>Speicher auswählen</b> den Speicher für die Vorlagenfestplatte und die Konfigurationsdateien aus.</p> <p>f Überprüfen Sie auf der Seite <b>Überprüfen</b> die Details und klicken Sie auf <b>Beenden</b>, um die Klonaufgabe abzuschließen.</p>
<b>Klonen einer VM-Vorlage</b>	<p>a Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die VM-Vorlage und wählen Sie <b>In Bibliothek klonen</b> aus.</p> <p>Das Dialogfeld <b>In Vorlage in Bibliothek klonen</b> wird geöffnet.</p> <p>b Wählen Sie die Option <b>Klonen als</b> aus.</p> <p>Sie können eine Vorlage erstellen oder eine vorhandene Vorlage zum Aktualisieren auswählen.</p> <p>c Wählen Sie in der Liste der Inhaltsbibliotheken die Bibliothek aus, der Sie die Vorlage hinzufügen möchten.</p> <p>d Geben Sie einen Namen und eine Beschreibung für die Vorlage ein.</p> <p>e (Optional) Wählen Sie die Konfigurationsdaten aus, die in der Vorlage enthalten sein sollen.</p> <p>Sie können auswählen, ob die MAC-Adressen in den Netzwerkadaptern beibehalten werden sollen, und eine neue Konfiguration angeben.</p> <p>f Klicken Sie auf <b>OK</b>.</p>

## Ergebnisse

Im Bereich **Kürzlich bearbeitete Aufgaben** wird eine neue Aufgabe zum Klonen angezeigt. Nach Abschluss der Aufgabe wird die Vorlage auf der Registerkarte **Vorlagen** für die Inhaltsbibliothek angezeigt. Sie können den Typ der Vorlage in der Spalte **Typ** anzeigen.

## Nächste Schritte

Verwenden Sie die Vorlage zum Erstellen virtueller Maschinen auf Hosts oder Clustern in der vSphere-Bestandsliste.

## Klonen von Bibliothekselementen aus einer Bibliothek in eine andere

Vorlagen können aus einer Inhaltsbibliothek in eine andere Inhaltsbibliothek in derselben vCenter Server-Instanz geklont werden. Die geklonte Vorlage ist eine exakte Kopie des Originals.

Beim Klonen einer Vorlage zwischen Bibliotheken können Sie die Quellbibliothek auswählen, die auch eine Zielbibliothek im Klon-Assistenten sein soll.

Aus einer abonnierten Bibliothek können Sie Elemente klonen, nicht aber in eine abonnierte Bibliothek. Die abonnierten Bibliotheken werden aus der Liste der Zielbibliotheken im Dialogfeld „Bibliothekselement klonen“ herausgefiltert. Wenn es sich bei der Quellbibliothek eines Elements, das Sie klonen möchten, um eine abonnierte Bibliothek mit der Einstellung, dass Elemente nur bei Bedarf heruntergeladen werden, handelt, wird das Element zunächst in die abonnierte Quellbibliothek heruntergeladen und dann in die Zielbibliothek geklont.

## Verfahren

- 1 Wechseln Sie zur Liste **Inhaltsbibliotheken**.
- 2 Wählen Sie eine Inhaltsbibliothek aus und klicken Sie auf die Registerkarte **Vorlagen**.
- 3 Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf eine Vorlage und wählen Sie **Element klonen** aus.  
Das Dialogfeld **Bibliothekselement klonen** wird geöffnet.
- 4 (Optional) Ändern Sie den Namen und die Beschreibung des geklonten Elements.
- 5 Wählen Sie in der Liste mit Inhaltsbibliotheken die Bibliothek aus, in der Sie die Vorlage klonen möchten, und klicken Sie auf **OK**.

Wenn Sie eine identische Kopie der Vorlage in derselben Bibliothek erstellen möchten, können Sie die Quellbibliothek auch als Zielbibliothek angeben.

## Ergebnisse

Im Bereich „Kürzlich bearbeitete Aufgaben“ erscheint eine neue Aufgabe für das Klonen des Elements. Nach Abschluss der Aufgabe wird ein Klon der Vorlage auf der Registerkarte **Vorlagen** für die Zielinhaltsbibliothek angezeigt.

## Nächste Schritte

Stellen Sie eine virtuelle Maschine aus der Vorlage auf einem Host oder Cluster in Ihrer vSphere-Bestandsliste bereit.

## Verwalten von Inhaltsbibliothekselementen

Sie können mit den Elementen in einer Inhaltsbibliothek verschiedene Aufgaben ausführen. Sie können beispielsweise ein Element aus einer abonnierten Bibliothek synchronisieren, um den ganzen Inhalt herunterzuladen, und das Element zum Bereitstellen einer virtuellen Maschine verwenden. Sie können Elemente löschen, die Sie nicht mehr benötigen usw.

Jede Vorlage oder sonstige Art von Datei in einer Bibliothek ist ein Bibliothekselement. Ein Element kann eine einzelne oder mehrere Dateien enthalten. Wenn Sie beispielsweise eine OVF-Vorlage zur Bibliothek hinzufügen, laden Sie tatsächlich alle Dateien hoch, die der Vorlage zugeordnet sind. Im vSphere Client wird jedoch nur ein Bibliothekselement vom Typ „OVF-Vorlage“ angezeigt.

### Aktualisieren eines Elements der Inhaltsbibliothek

Um Ihre virtuelle Umgebung zu verwalten und auf dem neuesten Stand zu halten, kann es erforderlich sein, den Inhalt eines Bibliothekselements zu aktualisieren. Wenn Sie einer Vorlage einen Patch hinzufügen möchten, können Sie diese beispielsweise direkt aktualisieren, anstatt die vorhandene Vorlage zu löschen und eine neue zu erstellen.

Sie können den Inhalt einer abonnierten Bibliothek nicht aktualisieren. In lokalen und veröffentlichten Bibliotheken können Sie nur Vorlagen vom Typ OVF-Vorlage aktualisieren.

#### Voraussetzungen

Stellen Sie sicher, dass Sie über die Rolle des Inhaltsbibliotheksadministrators verfügen.

---

**Hinweis** Sie können nur Vorlagen vom Typ **OVF- und OVA-Vorlagen** aktualisieren. Das Aktualisieren von Vorlagen vom Typ **VM-Vorlagen** wird nicht unterstützt.

---

#### Verfahren

- 1 Wechseln Navigieren Sie zur Liste **Inhaltsbibliotheken**.
- 2 Klicken Sie auf eine Inhaltsbibliothek und wählen Sie die Datei aus, die Sie aktualisieren möchten.
  - Klicken Sie auf der Registerkarte **Vorlagen** mit der rechten Maustaste auf eine Vorlage aus der Bibliothek, und wählen Sie **Element aktualisieren** aus.
  - Klicken Sie auf der Registerkarte **Andere Typen** mit der rechten Maustaste auf eine Datei aus der Bibliothek, die keine Vorlage ist, und wählen Sie **Element aktualisieren** aus.

Das Dialogfeld **Bibliothekselement aktualisieren** wird geöffnet.

- 3 Wählen Sie im Abschnitt **Quelle** eine Datei aus, mit der Sie das Element in Ihrer Bibliothek überschreiben möchten.

Option	Beschreibung
URL	Geben Sie die URL zu einem Webserver ein, auf dem das Element gespeichert ist.
Durchsuchen	Navigieren Sie zu einem Element, das auf Ihrem lokalen System gespeichert ist.

- 4 (Optional) Ändern Sie im Abschnitt **Ziel** den Namen und/oder die Beschreibung des Elements. Klicken Sie auf **OK**.

### Ergebnisse

Der Inhalt des Elements wird aktualisiert. Auf der Registerkarte **Übersicht** des Elements können Sie den Zeitpunkt von dessen letzter Aktualisierung anzeigen.

## Exportieren eines Elements aus einer Inhaltsbibliothek auf Ihren lokalen Computer

Sie müssen möglicherweise ein Element aus einer Inhaltsbibliothek in Ihr lokales System exportieren.

### Voraussetzungen

Erforderliche Berechtigung: **Inhaltsbibliothek.Dateien herunterladen** auf der Bibliothek.

**Hinweis** Sie können nur Elemente vom Typ **OVF- und OVA-Vorlagen** exportieren. Das Exportieren von Elementen vom Typ **VM-Vorlagen** wird nicht unterstützt.

### Verfahren

- 1 Wechseln Sie zur Liste **Inhaltsbibliotheken**.
- 2 Wählen Sie eine Inhaltsbibliothek aus.
- 3 Wählen Sie den zu exportierenden Dateityp aus.
  - Klicken Sie auf der Registerkarte **Vorlagen** mit der rechten Maustaste auf eine Vorlage aus der Bibliothek, und wählen Sie **Element exportieren** aus.
  - Klicken Sie auf der Registerkarte **Andere Typen** mit der rechten Maustaste auf eine Datei aus der Bibliothek, die keine Vorlage ist, und wählen Sie **Element exportieren** aus.
- 4 Klicken Sie im Dialogfeld **Bibliothekselement exportieren** auf **OK**.
- 5 Wenn Sie eine OVF-Vorlage exportieren, werden Sie aufgefordert, jede mit der Vorlage verknüpfte Datei im Downloadverzeichnis des Browsers zu speichern (z. B. `.vmdk`- und `.mf`-Dateien).

## Klonen von Bibliothekselementen aus einer Bibliothek in eine andere

Vorlagen können aus einer Inhaltsbibliothek in eine andere Inhaltsbibliothek in derselben vCenter Server-Instanz geklont werden. Die geklonte Vorlage ist eine exakte Kopie des Originals.

Beim Klonen einer Vorlage zwischen Bibliotheken können Sie die Quellbibliothek auswählen, die auch eine Zielbibliothek im Klon-Assistenten sein soll.

Aus einer abonnierten Bibliothek können Sie Elemente klonen, nicht aber in eine abonnierte Bibliothek. Die abonnierten Bibliotheken werden aus der Liste der Zielbibliotheken im Dialogfeld „Bibliothekselement klonen“ herausgefiltert. Wenn es sich bei der Quellbibliothek eines Elements, das Sie klonen möchten, um eine abonnierte Bibliothek mit der Einstellung, dass Elemente nur bei Bedarf heruntergeladen werden, handelt, wird das Element zunächst in die abonnierte Quellbibliothek heruntergeladen und dann in die Zielbibliothek geklont.

### Verfahren

- 1 Wechseln Sie zur Liste **Inhaltsbibliotheken**.
- 2 Wählen Sie eine Inhaltsbibliothek aus und klicken Sie auf die Registerkarte **Vorlagen**.
- 3 Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf eine Vorlage und wählen Sie **Element klonen** aus.  
Das Dialogfeld **Bibliothekselement klonen** wird geöffnet.
- 4 (Optional) Ändern Sie den Namen und die Beschreibung des geklonten Elements.
- 5 Wählen Sie in der Liste mit Inhaltsbibliotheken die Bibliothek aus, in der Sie die Vorlage klonen möchten, und klicken Sie auf **OK**.

Wenn Sie eine identische Kopie der Vorlage in derselben Bibliothek erstellen möchten, können Sie die Quellbibliothek auch als Zielbibliothek angeben.

### Ergebnisse

Im Bereich „Kürzlich bearbeitete Aufgaben“ erscheint eine neue Aufgabe für das Klonen des Elements. Nach Abschluss der Aufgabe wird ein Klon der Vorlage auf der Registerkarte **Vorlagen** für die Zielinhaltsbibliothek angezeigt.

### Nächste Schritte

Stellen Sie eine virtuelle Maschine aus der Vorlage auf einem Host oder Cluster in Ihrer vSphere-Bestandsliste bereit.

## Bearbeiten eines Elements aus der Inhaltsbibliothek

Bearbeiten Sie ein Bibliothekselement, um seinen Namen, seine Beschreibung oder seine Tag-Eigenschaften zu ändern.

Sie können Elemente nur in einer lokalen Bibliothek bearbeiten, unabhängig davon, ob sie veröffentlicht ist oder nicht. Bibliothekselemente in abonnierten Bibliotheken können nicht geändert werden.

Sie können sowohl VM-Vorlagen und als auch OVF-Vorlagen bearbeiten.

## Voraussetzungen

Erforderliche Berechtigung für die Bibliothek:

- **Inhaltsbibliothek.Bibliothekselement aktualisieren**
- **Inhaltsbibliothek.Lokale Bibliothek aktualisieren**

## Verfahren

- 1 Wechseln Sie zur Liste **Inhaltsbibliotheken**.
- 2 Öffnen Sie eine lokale Bibliothek, indem Sie auf ihren Namen klicken.
- 3 Navigieren Sie zum Bibliothekselement, das bearbeitet werden soll.
  - Um eine Vorlage zu bearbeiten, klicken Sie auf die Registerkarte **Vorlagen**.
  - Um einen anderen Dateityp zu bearbeiten, klicken Sie auf die Registerkarte **Andere Typen**.
- 4 Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Element und wählen Sie im Kontextmenü Ihre Aufgabe aus.
  - Um die Beschreibung des Elements zu bearbeiten, wählen Sie **Hinweise bearbeiten** aus.
  - Um das Element umzubenennen, wählen Sie **Umbenennen** aus.
  - Um ein Tag dem Element zuzuweisen, wählen Sie **Tags > Tag zuweisen** aus.
  - Um ein Tag aus dem Element zu entfernen, wählen Sie **Tags > Tag entfernen** aus.

## Löschen eines Elements aus der Inhaltsbibliothek

Wenn Sie eine abonnierte Bibliothek verwenden und diese synchronisieren, können Sie die Bibliothek später aus dem Speicher löschen, aber die Metadaten behalten. Sie können ein Bibliothekselement, wie z. B. eine Vorlage, auch vollständig löschen.

Wenn Sie beim Erstellen einer abonnierten Bibliothek die Option auswählen, Bibliotheksinhalt nur bei Bedarf herunterzuladen, werden nur Metadaten für die Bibliothekselemente im zugehörigen Bibliotheksspeicher gespeichert. Wenn Sie ein Bibliothekselement verwenden möchten, beispielsweise eine VM-Vorlage für die Bereitstellung einer virtuellen Maschine, müssen Sie das Element synchronisieren. Bei der Synchronisierung wird der gesamte Inhalt auf den zugehörigen Speicher heruntergeladen.

Im vSphere Client können Sie ein Element ganz löschen.

## Voraussetzungen

Erforderliche Rechte

Aufgabe	Erforderliche Berechtigungen
Löschen des Inhalts eines Bibliothekselements	<b>Inhaltsbibliothek.Bibliothekselement entfernen</b>
Bibliothekselement löschen	<b>Inhaltsbibliothek.Bibliothekselement löschen</b>

## Verfahren

- 1 Wählen Sie **Menü > Inhaltsbibliotheken** aus.
- 2 Klicken Sie auf eine Inhaltsbibliothek, wählen Sie den Typ des Elements und wählen Sie die Aufgabe aus, die Sie mit dem Element ausführen möchten.
- 3 Klicken Sie auf der Registerkarte **Vorlagen** mit der rechten Maustaste auf eine Vorlage aus der Bibliothek und wählen Sie **Löschen** aus.
- 4 Klicken Sie auf der Registerkarte **Andere Typen** mit der rechten Maustaste auf eine Datei in der Bibliothek, die keine Vorlage ist, und wählen Sie **Löschen** aus.

## Erstellen von virtuellen Maschinen und vApps anhand von Vorlagen in einer Inhaltsbibliothek

Sie können virtuelle Maschinen und vApps aus den VM- und OVF-Vorlagen bereitstellen, die in einer Inhaltsbibliothek gespeichert sind.

Die Bibliothek kann eine lokale Bibliothek für die vCenter Server-Instanz sein, in der Sie die VM- oder vApp-Vorlage bereitstellen möchten, oder sie kann eine abonnierte Bibliothek für diese vCenter Server-Instanz sein.

Der Typ „VM-Vorlage“ wird nur im vSphere Client unterstützt. Sie können virtuelle Maschinen aus VM-Vorlagen in einer Inhaltsbibliothek nur im vSphere Client bereitstellen.

---

**Hinweis** Sie können auch die API-Aufrufe verwenden, um VM-Vorlagen in einer Inhaltsbibliothek zu erstellen und zu verwalten.

---

Durch die Verwendung von Vorlagen wird Konsistenz, Konformität und Effizienz beim Bereitstellen von virtuellen Maschinen und vApps in Ihrem Datacenter gewährleistet.

## Bereitstellen einer virtuellen Maschine aus einer OVF-Vorlage in einer Inhaltsbibliothek

In Inhaltsbibliotheken können Sie die OVF-Vorlage (entweder die Vorlage einer virtuellen Maschine oder einer vApp) verwenden, um eine virtuelle Maschine auf einem Host oder Cluster in der vSphere-Bestandsliste bereitzustellen.

### Voraussetzungen

Stellen Sie sicher, dass Sie über die folgenden Berechtigungen verfügen:

- **Virtuelle Maschine.Bestandsliste.Aus vorhandener erstellen**
- **Virtuelle Maschine.Konfiguration.Neue Festplatte hinzufügen**
- **Virtuelle Maschine.Bereitstellung.Vorlage bereitstellen**
- **Virtuelle Maschine.Virtuelle Maschine zu Ressourcenpool zuweisen**
- **vApp.Importieren**

## ■ vApp.Erstellen

### Verfahren

- 1 Navigieren Sie zu **Menü > Inhaltsbibliotheken**.
- 2 Wählen Sie eine Inhaltsbibliothek aus und klicken Sie auf die Registerkarte **Vorlagen**.
- 3 Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf eine OVF-Vorlage und wählen Sie **Neue VM über diese Vorlage** aus.

Der Assistent **Neue virtuelle Maschine aus Inhaltsbibliothek** wird geöffnet.

- 4 Geben Sie auf der Seite **Namen und Ordner auswählen** einen Namen ein, wählen Sie einen Speicherort für die virtuelle Maschine aus und wählen Sie zusätzliche Anpassungsoptionen für die neue virtuelle Maschine aus.
  - a Um das Gastbetriebssystem der virtuellen Maschine anzupassen, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Betriebssystem anpassen**.
  - b Um die Hardwareeinstellungen der virtuellen Maschine zu ändern, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Hardware dieser virtuellen Maschine anpassen**.

Eine neue Seite **Hardware anpassen** wird angezeigt, wenn Sie die Hardware der virtuellen Maschine anpassen möchten.

- 5 Klicken Sie auf **Weiter**.
- 6 Wählen Sie auf der Seite **Computing-Ressource auswählen** einen Host, einen Cluster, einen Ressourcenpool oder eine vApp aus, in der die bereitgestellte Vorlage ausgeführt werden soll, und klicken Sie auf **Weiter**.

---

**Wichtig** Wenn die von Ihnen bereitgestellte Vorlage über ein NVDIMM-Gerät und virtuelle PMem-Festplatten verfügt, muss der Zielhost oder -cluster verfügbare PMem-Ressourcen enthalten. Andernfalls können Sie die Aufgabe nicht fortsetzen.

Wenn die Vorlage, die Sie bereitstellen, nicht über ein NVDIMM-Gerät, dafür aber über virtuelle PMem-Festplatten verfügt, muss der Zielhost oder -cluster verfügbare PMem-Ressourcen enthalten. Andernfalls werden alle Festplatten der virtuellen Maschine die Speicherrichtlinie und den Datenspeicher nutzen, die für die Konfigurationsdateien der Quellvorlage ausgewählt wurden.

---

- 7 Überprüfen Sie auf der Seite **Details überprüfen** die Vorlagendetails und klicken Sie auf **Weiter**.

- 8 Wählen Sie auf der Seite **Speicher auswählen** den Datenspeicher oder den Datenspeicher-Cluster aus, in dem die Konfigurationsdateien der virtuellen Maschine und alle virtuellen Festplatten gespeichert werden sollen. Klicken Sie auf **Weiter**.

Option	Beschreibung
<b>Bereitstellen einer virtuellen Maschine anhand einer Vorlage, die über vPMem-Festplatten verfügt</b>	<p>a Wählen Sie den Speichertyp für die Vorlage aus, indem Sie das Optionsfeld <b>Standard</b>, <b>PMem</b> oder <b>Hybrid</b> auswählen.</p> <p>Wenn Sie den <b>Standard</b>-Modus auswählen, werden alle virtuellen Festplatten in einem Standarddatenspeicher gespeichert.</p> <p>Wenn Sie den <b>PMem</b>-Modus auswählen, werden alle virtuellen Festplatten im hostlokalen PMem-Datenspeicher gespeichert. Konfigurationsdateien dürfen nicht in einem PMem-Datenspeicher gespeichert werden. Darüber hinaus müssen Sie einen regulären Datenspeicher für die Konfigurationsdateien der virtuellen Maschine auswählen.</p> <p>Wenn Sie den <b>Hybrid</b>-Modus auswählen, bleiben alle virtuellen PMem-Festplatten in einem PMem-Datenspeicher gespeichert. Nicht-PMem-Festplatten werden in Ihre Auswahl einer VM-Speicherrichtlinie und eines Datenspeichers oder Datenspeicher-Clusters mit einbezogen.</p> <p>Weitere Informationen zu persistenten Arbeitsspeichern und PMem-Speichern finden Sie im Handbuch <i>vSphere-Ressourcenverwaltung</i>.</p> <p>b (Optional) Wählen Sie im Dropdown-Menü <b>VM-Speicherrichtlinie</b> eine Speicherrichtlinie für die virtuelle Maschine aus oder übernehmen Sie die Standardrichtlinie.</p> <p>c Wählen Sie einen Datenspeicher oder einen Datenspeicher-Cluster aus.</p> <p>d Aktivieren Sie das Kontrollkästchen <b>Speicher-DRS für diese virtuelle Maschine deaktivieren</b>, wenn Sie Speicher-DRS mit der virtuellen Maschine nicht verwenden möchten.</p> <p>e (Optional) Aktivieren Sie die Option <b>Pro Datenträger konfigurieren</b>, um einen separaten Datenspeicher oder Datenspeicher-Cluster für die Konfigurationsdatei der Vorlage und für jede virtuelle Festplatte auszuwählen.</p>
<b>Bereitstellen einer virtuellen Maschine anhand einer Vorlage, die nicht über vPMem-Festplatten verfügt</b>	<p><b>Hinweis</b> Sie können die Option <b>Pro Datenträger konfigurieren</b> dazu verwenden, eine PMem-Festplatte in eine reguläre Festplatte zu konvertieren. Diese Änderung kann allerdings zu Leistungsproblemen führen. Sie können auch eine Standardfestplatte in eine PMem-Festplatte konvertieren.</p> <p>a Wählen Sie das Festplattenformat für die virtuellen Festplatten der virtuellen Maschinen aus.</p> <p><b>Format wie Quelle</b> verwendet das gleiche Festplattenformat wie die virtuelle Quellmaschine.</p> <p>Das Format <b>Thick-Provision Lazy-Zeroed</b> erstellt eine virtuelle Festplatte im Standard-Thick-Format. Der für die virtuelle Festplatte erforderliche Speicherplatz wird dann zugeteilt, wenn die virtuelle Festplatte erstellt wird. Daten, die auf dem physischen Gerät verbleiben, werden beim Erstellvorgang nicht gelöscht, sondern bei Bedarf beim ersten Schreiben von der virtuellen Maschine durch Nullbyte ersetzt.</p>

Option	Beschreibung
	<p><b>Thick-Provision Eager-Zeroed</b> ist ein virtueller Festplattentyp im Thick-Format, der Clusterfunktionen, wie z. B. Fault Tolerance, unterstützt. Der Speicher, den die virtuelle Festplatte benötigt, wird beim Erstellen zugewiesen. Im Gegensatz zum Flat-Format werden die auf dem physischen Gerät verbleibenden Daten durch Nullbyte ersetzt („zeroed out“), wenn die virtuelle Festplatte erstellt wird. Das Anlegen von Festplatten in diesem Format kann wesentlich länger dauern als das Anlegen anderer Festplattentypen.</p> <p>Das Format <b>Thin Provision</b> spart Speicherplatz. Eine Festplatte mit diesem Format verwendet zunächst genau die Menge an Datenspeicherplatz, die sie anfänglich benötigt. Wenn die Thin-bereitgestellte Festplatte später mehr Speicherplatz benötigt, kann sie auf die maximal zugeteilte Kapazität anwachsen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>b (Optional) Wählen Sie eine VM-Speicherrichtlinie aus oder übernehmen Sie die Standardrichtlinie.</li> <li>c Wählen Sie einen Datenspeicher oder einen Datenspeicher-Cluster aus.</li> <li>d (Optional) Aktivieren Sie die Option <b>Pro Datenträger konfigurieren</b>, um einen separaten Datenspeicher oder Datenspeicher-Cluster für die Konfigurationsdatei der Vorlage und für jede virtuelle Festplatte auszuwählen.</li> </ul> <p><b>Hinweis</b> Sie können die Option <b>Pro Datenträger konfigurieren</b> dazu verwenden, eine PMem-Festplatte in eine reguläre Festplatte zu konvertieren. Diese Änderung kann allerdings zu Leistungsproblemen führen. Sie können auch eine Standardfestplatte in eine PMem-Festplatte konvertieren.</p>

**Hinweis** Wenn Sie die API-Aufrufe zum Bereitstellen einer OVF-Vorlage verwenden möchten, die vPMem-Festplatten enthält und aus einer Inhaltsbibliothek exportiert wurde, lesen Sie den Artikel unter <https://kb.vmware.com/kb/52370>.

- 9 Wählen Sie auf der Seite **Netzwerke auswählen** ein Netzwerk für jeden Netzwerkadapter in der Vorlage aus und klicken Sie auf **Weiter**.
- 10 Ändern Sie auf der Seite **Vorlage anpassen** die Vorlageneinstellungen und klicken Sie auf **Weiter**.
- 11 Konfigurieren Sie auf der Seite **Hardware anpassen** die Hardwareoptionen der virtuellen Maschine und klicken Sie auf **Weiter**.

**Hinweis** Sie können die Einstellungen für vorhandene virtuelle Hardwarefestplatten und CD-/DVD-Laufwerke nicht ändern und keine neuen virtuellen Festplatten oder CD/DVD-Laufwerke hinzufügen. Sie können diese Einstellungen nach der Bereitstellung der virtuellen Maschine ändern.

- 12 Überprüfen Sie auf der Seite **Bereit zum Abschließen** die Seite und klicken Sie auf **Beenden**.

## Ergebnisse

Im Bereich „Kürzlich bearbeitete Aufgaben“ erscheint eine neue Aufgabe zum Erstellen der virtuellen Maschine. Nach Abschluss der Aufgabe wird die neue virtuelle Maschine auf der ausgewählten Ressource erstellt.

## Bereitstellen einer virtuellen Maschine aus einer VM-Vorlage in einer Inhaltsbibliothek

Im vSphere Client können Sie ein Element aus der Inhaltsbibliothek des Typs VM-Vorlage verwenden, um eine virtuelle Maschine auf einem Host oder Cluster in Ihrer vSphere-Umgebung bereitzustellen.

Weitere Informationen zu dauerhaften Arbeitsspeichern und PMem-Speichern finden Sie im Handbuch *vSphere-Ressourcenverwaltung*.

Informationen zum Konfigurieren der Hardwareoptionen für virtuelle Maschinen finden Sie unter [Kapitel 5 Konfigurieren der Hardware der virtuellen Maschine](#) und [Kapitel 6 Konfigurieren der Optionen der virtuellen Maschine](#).

---

**Hinweis** Wenn Sie die API-Aufrufe zum Bereitstellen einer OVF-Vorlage verwenden möchten, die vPMem-Festplatten enthält und aus einer Inhaltsbibliothek exportiert wurde, lesen Sie den Artikel unter <https://kb.vmware.com/s/article/52370>.

---

### Voraussetzungen

Stellen Sie sicher, dass Sie über die folgenden Berechtigungen verfügen:

- **Virtuelle Maschine.Bestandsliste.Aus vorhandener erstellen**
- **Virtuelle Maschine.Konfiguration.Neue Festplatte hinzufügen**
- **Virtuelle Maschine.Bereitstellung.Vorlage bereitstellen**
- **Virtuelle Maschine.Virtuelle Maschine zu Ressourcenpool zuweisen**
- **vApp.Importieren**
- **vApp.Erstellen**
- Für den Zugriff auf Anpassungsoptionen für Windows-Gastbetriebssysteme müssen die Microsoft Sysprep-Tools auf dem vCenter Server-System installiert sein. Die Sysprep-Tools sind in Windows Vista und Windows 2008 und höheren Betriebssystemen integriert. Einzelheiten zu diesen und anderen Anpassungsanforderungen finden Sie unter [Anforderungen für die Anpassung des Gastbetriebssystems](#).

---

**Wichtig** Wenn die von Ihnen bereitgestellte Vorlage über ein NVDIMM-Gerät und virtuelle PMem-Festplatten verfügt, muss der Zielhost oder -cluster eine verfügbare PMem-Ressource enthalten. Andernfalls können Sie die Aufgabe nicht fortsetzen.

---

Wenn die Vorlage, die Sie bereitstellen, nicht über ein NVDIMM-Gerät, dafür aber über virtuelle PMem-Festplatten verfügt, muss der Zielhost oder -cluster eine verfügbare PMem-Ressource enthalten. Andernfalls werden alle Festplatten der virtuellen Maschine die Speicherrichtlinie und den Datenspeicher nutzen, die für die Konfigurationsdateien der Quellvorlage ausgewählt wurden.

#### Verfahren

- 1 Navigieren Sie zu **Menü > Inhaltsbibliotheken**.
- 2 Um eine Inhaltsbibliothek zu öffnen, klicken Sie auf ihren Namen.
- 3 Klicken Sie auf der Registerkarte **Vorlagen** mit der rechten Maustaste auf eine VM-Vorlage und wählen Sie **Neue VM über diese Vorlage** aus.

Der **Assistent zum Bereitstellen von VM-Vorlagen** wird geöffnet.

- 4 Geben Sie auf der Seite **Namen und Ordner auswählen** einen Namen ein und wählen Sie einen Speicherort für die virtuelle Maschine aus.
- 5 Wählen Sie auf der Seite **Computing-Ressource auswählen** einen Host, einen Cluster, einen Ressourcenpool oder eine vApp aus, auf dem bzw. der die bereitgestellte VM-Vorlage ausgeführt werden soll, und klicken Sie auf **Weiter**.

- 6 Wählen Sie auf der Seite **Speicher auswählen** den Datenspeicher oder den Datenspeicher-Cluster aus, in dem die Konfigurationsdateien der virtuellen Maschine und alle virtuellen Festplatten gespeichert werden sollen.

Option	Aktion
<b>Bereitstellen einer virtuellen Maschine anhand einer Vorlage, die über vPMem-Festplatten verfügt</b>	<p>a Wählen Sie den Speichertyp für die Vorlage aus, indem Sie auf das Optionsfeld <b>Standard</b>, <b>PMem</b> oder <b>Hybrid</b> klicken.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Wenn Sie den <b>Standard</b>-Modus auswählen, werden alle virtuellen Festplatten in einem Standarddatenspeicher gespeichert.</li> <li>■ Wenn Sie den <b>PMem</b>-Modus auswählen, werden alle virtuellen Festplatten im hostlokalen PMem-Datenspeicher gespeichert. Konfigurationsdateien dürfen nicht in einem PMem-Datenspeicher gespeichert werden. Darüber hinaus müssen Sie einen regulären Datenspeicher für die Konfigurationsdateien der virtuellen Maschine auswählen.</li> <li>■ Wenn Sie den <b>Hybrid</b>-Modus auswählen, bleiben alle virtuellen PMem-Festplatten in einem PMem-Datenspeicher gespeichert. Ihre Auswahl einer VM-Speicherrichtlinie und eines Datenspeichers oder Datenspeicher-Clusters wirkt sich auf die Nicht-PMem-Festplatten aus.</li> </ul> <p>b (Optional) Wählen Sie im Dropdown-Menü <b>VM-Speicherrichtlinie</b> eine Speicherrichtlinie für die virtuelle Maschine aus oder übernehmen Sie die Standardrichtlinie.</p> <p>c Wählen Sie einen Datenspeicher oder einen Datenspeicher-Cluster aus.</p> <p>d Aktivieren Sie das Kontrollkästchen <b>Speicher-DRS für diese virtuelle Maschine deaktivieren</b>, wenn Sie Speicher-DRS mit der virtuellen Maschine nicht verwenden möchten.</p> <p>e (Optional) Um einen separaten Datenspeicher oder Datenspeicher-Cluster für die Vorlagenkonfigurationsdatei und für jede virtuelle Festplatte auszuwählen, aktivieren Sie die Option <b>Pro Datenträger konfigurieren</b>.</p> <hr/> <p><b>Hinweis</b> Um eine PMem-Festplatte in eine reguläre Festplatte zu konvertieren, können Sie die Option <b>Pro Datenträger konfigurieren</b> verwenden. Diese Änderung kann jedoch zu Leistungsproblemen führen. Sie können auch eine Standardfestplatte in eine PMem-Festplatte konvertieren.</p>
<b>Bereitstellen einer virtuellen Maschine anhand einer Vorlage, die nicht über vPMem-Festplatten verfügt</b>	<p>a Wählen Sie das Festplattenformat für die virtuellen Festplatten der virtuellen Maschinen aus.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Die Option <b>Format wie Quelle</b> verwendet das gleiche Festplattenformat wie die virtuelle Quellmaschine.</li> <li>■ Das Format <b>Thick-Provision Lazy-Zeroed</b> erstellt eine virtuelle Festplatte im Standard-Thick-Format. Der für die virtuelle Festplatte erforderliche Speicherplatz wird dann zugeteilt, wenn die virtuelle Festplatte erstellt wird. Daten, die auf dem physischen Gerät verbleiben, werden beim Erstellvorgang nicht gelöscht, sondern bei Bedarf oder beim ersten Schreiben von der virtuellen Maschine durch Nullbyte ersetzt.</li> <li>■ Das <b>Thick-Provision Eager-Zeroed</b>-Format ist ein virtueller Festplattentyp im Thick-Format, der Clusterfunktionen wie z. B. Fault Tolerance unterstützt. Der Speicher, den die virtuelle Festplatte</li> </ul>

Option	Aktion
	<p>benötigt, wird beim Erstellen zugewiesen. Im Gegensatz zum Flat-Format werden die auf dem physischen Gerät verbleibenden Daten durch Nullbyte ersetzt („zeroed out“), wenn die virtuelle Festplatte erstellt wird. Das Anlegen von Festplatten in diesem Format kann wesentlich länger dauern als das Anlegen anderer Festplattentypen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Das Format <b>Thin Provision</b> spart Speicherplatz. Eine Festplatte mit diesem Format verwendet zunächst genau die Menge an Datenspeicherplatz, die sie anfänglich benötigt. Wenn die Thin-bereitgestellte Festplatte später mehr Speicherplatz benötigt, kann sie auf die maximal zugeteilte Kapazität anwachsen.</li> </ul> <p>b (Optional) Wählen Sie eine VM-Speicherrichtlinie aus oder übernehmen Sie die Standardrichtlinie.</p> <p>c Wählen Sie einen Datenspeicher oder einen Datenspeicher-Cluster aus.</p> <p>d (Optional) Aktivieren Sie die Option <b>Pro Datenträger konfigurieren</b>, um einen separaten Datenspeicher oder Datenspeicher-Cluster für die Konfigurationsdatei der Vorlage und für jede virtuelle Festplatte auszuwählen.</p> <hr/> <p><b>Hinweis</b> Sie können die Option <b>Pro Datenträger konfigurieren</b> dazu verwenden, eine PMem-Festplatte in eine reguläre Festplatte zu konvertieren. Diese Änderung kann allerdings zu Leistungsproblemen führen. Sie können auch eine Standardfestplatte in eine PMem-Festplatte konvertieren.</p>

7 Klicken Sie auf **Weiter**.

8 Wenden Sie auf der Seite **Bereitstellungsoptionen auswählen** eine Anpassungsspezifikation auf die virtuelle Maschine an und klicken Sie auf **Weiter**.

Sie können auswählen, ob Sie das Gastbetriebssystem oder die Hardware der virtuellen Maschine anpassen möchten. Sie können auch die Option auswählen, die virtuelle Maschine nach der Erstellung einzuschalten.

Option	Aktion
<b>Wählen Sie eine vorhandene Spezifikation aus</b>	Wählen Sie eine Anpassungsspezifikation aus der Liste aus.
<b>Außer Kraft setzen</b>	Um die Gastanpassungsspezifikation nur für diese Bereitstellung zu ändern, klicken Sie auf <b>Außer Kraft setzen</b> , führen Sie die Schritte im Assistenten <b>VM-Anpassungsspezifikation außer Kraft setzen</b> aus und klicken Sie auf <b>OK</b> .

9 (Optional) Wählen Sie auf der Seite **Gastbetriebssystem anpassen** eine Anpassungsspezifikation für die virtuelle Maschine aus.

Das Anpassen des Gastbetriebssystems hilft dabei, Konflikte zu vermeiden, die auftreten können, wenn Sie oder andere Benutzer virtuelle Maschinen mit identischen Einstellungen, wie z. B. mit doppelten Computernamen, bereitstellen.

- 10 (Optional) Geben Sie auf der Seite **Benutzereinstellungen** die erforderlichen Einstellungen für die virtuelle Maschine ein.

Diese Seite des Assistenten wird nur angezeigt, wenn die ausgewählte Spezifikation weiter angepasst werden muss.

- 11 (Optional) Konfigurieren Sie auf der Seite **Hardware anpassen** die Hardware der virtuellen Maschine und die dazugehörigen Optionen und klicken Sie auf **Weiter**.

Sie können auch die Standardeinstellungen übernehmen und Hardware und Optionen der virtuellen Maschine zu einem späteren Zeitpunkt konfigurieren.

---

**Wichtig** Wenn Sie für die virtuelle Maschine den PMem-Speicher verwenden möchten, nutzen ihre Standardfestplatte, die neuen Festplatten, die Sie konfigurieren, und die NVDIMM-Geräte, die Sie der virtuelle Maschine hinzufügen, die gleichen PMem-Ressourcen gemeinsam. Sie müssen die Größe der neu hinzugefügten Geräte entsprechend der dem Host zur Verfügung stehenden PMem-Menge anpassen. Sollte ein Teil der Konfiguration Ihre Aufmerksamkeit erfordern, macht der Assistent Sie darauf aufmerksam.

---

- 12 Überprüfen Sie auf der Seite **Bereit zum Abschließen** die dort angezeigten Informationen und klicken Sie auf **Beenden**.

### Ergebnisse

Im Bereich **Kürzlich bearbeitete Aufgaben** erscheint eine neue Aufgabe zum Erstellen der virtuellen Maschine. Nach Abschluss der Aufgabe wird die neue virtuelle Maschine auf der ausgewählten Ressource erstellt.

## Erstellen einer neuen vApp aus einer Vorlage in einer Inhaltsbibliothek

Sie können eine OVF-Vorlage verwenden, um eine neue vApp auf einem Host oder einem Cluster in Ihrer vSphere-Bestandsliste zu erstellen.

### Voraussetzungen

Stellen Sie sicher, dass Sie über die folgenden Berechtigungen verfügen:

- **vApp.Erstellen**
- **vApp.Importieren**

### Verfahren

- 1 Navigieren Sie zu **Menü > Inhaltsbibliotheken**.
- 2 Öffnen Sie eine Inhaltsbibliothek, indem Sie auf den entsprechenden Namen und dann auf die Registerkarte **Vorlagen** klicken.
- 3 Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf eine Vorlage einer vApp und wählen Sie **Neue vApp über diese Vorlage** aus.

Der Assistent **Neue vApp aus Inhaltsbibliothek** wird geöffnet.

- 4 Geben Sie auf der Seite **Namen und Ordner auswählen** einen Namen ein, wählen Sie einen Speicherort für die vApp aus und klicken Sie auf **Weiter**.
- 5 Wählen Sie auf der Seite **Computing-Ressource auswählen** einen Host, einen Cluster, einen Ressourcenpool oder eine vApp aus, auf dem bzw. der die vApp bereitgestellt werden soll, und klicken Sie auf **Weiter**.
- 6 Überprüfen Sie auf der Seite **Details überprüfen** die Vorlagendetails und klicken Sie auf **Weiter**.
- 7 Wählen Sie auf der Seite **Speicher auswählen** das Festplattenformat und eine Speicherressource für die vApp aus.
- 8 Wählen Sie auf der Seite **Netzwerke auswählen** ein Zielnetzwerk für jedes Quellnetzwerk aus.
- 9 Überprüfen Sie die Konfigurationen für die vApp auf der Seite **Bereit zum Abschließen** und klicken Sie auf **Beenden**.

### Ergebnisse

Im Bereich **Kürzlich bearbeitete Aufgaben** wird eine neue Aufgabe für die Erstellung der vApp angezeigt. Nach Abschluss der Aufgabe ist die neue vApp erstellt.

## Verwalten von VM-Vorlagen in einer Inhaltsbibliothek

Ab vSphere 7.0 können Sie den Inhalt der VM-Vorlagen bearbeiten, indem Sie sie auschecken, die erforderlichen Änderungen vornehmen und sie wieder einchecken.

Mithilfe der vertikalen Zeitachsenansicht können Sie den Änderungsverlauf über einen bestimmten Zeitraum verfolgen. Die vertikale Zeitachsenansicht enthält detaillierte Informationen zu den verschiedenen VM-Vorlagenversionen, den von berechtigten Benutzern vorgenommenen Updates und dem Zeitpunkt der letzten Änderung. Mithilfe der vertikalen Zeitachse können Sie VM-Vorlagen wieder auf ihren vorherigen Zustand zurücksetzen oder die vorherige Version einer VM-Vorlage löschen.

Darüber hinaus können Sie eine virtuelle Maschine unterbrechungsfrei aus der neuesten Version der VM-Vorlage bereitstellen, während sie für die Aktualisierung ausgecheckt ist. Sie können die virtuelle Maschine aktualisieren und dann wieder in dieselbe VM-Vorlage einchecken.

## Vorlagen in Inhaltsbibliotheken

Vorlagen sind primäre Kopien virtueller Maschinen, die Sie zum Bereitstellen angepasster und einsatzbereiter virtueller Maschinen verwenden können. Vorlagen fördern die Konsistenz in Ihrer vSphere-Umgebung. Sie können die Inhaltsbibliothek zum Speichern und Verwalten von Vorlagen für virtuelle Maschinen und vApps verwenden. Sie können mithilfe von VM- und vApp-Vorlagen virtuelle Maschinen und vApps in einem Zielobjekt, z. B. einem Host oder Cluster, bereitstellen.

Inhaltsbibliotheken unterstützen zwei Arten von Vorlagen: OVF- und VM-Vorlagen.

In einer Inhaltsbibliothek können Sie Vorlagen für virtuelle Maschinen als OVF- oder VM-Vorlagen speichern. vApps werden in der Inhaltsbibliothek immer in OVF-Vorlagen konvertiert.

## VM-Vorlagen in Inhaltsbibliotheken und in der vCenter Server-Bestandsliste

Eine VM-Vorlage ist eine Vorlage einer virtuellen Maschine. Sie erstellen eine VM-Vorlage, indem Sie eine virtuelle Maschine in eine Vorlage klonen.

Eine VM-Vorlage kann von vCenter Server oder von einer Inhaltsbibliothek verwaltet werden.

In früheren Versionen von vSphere konnten Sie VM-Vorlagen nur über die vCenter Server-Bestandsliste verwalten. Wenn Sie eine virtuelle Maschine oder eine VM-Vorlage in eine Inhaltsbibliotheksvorlage geklont hatten, lag das resultierende Element der Inhaltsbibliothek in einem OVF-Format vor. Ab vSphere 7.0 Update 1 unterstützen lokale Inhaltsbibliotheken OVF-Vorlagen und VM-Vorlagen. Sie wählen den Vorlagentyp aus, wenn Sie die virtuelle Maschine in die Inhaltsbibliothek klonen.

Wenn Sie eine VM-Vorlage in einer Inhaltsbibliothek erstellen, wird das Bibliothekselement durch eine VM-Vorlage in der vCenter Server-Bestandsliste gesichert. Ein Element der Inhaltsbibliothek und das entsprechende Bestandslistenobjekt stehen in folgender Weise in Beziehung zueinander.

- Wenn Sie die VM-Vorlage in der vCenter Server-Bestandsliste in eine virtuelle Maschine konvertieren, wird das entsprechende VM-Vorlagenbibliothekselement ebenfalls gelöscht.
- Wenn Sie die VM-Vorlage auf dem vCenter Server umbenennen, wird das entsprechende Bibliothekselement der VM-Vorlage ebenfalls umbenannt.
- Wenn Sie das Bibliothekselement der VM-Vorlage umbenennen, wird die zugehörige VM-Vorlage in der vCenter Server-Bestandsliste ebenfalls umbenannt.
- Wenn Sie die VM-Vorlage in der vCenter Server-Bestandsliste löschen, wird das der VM-Vorlage entsprechende Bibliothekselement ebenfalls gelöscht.
- Wenn Sie das VM-Vorlagenbibliothekselement löschen, wird die zugeordnete VM-Vorlage in der vCenter Server-Bestandsliste ebenfalls gelöscht.

## OVF-Vorlagen in Inhaltsbibliotheken

In einer Inhaltsbibliothek stellt eine OVF-Vorlage entweder eine Vorlage einer virtuellen Maschine oder eine Vorlage einer vApp dar. Beim Klonen einer virtuellen Maschine in eine Vorlage in einer Inhaltsbibliothek geben Sie an, ob eine OVF- oder eine VM-Vorlage erstellt werden soll. Wenn Sie jedoch eine vApp in eine Vorlage in einer Inhaltsbibliothek klonen, ist das resultierende Inhaltsbibliothekselement immer eine OVF-Vorlage. Da es sich beim OVF-Format tatsächlich um eine Reihe von Dateien handelt, werden beim Exportieren der Vorlage alle Dateien im OVF-Vorlagenbibliothekselement (.ovf, .vmdk, .mf) in Ihrem lokalen System gespeichert.

## Unterschiede zwischen VM-Vorlagen und OVF-Vorlagen in Inhaltsbibliotheken

Sie können sowohl VM-Vorlagen als auch OVF-Vorlagen zur Bereitstellung neuer virtueller Maschinen in Ihrer vSphere-Umgebung verwenden. Die beiden Vorlagentypen weisen jedoch verschiedene Eigenschaften auf und unterstützen unterschiedliche Bereitstellungsoptionen.

Die folgende Tabelle enthält eine detaillierte Liste mit den Unterschieden zwischen VM- und OVF-Vorlagen in einer Inhaltsbibliothek.

Tabelle 4-2. Eigenschaften der VM-Vorlagen und OVF-Vorlagen

Eigenschaft	VM-Vorlagen in der Inhaltsbibliothek	OVF-Vorlagen in der Inhaltsbibliothek
Datenspeicher	VM-Vorlagen können in einem beliebigen Datenspeicher gespeichert werden, für den Sie über Berechtigungen verfügen.  <b>Hinweis</b> VM-Vorlagen können nicht in einer Bibliothek gespeichert werden, die NFS- oder SMB-Speicher verwendet.	OVF-Vorlagen können nur in dem Datenspeicher abgelegt werden, der der Inhaltsbibliothek zugeordnet ist.
Speicherplatzbedarf	Standardeinstellung.	Komprimierte oder Thin.
Wartungsmodus für Host/ Datenspeicher	Wenn kein Zugriff auf den Host mehr möglich ist, werden VM-Vorlagen automatisch zu einem anderen Host migriert.	Wenn auf den Host oder den Datenspeicher kein Zugriff mehr möglich ist, müssen Sie die OVF-Vorlagen manuell zu einem anderen Host oder Datenspeicher migrieren.
Einem Host zugeordnet	Ja.	Nein.
Storage DRS	Wird unterstützt.	Nicht unterstützt.
Anbieterübergreifende Kompatibilität	Nicht unterstützt.	Wird unterstützt.
Softwarelizenzvereinbarung	Nicht unterstützt.	Wird unterstützt.
Verschlüsselung	Wird unterstützt. Sie können verschlüsselte VM-Vorlagen erstellen.	Nicht unterstützt. Obwohl OVF-Vorlagen selbst nicht verschlüsselt werden können, kann eine verschlüsselte virtuelle Maschine weiterhin über eine OVF-Vorlage bereitgestellt werden.
Bereitstellungsoptionen	Während der Bereitstellung einer VM-Vorlage werden Hardware- und Gastbetriebssystemanpassung unterstützt.	Während der Bereitstellung der OVF-Vorlage wird nur Gastbetriebssystemanpassung unterstützt. Hardwareanpassung wird nicht unterstützt.

Die unterstützten Vorgänge für eine Inhaltsbibliotheksvorlage unterscheiden sich je nach den Vorlagentyp. Sie können die Einstellungen sowohl für OVF- als auch für VM-Vorlagen bearbeiten. Sie können jedoch eine Vorlage nur aktualisieren, exportieren und klonen, wenn es sich um eine OVF-Vorlage handelt.

## Auschecken einer virtuellen Maschine aus einer Vorlage

Im vSphere Client können Sie die VM-Vorlagen bearbeiten und die Änderungen überwachen, die von anderen berechtigten Benutzern vorgenommen wurden. Sie können den Vorgang zum Auschecken durchführen, um eine virtuelle Maschine aus der VM-Vorlage zu aktualisieren. Während dieses Vorgangs kann die VM-Vorlage nicht von anderen Benutzern ausgecheckt

werden, doch sie können eine virtuelle Maschine unterbrechungsfrei aus der VM-Vorlage bereitstellen.

Wenn Sie eine VM-Vorlage auschecken, können Sie die virtuelle Maschine nicht in eine Vorlage konvertieren oder zu einer anderen vCenter Server-Bestandsliste migrieren.

### Voraussetzungen

Stellen Sie sicher, dass Sie über die folgenden Berechtigungen verfügen:

- **Inhaltsbibliothek.Vorlage auschecken**
- **Ressource.Virtuelle Maschine zu Ressourcenpool zuweisen**
- **Datenspeicher.Speicher zuteilen**
- **Virtuelle Maschine.Bestandsliste bearbeiten.Aus vorhandener erstellen**
- **Virtuelle Maschine.Konfiguration ändern.Anmerkung festlegen**
- Falls Sie die ausgecheckte virtuelle Maschine einschalten möchten, stellen Sie sicher, dass Sie über die Berechtigung **Virtuelle Maschine.Interaktion.Einschalten** verfügen.

### Verfahren

- 1 So checken Sie eine VM-Vorlage aus:

Option	Aktion
Aus einer Inhaltsbibliothek	<ol style="list-style-type: none"> <li>a Navigieren Sie zu <b>Menü &gt; Inhaltsbibliotheken</b>.</li> <li>b Um eine lokale Bibliothek zu öffnen, klicken Sie auf ihren Namen.</li> <li>c Wählen Sie auf der Registerkarte <b>Vorlagen</b> eine VM-Vorlage aus und klicken Sie auf die Schaltfläche <b>VM aus dieser Vorlage auschecken</b>.</li> </ol>
Aus der vSphere Client-Bestandsliste	<ol style="list-style-type: none"> <li>a Navigieren Sie zu <b>Menü &gt; VMs und Vorlagen</b> und klicken Sie auf die VM-Vorlage.</li> <li>b Klicken Sie auf die Registerkarte <b>Versionierung</b> und dann in der vertikalen Zeitachsenansicht auf <b>VM aus dieser Vorlage auschecken</b>.</li> </ol>

Das Dialogfeld **VM aus VM-Vorlage auschecken** wird geöffnet.

- 2 Geben Sie auf der Seite **Name und Speicherort** einen Namen für die virtuelle Maschine ein, wählen Sie den Speicherort der virtuellen Maschine aus und klicken Sie auf **Weiter**.
- 3 Wählen Sie auf der Seite **Computing-Ressource auswählen** die Computing-Ressource für die ausgecheckte virtuelle Maschine aus und klicken Sie auf **Weiter**.
- 4 Überprüfen Sie auf der Seite **Überprüfen** die Konfiguration.
- 5 Wählen Sie aus, ob die virtuelle Maschine nach dem Auschecken eingeschaltet werden soll, indem Sie das Kontrollkästchen **VM nach dem Auschecken einschalten** aktivieren.
- 6 Klicken Sie auf **Beenden**.

## Ergebnisse

Die ausgecheckte virtuelle Maschine wird am ausgewählten Speicherort angezeigt und ist mit einem blauen Kreissymbol markiert. Sie können die erforderlichen Konfigurationsänderungen durchführen.

## Nächste Schritte

Nachdem Sie die Aktualisierungen der virtuellen Maschine abgeschlossen haben, können Sie die virtuelle Maschine wieder in die Vorlage einchecken.

## Einchecken einer virtuellen Maschine in eine Vorlage

Nachdem Sie eine virtuelle Maschine aus einer Vorlage ausgecheckt und aktualisiert haben, müssen Sie sie wieder in die VM-Vorlage einchecken. Wenn Sie die virtuelle Maschine in eine Vorlage einchecken, erstellen Sie eine neue Version der VM-Vorlage, die den aktualisierten Status der virtuellen Maschine enthält.

Wenn Sie die virtuelle Maschine in die VM-Vorlage einchecken, ermöglichen Sie die Bereitstellung der letzten Änderungen, die Sie an der virtuellen Maschine vorgenommen haben.

## Voraussetzungen

Stellen Sie sicher, dass die virtuelle Maschine ausgeschaltet ist oder angehalten wurde. Eine eingeschaltete virtuelle Maschine lässt sich nicht in eine VM-Vorlage einchecken.

Erforderliche Rechte:

### ■ Inhaltsbibliothek.Vorlage einchecken

## Verfahren

1 So checken Sie eine virtuelle Maschine in eine Vorlage ein:

Option	Aktion
Aus einer Inhaltsbibliothek	a Navigieren Sie zu <b>Menü &gt; Inhaltsbibliotheken</b> . b Um eine Inhaltsbibliothek zu öffnen, klicken Sie auf ihren Namen. c Wählen Sie auf der Registerkarte <b>Vorlagen</b> eine VM-Vorlage aus und klicken Sie auf <b>VM in Vorlage einchecken</b> .
Aus der vSphere Client-Bestandsliste	a Navigieren Sie zu <b>Menü &gt; VMs und Vorlagen</b> und klicken Sie auf die VM-Vorlage. b Klicken Sie auf die Registerkarte <b>Versionierung</b> und dann in der vertikalen Zeitachsenansicht auf <b>VM in Vorlage einchecken</b> .

Das Dialogfeld **VM einchecken** wird geöffnet.

2 Geben Sie einen Kommentar zur Beschreibung der Änderung in das Feld **Hinweise zum Einchecken** ein.

3 Klicken Sie auf **Einchecken**.

## Ergebnisse

Die aktualisierte Version der VM-Vorlage wird auf der vertikalen Zeitachse angezeigt. Sie können den Eincheckkommentar, den Namen des Benutzers, der die Änderungen vorgenommen hat, und das Datum der Änderung anzeigen.

## Verwerfen einer ausgecheckten virtuellen Maschine

Wenn Sie eine VM-Vorlage auschecken und die virtuelle Maschine nicht aktualisieren oder eine Aktualisierung vornehmen, die Sie nicht beibehalten möchten, können Sie die ausgecheckte virtuelle Maschine verwerfen. Jedes Mal, wenn Sie die virtuelle Maschine wieder in die Vorlage einchecken, erstellen Sie eine neue Version der VM-Vorlage. Sie können die ausgecheckte virtuelle Maschine verwerfen, um die Erstellung neuer Versionen zu vermeiden oder um zu verhindern, dass andere Benutzer eine fehlerhafte Version verwenden.

### Voraussetzungen

Erforderliche Rechte:

- **Virtuelle Maschine.Bestandsliste.Löschen**

### Verfahren

- 1 So verwerfen Sie eine ausgecheckte virtuelle Maschine:

Option	Aktion
Aus einer Inhaltsbibliothek	<ol style="list-style-type: none"> <li>a Navigieren Sie zu <b>Menü &gt; Inhaltsbibliotheken</b>.</li> <li>b Um eine lokale Bibliothek zu öffnen, klicken Sie auf ihren Namen.</li> <li>c Wählen Sie auf der Registerkarte <b>Vorlagen</b> eine VM-Vorlage aus.</li> <li>d Klicken Sie auf der vertikalen Zeitachse auf das Symbol mit den horizontalen Auslassungspunkten (<b>⋮</b>), das im Feld mit der ausgecheckten VM-Vorlage angezeigt wird, und wählen Sie <b>Ausgecheckte VM verwerfen</b> aus.</li> </ol>
Aus der vSphere Client-Bestandsliste	<ol style="list-style-type: none"> <li>a Navigieren Sie zu <b>Menü &gt; VMs und Vorlagen</b> und klicken Sie auf die VM-Vorlage.</li> <li>b Klicken Sie auf der vertikalen Zeitachse auf <b>Versionsverwaltung</b>.</li> <li>c Klicken Sie auf das Symbol mit den horizontalen Auslassungspunkten (<b>⋮</b>), das im Feld mit der ausgecheckten VM-Vorlage angezeigt wird, und wählen Sie <b>Ausgecheckte VM verwerfen</b> aus.</li> </ol>

Das Dialogfeld **Ausgecheckte VM verwerfen** wird geöffnet.

- 2 Um die ausgecheckte virtuelle Maschine zu löschen und alle Änderungen zu verwerfen, klicken Sie auf **Verwerfen**.

## Ergebnisse

Damit haben Sie die virtuelle Maschine aus der Bestandsliste gelöscht und alle Änderungen verworfen.

## Wiederherstellen einer vorherigen Version einer Vorlage

Wenn die neueste VM-Vorlage Änderungen enthält, die Sie nicht beibehalten möchten, oder Ihnen bei Ihrem letzten Einchecken ein Fehler unterlaufen ist, können Sie die vorherige Version der VM-Vorlage wiederherstellen.

### Voraussetzungen

Erforderliche Rechte:

- **Inhaltsbibliothek.Vorlage einchecken**

### Verfahren

- 1 So stellen Sie eine vorherige Version einer Vorlage wieder her:

Option	Aktion
Aus einer Inhaltsbibliothek	a Navigieren Sie zu <b>Menü &gt; Inhaltsbibliotheken</b> . b Um eine lokale Bibliothek zu öffnen, klicken Sie auf ihren Namen. c Wählen Sie auf der Registerkarte <b>Vorlagen</b> eine VM-Vorlage aus.
Aus der vSphere Client-Bestandsliste	a Navigieren Sie zu <b>Menü &gt; VMs und Vorlagen</b> und klicken Sie auf die VM-Vorlage. b Klicken Sie auf die Registerkarte <b>Versionierung</b> .

- 2 Navigieren Sie auf der vertikalen Zeitachse zum vorherigen Zustand der VM-Vorlage, klicken Sie auf das Symbol mit den horizontalen Auslassungspunkten (\*\*\*) und wählen Sie **Diese Version wiederherstellen** aus.

Das Dialogfeld **Version wiederherstellen** wird geöffnet.

- 3 Geben Sie einen Grund für den Wiederherstellungsvorgang ein und klicken Sie auf **Wiederherstellen**.

### Ergebnisse

Die wiederhergestellte VM-Vorlage fungiert nun als aktuelle VM-Vorlage.

## Löschen einer vorherigen Version einer VM-Vorlage

Löschen Sie eine vorherige Version einer VM-Vorlage, wenn Sie nicht mehr zulassen möchten, dass diese Vorlage verwendet wird. Durch das Löschen einer VM-Vorlage werden die Vorlage und ihr Inhalt aus der Bestandsliste entfernt.

### Voraussetzungen

Erforderliche Rechte:

- **Inhaltsbibliothek.Bibliothekselement löschen**

## Verfahren

- 1 So löschen Sie eine vorherige Version einer Vorlage:

Option	Aktion
Aus einer Inhaltsbibliothek	<ul style="list-style-type: none"> <li>a Navigieren Sie zu <b>Menü &gt; Inhaltsbibliotheken</b>.</li> <li>b Um eine lokale Bibliothek zu öffnen, klicken Sie auf ihren Namen.</li> <li>c Wählen Sie auf der Registerkarte <b>Vorlagen</b> eine VM-Vorlage aus.</li> </ul>
Aus der vSphere Client-Bestandsliste	<ul style="list-style-type: none"> <li>a Navigieren Sie zu <b>Menü &gt; VMs und Vorlagen</b> und klicken Sie auf die VM-Vorlage.</li> <li>b Klicken Sie auf die Registerkarte <b>Versionsverwaltung</b>.</li> </ul>

- 2 Navigieren Sie auf der vertikalen Zeitachse zum vorherigen Zustand der VM-Vorlage, klicken Sie auf das Symbol mit den horizontalen Auslassungspunkten (\*\*\*) und wählen Sie **Version löschen** aus.

Das Dialogfeld **Löschen bestätigen** wird geöffnet.

- 3 Wenn Sie die VM-Vorlage und ihren Inhalt dauerhaft löschen möchten, klicken Sie auf **Ja**.

# Konfigurieren der Hardware der virtuellen Maschine

# 5

Sie können die meisten Hardwareeinstellungen virtueller Maschinen während der Erstellung der virtuellen Maschine oder nach der Erstellung der virtuellen Maschine und der Installation des Gastbetriebssystems hinzufügen oder konfigurieren.

Beim Konfigurieren der VM-Hardware können Sie die vorhandene Hardwarekonfiguration anzeigen oder die Hardware hinzufügen oder entfernen. Sie können fast jede Einstellung ändern, die während der Erstellung der virtuellen Maschine ausgewählt wurde.

Nicht alle Hardwaregeräte stehen jeder virtuellen Maschine zur Verfügung. Der Host, auf dem die virtuelle Maschine ausgeführt wird, und das Gastbetriebssystem müssen die von Ihnen hinzugefügten Geräte oder die von Ihnen vorgenommenen Konfigurationen unterstützen.

Lesen Sie als Nächstes die folgenden Themen:

- [Kompatibilität der virtuellen Maschine](#)
- [Konfiguration und Einschränkungen der virtuellen CPU](#)
- [Konfigurieren von CPU-Ressourcen einer virtuellen Maschine](#)
- [Konfigurieren von virtuellem Arbeitsspeicher](#)
- [Konfiguration der virtuellen Festplatte](#)
- [Bedingungen, Einschränkungen und Kompatibilität von SCSI-, SATA- und NVMe-Speicher-Controllern](#)
- [Netzwerkkonfiguration der virtuellen Maschine](#)
- [Weitere Gerätekonfigurationen für die virtuelle Maschine](#)
- [Sichern von virtuellen Maschinen mit Intel Software Guard-Erweiterungen](#)
- [USB-Konfiguration von einem ESXi-Host zu einer virtuellen Maschine](#)
- [USB-Konfiguration von einem Clientcomputer zu einer virtuellen Maschine](#)
- [Hinzufügen eines gemeinsam genutzten Smartcard-Lesegeräts zu virtuellen Maschinen](#)
- [Sichern von virtuellen Maschinen mit Virtual Trusted Platform Module](#)
- [Sichern von virtuellen Maschinen mit AMD Secure Encrypted Virtualization-Encrypted State](#)

## Kompatibilität der virtuellen Maschine

Wenn Sie eine virtuelle Maschine erstellen oder eine vorhandene virtuelle Maschine aktualisieren, verwenden Sie die Kompatibilitätseinstellung der virtuellen Maschine, um die ESXi-Host-Versionen auszuwählen, auf denen die virtuelle Maschine laufen soll.

Die Einstellung für die Kompatibilität legt die virtuelle Hardware fest, die für die virtuelle Maschine verfügbar ist. Dies entspricht der physischen Hardware, die auf dem Host zur Verfügung steht. Die virtuelle Hardware umfasst das BIOS und EFI, die verfügbaren virtuellen PCI-Steckplätze, die maximale Anzahl an CPUs, den Maximalwert für die Arbeitsspeicherkonfiguration und weitere Eigenschaften. Neue Fähigkeiten der virtuellen Hardware werden in der Regel einmal jährlich mit Haupt- und Nebenversionen von vSphere veröffentlicht.

Jede Kompatibilitätsebene einer virtuellen Maschine unterstützt mindestens fünf Haupt- und Nebenversionen von vSphere. Beispielsweise kann eine virtuelle Maschine, die mit ESXi 6.5 und höher kompatibel ist, unter ESXi 6.7, ESXi 6.7 Update 2, ESXi 7.0, ESXi 7.0 Update 1, ESXi 7.0 Update 2, ESXi 7.0 Update 3, ESXi 8.0, ESXi 8.0 Update 1, ESXi 8.0 Update 2, ESXi 8.0 Update 3 ausgeführt werden.

**Tabelle 5-1.**  
**Kompatibilitätsoptionen**  
**für virtuelle Maschinen**

Kompatibilität	Beschreibung
ESXi 8.0 Update 2 und höher	Diese virtuelle Maschine (Hardwareversion 21) ist kompatibel mit ESXi 8.0 Update 2 und höher.
ESXi 8.0 und ESXi 8.0 Update 1	Diese virtuelle Maschine (Hardwareversion 20) ist kompatibel mit ESXi 8.0, ESXi 8.0 Update 1, ESXi 8.0 Update 2 und ESXi 8.0 Update 3.
ESXi 7.0 Update 3 und höher	Diese virtuelle Maschine (Hardwareversion 19) ist kompatibel mit ESXi 7.0 Update 3, ESXi 8.0, ESXi 8.0 Update 1, ESXi 8.0 Update 2, ESXi 8.0 Update 3.
ESXi 7.0 Update 2 und höher	Diese virtuelle Maschine (Hardwareversion 19) ist kompatibel mit ESXi 7.0 Update 2, ESXi 7.0 Update 3, ESXi 8.0, ESXi 8.0 Update 1, ESXi 8.0 Update 2 und ESXi 8.0 Update 3.
ESXi 7.0 Update 1 und höher	Diese virtuelle Maschine (Hardwareversion 18) ist kompatibel mit ESXi 7.0 Update 1, ESXi 7.0 Update 2, ESXi 7.0 Update 3, ESXi 8.0, ESXi 8.0 Update 1, ESXi 8.0 Update 2 und ESXi 8.0 Update 3.
ESXi 7.0 und höher	Diese virtuelle Maschine (Hardwareversion 17) ist kompatibel mit ESXi 7.0, ESXi 7.0 Update 1, ESXi 7.0 Update 2, ESXi 7.0 Update 3, ESXi 8.0, ESXi 8.0 Update 1, ESXi 8.0 Update 2 und ESXi 8.0 Update 3.
ESXi 6.7 Update 2 und höher	Diese virtuelle Maschine (Hardwareversion 15) ist kompatibel mit ESXi 6.7 Update 2, ESXi 6.7 Update 3, ESXi 7.0, ESXi 7.0 Update 1, ESXi 7.0 Update 2, ESXi 7.0 Update 3, ESXi 8.0, ESXi 8.0 Update 1, ESXi 8.0 Update 2 und ESXi 8.0 Update 3.

**Tabelle 5-1.**  
**Kompatibilitätsoptionen**  
**für virtuelle Maschinen**  
**(Fortsetzung)**

Kompatibilität	Beschreibung
ESXi 6.7 und höher	Diese virtuelle Maschine (Hardwareversion 14) ist kompatibel mit ESXi 6.7, ESXi 6.7 Update 2, ESXi 6.7 Update 3, ESXi 7.0, ESXi 7.0 Update 1, ESXi 7.0 Update 2, ESXi 7.0 Update 3, ESXi 8.0, ESXi 8.0 Update 1, ESXi 8.0 Update 2 und ESXi 8.0 Update 3.
ESXi 6.5 und höher	Diese virtuelle Maschine (Hardwareversion 13) ist kompatibel mit ESXi 6.5, ESXi 6.7, ESXi 6.7 Update 2, ESXi 6.7 Update 3, ESXi 7.0, ESXi 7.0 Update 1, ESXi 7.0 Update 2, ESXi 7.0 Update 3, ESXi 8.0, ESXi 8.0 Update 1, ESXi 8.0 Update 2, ESXi 8.0 Update 3.

Die Kompatibilitätseinstellung, die im Dropdown-Menü **Kompatibel mit** angezeigt wird, ist der Standard für die virtuelle Maschine, die Sie erstellen. Folgende Faktoren bestimmen die Standardkompatibilität der virtuellen Maschine:

- Die Version des ESXi-Hosts, auf dem die virtuelle Maschine erstellt wird.
- Das Bestandslistenobjekt, auf das die Standardkompatibilität der virtuellen Maschine eingestellt ist, einschließlich einem Host, Cluster oder Datacenter.

Sie können die Standardkompatibilität akzeptieren oder eine vom Standard abweichende Kompatibilität auswählen. Es ist nicht immer notwendig, die neueste Version des ESXi-Hosts auszuwählen. Die Wahl einer älteren Version kann größere Flexibilität bringen und ist in folgenden Situationen nützlich:

- Zum Standardisieren von Tests und der Bereitstellung in Ihrer virtuellen Umgebung.
- Wenn Sie die Funktionen der neuesten Host-Version nicht benötigen.
- Um Kompatibilität mit älteren Hosts beizubehalten.

Wenn Sie eine virtuelle Maschine erstellen, berücksichtigen Sie die Ausführungsumgebung der VM und wägen Sie die Vorteile unterschiedlicher Kompatibilitätsstrategien gegeneinander ab. Überlegen Sie sich Ihre Optionen für jene Szenarios, die mit jeder Auswahl die für die VM-Kompatibilität eigene Flexibilität veranschaulichen.

Objekte in der Umgebung	Kompatibilität	Ergebnisse
Cluster mit Hosts der Versionen ESXi 6.5, ESXi 6.7, ESXi 7.0, ESXi 7.0 Update 1, ESXi 7.0 Update 2, ESXi 7.0 Update 3, ESXi 8.0, ESXi 8.0 Update 1, ESXi 8.0 Update 2 und ESXi 8.0 Update 3.	ESXi 6.5 und höher	Diese virtuelle Maschine verfügt nicht über alle Funktionen, die virtuellen Maschinen zur Verfügung stehen, die auf ESXi 6.7 und höher ausgeführt werden.
Cluster mit Hosts der Versionen ESXi 6.5, ESXi 6.7, ESXi 7.0, ESXi 7.0 Update 1, ESXi 7.0 Update 2, ESXi 7.0 Update 3, ESXi 8.0, ESXi 8.0 Update 1, ESXi 8.0 Update 2 und ESXi 8.0 Update 3.	ESXi 6.7 und höher	Diese virtuelle Maschine verfügt nicht über alle Funktionen, die virtuellen Maschinen zur Verfügung stehen, die auf ESXi 7.0 und höher ausgeführt werden. Eine virtuelle Maschine mit einer solchen Kompatibilität kann nicht unter ESXi 6.5 ausgeführt werden.

Objekte in der Umgebung	Kompatibilität	Ergebnisse
Cluster mit Hosts der Versionen ESXi 6.5, ESXi 6.7, ESXi 7.0, ESXi 7.0 Update 1, ESXi 7.0 Update 2, ESXi 7.0 Update 3, ESXi 8.0, ESXi 8.0 Update 1, ESXi 8.0 Update 2 und ESXi 8.0 Update 3.	ESXi 7.0 und höher	Diese virtuelle Maschine verfügt nicht über alle Funktionen, die virtuellen Maschinen zur Verfügung stehen, die auf ESXi 7.0 Update 1 und höher ausgeführt werden. Eine virtuelle Maschine mit einer solchen Kompatibilität kann nicht unter ESXi 6.7 und früher ausgeführt werden.
Cluster mit Hosts der Versionen ESXi 6.5, ESXi 6.7, ESXi 7.0, ESXi 7.0 Update 1, ESXi 7.0 Update 2, ESXi 7.0 Update 3, ESXi 8.0, ESXi 8.0 Update 1, ESXi 8.0 Update 2 und ESXi 8.0 Update 3.	ESXi 7.0 Update 1 und höher	Diese virtuelle Maschine verfügt nicht über alle Funktionen, die virtuellen Maschinen zur Verfügung stehen, die auf ESXi 7.0 Update 2 und höher ausgeführt werden. Eine virtuelle Maschine mit einer solchen Kompatibilität kann nicht unter ESXi 7.0 und früher ausgeführt werden.
Cluster mit Hosts der Versionen ESXi 6.5, ESXi 6.7, ESXi 7.0, ESXi 7.0 Update 1, ESXi 7.0 Update 2, ESXi 7.0 Update 3, ESXi 8.0, ESXi 8.0 Update 1, ESXi 8.0 Update 2 und ESXi 8.0 Update 3.	ESXi 7.0 Update 2 und höher	Diese virtuelle Maschine verfügt nicht über alle Funktionen, die virtuellen Maschinen zur Verfügung stehen, die auf ESXi 7.0 Update 3 und höher ausgeführt werden. Eine virtuelle Maschine mit einer solchen Kompatibilität kann nicht unter ESXi 7.0 Update 1 und früher ausgeführt werden.
Cluster mit Hosts der Versionen ESXi 6.5, ESXi 6.7, ESXi 7.0, ESXi 7.0 Update 1, ESXi 7.0 Update 2, ESXi 7.0 Update 3, ESXi 8.0, ESXi 8.0 Update 1, ESXi 8.0 Update 2 und ESXi 8.0 Update 3.	ESXi 7.0 Update 3 und höher	Diese virtuelle Maschine verfügt nicht über alle Funktionen, die virtuellen Maschinen zur Verfügung stehen, die auf ESXi 8.0 und höher ausgeführt werden. Eine virtuelle Maschine mit einer solchen Kompatibilität kann nicht unter ESXi 7.0 Update 2 und früher ausgeführt werden.
Cluster mit Hosts der Versionen ESXi 6.5, ESXi 6.7, ESXi 7.0, ESXi 7.0 Update 1, ESXi 7.0 Update 2, ESXi 7.0 Update 3, ESXi 8.0, ESXi 8.0 Update 1, ESXi 8.0 Update 2 und ESXi 8.0 Update 3.	ESXi 8.0 und höher	Diese virtuelle Maschine verfügt nicht über alle Funktionen, die virtuellen Maschinen zur Verfügung stehen, die auf ESXi 8.0 Update 1 und höher ausgeführt werden. Eine virtuelle Maschine mit einer solchen Kompatibilität kann nicht unter ESXi 7.0 Update 3 und früher ausgeführt werden.
Cluster mit Hosts der Versionen ESXi 6.5, ESXi 6.7, ESXi 7.0, ESXi 7.0 Update 1, ESXi 7.0 Update 2, ESXi 7.0 Update 3, ESXi 8.0, ESXi 8.0 Update 1, ESXi 8.0 Update 2 und ESXi 8.0 Update 3.	ESXi 8.0 Update 1 und höher	Diese virtuelle Maschine verfügt nicht über alle Funktionen, die virtuellen Maschinen zur Verfügung stehen, die auf ESXi 8.0 Update 2 und höher ausgeführt werden. Eine virtuelle Maschine mit einer solchen Kompatibilität kann nicht unter ESXi 8.0 und früher ausgeführt werden.

Objekte in der Umgebung	Kompatibilität	Ergebnisse
Cluster mit Hosts der Versionen ESXi 6.5, ESXi 6.7, ESXi 7.0, ESXi 7.0 Update 1, ESXi 7.0 Update 2, ESXi 7.0 Update 3, ESXi 8.0, ESXi 8.0 Update 1, ESXi 8.0 Update 2 und ESXi 8.0 Update 3.	ESXi 8.0 Update 2 und höher	Dadurch wird der Zugriff auf die neuesten virtuellen Hardwarefunktionen ermöglicht und eine optimale Leistung gewährleistet. Eine virtuelle Maschine mit einer solchen Kompatibilität kann jedoch nicht unter ESXi 6.5, ESXi 6.7, ESXi 7.0, ESXi 7.0 Update 1, ESXi 7.0 Update 2, ESXi 7.0 Update 3, ESXi 8.0 oder ESXi 8.0 Update 1 ausgeführt werden.
Cluster mit Hosts der Versionen ESXi 6.5, ESXi 6.7, ESXi 7.0, ESXi 7.0 Update 1, ESXi 7.0 Update 2, ESXi 7.0 Update 3, ESXi 8.0, ESXi 8.0 Update 1, ESXi 8.0 Update 2 und ESXi 8.0 Update 3.	ESXi 8.0 Update 3 und höher	Dadurch wird der Zugriff auf die neuesten virtuellen Hardwarefunktionen ermöglicht und eine optimale Leistung gewährleistet. Eine virtuelle Maschine mit einer solchen Kompatibilität kann jedoch nicht unter ESXi 6.5, ESXi 6.7, ESXi 7.0, ESXi 7.0 Update 1, ESXi 7.0 Update 2, ESXi 7.0 Update 3, ESXi 8.0, ESXi 8.0 Update 1 oder ESXi 8.0 Update 2 ausgeführt werden.

## Festlegen der Standardkompatibilität für das Erstellen von virtuellen Maschinen

Sie sicherzustellen, dass die virtuellen Maschinen mit den ESXi-Hosts in der vSphere-Umgebung kompatibel sind, können Sie die Standardkompatibilität für die Erstellung virtueller Maschinen auf dem Host, im Cluster oder Datacenter einrichten.

Es gelten die folgenden Bedingungen:

- Um die Standardkompatibilität auf dem Cluster einzurichten, muss der Cluster Hosts enthalten, die verbunden und nicht im Wartungsmodus sind.
- Eine Einstellung der Standardkompatibilität auf dem Host überschreibt eine Cluster- oder Datacenter-Standard-einstellung.
- Eine Einstellung der Standardkompatibilität auf dem Cluster überschreibt eine Datacenter-Standard-einstellung.

### Voraussetzungen

Erforderliche Rechte:

- Auf dem Host oder Cluster: **Host.Bestandsliste.Cluster ändern**
- Auf dem Datacenter: **Datacenter.Datacenter neu konfigurieren**

## Verfahren

- ◆ Wählen Sie einen Host, einen Cluster oder ein Datacenter in der Bestandsliste aus.

Option	Aktion
Host	<ol style="list-style-type: none"> <li>Klicken Sie auf die Registerkarte <b>Konfigurieren</b> und wählen Sie unter <b>Virtuelle Maschinen</b> die Option <b>Standard-VM-Kompatibilität</b> aus.</li> <li>Klicken Sie auf <b>Bearbeiten</b>.  Das Dialogfeld <b>Standard-VM-Kompatibilität bearbeiten</b> wird geöffnet.</li> <li>Wählen Sie im Dropdown-Menü <b>Kompatibel mit</b> die Kompatibilität aus und klicken Sie auf <b>OK</b>.</li> </ol> <p><b>Hinweis</b> Sie können die Kompatibilität nur auf Hosts festlegen, die nicht zu einem Cluster gehören.</p>
Cluster	<ol style="list-style-type: none"> <li>Klicken Sie auf die Registerkarte <b>Konfigurieren</b> und wählen Sie unter <b>Konfiguration</b> die Option <b>Allgemein</b> aus.</li> <li>Klicken Sie im Abschnitt <b>Standard-VM-Kompatibilität</b> auf <b>Bearbeiten</b>.</li> <li>Wählen Sie im Dropdown-Menü <b>Kompatibel mit</b> die Kompatibilität aus und klicken Sie auf <b>OK</b>.</li> </ol> <p>Wenn Sie die Kompatibilität für einen Cluster ändern, ändert sich die Kompatibilität für alle Hosts im Cluster ebenfalls.</p>
Datacenter	<ol style="list-style-type: none"> <li>Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Datacenter und wählen Sie <b>Standard-VM-Kompatibilität bearbeiten</b> aus.</li> <li>Wählen Sie im Dropdown-Menü <b>Kompatibel mit</b> die Kompatibilität aus und klicken Sie auf <b>OK</b>.</li> </ol>

## Ergebnisse

Wenn Sie eine virtuelle Maschine auf einem dieser Objekte erstellen, wird die Standardkompatibilitätseinstellung verwendet.

## Planen eines Upgrades der Kompatibilität für eine einzelne virtuelle Maschine

Sie können ein Kompatibilitäts-Upgrade planen, um Kompatibilität zwischen der virtuellen Maschine und der aktuellen Version des Hosts herzustellen. Die Kompatibilitätsebene legt die virtuelle Hardware fest, die für die virtuelle Maschine verfügbar ist. Diese entspricht der physischen Hardware auf dem Host.

Weitere Informationen zum Planen eines Upgrades für mehrere virtuelle Maschinen finden Sie unter [Planen eines Kompatibilitäts-Upgrades für eine virtuelle Maschine](#).

## Voraussetzungen

- Erstellen Sie eine Sicherung oder einen Snapshot der virtuellen Maschinen.
- Führen Sie ein Upgrade auf die aktuelle Version von VMware Tools durch. Bei Microsoft Windows-VMs könnte die virtuelle Maschine ihre Netzwerkeinstellungen verlieren, wenn die Kompatibilitätsebene vor VMware Tools aktualisiert wird.

- Stellen Sie sicher, dass dem ESX/ESXi-Host alle `.vmdk`-Dateien auf einem VMFS5- oder NFS-Datenspeicher zur Verfügung stehen.
- Stellen Sie sicher, dass die virtuelle Maschine auf VMFS5- oder NFS-Datenspeichern gespeichert ist.

### Verfahren

- 1 Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf eine virtuelle Maschine und wählen Sie **Kompatibilität > Upgrade der VM-Kompatibilität planen** aus.
- 2 Bestätigen Sie im Dialogfeld **Upgrade der VM-Kompatibilität planen**, dass Sie ein Upgrade der Kompatibilität planen, indem Sie auf **Ja** klicken.
- 3 Wählen Sie im Dropdown-Menü **Kompatibel mit** die Kompatibilität für das Upgrade aus.  
Beim nächsten Neustart der virtuellen Maschine wird ein Upgrade der VM-Kompatibilität durchgeführt.
- 4 (Optional) Um ein Upgrade der Kompatibilität durchzuführen, wenn Sie die regelmäßig geplante Gastwartung vornehmen, wählen Sie **Upgrade nur nach einem normalen Herunterfahren des Gastbetriebssystems ausführen** aus.

### Ergebnisse

Das Upgrade der VM-Kompatibilität wird durchgeführt, und die neue Version wird auf der Registerkarte „Übersicht“ der virtuellen Maschine angezeigt.

## Ändern der Standardkompatibilitätseinstellung für eine virtuelle Maschine

Sie können die Kompatibilität einer virtuellen Maschine ändern, indem Sie deren Kompatibilität upgraden oder ein Kompatibilitäts-Upgrade planen.

Sie können auch die standardmäßigen Kompatibilitätseinstellungen für den Host, den Cluster oder das Datacenter ändern.

Die Kompatibilität einer virtuellen Maschine legt die virtuelle Hardware fest, die für die virtuelle Maschine verfügbar ist.

### Voraussetzungen

- Erstellen Sie eine Sicherung oder einen Snapshot der virtuellen Maschinen. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter [Verwalten von virtuellen Maschinen mit Snapshots](#).
- Führen Sie ein Upgrade auf die aktuelle Version von VMware Tools durch. Wenn die Kompatibilität vor dem Upgrade von VMware Tools aktualisiert wird, gehen möglicherweise die Netzwerkeinstellungen der virtuellen Maschine verloren.
- Stellen Sie sicher, dass dem ESXi-Host alle `.vmdk`-Dateien in einem VMFS3-, VMFS5- oder NFS-Datenspeicher zur Verfügung stehen.

- Stellen Sie sicher, dass die virtuelle Maschinen auf VMFS3-, VMFS5- oder NFS-Datenspeichern gespeichert sind.
- Vergewissern Sie sich, dass die Kompatibilitätseinstellungen für die virtuellen Maschinen nicht der letzten unterstützten Version entsprechen.
- Ermitteln Sie die ESXi-Versionen für die virtuellen Maschinen, mit denen die Kompatibilität hergestellt werden soll. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter [Kompatibilität der virtuellen Maschine](#).

## Verfahren

- 1 (Optional) Um die Kompatibilitätseinstellung einer virtuellen Maschine zu ermitteln, wählen Sie die virtuelle Maschine in der Bestandsliste aus und klicken auf die Registerkarte **Übersicht**.
- 2 Wählen Sie Ihre Aufgabe.

Client	Aufgaben
vSphere Client	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ändern Sie die Standardkompatibilitätseinstellung für eine virtuelle Maschine.               <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf eine virtuelle Maschine und wählen Sie <b>Kompatibilität &gt; Upgrade der VM-Kompatibilität</b> aus.</li> <li>■ Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf eine virtuelle Maschine und wählen Sie <b>Kompatibilität &gt; Upgrade der VM-Kompatibilität planen</b> aus.</li> </ul> </li> <li>■ Ändern Sie die Standardkompatibilitätseinstellung für einen Host oder einen Cluster. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter <a href="#">Festlegen der Standardkompatibilität für das Erstellen von virtuellen Maschinen</a>.</li> </ul>

## Verfügbare Hardwarefunktionen mit Einstellungen für die VM-Kompatibilität

Die Einstellung für die Kompatibilität der virtuellen Maschine legt die virtuelle Hardware fest, die für die virtuelle Maschine verfügbar ist. Dies entspricht der physischen Hardware, die auf dem Host zur Verfügung steht. Um zu ermitteln, ob die virtuellen Maschinen in Ihrer Umgebung aktualisiert werden sollten, können Sie die für verschiedene Kompatibilitätsebenen verfügbare Hardware überprüfen und vergleichen.

Mit vSphere 8.0 Update 2 können Sie einer virtuellen Maschine bis zu 128 PCI-Passthrough-Geräte hinzufügen.

Weitere Informationen zur VM-Kompatibilität und den unterstützten Hardwareversionen finden Sie im VMware KB-Artikel unter: <https://kb.vmware.com/s/article/2007240>.

Weitere Informationen zu der in den virtuellen Maschinen verwendeten UEFI-Version finden Sie im VMware KB-Artikel unter: <https://kb.vmware.com/s/article/90088>.

Tabelle 5-2. Unterstützte Funktionen für die VM-Kompatibilität

Funktion	Funktionsverfügbarkeit nach virtueller Hardwareversion (HWV)	Aktuelle Hardwareversionen					
		21	20	19	18	17	15
ESXi-Kompatibilität	Siehe <a href="#">KB 2007240</a> .	ESXi 8.0 Update 2 und höher	ESXi 8.0 und höher	ESXi 7.0 Update 2 und höher	ESXi 7.0 Update 1 und höher	ESXi 7.0 und höher	ESXi 6.7 Update 2 und höher
BIOS-Firmware (1)	■ HWV 4 oder höher	Y	Y	Y	Y	Y	Y
UEFI-Firmware (1)	■ HWV 8 oder höher	Y	Y	Y	Y	Y	Y
Sicherer Start	■ HWV 13 oder höher	Y	Y	Y	Y	Y	Y
Maximale Anzahl logischer Prozessoren (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 768 für HWV 18 oder höher</li> <li>■ 256 für HWV 15 - 17</li> <li>■ 128 für HWV 11 - 14</li> <li>■ 64 für HWV 9 - 10</li> <li>■ 32 für HWV 8</li> <li>■ 8 für HWV 7</li> <li>■ 4 für HWV 4</li> </ul>	768	768	768	768	256	256
Maximale Anzahl der Kerne (virtuelle CPUs) pro Socket (3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 256 für HWV 20</li> <li>■ 64 für HWV 9 - 19</li> <li>■ 32 für HWV 8</li> <li>■ 8 für HWV 7</li> <li>■ 1 für HWV 4</li> </ul>	256	256	64	64	64	64
CPU-Unterstützung im laufenden Betrieb hinzufügen	■ HWV 11 oder höher	Y	Y	Y	Y	Y	Y

Tabelle 5-2. Unterstützte Funktionen für die VM-Kompatibilität (Fortsetzung)

Funktion	Funktionsverfügbarkeit nach virtueller Hardwareversion (HWV)		Aktuelle Hardwareversionen					
	24560 für HWV 20 oder höher	6128 für HWV 13 - 17	24560	24560	24560	24560	6128	6128
Maximaler Arbeitsspeicher (GB) ( 4)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 24560 für HWV 20 oder höher</li> <li>■ 6128 für HWV 13 - 17</li> <li>■ 4080 für HWV 11</li> <li>■ 1011 für HWV 8 - 10</li> <li>■ 256 für HWV 7</li> <li>■ 64 für HWV 4</li> </ul>							
Arbeitsspeicherunterstützung im laufenden Betrieb hinzufügen	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ HWV 7 oder höher</li> </ul>	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
Virtuelle NUMA-Topologie	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ HWV 20 oder höher</li> </ul>	Y	Y	I	I	I	I	I
Synthetische Timer (18)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ HWV 20 oder höher</li> </ul>	Y	Y	I	I	I	I	I
Maximale Anzahl an PCI-Passthrough-Geräten	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ HWV 20: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Max. 32 für ESXi 8.0</li> <li>■ Max. 64 für ESXi 8.0 Update 1</li> </ul> </li> <li>■ 16 für HWV 13 - 19</li> </ul>	128	32 für ESXi 8.0 64 für ESXi 8.0 Update 1	16	16	16	16	
PCI-Unterstützung im laufenden Betrieb hinzufügen	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ HWV 13 oder höher</li> </ul>	Y	Y	Y	Y	Y	Y	
vPMC-Unterstützung	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ HWV 9 oder höher</li> </ul>	Y	Y	Y	Y	Y	Y	

Tabelle 5-2. Unterstützte Funktionen für die VM-Kompatibilität (Fortsetzung)

Funktion	Funktionsverfügbarkeit nach virtueller Hardwareversion								
	(HWV)	Aktuelle Hardwareversionen							
Dynamischer DirectPath	■ HWV 17 oder höher	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	I
Enhanced DirectPath I/O	■ HWV 20 oder höher	Y	Y	I	I	Y	I	I	I
Anbietergeräteguppen	■ HWV 20 oder höher	Y	Y	I	I	Y	I	I	I
Intel Advanced Matrix eXtensions (AMX)	■ HWV 20 oder höher	Y	Y	I	I	Y	I	I	I
AMD SEV-ES	■ HWV 18 oder höher	Y	Y	Y	Y	Y	I	I	I
Virtuelles Hyper-Threading	■ HWV 20 oder höher	Y	Y	I	I	Y	I	I	I
Virtuelle E/A-MMU für Intel-Hosts	■ HWV 14 oder höher	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
Virtuelle E/A-MMU für AMD-Hosts	■ HWV 18 oder höher	Y	Y	Y	Y	Y	I	I	I
Virtuelles SGX-Gerät	■ HWV 17 oder höher	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	I
Verschachtelte Virtualisierung (5)	■ HWV 9 oder höher	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
Microsoft VBS für Intel-Hosts	■ HWV 14 oder höher	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
Microsoft VBS für AMD-Hosts	■ HWV 19 oder höher	Y	Y	Y	I	I	I	I	I
<b>Kommunikationsschnittstellen</b>									

Tabelle 5-2. Unterstützte Funktionen für die VM-Kompatibilität (Fortsetzung)

Funktion	Funktionsverfügbarkeit nach virtueller Hardwareversion (HWV)							
	Aktuelle Hardwareversionen							
Maximale Anzahl serieller Ports	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 32 für HWV 11 oder höher</li> <li>■ 4 für HWV 4 - 10</li> </ul>	32	32	32	32	32	32	32
Maximale Anzahl paralleler Ports	3 für alle HWV	3	3	3	3	3	3	3
USB 2.0 (13)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ HWV 7 oder höher</li> </ul>	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
USB 3.1 SuperSpeed (14)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ HWV 8 oder höher</li> </ul>	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
USB 3.1 SuperSpeed Plus (14)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ HWV 17 oder höher</li> </ul>	Y	Y	Y	Y	Y	Y	I
USB 3.2 (14)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ HWV 21 oder höher</li> </ul>	Y	I	I	I	I	I	I
Maximale Anzahl an USB-Geräten	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ HWV 7 oder höher</li> </ul>	20	20	20	20	20	20	20
VMCI	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ HWV 7 oder höher</li> </ul>	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
DataSets-Dienst	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ HWV 20 oder höher</li> </ul>	Y	Y	I	I	I	I	I
vMotion-App-Benachrichtigung	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ HWV 20 oder höher</li> </ul>	Y	Y	I	I	I	I	I
<b>Netzwerke</b>								
Maximale Anzahl von NICs	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 10 für HWV 7 oder höher</li> <li>■ 4 für HWV 4</li> </ul>	10	10	10	10	10	10	10

Tabelle 5-2. Unterstützte Funktionen für die VM-Kompatibilität (Fortsetzung)

Funktion	Funktionsverfügbarkeit nach virtueller Hardwareversion (HWV)							
	Aktuelle Hardwareversionen							
VMXNet3-Version	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 8 für HWV 20 oder höher</li> <li>■ 7 für HWV 19</li> <li>■ 6 für HWV 18</li> <li>■ 5 für HWV 15 und 17</li> <li>■ 4 für HWV 14</li> <li>■ 3 für HWV 13</li> <li>■ 2 für HWV 11</li> <li>■ 1 für HWV 7 - 10</li> </ul>	8	8	7	6	5	5	
VMXNet2-Version	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ HWV 4 oder höher</li> </ul>	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
VMXNet-Version	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ HWV 4 oder höher</li> </ul>	I	I	I	I	I	I	I
PCNet32 (6)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ HWV 4 oder höher</li> </ul>	I	I	I	I	I	I	I
E1000e	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ HWV 8 oder höher</li> </ul>	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
E1000	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ HWV 4 oder höher</li> </ul>	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
PVRDMA RoCE-Versionen	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ RoCEv2 für HWV 14-20</li> <li>■ RoCEv1 für HWV 13-19</li> </ul>	RoCEv2	RoCEv2	RoCEv1, RoCEv2				
Maximale Anzahl an PVRDMA-Netzwerkarten	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ HWV 13 oder höher</li> </ul>	10	10	10	1	1	1	
Native PVRDMA-Endpoints (7)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ HWV 18 oder höher</li> </ul>	Y	Y	Y	Y (7)	I	I	
<b>ATA-Speicher</b>								
Maximale Anzahl an Diskettenlaufwerken	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 2 für alle HWV</li> </ul>	2	2	2	2	2	2	2

Tabelle 5-2. Unterstützte Funktionen für die VM-Kompatibilität (Fortsetzung)

Funktion	Funktionsverfügbarkeit nach virtueller Hardwareversion (HWV)							
	Aktuelle Hardwareversionen							
Maximale Anzahl an IDE-Controllern	■ HWV 4 oder höher	1	1	1	1	1	1	1
Maximale Anzahl virtueller IDE-Festplatten und virtueller IDE-CD-ROMs in beliebiger Kombination	■ HWV 4 oder höher	4	4	4	4	4	4	4
Maximale Anzahl virtueller IDE-CD-ROMs	■ HWV 4 oder höher	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
Virtuelle IDE-Festplatten	■ HWV 7 oder höher	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
IDE-Unterstützung im laufenden Betrieb hinzufügen	■ Nicht für alle HWV unterstützt	I	I	I	I	I	I	I
Maximale Festplatten pro virtuellem SATA-Controller	■ HWV 10 oder höher	30	30	30	30	30	30	30
Maximale Anzahl an SATA-Controllern	■ 4 für HWV 10 oder höher	4	4	4	4	4	4	4
<b>SCSI-Speicher</b>								

Tabelle 5-2. Unterstützte Funktionen für die VM-Kompatibilität (Fortsetzung)

Funktion	Funktionsverfügbarkeit nach virtueller Hardwareversion (HWV)		Aktuelle Hardwareversionen					
	■							
Maximale Anzahl virtueller SCSI-Festplatten	■	HWV 4 oder höher	256	256	256	256	256	60
Maximale Anzahl an SCSI-Controllern	■	4 für HWV 4 oder höher (12)	4	4	4	4	4	4
Maximale Festplatten je nach VMware Paravirtual SCSI-Controller	■	HWV 7 oder höher	64	64	64	64	64	15
Maximale Festplatten pro LSI Logic SAS-SCSI-Controllern	■	HWV 7 oder höher	15	15	15	15	15	15
Maximale Festplatten pro LSI Logic SCSI-Controllern	■	HWV 4 oder höher	15	15	15	15	15	15
Maximale Festplatten pro Bus Logic SCSI-Controllern	■	HWV 4 oder höher	15	15	15	15	15	15
SCSI-Passthrough-Unterstützung	■	HWV 4 oder höher	Y	Y	Y	Y	Y	Y
SCSI-Unterstützung im laufenden Betrieb hinzufügen	■	HWV 4 oder höher	Y	Y	Y	Y	Y	Y

Tabelle 5-2. Unterstützte Funktionen für die VM-Kompatibilität (Fortsetzung)

Funktion	Funktionsverfügbarkeit nach virtueller Hardwareversion (HWV)		Aktuelle Hardwareversionen					
	21 oder höher	13 - 20	Y	I	I	I	I	I
Unterstützung für schreibgeschütztes SCSI	■ HWV 21 oder höher		Y	I	I	I	I	I
<b>NVMe-Speicher</b>								
Maximale Anzahl virtueller NVMe-Festplatten	■ 256 für HWV 21 oder höher ■ 60 für HWV 13 - 20	256	60	60	60	60	60	60
Maximale Anzahl an NVMe-Controllern	■ 4 für HWV 13 oder höher	4	4	4	4	4	4	4
Maximale Anzahl von NVMe-Festplatten pro Controller	■ 64 für HWV 21 oder höher ■ 15 für HWV 13 - 20	64	15	15	15	15	15	15
NVMe-Version (8)	■ 1.3c für HWV 19 oder höher ■ 1.0e für HWV 13 - 18 ■ Siehe Anmerkungen (10) und (11)	1.3c (11)	1.3c (10)	1.3c (10)	1.0e	1.0e	1.0e	1.0e
<b>Virtuelle Festplatte</b>								
Maximale Größe der virtuellen Festplatte	■ HWV 13 oder höher	62 TB	62 TB	62 TB	62 TB	62 TB	62 TB	62 TB
Maximale Redo-Protokolltiefe	■ alle HWVs	255	255	255	255	255	255	255
<b>Snapshots</b>								
Maximale Snapshot-Ebenen	■ alle HWVs	32 (16)	32 (16)	32 (16)	32 (16)	32 (16)	32 (16)	32 (16)

Tabelle 5-2. Unterstützte Funktionen für die VM-Kompatibilität (Fortsetzung)

Funktion	Funktionsverfügbarkeit nach virtueller Hardwareversion (HWV)						
	Aktuelle Hardwareversionen						
Maximale Anzahl an Snapshots	■ alle HWVs	optional (17)					
<b>Persistenter Arbeitsspeicher</b>							
Unterstützung für virtuelle PMEM-Festplatten	■ HWV 14 oder höher	Y	Y	Y	Y	Y	Y
Maximale Anzahl an NVDIMM-Controllern	■ 1 für HWV 14 oder höher	1	1	1	1	1	1
Maximale Anzahl von NVDIMM-Geräten	■ 64 für HWV 14 oder höher	64	64	64	64	64	64
<b>Grafik</b>							
Maximale Anzahl an vGPUs	■ 16 für HWV 21 ■ 8 für HWV 20 ■ 4 für HWV 13 - 19	16	8	4	4	4	4
Maximale Anzahl an SVGA-Anzeigen	■ 10 für HWV 7 oder höher ■ 1 für HWV 4	10	10	10	10	10	10
Maximaler Videospeicher (MB)	■ 256 für HWV 18 oder höher ■ 128 für HWV 11 - 17 ■ 512 für HWV 9 - 10 ■ 128 für HWV 4 - 8	256	256	256	256	128	128
Maximaler 3D-Grafikspeicher (GB)	■ 8 für HWV 18 oder höher ■ 4 für HWV 17 ■ 2 für HWV 11 - 15	8	8	8	8	4	2

Tabelle 5-2. Unterstützte Funktionen für die VM-Kompatibilität (Fortsetzung)

Funktion	Funktionsverfügbarkeit nach virtueller Hardwareversion (HWV)	Aktuelle Hardwareversionen						
		Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
SVGA 3D-Hardwarebeschleunigung	■ HWV 8 oder höher	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
WDDM-Version	■ 1.2 für HWV 20 oder höher ■ 1.1 für HWV 17 - 19 ■ 1.0 für HWV 7 - 15	1.2	1.2	1,1	1,1	1,1	1,1	1.0
Direct3D-Version (9)	■ 11.0 für HWV 19 oder höher ■ 10.1 für HWV 17 - 18 ■ 10.0 für HWV 13 - 15 ■ 9.x für HWV 7 - 12	11.0 (15)	11.0 (15)	11.0 (15)	10.1	10.1	10.1	10.0
OpenGL-Version	■ 4.3 für HWV 20 oder höher ■ 4.0 für HWV 19 ■ 3.3 für HWV 13 - 18	4.3 (15)	4.3 (15)	4.0 (15)	3.3	3.3	3.3	3.3
<b>Andere virtuelle Geräte</b>								
Arbeitsspeicher-Ballooning	■ HWV 4 oder höher	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
Virtuelles TPM 2.0	■ HWV 14 oder höher	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
Virtuelles Präzisionsuhrgerät	■ HWV 17 oder höher	Y	Y	Y	Y	Y	Y	I
Virtuelles Watchdog-Timer-Gerät	■ HWV 17 oder höher	Y	Y	Y	Y	Y	Y	I

- (1): Standardmäßig verwendet vSphere für jede Kombination aus Hardwareversion und Gastbetriebssystem entweder UEFI oder BIOS. Bestimmte Gastbetriebssysteme benötigen

entweder UEFI- oder BIOS-Firmware oder unterstützen beide Firmwaretypen. Wenn das Gastbetriebssystem BIOS und UEFI unterstützt, ändern Sie den Standard-Firmware-Typ einer virtuellen Maschine, bevor Sie das Gastbetriebssystem installieren. Andernfalls müssen Sie das Gastbetriebssystem neu installieren.

- (2) – UEFI-Firmware ist für mehr als 128 logische Prozessoren erforderlich.
- (3) – UEFI-Firmware ist für mehr als 64 virtuelle CPUs pro Socket erforderlich.
- (4) – UEFI-Firmware ist für mehr als 6 TB virtuellen Arbeitsspeicher erforderlich.
- (5) – Weitere Informationen zu den Grenzen bei der Unterstützung verschachtelter Virtualisierungen finden Sie im VMware KB-Artikel unter <https://kb.vmware.com/s/article/2009916>.
- (6) – Nur virtuelle 32-Bit-Maschinen.
- (7) – Native PVRDMA-Endpoints für virtuelle Maschinen der Hardwareversion 18 bieten keine Unterstützung für vSphere vMotion.
- (8) – Standardmäßig wird die NVMe-Version 1.0e von Windows-VMs der Hardwareversion 20 verwendet.
- (9) – Direct3D benötigt den WDDM-Treiber von VMware im Windows-Gastbetriebssystem.
- (10) – NVMe Version 1.0 ist der standardmäßige NVMe-Controller für virtuelle Windows-Maschinen der Hardwareversionen 19 und 20.
- (11) – NVMe 1.3c ist der standardmäßige NVMe-Controller für virtuelle Maschinen der Hardwareversion 21 mit den Gastbetriebssystemen Windows Server 2022 oder höher und Windows 11 oder höher.
- (12) – Die maximale Anzahl an SCSI-Controllern beträgt 4 für eine beliebige Kombination aus PVSCI-, LSI- oder BusLogic-Controllern.
- (13) – Wenn Sie USB 2.0 über die vSphere-Benutzeroberfläche auswählen, werden zur virtuellen Maschine zwei Controller hinzugefügt: UHCI für USB 1.x und EHCI für USB 2.0.
- (14) – Virtuelle Maschinen können nur über einen USB 3.x-Controller und einen zusätzlichen USB 2.0-Controller verfügen.
- (15) – Stellen Sie zum Einschalten einer mit Direct3D 11.0/OpenGL 4.0 und höher konfigurierten virtuellen Maschine sicher, dass die Grafikhardware des ESXi-Hosts verfügbar ist. Virtuelle Maschinen, die mit Direct3D 10.1/OpenGL 3.3 konfiguriert sind, benötigen keinen ESXi-Host-Graphics-Adapter.
- (16) – Hängt von der Anzahl der virtuellen Festplatten einer virtuellen Maschine ab:
  - 32, wenn die Zahl entweder kleiner oder gleich 184 ist.
  - 17, wenn die Zahl größer als 184, aber entweder kleiner oder gleich 256 ist.
  - 3, wenn die Zahl größer als 256 ist.

- (17) – Maximale Gesamtanzahl der Snapshots für eine virtuelle Maschine, die mit der Konfigurationsdateioption `snapshot.maxSnapshots` festgelegt werden kann. Der Standardwert ist `-1` oder `unenforced`.
- (18) – Synthetische Timer sind nur für Gastbetriebssysteme mit Windows 10 und höher verfügbar.

## Konfiguration und Einschränkungen der virtuellen CPU

Sie können die meisten CPU-Parameter beim Erstellen virtueller Maschinen oder nach der Installation des Gastbetriebssystems festlegen. Bei einigen Aktionen ist es erforderlich, die virtuelle Maschine auszuschalten, bevor Sie die Einstellungen ändern.

VMware verwendet die folgende Terminologie. Das Verständnis dieser Begriffe kann Ihnen bei der Planung Ihrer Strategie für die CPU-Ressourcenzuweisung helfen.

### CPU

Die CPU oder der Prozessor ist die Komponente eines Computersystems, die die für die Ausführung der Anwendung erforderlichen Aufgaben durchführt. Die CPU ist das primäre Element, das die Funktionen des Computers ausführt. CPUs enthalten Kerne.

### CPU-Socket

Ein CPU-Socket ist ein physischer Connector auf der Hauptplatine eines Computers, der eine einzelne physische CPU akzeptiert. Einige Hauptplatinen weisen mehrere Sockets auf und können mehrere Prozessoren mit mehreren Kernen (Mehrkern-CPU) verbinden.

### Kern

Ein Kern umfasst eine Einheit, die einen L1-Cache und funktionale Einheiten enthält, die zur Ausführung von Anwendungen erforderlich sind. Kerne können Anwendungen oder Threads unabhängig ausführen. Es können sich ein oder mehrere Kerne auf einer einzelnen CPU befinden.

### Gemeinsame Nutzung von Ressourcen

Anteile geben die relative Priorität oder Wichtigkeit einer virtuellen Maschine oder eines Ressourcenpools an. Wenn eine virtuelle Maschine über doppelt so viele Anteile einer Ressource wie eine andere virtuelle Maschine verfügt, dann ist sie berechtigt, auch doppelt so viele Ressourcen zu verbrauchen, wenn beide Maschinen einen Anspruch auf die Ressourcen erheben.

### Ressourcenzuteilung

Sie können die CPU-Einstellungen für die Ressourcenzuteilung (z. B. Anteile, Reservierung und Grenzwert) ändern, wenn die vorhandene Ressourcenkapazität nicht ausreicht. Wenn

sich beispielsweise die Auslastung der Buchhaltung am Jahresende erhöht, können Sie die Reserve des Ressourcenpools „Buchhaltung“ erhöhen.

### vSphere Virtual Symmetric Multiprocessing (Virtual SMP)

Virtual SMP oder vSphere Virtual Symmetric Multiprocessing ist eine Funktion, die es einer einzelnen virtuellen Maschine ermöglicht, mehrere Prozessoren aufzuweisen.

## Einschränkungen für virtuelle CPUs

Die maximale Anzahl der virtuellen CPUs, die einer virtuellen Maschine zugewiesen werden können, beträgt 768. Die Anzahl der virtuellen CPUs richtet sich nach der Anzahl der logischen CPUs auf dem Host und dem Typ des Gastbetriebssystems, das auf der virtuellen Maschine installiert ist.

Beachten Sie die folgenden Einschränkungen:

- Eine virtuelle Maschine kann nicht mehr virtuelle CPUs aufweisen als die Anzahl an logischen Kernen auf dem Host. Die Anzahl der logischen Kerne entspricht der Anzahl an physischen Kernen, wenn das Hyper-Threading deaktiviert ist, oder der zweifachen Anzahl der Kerne, wenn das Hyper-Threading aktiviert ist.
- Bei einer ausgeführten virtuellen Maschine mit maximal 128 virtuellen CPUs können Sie die virtuellen CPUs nicht im laufenden Betrieb hinzufügen, um deren Anzahl zu erhöhen. Um die Anzahl der virtuellen CPUs über diesen Grenzwert hinaus zu ändern, müssen Sie zuerst die virtuelle Maschine ausschalten. Wenn eine ausgeführte virtuelle Maschine jedoch bereits mehr als 128 virtuelle CPUs aufweist, können Sie virtuelle CPUs im laufenden Betrieb hinzufügen und deren Anzahl auf bis zu 768 erhöhen.
- Die maximale Anzahl der virtuellen CPU-Sockets für eine virtuelle Maschine beträgt 128. Wenn Sie eine virtuelle Maschine mit mehr als 128 virtuellen CPUs konfigurieren möchten, müssen Sie virtuelle CPUs mit mehreren Kernen verwenden.
- Virtual SMP wird nicht von jedem Gastbetriebssystem unterstützt, und Gastbetriebssysteme, die diese Funktion unterstützen, unterstützen möglicherweise nur eine geringere Anzahl von Prozessoren als die auf dem Host verfügbare Anzahl. Informationen zur Unterstützung von Virtual SMP finden Sie im *VMware-Kompatibilitätshandbuch* unter <http://www.vmware.com/resources/compatibility>.

## Konfigurieren von virtuellen CPUs mit mehreren Kernen

Die Unterstützung virtueller CPUs mit mehreren Kernen von VMware ermöglicht Ihnen, in einer virtuellen Maschine die Anzahl der Kerne pro virtuellem Socket zu steuern. Mithilfe dieser Funktion können auch Betriebssysteme mit Socket-Beschränkungen mehrere Kerne der Host-CPU verwenden und die Leistung erhöhen.

---

**Wichtig** Wenn Sie Ihre virtuelle Maschine für Einstellungen für virtuelle CPUs mit mehreren Kernen konfigurieren, müssen Sie sicherstellen, dass Ihre Konfiguration den Anforderungen der Endbenutzer-Lizenzvereinbarung des Gastbetriebssystems entspricht.

---

Der Einsatz virtueller CPUs mit mehreren Kernen kann dann sinnvoll sein, wenn Sie mit Betriebssystemen oder Anwendungen arbeiten, die nur eine begrenzte Anzahl von CPU-Sockets nutzen können.

Sie können eine mit ESXi 7.0 Update 1 und höher kompatible virtuelle Maschine so konfigurieren, dass sie maximal 768 virtuelle CPUs aufweist. Die Zahl der virtuellen CPUs auf einer virtuellen Maschine kann die Anzahl der tatsächlich auf dem Host vorhandenen logischen CPUs nicht übersteigen. Die Anzahl der logischen CPUs entspricht der Anzahl der physischen Prozessorkerne bzw. der doppelten Anzahl, wenn Hyper-Threading aktiviert ist. Wenn beispielsweise ein Host über 128 logische CPUs verfügt, können Sie die virtuelle Maschine für 128 virtuelle CPUs konfigurieren.

Sie konfigurieren, wie die virtuellen CPUs in Bezug auf die Kerne und die Kerne pro Socket zugewiesen werden. Legen Sie die Anzahl der CPU-Kerne für die virtuelle Maschine fest und wählen Sie anschließend die Anzahl der Kerne pro Socket aus, je nachdem, ob Sie eine Single-Core-CPU, Dual-Core-CPU, Tri-Core-CPU usw. verwenden. Ihre Auswahl bestimmt die Anzahl der Sockets, über die die virtuelle Maschine verfügt.

Die maximale Anzahl der virtuellen CPU-Sockets für eine virtuelle Maschine beträgt 128. Wenn Sie eine virtuelle Maschine mit mehr als 128 virtuellen CPUs konfigurieren möchten, müssen Sie virtuelle CPUs mit mehreren Kernen verwenden.

Weitere Informationen zu CPUs mit mehreren Kernen finden Sie unter *Handbuch zur vSphere-Ressourcenverwaltung*.

## Konfigurieren von CPU-Ressourcen einer virtuellen Maschine

Um die Leistung der virtuellen Maschine zu verbessern, können Sie CPU-Ressourcen hinzufügen, ändern oder konfigurieren.

### Hinzufügen von CPUs im laufenden Betrieb aktivieren

Standardmäßig können Sie keine CPU-Ressourcen zu einer virtuellen Maschine hinzufügen, während sie eingeschaltet ist. Mit der Option zum Hinzufügen im laufenden Betrieb (Hot-Add) können Sie CPU-Ressourcen zu einer laufenden virtuellen Maschine hinzufügen.

Die folgenden Bedingungen gelten.

- Die besten Ergebnisse erzielen Sie mit virtuellen Maschinen, die mit ESXi 5.0 oder höher kompatibel sind.
- Das Hinzufügen von virtuellen CPUs mit mehreren Kernen im laufenden Betrieb wird nur von virtuellen Maschinen unterstützt, die mit ESXi 5.0 oder höher kompatibel sind.

- Bei einer virtuellen Maschine mit maximal 128 virtuellen CPUs können Sie die virtuellen CPUs nicht im laufenden Betrieb hinzufügen, um deren Anzahl weiter auf über 128 zu erhöhen. Um die Anzahl der virtuellen CPUs über diesen Grenzwert hinaus zu ändern, müssen Sie zuerst die virtuelle Maschine ausschalten. Wenn eine virtuelle Maschine jedoch bereits mehr als 128 virtuelle CPUs aufweist, können Sie virtuelle CPUs im laufenden Betrieb hinzufügen und deren Anzahl auf bis zu 768 erhöhen.
- Nicht alle Gastbetriebssysteme unterstützen das Hinzufügen von CPUs im laufenden Betrieb. Sie können diese Einstellungen deaktivieren, wenn das Gastbetriebssystem nicht unterstützt wird.
- Wenn Sie bei virtuellen Maschinen, die mit ESXi 4.x und höher kompatibel sind, die Funktion zum Hinzufügen von CPUs im laufenden Betrieb verwenden möchten, legen Sie die **Anzahl der Kerne pro Socket** auf 1 fest.
- Durch das Hinzufügen von CPU-Ressourcen zu einer laufenden virtuellen Maschine mit aktivierter Hot-Add-Funktion (Hinzufügen im laufenden Betrieb) wird die Verbindung aller USB-Passthrough-Geräte zu dieser virtuellen Maschine getrennt und die Geräte werden erneut verbunden.

---

**Hinweis** Wenn der ESXi-Host Version 7.0 Update 2 und früher nutzt, ist es zum Hinzufügen von virtuellen CPUs im laufenden Betrieb zu einer virtuellen Maschine mit NVIDIA vGPU erforderlich, dass der ESXi-Host über einen freien vGPU-Steckplatz verfügt. Ab vSphere 7.0 Update 3 benötigt der Quellhost keinen freien vGPU-Steckplatz mehr.

---

#### Voraussetzungen

- Stellen Sie sicher, dass die virtuelle Maschine folgendermaßen konfiguriert ist.
  - Die aktuelle Version von VMware Tools ist installiert.
  - Das Gastbetriebssystem unterstützt das Hinzufügen von CPUs im laufenden Betrieb.
  - Die virtuelle Maschine ist mit ESX/ESXi 4.x oder höher kompatibel.
  - Die virtuelle Maschine ist ausgeschaltet.
- Erforderliche Berechtigungen: **Virtuelle Maschine.Konfiguration.Einstellungen**

#### Verfahren

- 1 Klicken Sie in der Bestandsliste mit der rechten Maustaste auf eine virtuelle Maschine und wählen Sie **Einstellungen bearbeiten** aus.
- 2 Erweitern Sie auf der Registerkarte **Virtuelle Hardware** die Option **CPU** und wählen Sie **Hinzufügen von CPUs im laufenden Betrieb aktivieren** aus.
- 3 Klicken Sie auf **OK**.

#### Ergebnisse

Sie können nun CPUs hinzufügen, selbst wenn die virtuelle Maschine eingeschaltet ist.

## Ändern der Anzahl virtueller CPUs

Eine mit ESXi 7.0 Update 1 und höher kompatible virtuelle Maschine kann bis zu 768 virtuelle CPUs aufweisen. Die Anzahl der virtuellen CPUs kann geändert werden, wenn die virtuelle Maschine abgeschaltet ist. Wenn das Hinzufügen virtueller CPUs im laufenden Betrieb aktiviert ist, können Sie die Anzahl der virtuellen CPUs auch während der Ausführung der virtuellen Maschine erhöhen.

Das Hinzufügen virtueller CPUs im laufenden Betrieb ist bei virtuellen Maschinen möglich, die über Mehrkern-CPU-Unterstützung verfügen und mit ESXi 5.0 und höher kompatibel sind. Wenn die virtuelle Maschine eingeschaltet und das Hinzufügen von CPUs im laufenden Betrieb aktiviert ist, können Sie virtuelle CPUs der laufenden virtuellen Maschine hinzufügen. Sie können nur ein Vielfaches der Anzahl der Kerne pro Socket hinzufügen.

Bei einer virtuellen Maschine mit maximal 128 virtuellen CPUs können Sie die virtuellen CPUs nicht im laufenden Betrieb hinzufügen, um deren Anzahl weiter zu erhöhen. Um die Anzahl der virtuellen CPUs über diesen Grenzwert hinaus zu ändern, müssen Sie zuerst die virtuelle Maschine ausschalten. Wenn eine virtuelle Maschine jedoch bereits mehr als 128 virtuelle CPUs aufweist, können Sie virtuelle CPUs im laufenden Betrieb hinzufügen und deren Anzahl auf bis zu 768 erhöhen.

Die maximale Anzahl der virtuellen CPU-Sockets für eine virtuelle Maschine beträgt 128. Wenn Sie eine virtuelle Maschine mit mehr als 128 virtuellen CPUs konfigurieren möchten, müssen Sie virtuelle CPUs mit mehreren Kernen verwenden.

---

**Wichtig** Wenn Sie Ihre virtuelle Maschine für Einstellungen für virtuelle CPUs mit mehreren Kernen konfigurieren, müssen Sie sicherstellen, dass Ihre Konfiguration den Anforderungen der Endbenutzer-Lizenzvereinbarung des Gastbetriebssystems entspricht.

---

### Voraussetzungen

- Wenn das Hinzufügen von CPUs im laufenden Betrieb nicht aktiviert ist, schalten Sie die virtuelle Maschine aus, bevor Sie virtuelle CPUs hinzufügen.
- Sollen im laufenden Betrieb CPUs mit mehreren Kernen hinzugefügt werden, vergewissern Sie sich, dass die virtuelle Maschine mit ESXi 5.0 und höher kompatibel ist.
- Vergewissern Sie sich, dass Sie über die Berechtigung **Virtuelle Maschine.Konfiguration.CPU-Anzahl ändern** verfügen.

### Verfahren

- 1 Klicken Sie in der Bestandsliste mit der rechten Maustaste auf eine virtuelle Maschine und wählen Sie **Einstellungen bearbeiten** aus.
- 2 Erweitern Sie auf der Registerkarte **Virtuelle Hardware** den Bereich **CPU**.
- 3 Wählen Sie aus dem Dropdown-Menü **CPU** die Anzahl der Kerne aus.
- 4 Wählen Sie aus dem Dropdown-Menü **Kerne pro Socket** die Anzahl der Kerne pro Socket aus und klicken Sie auf **OK**.

## Bereitstellen von hardwaregestützter VMware-Virtualisierung

Sie können für das Gastbetriebssystem die komplette CPU-Virtualisierung freilegen, sodass Anwendungen, die die Hardwarevirtualisierung benötigen, auf virtuellen Maschinen ohne binäre Übersetzung oder Paravirtualisierung ausgeführt werden können.

### Voraussetzungen

---

**Hinweis** VMware unterstützt nicht die Ausführung von Drittanbieter-Hypervisoren unter ESXi, mit Ausnahme der speziell definierten und dokumentierten Funktionalität. Derzeit ist dies auf Microsoft Hyper-V und ausschließlich für VBS beschränkt und nicht für die Virtualisierung mehrerer VMs.

Weitere Informationen finden Sie im VMware Knowledge Base-Artikel unter <https://kb.vmware.com/s/article/2009916>.

---

- Stellen Sie sicher, dass die virtuelle Maschine mit ESXi 5.1 und höher kompatibel ist.
- Intel Nehalem Generation (Xeon Core i7) oder spätere Prozessoren oder AMD Opteron Generation 3 (Greyhound) oder spätere Prozessoren.
- Stellen Sie sicher, dass Intel VT-x oder AMD-V im BIOS aktiviert ist, damit die hardwareunterstützte Virtualisierung ermöglicht wird.
- Erforderliche Berechtigung: **Virtuelle Maschine.Konfiguration ändern.Einstellungen ändern** auf dem vCenter Server-System festgelegt.

### Verfahren

- 1 Klicken Sie in der Bestandsliste mit der rechten Maustaste auf eine virtuelle Maschine und wählen Sie **Einstellungen bearbeiten** aus.
- 2 Erweitern Sie auf der Registerkarte **Virtuelle Hardware** die Option **CPU** und wählen Sie **Hardwaregestützte Virtualisierung für das Gastbetriebssystem bereitstellen** aus.
- 3 Klicken Sie auf **OK**.

Die Registerkarte **Konfigurieren** wird aktualisiert und die Option „Verschachtelte Hypervisor-CPU“ ist **Aktiviert**.

## Aktivieren der Leistungsindikatoren für virtuelle CPUs

Sie können Leistungs-Tuning-Tools im Gastbetriebssystem verwenden, um die Software weiter zu profilieren. Sie können Prozessor-Leistungsprobleme ermitteln und beheben. Diese Funktion ist nützlich für Software-Entwickler zum Optimieren oder Debuggen von Software, die auf einer virtuellen Maschine ausgeführt wird.

Es gelten die folgenden Bedingungen:

- Wenn virtuelle CPU-Leistungsindikatoren aktiviert sind, können Sie die virtuelle Maschine nur auf Hosts migrieren, die über kompatible CPU-Leistungsindikatoren verfügen.

- Wenn das BIOS eines ESXi-Hosts einen Leistungsindikator verwendet oder wenn die Fehlertoleranz aktiviert ist, sind einige virtuelle Leistungsindikatoren möglicherweise nicht für die virtuelle Maschine verfügbar.

---

**Hinweis** Wenn eine virtuelle Maschine sich auf einem ESXi-Host in einem EVC-Cluster befindet, werden CPU-Leistungsindikatoren bei der Erstellung oder Bearbeitung virtueller Maschinen nicht unterstützt. Sie müssen die CPU-Leistungsindikatoren deaktivieren.

---

Eine Liste virtualisierter modellspezifischer Register (MSR) finden Sie im VMware-Knowledgebase-Artikel unter <http://kb.vmware.com/kb/2030221>.

#### Voraussetzungen

- Stellen Sie sicher, dass die virtuelle Maschine mit ESXi 5.1 und höher kompatibel ist.
- Stellen Sie sicher, dass die virtuelle Maschine ausgeschaltet ist.
- Prüfen Sie, ob Intel-Prozessoren der Generation Nehalem (Xeon Core i7) oder später bzw. AMD-Prozessoren der Generation Opteron 3 (Greyhound) oder später installiert sind.
- Stellen Sie sicher, dass Intel VT-x oder AMD-V im BIOS aktiviert ist, damit die hardwareunterstützte Virtualisierung ermöglicht wird.
- Erforderliche Berechtigungen: **Virtuelle Maschine.Konfiguration ändern.Einstellungen ändern** muss auf dem vCenter Server-System aktiviert sein.

#### Verfahren

- 1 Klicken Sie in der Bestandsliste mit der rechten Maustaste auf eine virtuelle Maschine und wählen Sie **Einstellungen bearbeiten** aus.
- 2 Erweitern Sie auf der Registerkarte **Virtuelle Hardware** die Option **CPU** und aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Leistungsindikatoren für virtualisierte CPU aktivieren**.
- 3 Klicken Sie auf **OK**.

## Konfigurieren der Prozessor-Scheduling-Affinität

Die Option **Planen von Affinität** ermöglicht eine detaillierte Kontrolle über die Verteilung der CPUs virtueller Maschinen auf die physischen Kerne des Hosts. Die Option unterstützt Hyper-Threading, wenn Hyper-Threading aktiviert ist. ESXi bietet im Allgemeinen selbst dann eine ausgewogene Prozessorplanung, wenn das Hyper-Threading aktiviert ist. Diese Einstellungen sind nur zur Optimierung kritischer virtueller Maschinen nützlich.

Unter Verwendung der CPU-Affinität können Sie eine virtuelle Maschine einem bestimmten Prozessor zuweisen. Durch diese Aktion können Sie die Zuweisung von virtuellen Maschinen auf einen bestimmten verfügbaren Prozessor in Systemen mit mehreren Prozessoren beschränken.

Diese Einstellung wird für virtuelle Maschinen in DRS-Clustern oder im Fall von Hosts mit nur einem Prozessorkern und ohne Hyper-Threading nicht angezeigt.

Bei möglichen Problemen mit der CPU-Affinität finden Sie weitere Informationen in der Dokumentation *Handbuch zur vSphere-Ressourcenverwaltung*.

### Voraussetzungen

- Stellen Sie sicher, dass die virtuelle Maschine ausgeschaltet ist.
- Stellen Sie sicher, dass sich die virtuelle Maschine nicht in einem DRS-Cluster befindet.
- Stellen Sie sicher, dass der Host über mehr als einen physischen Prozessorkern verfügt.
- Berechtigungen: **Virtuelle Maschine.Konfiguration ändern.Ressource ändern**

### Verfahren

- 1 Klicken Sie in der Bestandsliste mit der rechten Maustaste auf eine virtuelle Maschine und wählen Sie **Einstellungen bearbeiten** aus.
- 2 Erweitern Sie auf der Registerkarte **Virtuelle Hardware** die Option **CPU** und geben Sie eine kommagetrennte Liste der Prozessorbereiche (unter Verwendung von Bindestrichen) in das Textfeld **Planen von Affinität** ein.

Beispielsweise gibt „0,4-7“ eine Affinität mit den CPUs 0,4,5,6 und 7 an. Die Auswahl aller Prozessoren ist identisch mit der Auswahl keiner Affinität. Sie müssen mindestens so viele Prozessoraffinitäten konfigurieren wie virtuelle CPUs vorhanden sind.

- 3 Klicken Sie auf **OK**.

## Aktivieren der I/O MMU-Virtualisierungseinstellungen

ESXi kann festlegen, ob eine virtuelle Maschine Hardware-Unterstützung für die Virtualisierung benötigt. ESXi nimmt diese Festlegung auf Basis des Prozessortyps und der virtuellen Maschine vor. Die Außerkraftsetzung der automatischen Auswahl kann für manche Anwendungsfälle eine bessere Leistung liefern.

---

**Wichtig** Moderne x86-Prozessoren können virtualisierte Arbeitslasten ohne Softwarehilfe uneingeschränkt unterstützen. Aus diesem Grund wird die Einstellung der CPU/MMU-Virtualisierung in ESXi 6.7 und höher nicht mehr unterstützt. Die Einstellung „CPU/MMU-Virtualisierung“ ist nur für virtuelle Maschinen mit Kompatibilität mit ESXi 6.5 und niedriger verfügbar.

---

Sie können Software-MMU verwenden, wenn Ihre virtuelle Maschine umfangreiche Arbeitslasten wie Translation Lookaside Buffers (TLBs) und intensive Arbeitslasten ausführt, die eine bedeutende Auswirkung auf die gesamte Systemleistung haben. Für Software-MMU gelten jedoch höhere Overhead-Speicheranforderungen als für Hardware-MMU. Daher muss das Limit für den maximalen, auf der virtuellen Maschine unterstützten Overhead im VM-Kernel erhöht werden, damit Software-MMU unterstützt werden kann.

## Verfahren

- 1 Klicken Sie in der Bestandsliste mit der rechten Maustaste auf eine virtuelle Maschine und wählen Sie **Einstellungen bearbeiten** aus.
- 2 Erweitern Sie auf der Registerkarte **Virtuelle Hardware** die Option **CPU** und aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Aktiviert**, um die I/O MMU-Optionen für eine virtuelle Maschine zu aktivieren.

---

**Hinweis** Um von allen Vorteilen profitieren zu können, die die virtuelle Hardwareversion 13 bietet, verwenden Sie die Hardware-MMU-StandardEinstellung.

---

- 3 Klicken Sie auf **OK**.

## Konfigurieren von virtuellem Arbeitsspeicher

Sie können VM-Arbeitsspeicherressourcen hinzufügen, ändern oder konfigurieren, um die Leistung einer virtuellen Maschine zu verbessern. Sie können die meisten der Parameter für den Arbeitsspeicher beim Erstellen virtueller Maschinen oder nach der Installation des Gastbetriebssystems festlegen.

Bei einigen Aktionen ist es erforderlich, die virtuelle Maschine auszuschalten, bevor Sie die Einstellungen ändern.

Über die Arbeitsspeicher-Ressourceneinstellung einer virtuellen Maschine wird festgelegt, welcher Anteil des Hostarbeitsspeichers der virtuellen Maschine zugeteilt wird. Die Arbeitsspeichergröße der virtuellen Hardware legt fest, wie viel Arbeitsspeicher für Anwendungen verfügbar ist, die in der virtuellen Maschine laufen. Eine virtuelle Maschine kann Arbeitsspeicherressourcen nur in dem Umfang nutzen, der für die virtuelle Hardware konfiguriert wurde. ESXi-Hosts begrenzen die Arbeitsspeicher-Ressourcennutzung für die virtuelle Maschine auf den maximal geeigneten Wert, sodass die standardmäßige Einstellung „Unbegrenzt“ übernommen werden kann.

## Ändern der Arbeitsspeicherkonfiguration

Sie können die Menge des einer virtuellen Maschine zugeteilten Arbeitsspeichers neu konfigurieren, um die Leistung zu verbessern.

Die minimale Arbeitsspeichergröße ist 4 MB für virtuelle Maschinen, die die BIOS-Firmware verwenden. Virtuelle Maschinen, die die EFI-Firmware verwenden, benötigen mindestens 96 MB RAM. Bei weniger RAM können sie nicht eingeschaltet werden.

Die maximale Arbeitsspeichergröße für virtuelle Maschinen, die BIOS-Firmware verwenden, ist 24560 GB. Sie müssen die EFI-Firmware für virtuelle Maschinen mit einer Arbeitsspeichergröße von mehr als 6128 GB verwenden.

Die maximale Arbeitsspeichergröße einer virtuellen Maschine hängt vom physischen Arbeitsspeicher des ESXi-Hosts und den Kompatibilitätseinstellungen der virtuellen Maschine ab.

Wenn der Arbeitsspeicher der virtuellen Maschine größer als der Hostarbeitsspeicher ist, wird eine Auslagerung durchgeführt, die sich sehr stark auf die Leistung der virtuellen Maschine auswirken kann. Der Maximalwert für beste Leistung stellt den Schwellenwert dar, bei dessen Überschreitung der physische Arbeitsspeicher des ESXi-Hosts nicht ausreicht, um die virtuelle Maschine mit voller Geschwindigkeit auszuführen. Dieser Wert schwankt mit der Änderung der Bedingungen auf dem Host, wenn virtuelle Maschinen beispielsweise ein- bzw. ausgeschaltet werden.

Die Arbeitsspeichergröße muss ein Vielfaches von 4 MB sein.

**Tabelle 5-3. Maximaler Arbeitsspeicher der virtuellen Maschine**

Seit der Hostversion	Kompatibilität der virtuellen Maschine	Maximale Arbeitsspeichergröße
ESXi 8.0 Update 3	ESXi 8.0 Update 3 und höher	24560 GB
ESXi 8.0 Update 2	ESXi 8.0 Update 2 und höher	24560 GB
ESXi 8.0 Update 1	ESXi 8.0 Update 1 und höher	24560 GB
ESXi 8.0	ESXi 8.0 und höher	24560 GB
ESXi 7.0 Update 3	ESXi 7.0 Update 3 und höher	24560 GB
ESXi 7.0 Update 2	ESXi 7.0 Update 2 und höher	24560 GB
ESXi 7.0 Update 1	ESXi 7.0 Update 1 und höher	24560 GB
ESXi 7.0	ESXi 7.0 und höher	6128 GB
ESXi 6.7 Update 2	ESXi 6.7 Update 2 und höher	6128 GB
ESXi 6.7	ESXi 6.7 und höher	6128 GB
ESXi 6.5	ESXi 6.5 und höher	6128 GB
ESXi 6.0	ESXi 6.0 und höher	4080 GB

Die ESXi-Hostversion gibt den Zeitpunkt an, seit dem die höhere Arbeitsspeichergröße unterstützt wird. Beispielsweise ist die Arbeitsspeichergröße einer virtuellen Maschine, die mit ESXi 6.0 und höher kompatibel ist und auf ESXi 6.5 ausgeführt wird, auf 4080 GB beschränkt.

#### Voraussetzungen

Stellen Sie sicher, dass Sie die Berechtigung **Virtuelle Maschine.Konfiguration ändern.Arbeitsspeicher ändern** auf der virtuellen Maschine besitzen.

#### Verfahren

- 1 Klicken Sie in der Bestandsliste mit der rechten Maustaste auf eine virtuelle Maschine und wählen Sie **Einstellungen bearbeiten** aus.

- 2 Erweitern Sie auf der Registerkarte **Virtuelle Hardware** den Bereich **Arbeitsspeicher** und ändern Sie die Arbeitsspeicherkonfiguration.
  - a Geben Sie im Textfeld **Arbeitsspeicher** die Menge an RAM ein, die der virtuellen Maschine zugewiesen werden soll.
  - b Wählen Sie aus, ob der Arbeitsspeicher in MB, GB oder TB angegeben wird.
- 3 Klicken Sie auf **OK**.

## Zuteilen von Arbeitsspeicherressourcen

Sie können die Anzahl der Arbeitsspeicherressourcen, die einer virtuellen Maschine zugeteilt wurden, unter Verwendung von Anteilen, Reservierungen und Grenzwerteinstellungen ändern. Der Host bestimmt die entsprechende Menge an physischem RAM, die den virtuellen Maschinen auf Grundlage dieser Einstellungen zugeteilt wird. Abhängig von der Belastung und dem Status können Sie einer virtuellen Maschine einen hohen oder einen niedrigen Anteilswert zuteilen.

Die folgenden benutzerdefinierten Einstellungen betreffen die Arbeitsspeicher-Ressourcenzuteilung einer virtuellen Maschine.

### Grenzwert

Legt einen Grenzwert für den Verbrauch an Arbeitsspeicher für eine virtuelle Maschine fest. Dieser Wert wird in Megabyte angegeben.

### Reservierung

Gibt die garantierte Mindestzuteilung für eine virtuelle Maschine an. Die Reservierung wird in Megabyte angegeben. Wenn die Reservierung nicht eingehalten werden kann, wird die virtuelle Maschine nicht eingeschaltet.

### Anteile

Jeder virtuellen Maschine werden Arbeitsspeicheranteile zugeteilt. Je mehr Anteile eine virtuelle Maschine hat, desto größer ist der Anteil an Hostarbeitsspeicher, der ihr zugeteilt wird. Anteile stellen eine relative Metrik zum Zuteilen von Arbeitsspeicherkapazität dar. Weitere Informationen zu Anteilswerten finden Sie im *Handbuch zur vSphere-Ressourcenverwaltung*.

Sie können einer virtuellen Maschine keine Reservierung zuweisen, die größer als der konfigurierte Speicher ist. Wenn Sie einer virtuellen Maschine eine große Reservierung zuweisen und die konfigurierte Arbeitsspeichergröße für diese virtuelle Maschine verringern, wird die Reservierung ebenfalls verringert, um eine Entsprechung mit der neu konfigurierten Arbeitsspeichergröße zu erreichen.

### Voraussetzungen

Stellen Sie sicher, dass die virtuelle Maschine ausgeschaltet ist.

## Verfahren

- 1 Klicken Sie in der Bestandsliste mit der rechten Maustaste auf eine virtuelle Maschine und wählen Sie **Einstellungen bearbeiten** aus.
- 2 Erweitern Sie auf der Registerkarte **Virtuelle Hardware** die Option „Arbeitsspeicher“ und teilen Sie die Arbeitsspeicherkapazität für die virtuelle Maschine zu.

Option	Beschreibung
<b>Reservierung</b>	Garantierte Arbeitsspeicherzuteilung für diese virtuelle Maschine.
<b>Grenzwert</b>	Obergrenze für die Arbeitsspeicherzuteilung für diese virtuelle Maschine. Wählen Sie <b>Unbegrenzt</b> , wenn Sie keine Obergrenze definieren möchten.
<b>Anteile</b>	Die Werte <b>Niedrig</b> , <b>Normal</b> , <b>Hoch</b> und <b>Benutzerdefiniert</b> werden mit der Summe aller Anteile aller virtuellen Maschinen auf dem Server verglichen.

- 3 Klicken Sie auf **OK**.

## Verwalten von persistentem Arbeitsspeicher

ESXi 6.7 und höher unterstützt die neueste Technologie für den Arbeitsspeicher des Computers, die als nicht flüchtiger Arbeitsspeicher (Non-Volatile Memory, NVM) oder persistenter Arbeitsspeicher (PMem) bezeichnet wird.

Bei PMem wird die hohe Datenübertragungsrate des flüchtigen Arbeitsspeichers des Computers mit der Persistenz und Stabilität des herkömmlichen Speichers kombiniert. PMem-Geräte weisen eine niedrige Zugriffslatenz auf und können gespeicherte Daten über Neustarts oder Stromausfälle hinweg beibehalten.

### Modi des Verbrauchs der persistenten Arbeitsspeicherressourcen des Hosts

Wenn Sie einem Host ein physisches PMem-Gerät hinzufügen, erkennt ESXi die PMem-Ressource und macht sie als hostlokalen PMem-Datenspeicher für die virtuellen Maschinen verfügbar, die auf dem Host ausgeführt werden. Je nach Gastbetriebssystem können virtuelle Maschinen direkt auf die PMem-Ressourcen zugreifen.

Jeder Host kann nur über einen lokalen PMem-Datenspeicher verfügen, der alle PMem-Ressourcen des Hosts zusammenlegt und darstellt.

Persistenter Arbeitsspeicher kombiniert die Eigenschaften von Arbeitsspeicher und Speicher. Daher können virtuelle Maschinen die PMem-Ressourcen des ESXi-Hosts als Arbeitsspeicher (über virtuelle NVDIMM-Geräte) oder als Speicher (über virtuelle PMem-Festplatten) verbrauchen.

Der hostlokale PMem-Datenspeicher speichert alle NVDIMM-Geräte mit direktem Zugriff und alle virtuellen PMem-Festplatten.

### Virtueller PMem (vPMem)

Wenn das Gastbetriebssystem in diesem Modus PMem-fähig ist, kann die virtuelle Maschine direkten Zugriff auf die physischen PMem-Ressourcen des Hosts haben und diese als standardmäßigen byteadressierbaren Arbeitsspeicher verwenden.

Virtuelle Maschinen verwenden NVDIMMs für den direkten Zugriff auf PMem. Das NVDIMM ist ein Arbeitsspeichergerät, das sich auf einem normalen Speicherkanal befindet, aber nicht flüchtigen Arbeitsspeicher enthält. In vSphere 7.0 handelt es sich bei virtuellem NVDIMM um einen neuen Gerätetyp, der die physischen PMem-Regionen des Hosts darstellt. Eine einzelne virtuelle Maschine kann über maximal 64 virtuelle NVDIMM-Geräte verfügen. Jedes NVDIMM-Gerät ist in einem hostlokalen PMem-Datenspeicher gespeichert.

---

**Hinweis** Zum Zuweisen einer virtuellen Maschine zu einem NVDIMM-Gerät muss die virtuelle Maschine Hardwareversion 14 aufweisen, und das Gastbetriebssystem muss persistenten Arbeitsspeicher unterstützen. Wenn das Gastbetriebssystem nicht PMem-fähig ist, können Sie PMem weiterhin verwenden. Der virtuellen Maschine kann jedoch kein NVDIMM-Gerät hinzugefügt werden.

---

### Virtuelle PMem-Festplatten (vPMemDisk)

In diesem Modus verfügt die virtuelle Maschine nicht über direkten Zugriff auf die PMem-Ressourcen des Hosts.

Sie müssen der virtuellen Maschine eine virtuelle PMem-Festplatte hinzufügen. Eine virtuelle PMem-Festplatte ist eine herkömmliche SCSI-Festplatte, auf die die PMem-Speicherrichtlinie angewendet wird. Die Richtlinie platziert die Festplatte automatisch im hostlokalen PMem-Datenspeicher.

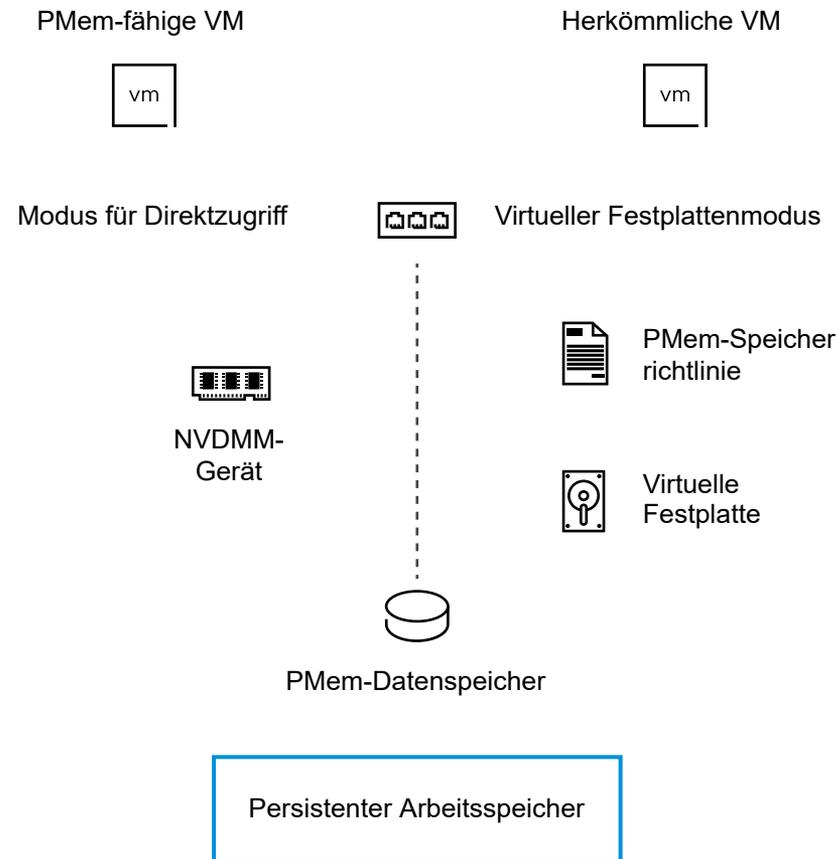
In diesem Nutzungsmodus sind keine Anforderungen für die Hardwareversion der virtuellen Maschine und des Gastbetriebssystems vorhanden.

---

**Hinweis** Wenn das Gastbetriebssystem nicht PMem-fähig ist, können virtuelle Maschinen PMem nur über vPMemDisks verwenden.

---

Das folgende Diagramm veranschaulicht, wie die Komponenten des persistenten Arbeitsspeichers interagieren.



Weitere Informationen zum Konfigurieren und Verwalten von virtuellen Maschinen mit NVDIMMs oder virtuellen Festplatten für persistenten Arbeitsspeicher finden Sie in der Dokumentation *Handbuch zur vSphere-Ressourcenverwaltung*.

## Hinzufügen eines NVDIMM-Geräts zu einer virtuellen Maschine

Fügen Sie einer virtuellen Maschine ein virtuelles NVDIMM-Gerät hinzu, damit diese den nicht flüchtigen, oder persistenten, Arbeitsspeicher des Computers nutzen kann. Ein nicht flüchtiger Arbeitsspeicher (non-volatile memory, NVM) oder persistenter Arbeitsspeicher (PMem) verbindet die hohen Datenübertragungsraten eines flüchtigen Arbeitsspeichers mit der Persistenz und Stabilität eines herkömmlichen Speichers. Das virtuelle NVDIMM-Gerät ist ein virtuelles NVM-Gerät, das gespeicherte Daten über Neustarts oder Stromausfälle hinaus beibehalten kann.

Bei Ausfall eines ESXi-Hosts oder Nichtverfügbarkeit des Datenspeichers können Sie beim Hinzufügen eines NVDIMM-Geräts zu einer virtuellen Maschine vSphere HA konfigurieren, um für alle virtuellen PMem-Maschinen ein Failover auf einen anderen Host durchzuführen.

---

**Hinweis** Bei einem Hostausfall können NVDIMM PMem-Daten nicht wiederhergestellt werden. vSphere HA startet die virtuelle Maschine auf einem anderen Host mit einem neuen und leeren NVDIMM neu.

---

Wenn Sie ein NVDIMM-Gerät zu einer virtuellen Maschine hinzufügen, können Sie einen Snapshot der virtuellen Maschine erstellen, indem Sie den NVDIMM-Snapshot-Modus der virtuellen Maschine im Modus „Unabhängig – Beim Wiederherstellen löschen“ oder im Modus „Unabhängig andauernd“ konfigurieren.

### Anforderungen und Einschränkungen für NVDIMM-Snapshots

- Sie können den NVDIMM-Snapshot-Modus nicht konfigurieren, wenn die virtuelle Maschine bereits über Snapshots verfügt.
- Sie können der virtuellen Maschine kein weiteres NVDIMM-Gerät hinzufügen, wenn der NVDIMM-Snapshot-Modus „Unabhängig – Dauerhaft“ oder „Unabhängig – Beim Wiederherstellen löschen“ ist und die virtuelle Maschine über bestehende Snapshots verfügt.
- Sie können ein NVDIMM-Gerät nicht zu einer virtuellen Maschine hinzufügen, ein NVDIMM-Gerät nicht aus einer virtuellen Maschine entfernen und die Parameter des NVDIMM-Geräts nicht ändern, wenn die virtuelle Maschine Snapshots enthält. Zum Zulassen dieser Vorgänge entfernen Sie alle Snapshots der virtuellen Maschine.
- Sie können vMotion verwenden, um virtuelle Maschinen mit Snapshots, die NVDIMM-Geräte enthalten, zu migrieren und diese Snapshots wiederherzustellen.

Weitere Informationen finden Sie im Handbuch zur *vSphere-Ressourcenverwaltung*.

### Voraussetzungen

- Schalten Sie die virtuelle Maschine aus.
- Stellen Sie sicher, dass das Gastbetriebssystem der virtuellen Maschine PMem unterstützt.
- Stellen Sie sicher, dass Sie die Berechtigung **Datenspeicher.Speicher zuteilen** auf der virtuellen Maschine besitzen.
- Stellen Sie sicher, dass der Host oder Cluster, auf dem sich die virtuelle Maschine befindet, über vorhandene PMem-Ressourcen verfügt.
- Zum Hinzufügen eines NVDIMM-Geräts zu einer virtuellen Maschine stellen Sie sicher, dass die virtuelle Maschine die Hardwareversion 14 oder höher aufweist.
- Um vSphere HA für virtuelle PMem-Maschinen zu konfigurieren, vergewissern Sie sich, dass die virtuelle Maschine der Version 19 oder höher entspricht und vSphere HA auf dem Cluster aktiviert ist.

## Verfahren

- 1 Fügen Sie einer virtuellen Maschine ein NVDIMM-Gerät hinzu, wenn Sie eine virtuelle Maschine bereitstellen oder eine vorhandene virtuelle Maschine bearbeiten.

Option	Aktion
<b>Erstellen einer virtuellen Maschine</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf ein Bestandslistenobjekt, das ein gültiges übergeordnetes Objekt einer virtuellen Maschine ist, und wählen Sie die Option <b>Neue virtuelle Maschine</b> aus.</li> <li>b Wählen Sie auf der Seite <b>Erstellungstyp auswählen</b> die Option <b>Neue virtuelle Maschine erstellen</b> aus und klicken Sie auf <b>Weiter</b>.</li> <li>c Navigieren Sie durch die Seiten des Assistenten.</li> <li>d Klicken Sie auf der Seite <b>Hardware anpassen</b> auf die Registerkarte <b>Virtuelle Hardware</b>.</li> <li>e Klicken Sie auf der Registerkarte <b>Virtuelle Hardware</b> auf die Schaltfläche <b>Neues Gerät hinzufügen</b>.</li> <li>f Wählen Sie im Dropdown-Menü die Option <b>NVDIMM</b> aus.</li> </ol>
<b>Bearbeiten einer virtuellen Maschine</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a Klicken Sie in der Bestandsliste mit der rechten Maustaste auf eine virtuelle Maschine und wählen Sie <b>Einstellungen bearbeiten</b> aus.</li> <li>b Klicken Sie auf die Registerkarte <b>Virtuelle Hardware</b>.</li> <li>c Klicken Sie auf der Registerkarte <b>Virtuelle Hardware</b> auf die Schaltfläche <b>Neues Gerät hinzufügen</b>.</li> <li>d Wählen Sie im Dropdown-Menü die Option <b>NVDIMM</b> aus.</li> </ol>

Das NVDIMM-Gerät wird in der Geräteliste der virtuellen Hardware zusammen mit dem virtuellen NVDIMM-Controller angezeigt. Jede virtuelle Maschine kann maximal einen virtuellen NVDIMM-Controller haben. Jeder NVDIMM-Controller wiederum kann über bis zu 64 virtuelle NVDIMM-Geräte verfügen.

**Hinweis** Sie können die Größe des NVDIMM-Geräts zu einem späteren Zeitpunkt ändern. Die virtuelle Maschine muss ausgeschaltet sein.

- 2 Geben Sie im Textfeld **Neuer NVDIMM** die Größe des NVDIMM-Geräts ein und wählen Sie die Einheiten aus dem Dropdown-Menü aus.

**Hinweis** Passen Sie die Größe der neu hinzugefügten Geräte entsprechend der dem Host zur Verfügung stehenden PMem-Menge an. Sollte ein Teil der Konfiguration Ihre Aufmerksamkeit erfordern, macht der Assistent Sie darauf aufmerksam.

- 3 Erweitern Sie den Abschnitt **Neues NVDIMM-Gerät** und aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Failover auf einem anderen Host für alle NVDIMM-Geräte zulassen**.

**Hinweis** Wenn Sie den Failover-Prozess zulassen, wird beim Hinzufügen eines anderen NVDIMM-Geräts zur virtuellen Maschine **PMem HA** für das NVDIMM-Gerät aktiviert. Wenn Sie den NVDIMM-Inhalt der virtuellen Maschine während eines Hostausfalls beibehalten möchten, müssen Sie das Kontrollkästchen **Failover auf einem anderen Host für alle NVDIMM-Geräte zulassen** deaktivieren.

#### 4 Konfigurieren Sie unter **Snapshot-Modus** den NVDIMM-Snapshot-Modus.

Option	Beschreibung
<b>Dauerhaft</b>	Der dauerhafte Modus ist der standardmäßige NVDIMM-Snapshot-Modus. Das Erstellen von Snapshots von virtuellen Maschinen mit einem NVDIMM-Gerät im dauerhaften Modus wird nicht unterstützt.
<b>Unabhängig – Persistent</b>	Das Erstellen von Snapshots von virtuellen Maschinen mit einem NVDIMM-Gerät im Modus „Unabhängig – Dauerhaft“ wird unterstützt. Wenn Sie den vorherigen Snapshot wiederherstellen, wird der aktuelle Inhalt des NVDIMM-Geräts beibehalten.
<b>Unabhängig – Beim Wiederherstellen löschen</b>	Das Erstellen von Snapshots von virtuellen Maschinen mit einem NVDIMM-Gerät im Modus „Unabhängig – Beim Wiederherstellen löschen“ wird unterstützt. Wenn Sie den vorherigen Snapshot wiederherstellen, wird der Inhalt des NVDIMM-Geräts gelöscht.

5 Wenn Sie eine virtuelle Maschine bereitstellen, klicken Sie auf **Weiter**.

6 Wenn Sie eine vorhandene virtuelle Maschine bearbeiten, klicken Sie auf **OK**.

#### Ergebnisse

Beim Einschalten der virtuellen Maschine können Sie den Status „vSphere HA-Schutz“ der virtuellen Maschine im Bereich **vSphere HA** auf der Registerkarte **Übersicht** anzeigen.

## Ändern der Einstellungen zum Hinzufügen von Arbeitsspeicher im laufenden Betrieb

Mit dem Hinzufügen von Arbeitsspeicher im laufenden Betrieb können Sie Arbeitsspeicherressourcen für eine virtuelle Maschine hinzufügen, während diese eingeschaltet ist.

Das Hinzufügen von Arbeitsspeicher im laufenden Betrieb führt zu Arbeitsspeicher-Overhead auf dem ESXi-Host für die virtuelle Maschine.

**Hinweis** Wenn der ESXi-Host Version 7.0 Update 2 und früher nutzt, ist es zum Hinzufügen von Arbeitsspeicher im laufenden Betrieb zu einer virtuellen Maschine mit NVIDIA vGPU erforderlich, dass der ESXi-Host über einen freien vGPU-Steckplatz verfügt. Ab vSphere 7.0 Update 3 benötigt der Quellhost keinen freien vGPU-Steckplatz mehr.

#### Voraussetzungen

- Schalten Sie die virtuelle Maschine aus.
- Stellen Sie sicher, dass die virtuelle Maschine über ein Gastbetriebssystem verfügt, das die Funktion zum Hinzufügen von Arbeitsspeicher im laufenden Betrieb unterstützt.
- Stellen Sie sicher, dass die virtuelle Maschine mit ESXi 4.x und höher kompatibel ist.
- Stellen Sie sicher, dass VMware Tools installiert ist.

## Verfahren

- 1 Klicken Sie in der Bestandsliste mit der rechten Maustaste auf eine virtuelle Maschine und wählen Sie **Einstellungen bearbeiten** aus.
- 2 Erweitern Sie auf der Registerkarte **Virtuelle Hardware** die Option **Arbeitsspeicher** und wählen Sie **Aktivieren** aus, um das Hinzufügen von Arbeitsspeicher zur virtuellen Maschine im laufenden Betrieb zuzulassen.
- 3 Klicken Sie auf **OK**.

## Ergebnisse

Sie können nun auch bei eingeschalteter virtueller Maschine Arbeitsspeicher hinzufügen.

## Konfiguration der virtuellen Festplatte

Sie können selbst im laufenden Betrieb der virtuellen Maschine große virtuelle Festplatten zu virtuellen Maschinen und mehr Speicherplatz zu vorhandenen Festplatten hinzufügen.

Sie können die meisten der Parameter für die virtuelle Festplatte beim Erstellen virtueller Maschinen oder nach der Installation des Gastbetriebssystems festlegen.

Sie können Daten der virtuellen Maschine auf einer neuen virtuellen Festplatte, einer vorhandenen virtuellen Festplatte oder einer zugeordneten SAN-LUN speichern. Eine virtuelle Festplatte wird auf dem Gastbetriebssystem als einzelne Festplatte angezeigt. Die virtuelle Festplatte besteht aus einer oder mehreren Dateien auf dem Hostdateisystem. Sie können virtuelle Festplatten innerhalb eines Hosts oder zwischen Hosts kopieren oder verschieben.

Statt die Daten einer virtuellen Maschine, die auf einem ESXi-Host ausgeführt wird, in einer virtuellen Festplattendatei zu speichern, können Sie die Daten auch direkt auf einer SAN-LUN speichern. Diese Option ist nützlich, wenn Sie in Ihren virtuellen Maschinen Anwendungen ausführen, die die physischen Merkmale des Speichergeräts erkennen müssen. Das Zuordnen einer SAN-LUN ermöglicht Ihnen auch die Verwendung vorhandener SAN-Befehle für die Speicherverwaltung der Festplatte.

Wenn Sie einem VMFS-Volumen eine LUN zuordnen, erstellt vCenter Server oder der ESXi-Host eine Datei mit der Raw-Device-Zuordnung (RDM), die auf die Raw-LUN weist. Durch Kapseln von Festplatteninformationen in einer Datei kann vCenter Server oder der ESXi-Host die LUN sperren, sodass nur eine virtuelle Maschine auf diese schreiben kann. Zwar hat die Zuordnungsdatei die Erweiterung `.vmdk`, die Datei enthält jedoch nur beschreibende Festplatteninformationen für die LUN-Zuordnung auf dem ESXi-System. Die eigentlichen Daten werden unter Verwendung der LUN gespeichert. Sie können eine virtuelle Maschine nicht anhand einer Vorlage bereitstellen und ihre Daten auf einer LUN speichern. Sie haben nur die Möglichkeit, ihre Daten in einer virtuellen Festplattendatei zu speichern.

Die Menge an freiem Speicherplatz im Datenspeicher ändert sich ständig. Stellen Sie sicher, dass für die Erstellung der virtuellen Maschine und für andere VM-Vorgänge, z. B. das Wachstum der Dateien mit geringer Datendichte, Snapshots usw., genügend Speicherplatz übrig bleibt. Informationen dazu, wie Sie die Speicherplatznutzung für den Datenspeicher nach Dateityp überprüfen können, finden Sie in der Dokumentation *vSphere-Überwachung und -Leistung*.

Mit Thin Provisioning können Sie Dateien mit geringer Datendichte, deren Blöcke beim ersten Zugriff zugeteilt werden, erstellen, wodurch eine Überbelegung des Datenspeichers möglich ist. Die Dateien mit geringer Datendichte können weiter anwachsen und den Datenspeicher füllen. Wenn der Festplattenspeicherplatz auf dem Datenspeicher nicht mehr ausreicht, während die virtuelle Maschine ausgeführt wird, kann dies dazu führen, dass die virtuelle Maschine nicht mehr funktioniert.

## Informationen zu Bereitstellungsrichtlinien für virtuelle Festplatten

Wenn Sie bestimmte Vorgänge für die Verwaltung virtueller Maschinen ausführen, können Sie eine Bereitstellungsrichtlinie für die virtuelle Festplattendatei angeben. Zu diesen Vorgängen zählen das Erstellen einer virtuellen Festplatte, das Klonen einer virtuellen Maschine in eine Vorlage oder das Migrieren einer virtuellen Maschine.

NFS-Datenspeicher mit Hardwarebeschleunigung und VMFS-Datenspeicher unterstützen die folgenden Festplattenbereitstellungsrichtlinien. Auf NFS-Datenspeichern, die die Hardwarebeschleunigung nicht unterstützen, steht nur das Thin-Format zur Verfügung.

Mithilfe von Storage vMotion oder Cross-Host Storage vMotion können Sie virtuelle Laufwerke von einem Format in ein anderes umwandeln.

### Thick-Provision Lazy-Zeroed

Erstellt eine virtuelle Festplatte im Thick-Standardformat. Der für die virtuelle Festplatte erforderliche Speicherplatz wird zugeteilt, wenn die Festplatte erstellt wird. Daten, die auf dem physischen Gerät verbleiben, werden beim Erstellvorgang nicht gelöscht, sondern zu einem späteren Zeitpunkt bei Bedarf beim ersten Schreiben von der virtuellen Maschine durch Nullbyte ersetzt. Virtuelle Maschinen lesen keine veralteten Daten vom physischen Gerät.

### Thick-Provision Eager-Zeroed

Ein Typ einer virtuellen Festplatte im Thick-Format, der Clusterfunktionen, wie z. B. Fault Tolerance, unterstützt. Der Speicher, den die virtuelle Festplatte benötigt, wird beim Erstellen zugewiesen. Im Gegensatz zum Thick-Provision Lazy-Zeroed-Format werden die auf dem physischen Gerät verbleibenden Daten durch Nullbyte ersetzt („zeroed out“), wenn die virtuelle Festplatte erstellt wird. Das Anlegen von virtuellen Festplatten in diesem Format kann länger dauern als das Anlegen anderer Festplattentypen. Das Vergrößern einer virtuellen Festplatte im Eager-Zeroed-Thick-Format führt dazu, dass die virtuelle Maschine für geraume Zeit einfriert.

### Thin-bereitstellen

Verwenden Sie dieses Format, um Speicherplatz zu sparen. Für eine Festplatte mit diesem Format stellen Sie genauso viel Datenspeicherplatz bereit, wie die Festplatte ausgehend von dem Wert erfordern würde, den Sie für die Größe der virtuellen Festplatte eingeben. Die Festplatte besitzt jedoch zunächst nur eine geringe Größe und verwendet nur so viel Datenspeicherplatz, wie sie für ihre anfänglichen Vorgänge benötigt. Wenn die Festplatte später mehr Speicherplatz benötigt, kann sie auf ihre maximale Kapazität anwachsen und den gesamten für sie bereitgestellten Datenspeicherplatz in Anspruch nehmen.

Thin-Bereitstellung stellt die schnellste Methode zum Erstellen einer virtuellen Festplatte dar, da lediglich eine Festplatte nur mit den Header-Informationen erstellt wird. Speicherblöcke werden nicht zugewiesen oder auf Null gesetzt. Speicherblöcke werden bei ihrem ersten Zugriff zugewiesen oder auf Null gesetzt.

---

**Hinweis** Wenn eine virtuelle Festplatte Clusterlösungen wie z. B. Fault Tolerance unterstützt, verwenden Sie für die Festplatte nicht das Format „Thin“.

---

## Bedingungen und Einschränkungen bezüglich großer virtueller Festplatten

Virtuelle Maschinen mit virtuellen Festplatten mit hoher Kapazität oder Festplatten, die größer als 2 TB sind, müssen Ressourcen- und Konfigurationsanforderungen für eine optimale Leistung der virtuellen Maschinen erfüllen.

Der höchste Wert für Festplatten mit hoher Kapazität beträgt 62 TB. Wenn Sie virtuelle Festplatten hinzufügen oder konfigurieren, lassen Sie immer etwas Overhead übrig. Manche virtuellen Maschinen können rasch große Festplattenspeichermengen verbrauchen, was den erfolgreichen Abschluss der Aufgabe verhindern kann, wenn der Festplatte der maximale Speicherplatz zugewiesen ist. Zu diesen Ereignissen kann die Aufnahme von Snapshots oder die Verwendung von verknüpften Klonen gehören. Diese Vorgänge können nicht beendet werden, wenn die maximale Menge Festplattenspeicherplatz zugewiesen ist. Auch Vorgänge wie Snapshot-Stilllegung, Klonen, Storage vMotion oder vMotion in Umgebungen ohne gemeinsam genutzten Speicher können erheblich länger dauern.

Virtuelle Maschinen mit Festplatten mit großer Kapazität unterliegen den folgenden Bedingungen und Einschränkungen:

- Das Gastbetriebssystem muss Festplatten mit großer Kapazität unterstützen.
- Sie können Festplatten, die größer als 2 TB sind, auf ESXi 6.0-Hosts oder höher oder auf Cluster, auf denen diese Hosts verfügbar sind, verschieben oder klonen.
- Der Datenspeicher muss eines der folgenden Formate haben:
  - VMFS5 oder höher
  - NFS-Volume auf einem NAS-Server (Network Attached Storage)
  - vSAN
- Fault Tolerance wird nicht unterstützt.

- BusLogic Parallel-Controller werden nicht unterstützt.

## Ändern der Konfiguration der virtuellen Festplatte

Wenn kein Speicherplatz mehr zur Verfügung steht, können Sie die Größe der Festplatte erhöhen. Sie können den Knoten des virtuellen Geräts und den Persistenzmodus der Konfiguration der virtuellen Festplatte für eine virtuelle Maschine ändern.

### Voraussetzungen

Wenn Sie den Festplattenmodus in **Unabhängig – Nicht dauerhaft** oder von **Unabhängig – Nicht dauerhaft** ändern, schalten Sie die virtuelle Maschine aus.

Stellen Sie sicher, dass Sie über die folgenden Berechtigungen verfügen:

- **Virtuelle Maschine.Konfiguration ändern.Verbindungseinstellungen ändern** auf der virtuellen Maschine.
- **Virtuelle Maschine.Konfiguration.Virtuelle Festplatte erweitern** auf der virtuellen Maschine.
- **Datenspeicher.Speicher zuteilen** im Datenspeicher.

### Verfahren

- 1 Klicken Sie in der Bestandsliste mit der rechten Maustaste auf eine virtuelle Maschine und wählen Sie **Einstellungen bearbeiten** aus.
- 2 Erweitern Sie auf der Registerkarte **Virtuelle Hardware** die Option **Festplatte**, um die Einstellungen für Festplatten anzuzeigen, und klicken Sie auf **OK**.

Option	Beschreibung
<b>Maximale Größe</b>	Zeigt die maximale Größe dieser Festplatte auf dieser VM an.  <b>Hinweis</b> Das Vergrößern einer virtuellen Festplatte führt dazu, dass die virtuelle Maschine einfriert. Die Zeit des Einfrierens ist länger, wenn der Typ der virtuellen Festplatte Eager Zeroed Thick ist.
<b>VM-Speicherrichtlinie</b>	Wählen Sie eine der verfügbaren Speicherrichtlinien aus. Details finden Sie in der Dokumentation zu <i>vSphere-Speicher</i> .  <b>Hinweis</b> Sie können die VM-Speicherrichtlinie für eine vorhandene PMem-Festplatte nicht ändern. Sie können außerdem die Speicherrichtlinie für eine vorhandene Nicht-PMem-Festplatte nicht in eine hostlokale PMem-Standardspeicherrichtlinie ändern.
<b>Typ</b>	Zeigt den Speichertyp an. Sie können diese Einstellung nicht für eine vorhandene Festplatte ändern. Sie wählen den Speichertyp für eine Festplatte aus, wenn Sie diese Festplatte zur virtuellen Maschine hinzufügen. Weitere Informationen über Speichertypen und verfügbare Festplattenformate finden Sie in der Dokumentation zu <i>vSphere-Speicher</i> .
<b>Freigabe</b>	Gibt die Freigabeinformationen an.
<b>Festplattendatei</b>	Listet die Festplattendateien im Datenspeicher auf.

Option	Beschreibung
Anteile	Der Anteilswert stellt die relative Metrik zur Steuerung der Festplattenbandbreite dar. Die Werte „Niedrig“, „Normal“, „Hoch“ und „Benutzerdefiniert“ werden mit der Summe aller Anteile aller virtuellen Maschinen auf dem Host verglichen.
Grenzwert - IOPs	Ermöglicht es Ihnen, IOPs anzupassen. Dieser Wert ist der obere Grenzwert der E/A-Vorgänge pro Sekunde, die der virtuellen Festplatte zugeteilt wurden.
Festplattenmodus	<p>Der Festplattenmodus bestimmt, wie eine virtuelle Festplatte von Snapshots beeinflusst wird.</p> <p>Sie können dann aus den folgenden Optionen wählen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Abhängig:</b> Der abhängige Modus ist der Standard-Festplattenmodus. Wenn Sie einen Snapshot einer virtuellen Maschine erstellen, werden abhängige Festplatten in Snapshots aufgenommen. Wenn Sie den vorherigen Snapshot wiederherstellen, werden alle Daten auf den Punkt zurückgesetzt, an dem ein Snapshot erstellt wurde.</li> <li>■ <b>Unabhängig – Persistent:</b> Festplatten im persistenten Modus verhalten sich wie konventionelle Festplatten auf einem physischen Computer. Sämtliche Daten, die im persistenten Modus auf eine Festplatte geschrieben werden, werden permanent auf die Festplatte geschrieben, selbst wenn Sie einen Snapshot wiederherstellen. Wenn Sie eine virtuelle Maschine ausschalten oder zurücksetzen, werden die Festplatte und alle zugehörigen Snapshots beibehalten.</li> <li>■ <b>Unabhängig – Nicht dauerhaft:</b> Festplatten im nicht dauerhaften Modus verhalten sich wie schreibgeschützte Festplatten. Änderungen, die im nicht persistenten Modus an Festplatten vorgenommen werden, werden beim Ausschalten oder Zurücksetzen der virtuellen Maschine verworfen. Der nicht persistente Modus sorgt dafür, dass sich die virtuelle Festplatte einer virtuellen Maschine bei jedem Neustart in demselben Zustand befindet. Änderungen an der Festplatte werden in eine Wiederholungsprotokolldatei geschrieben und daraus gelesen. Diese Datei wird beim Ausschalten oder Zurücksetzen einer virtuellen Maschine oder beim Löschen eines Snapshots gelöscht.</li> </ul>
Knoten des virtuellen Geräts	Zeigt den Knoten des virtuellen Geräts an.

## Verwenden von Festplattenfreigaben zur Priorisierung virtueller Maschinen

Wenn mehrere virtuelle Maschinen auf denselben VMFS-Datenspeicher und somit auf dieselbe LUN zugreifen, lassen sich mithilfe von Festplattenfreigaben Prioritäten für virtuelle Maschinen festlegen. Bei Festplattenfreigaben wird zwischen virtuellen Maschinen mit hoher und mit niedriger Priorität unterschieden.

Sie können die E/A-Bandbreite der Festplatte des Hosts den virtuellen Festplatten auf einer virtuellen Maschine zuteilen. Die Festplatten-E/A ist eine serverabhängige Ressource. Sie kann nicht clusterübergreifend eingesetzt werden.

Der Anteilswert stellt die relative Metrik zur Steuerung der Festplattenbandbreite für alle virtuellen Maschinen dar. Die Werte werden mit der Summe aller Anteile aller virtuellen Maschinen auf dem Server verglichen.

Festplattenfreigaben sind nur innerhalb eines bestimmten Hosts entscheidend. Die den virtuellen Maschinen auf einem Host zugeordneten Freigaben haben keine Auswirkungen auf virtuelle Maschinen auf anderen Hosts.

Sie können einen IOP-Grenzwert auswählen, der eine Obergrenze für Speicherressourcen festlegt, die einer virtuellen Maschine zugeteilt werden können. Unter IOPs versteht man die Anzahl an E/A-Vorgängen pro Sekunde.

#### Verfahren

- 1 Klicken Sie in der Bestandsliste mit der rechten Maustaste auf eine virtuelle Maschine und wählen Sie **Einstellungen bearbeiten** aus.
- 2 Erweitern Sie auf der Registerkarte **Virtuelle Hardware** die Option **Festplatte**, um die Festplattenoptionen anzuzeigen.
- 3 Wählen Sie im Dropdown-Menü **Anteile** einen Wert für die Anteile aus, die der virtuellen Maschine zugeteilt werden sollen. Alternativ dazu können Sie die Option **Benutzerdefiniert** auswählen und die Anzahl der Anteile manuell in das Textfeld eingeben.
- 4 Geben Sie im Feld **Grenzwert – IOPs** den oberen Grenzwert für Speicherressourcen an, die der virtuellen Maschine zugeteilt werden sollen, oder wählen Sie **Unbegrenzt**.
- 5 Klicken Sie auf **OK**.

## Bestimmen des Formats der virtuellen Festplatte und Konvertieren einer virtuellen Festplatte aus dem Thin Provision-Format in ein Thick Provision-Format

Wenn der Festplattenspeicher ausgeschöpft ist und eine Thin-bereitgestellte Festplatte nicht erweitert werden kann, kann die virtuelle Maschine nicht gestartet werden. Virtuelle Festplatten, die Sie im Format „Thin-Bereitstellung“ erstellt haben, können in das Format „Thick-Provision“ konvertiert werden.

Die Größe einer schnell bereitgestellten Festplatte ist zunächst gering und verwendet dann genau die Menge an Speicherplatz, die sie für ihre anfänglichen Vorgänge benötigt. Nach der Konvertierung vergrößert sich die Festplatte und nimmt die volle Kapazität des während ihrer Erstellung bereitgestellten Datenspeicherplatzes ein.

Weitere Informationen zu Thin Provisioning und verfügbaren Festplattenformaten finden Sie in der Dokumentation zu *vSphere-Speicher*.

---

**Hinweis** Per Thick Provisioning bereitgestellte Festplatten können nicht in NFS-Datenspeichern erstellt werden. Weitere Informationen finden Sie im VMware KB-Artikel unter: <https://kb.vmware.com/s/article/2147607>.

---

## Verfahren

- 1 Stellen Sie sicher, dass das Festplattenformat der virtuellen Festplatte Thin Provision ist.
  - a Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf eine virtuelle Maschine und klicken Sie auf **Einstellungen bearbeiten**.
  - b Erweitern Sie auf der Registerkarte **Virtuelle Hardware** die Option **Festplatte** und überprüfen Sie das Feld **Typ**.
  - c Um den Assistenten zu beenden, klicken Sie auf **Abbrechen**.
- 2 Um den Bereich für die Datenspeicherverwaltung zu öffnen, klicken Sie auf die Registerkarte **Datenspeicher** und dann in der Liste auf einen Datenspeicher.  
Der Datenspeicher, in dem die Dateien der virtuellen Maschine gespeichert sind, wird angezeigt.
- 3 Klicken Sie auf die Registerkarte **Dateien** und öffnen Sie den Ordner für die virtuelle Maschine.
- 4 Suchen Sie die virtuelle Festplattendatei, die Sie konvertieren möchten.  
Die Datei weist die Erweiterung `.vmdk` auf.
- 5 Um die virtuelle Festplatte in ein Thick Provision-Format zu konvertieren, wählen Sie die virtuelle Festplattendatei aus und klicken auf das Symbol **Vergrößern**.  
Das Fenster **Vergrößern** wird geöffnet.
- 6 Klicken Sie auf **OK**.

## Ergebnisse

Die vergrößerte virtuelle Festplatte belegt den ganzen Datenspeicherplatz, der ursprünglich für sie bereitgestellt wurde.

---

**Hinweis** Die Option **Vergrößern** ist möglicherweise nicht verfügbar, wenn die virtuelle Festplatte das Thick-Format aufweist oder die virtuelle Maschine eingeschaltet ist.

---

## Vorgehensweise zum Hinzufügen einer Festplatte zu einer virtuellen Maschine

Wenn Sie eine virtuelle Maschine erstellen, wird eine standardmäßige virtuelle Festplatte hinzugefügt. Sie können eine andere Festplatte hinzufügen, wenn kein Speicherplatz mehr zur Verfügung steht, Sie ein Startlaufwerk hinzufügen möchten oder es für andere Dateiverwaltungszwecke nutzen wollen. Wenn Sie einer virtuellen Maschine eine Festplatte hinzufügen, können Sie eine virtuelle Festplatte erstellen oder eine vorhandene virtuelle Festplatte bzw. eine zugeordnete SAN-LUN hinzufügen.

Wenn Sie einer virtuellen Maschine eine Festplatte hinzufügen, können Sie eine virtuelle Festplatte erstellen oder eine vorhandene virtuelle Festplatte bzw. eine zugeordnete SAN-LUN hinzufügen.

Sie können einer virtuellen Maschine eine virtuelle Festplatte hinzufügen, bevor oder nachdem Sie einen SCSI- oder SATA-Speicher-Controller hinzugefügt haben. Die neue Festplatte wird dem ersten verfügbaren Knoten des virtuellen Geräts auf dem Standard-Controller zugewiesen, zum Beispiel (0:1). Nur Geräteknöten für den Standard-Controller sind verfügbar, es sei denn, Sie fügen weitere Controller hinzu.

Die folgenden Methoden zum Hinzufügen von Festplatten können Sie bei der Festplattenkonfiguration unterstützen. Diese Methoden zeigen, wie Sie Controller und Knoten des virtuellen Geräts für verschiedene Festplatten optimieren können. Informationen zu Speicher-Controller-Einschränkungen, Höchstwerten und zum Verhalten des Knotens des virtuellen Geräts finden Sie unter [Bedingungen, Einschränkungen und Kompatibilität von SCSI-, SATA- und NVMe-Speicher-Controllern](#).

### **Fügen Sie eine vorhandene Festplatte hinzu, die als Startlaufwerk beim Erstellen der virtuellen Maschine konfiguriert wird.**

Um sicherzustellen, dass die virtuelle Maschine starten kann, entfernen Sie die Festplatte, bevor Sie das Startlaufwerk hinzufügen. Nach dem Hinzufügen einer neuen Festplatte zur virtuellen Maschine müssen Sie möglicherweise das BIOS-Setup aufrufen, um sicherzustellen, dass die Festplatte, die Sie zum Starten der virtuellen Maschine verwendet haben, nach wie vor als Startlaufwerk ausgewählt ist. Sie können dieses Problem vermeiden, indem Sie die Adaptertypen nicht vermischen und den Geräteknöten 0 auf dem ersten Adapter als Startlaufwerk verwenden.

### **Behalten Sie das Standardstartlaufwerk bei und fügen Sie eine neue Festplatte beim Erstellen der virtuellen Maschine hinzu.**

Die neue Festplatte wird dem nächsten verfügbaren Knoten des virtuellen Geräts zugeordnet, zum Beispiel (0:1). Sie können einen neuen Controller hinzufügen und die Festplatte einem Knoten des virtuellen Geräts auf diesem Controller zuordnen, zum Beispiel (1:0) oder (1:1).

### **Fügen Sie einer vorhandenen virtuellen Maschine mehrere Festplatten hinzu.**

Wenn Sie einer virtuellen Maschine mehrere Festplatten hinzufügen, können Sie sie verschiedenen SCSI- oder SATA-Controllern zuordnen, um die Leistung zu verbessern. Der Controller muss verfügbar sein, bevor Sie einen Knoten des virtuellen Geräts auswählen können. Beispiel: Wenn Sie die Controller 1, 2 und 3 sowie vier Festplatten hinzufügen, können Sie die vierte Festplatte dem Knoten des virtuellen Geräts (3:1) zuordnen.

#### ■ [Hinzufügen einer neuen Festplatte zu einer virtuellen Maschine](#)

Sie können einer vorhandenen virtuellen Maschine eine virtuelle Festplatte hinzufügen oder Sie können eine Festplatte hinzufügen, wenn Sie die Hardware der virtuellen Maschine während der Erstellung anpassen. Sie müssen beispielsweise weitere Festplattenspeicher für eine vorhandene virtuelle Maschine mit einer schweren Arbeitslast bereitstellen. Beim Erstellen der virtuellen Maschine können Sie beispielsweise eine Festplatte hinzufügen, die als Startlaufwerk vorkonfiguriert ist.

- [Hinzufügen einer vorhandenen Festplatte zu einer virtuellen Maschine](#)

Sie können einer virtuellen Maschine eine vorhandene virtuelle Festplatte hinzufügen, wenn Sie die Hardware der virtuellen Maschine während oder nach der Erstellung der virtuellen Maschine anpassen. Beispiel: Sie können eine vorhandene Festplatte hinzufügen, die als ein Startlaufwerk vorkonfiguriert ist.

- [Hinzufügen einer RDM-Festplatte zu einer virtuellen Maschine](#)

Mithilfe von RDM (Raw Device Mapping) können die Daten einer virtuellen Maschine statt in einer Datei auf der virtuellen Festplatte direkt auf einer SAN-LUN gespeichert werden. Sie können einer vorhandenen virtuellen Maschine eine RDM-Festplatte hinzufügen oder Sie können eine Festplatte hinzufügen, wenn Sie die Hardware der virtuellen Maschine während der Erstellung anpassen.

## Hinzufügen einer neuen Festplatte zu einer virtuellen Maschine

Sie können einer vorhandenen virtuellen Maschine eine virtuelle Festplatte hinzufügen oder Sie können eine Festplatte hinzufügen, wenn Sie die Hardware der virtuellen Maschine während der Erstellung anpassen. Sie müssen beispielsweise weitere Festplattenspeicher für eine vorhandene virtuelle Maschine mit einer schweren Arbeitslast bereitstellen. Beim Erstellen der virtuellen Maschine können Sie beispielsweise eine Festplatte hinzufügen, die als Startlaufwerk vorkonfiguriert ist.

Beim Erstellen einer virtuellen Maschine werden der virtuellen Maschine basierend auf dem von Ihnen ausgewählten Gastbetriebssystem standardmäßig eine Festplatte und ein SCSI- oder SATA-Controller hinzugefügt. Wenn diese Festplatte nicht Ihren Anforderungen entspricht, können Sie sie entfernen und am Ende des Erstellungsvorgangs eine neue Festplatte hinzufügen.

Wenn Sie einer virtuellen Maschine mehrere Festplatten hinzufügen, können Sie sie verschiedenen Controllern zuordnen, um die Leistung zu verbessern. Informationen zum Verhalten von Controllern und Busknoten finden Sie unter [Bedingungen, Einschränkungen und Kompatibilität von SCSI-, SATA- und NVMe-Speicher-Controllern](#).

### Voraussetzungen

- Sie sollten unbedingt mit den Konfigurationsoptionen und Einschränkungen beim Hinzufügen virtueller Festplatten vertraut sein. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter [Konfiguration der virtuellen Festplatte](#).
- Bevor Sie einer virtuellen Maschine Festplatten mit mehr als 2 TB hinzufügen, lesen Sie den Abschnitt [Bedingungen und Einschränkungen bezüglich großer virtueller Festplatten](#).
- Stellen Sie sicher, dass Sie das Recht **Virtuelle Maschine.Konfiguration ändern.Neue Festplatte hinzufügen** für den Zielordner oder Zieldatenspeicher haben.

### Verfahren

- 1 Klicken Sie in der Bestandsliste mit der rechten Maustaste auf eine virtuelle Maschine und wählen Sie **Einstellungen bearbeiten** aus.

2 Klicken Sie auf der Registerkarte **Virtuelle Hardware** auf die Schaltfläche **Neues Gerät hinzufügen**.

3 Wählen Sie im Dropdown-Menü **Festplatte** aus.

Die Festplatte wird in der Geräteliste der virtuellen Hardware angezeigt.

---

**Hinweis** Wenn der Host, auf dem sich die virtuelle Maschine befindet, über verfügbare PMem-Ressourcen verfügt, können Sie die neue Festplatte im lokalen PMem-Datenspeicher ablegen.

---

4 Erweitern Sie **Neue Festplatte** und passen Sie die Einstellungen der neuen Festplatte an.

a Geben Sie eine Größe für die Festplatte ein und wählen Sie die Einheit im Dropdown-Menü aus.

b Wählen Sie aus **VM-Speicherrichtlinie** eine Speicherrichtlinie aus oder übernehmen Sie die Standardrichtlinie.

c Wählen Sie im Dropdown-Menü **Speicherort** den Speicherort des Datenspeichers aus, in dem Sie die Dateien der virtuellen Maschine speichern möchten.

d Wählen Sie im Dropdown-Menü **Festplattenbereitstellung** das Format für die Festplatte aus.

Option	Aktion
<b>Format wie Quelle</b>	Verwendet das Format der virtuellen Quellmaschine.
<b>Thick-Provision Lazy-Zeroed</b>	Erstellt eine virtuelle Festplatte im Thick-Standardformat. Der Speicher, den die virtuelle Festplatte benötigt, wird während des Erstellens zugewiesen. Alle Daten, die auf dem physischen Gerät verbleiben, werden nicht während des Erstellens, sondern zu einem späteren Zeitpunkt während der ersten Schreibvorgänge der virtuellen Maschine gelöscht.
<b>Thick-Provision Eager-Zeroed</b>	Erstellen Sie eine Thick-Festplatte, die Clusterfunktionen, wie z. B. Fault Tolerance, unterstützt. Der Speicher, den die virtuelle Festplatte benötigt, wird beim Erstellen zugewiesen. Im Gegensatz zum Format „Thick-Provision Lazy-Zeroed“ werden die auf dem physischen Gerät verbleibenden Daten während des Anlegens durch Nullen ersetzt. Das Anlegen von Festplatten in diesem Format kann länger dauern als das Anlegen anderer Festplattentypen.
<b>Thin-bereitstellen</b>	Verwendet das Format „Thin-bereitgestellt“. Eine Festplatte mit diesem Format verwendet zunächst genau die Menge an Datenspeicherplatz, die sie anfänglich benötigt. Wenn die Thin-bereitgestellte Festplatte später mehr Speicherplatz benötigt, kann sie auf die maximal zugeteilte Kapazität anwachsen.

- e Wählen Sie im Dropdown-Menü **Anteile** einen Wert für die Anteile aus, die der virtuellen Festplatte zugeteilt werden sollen. Alternativ können Sie **Benutzerdefiniert** auswählen und einen Wert in das Textfeld eingeben.

Der Anteilswert stellt die relative Metrik zur Steuerung der Festplattenbandbreite dar. Die Werte „Niedrig“, „Normal“, „Hoch“ und „Benutzerdefiniert“ werden mit der Summe aller Anteile aller virtuellen Maschinen auf dem Host verglichen.

- f Passen Sie im Dropdown-Menü **Grenzwert – IOPs** den oberen Grenzwert für Speicherressourcen an, die der virtuellen Maschine zugeteilt werden sollen, oder wählen Sie **Unbegrenzt** aus.

Dieser Wert ist der obere Grenzwert der E/A-Vorgänge pro Sekunde, die der virtuellen Festplatte zugeteilt wurden.

- g Wählen Sie im Dropdown-Menü **Festplattenmodus** einen Festplattenmodus aus.

Option	Beschreibung
<b>Abhängig</b>	Abhängige Festplatten sind in Snapshots enthalten.
<b>Unabhängig – Persistent</b>	Festplatten im persistenten Modus verhalten sich wie konventionelle Festplatten auf einem physischen Computer. Sämtliche Daten, die im persistenten Modus auf eine Festplatte geschrieben werden, werden permanent auf die Festplatte geschrieben, selbst wenn Sie einen Snapshot wiederherstellen. Wenn Sie eine virtuelle Maschine ausschalten oder zurücksetzen, werden die Festplatte und alle zugehörigen Snapshots beibehalten.
<b>Unabhängig – Nicht persistent</b>	Festplatten im nicht dauerhaften Modus verhalten sich wie schreibgeschützte Festplatten. Änderungen, die im nicht persistenten Modus an Festplatten vorgenommen werden, werden beim Ausschalten oder Zurücksetzen der virtuellen Maschine verworfen. Der nicht persistente Modus sorgt dafür, dass sich die virtuelle Festplatte einer virtuellen Maschine bei jedem Neustart in demselben Zustand befindet. Änderungen an der Festplatte werden in eine Wiederholungs-Protokolldatei geschrieben und daraus gelesen. Diese Datei wird beim Ausschalten oder Zurücksetzen einer virtuellen Maschine oder beim Löschen eines Snapshots gelöscht.

- h Wählen Sie in **Knoten des virtuellen Geräts** einen Knoten für das virtuelle Gerät aus oder übernehmen Sie den Standardgeräteknoten.

In der Regel können Sie den Standardgeräteknoten übernehmen. Bei einer Festplatte eignet sich ein vom Standard abweichender Geräteknoten zur Steuerung der Startreihenfolge oder bei Verwendung verschiedener SCSI-Controller-Typen. Beispiel: Es soll von einem LSI Logic-Controller gestartet und mit einer anderen virtuellen Maschine eine Datenfestplatte gemeinsam verwendet werden. Diese virtuelle Maschine verwendet einen BusLogic-Controller, bei dem die gemeinsame Bus-Nutzung aktiviert ist.

## Hinzufügen einer vorhandenen Festplatte zu einer virtuellen Maschine

Sie können einer virtuellen Maschine eine vorhandene virtuelle Festplatte hinzufügen, wenn Sie die Hardware der virtuellen Maschine während oder nach der Erstellung der virtuellen Maschine anpassen. Beispiel: Sie können eine vorhandene Festplatte hinzufügen, die als ein Startlaufwerk vorkonfiguriert ist.

Beim Erstellen einer virtuellen Maschine werden der virtuellen Maschine basierend auf dem von Ihnen ausgewählten Gastbetriebssystem standardmäßig eine Festplatte und ein SCSI- oder SATA-Controller hinzugefügt. Wenn diese Festplatte nicht Ihren Anforderungen entspricht, könnten Sie sie entfernen und am Ende des Erstellungsvorgangs eine vorhandene Festplatte hinzufügen.

### Voraussetzungen

- Stellen Sie sicher, dass Sie mit Controllern und virtuellen Geräteknoten für verschiedene virtuelle Festplattenkonfigurationen vertraut sind. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter [Vorgehensweise zum Hinzufügen einer Festplatte zu einer virtuellen Maschine](#).
- Bevor Sie einer virtuellen Maschine Festplatten mit mehr als 2 TB hinzufügen, lesen Sie den Abschnitt [Bedingungen und Einschränkungen bezüglich großer virtueller Festplatten](#).
- Stellen Sie sicher, dass Sie das Recht **Virtuelle Maschine.Konfiguration ändern.Vorhandene Festplatte hinzufügen** für den Zielordner oder Zieldatenspeicher haben.

### Verfahren

- 1 Klicken Sie in der Bestandsliste mit der rechten Maustaste auf eine virtuelle Maschine und wählen Sie **Einstellungen bearbeiten** aus.
- 2 (Optional) Zum Löschen der Festplatte bewegen Sie den Mauszeiger über die Festplatte und klicken auf das Symbol **Entfernen**.

Die Festplatte wird aus der virtuellen Maschine entfernt. Wenn andere virtuelle Maschinen dieselbe Festplatte gemeinsam verwenden, werden die Festplattendateien nicht entfernt.

- 3 Klicken Sie auf der Registerkarte **Virtuelle Hardware** auf die Schaltfläche **Neues Gerät hinzufügen**.

- 4 Wählen Sie im Dropdown-Menü **Vorhandene Festplatte** aus.

Das Dialogfeld **Datei auswählen** wird geöffnet.

- 5 Erweitern Sie im Dialogfeld **Datei auswählen** einen Datenspeicher, wählen Sie einen Ordner für die virtuelle Maschine und dann die hinzuzufügende Festplatte aus.

- 6 Klicken Sie auf **OK**.

Die Festplattendatei wird in der Spalte **Inhalt** angezeigt. Im Dropdown-Menü **Dateityp** werden die kompatiblen Dateitypen für die Festplatte angezeigt.

- 7 (Optional) Erweitern Sie **Neue Festplatte** und nehmen Sie weitere Anpassungen für die Festplatte vor.

8 Klicken Sie auf **OK**.

## Hinzufügen einer RDM-Festplatte zu einer virtuellen Maschine

Mithilfe von RDM (Raw Device Mapping) können die Daten einer virtuellen Maschine statt in einer Datei auf der virtuellen Festplatte direkt auf einer SAN-LUN gespeichert werden. Sie können einer vorhandenen virtuellen Maschine eine RDM-Festplatte hinzufügen oder Sie können eine Festplatte hinzufügen, wenn Sie die Hardware der virtuellen Maschine während der Erstellung anpassen.

Wenn Sie eine virtuelle Maschine mit einem Direktzugriff auf eine RDM-Festplatte versehen, erstellen Sie eine Zuordnungsdatei, die sich in einem VMFS-Datenspeicher befindet und auf die LUN verweist. Zwar wird für die Zuordnungsdatei dieselbe `.vmdk`-Erweiterung wie für eine herkömmliche virtuelle Festplattendatei verwendet, jedoch enthält die Zuordnungsdatei ausschließlich Zuordnungsinformationen. Die virtuellen Festplattendaten werden direkt in der LUN gespeichert.

Beim Erstellen einer virtuellen Maschine werden der virtuellen Maschine basierend auf dem von Ihnen ausgewählten Gastbetriebssystem standardmäßig eine Festplatte und ein SCSI- oder SATA-Controller hinzugefügt. Wenn diese Festplatte Ihre Anforderungen nicht erfüllt, können Sie sie entfernen und am Ende des Erstellungsvorgangs eine RDM-Festplatte hinzufügen.

### Voraussetzungen

- Stellen Sie sicher, dass Sie mit SCSI-Controllern und Knoten des virtuellen Geräts für verschiedene virtuelle Festplattenkonfigurationen vertraut sind. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter [Vorgehensweise zum Hinzufügen einer Festplatte zu einer virtuellen Maschine](#).
- Bevor Sie einer virtuellen Maschine Festplatten mit mehr als 2 TB hinzufügen, lesen Sie den Abschnitt [Bedingungen und Einschränkungen bezüglich großer virtueller Festplatten](#).
- Erforderliche Berechtigung: **Virtuelle Maschine.Konfiguration.Rohgerät konfigurieren**

### Verfahren

- 1 Klicken Sie in der Bestandsliste mit der rechten Maustaste auf eine virtuelle Maschine und wählen Sie **Einstellungen bearbeiten** aus.
- 2 Klicken Sie auf der Registerkarte **Virtuelle Hardware** auf die Schaltfläche **Neues Gerät hinzufügen** und wählen Sie im Dropdown-Menü **RDM-Festplatte** aus.  
Das Dialogfeld **Ziel-LUN auswählen** wird geöffnet.
- 3 Wählen Sie im Dialogfeld **Ziel-LUN auswählen** die Ziel-LUN für das Raw Device Mapping aus und klicken Sie auf **OK**.  
Die Festplatte wird in der Liste virtueller Geräte angezeigt.
- 4 Wählen Sie den Speicherort für die Zuordnungsdatei aus.
  - Wählen Sie **Gemeinsam mit virtueller Maschine speichern**, um die Zuordnungsdatei mit der Konfigurationsdatei der virtuellen Maschine zu speichern.

- Wählen Sie einen Speicherort für die Zuordnungsdatei aus, indem Sie auf **Durchsuchen** klicken und den Datenspeicherort für die Festplatte auswählen.

5 Wählen Sie den Kompatibilitätsmodus aus.

Option	Beschreibung
<b>Physisch</b>	Ermöglicht es dem Gastbetriebssystem, auf die Hardware direkt zuzugreifen. Der physische Kompatibilitätsmodus bietet sich an, wenn Sie SAN-fähige Anwendungen in der virtuellen Maschine einsetzen. Eine virtuelle Maschine, die für einen physischen Kompatibilitätsmodus für die Raw-Gerätezuordnung konfiguriert ist, kann jedoch weder geklont noch in eine Vorlage umgewandelt noch migriert werden, wenn für die Migration die Festplatte kopiert werden muss.
<b>Virtuell</b>	Ermöglicht es der RDM, sich wie eine virtuelle Festplatte zu verhalten, sodass Sie Funktionen wie Snapshot-Erstellung, Klonen usw. verwenden können. Wenn Sie die Festplatte klonen oder eine Vorlage daraus erstellen, wird der Inhalt der LUN in eine virtuelle Festplattendatei <code>.vmdk</code> kopiert. Wenn Sie eine RDM im virtuellen Kompatibilitätsmodus migrieren, können Sie die Zuordnungsdatei migrieren oder den Inhalt der LUN in eine virtuelle Festplatte kopieren.

6 Akzeptieren Sie den Standardknoten oder wählen Sie einen anderen Knoten des virtuellen Geräts aus.

In der Regel können Sie den Standardgeräteknoten übernehmen. Bei einer Festplatte eignet sich ein vom Standard abweichender Geräteknoten zur Steuerung der Startreihenfolge oder bei Verwendung verschiedener SCSI-Controller-Typen. Beispiel: Sie möchten von einem LSI Logic-Controller starten und sich mit einer anderen virtuellen Maschine eine Datenplatte teilen. Diese virtuelle Maschine verwendet einen BusLogic-Controller, bei dem die gemeinsame Bus-Nutzung aktiviert ist.

- 7 (Optional) Wenn Sie den virtuellen Kompatibilitätsmodus ausgewählt haben, wählen Sie einen Festplattenmodus aus, um die Art und Weise zu ändern, wie sich Snapshots auf diese Festplatten auswirken.

Festplattenmodi stehen für RDM-Festplatten mit physischem Kompatibilitätsmodus nicht zur Verfügung.

Option	Beschreibung
<b>Abhängig</b>	Abhängige Festplatten sind in Snapshots enthalten.
<b>Unabhängig – Persistent</b>	Festplatten im persistenten Modus verhalten sich wie konventionelle Festplatten auf einem physischen Computer. Sämtliche Daten, die im persistenten Modus auf eine Festplatte geschrieben werden, werden permanent auf die Festplatte geschrieben, selbst wenn Sie einen Snapshot wiederherstellen. Wenn Sie eine virtuelle Maschine ausschalten oder zurücksetzen, werden die Festplatte und alle zugehörigen Snapshots beibehalten.
<b>Unabhängig – Nicht persistent</b>	Festplatten im nicht dauerhaften Modus verhalten sich wie schreibgeschützte Festplatten. Änderungen, die im nicht persistenten Modus an Festplatten vorgenommen werden, werden beim Ausschalten oder Zurücksetzen der virtuellen Maschine verworfen. Der nicht persistente Modus sorgt dafür, dass sich die virtuelle Festplatte einer virtuellen Maschine bei jedem Neustart in demselben Zustand befindet. Änderungen an der Festplatte werden in eine Wiederholungs-Protokolldatei geschrieben und daraus gelesen. Diese Datei wird beim Ausschalten oder Zurücksetzen einer virtuellen Maschine oder beim Löschen eines Snapshots gelöscht.

- 8 Klicken Sie auf **OK**.

## Bedingungen, Einschränkungen und Kompatibilität von SCSI-, SATA- und NVMe-Speicher-Controllern

Für den Zugriff auf virtuelle Festplatten, CD-/DVD-ROM-Laufwerke und SCSI-Geräte verwenden virtuelle Maschinen Speicher-Controller, die bei der Erstellung der virtuellen Maschine standardmäßig hinzugefügt werden. Sie können nach der Erstellung der virtuellen Maschine oder während des Erstellungsassistenten Controller hinzufügen oder den Controller-Typ ändern.

Bevor Sie einen Controller ändern oder hinzufügen, sollten Sie sich über das Verhalten von Knoten, die Controller-Einschränkungen sowie die Kompatibilität der verschiedenen Controller-Typen informieren, um Startprobleme zu vermeiden.

### Funktionsweise der Speicher-Controller-Technologie

Speicher-Controller werden auf einer virtuellen Maschine als unterschiedliche Typen von SCSI-Controllern angezeigt, wie zum Beispiel BusLogic Parallel, LSI Logic Parallel, LSI Logic SAS und VMware Paravirtual SCSI. Auch AHCI-, SATA- und NVMe (NVM Express)-Controller sind verfügbar.

NVMe ist ein standardisiertes Protokoll, das speziell für die Hochleistungskommunikation mit NVM-Geräten entwickelt wurde, wobei mehrere Warteschlangen unterstützt werden. ESXi unterstützt das NVMe-Protokoll für Verbindungen mit lokalen Geräten und Netzwerkspeichergeräten. Weitere Informationen finden Sie in der Dokumentation zu *vSphere-Speicher*.

Bei der Erstellung einer virtuellen Maschine ist der Standard-Controller für eine maximale Leistung optimiert. Der Controller-Typ richtet sich nach dem Gastbetriebssystem, dem Gerätetyp und in einigen Fällen nach der Kompatibilität der virtuellen Maschine. Wenn Sie beispielsweise virtuelle Maschinen mit dem Gastbetriebssystem Apple Mac OS X und einer Kompatibilität mit ESXi 5.5 und höher erstellen, ist SATA der standardmäßige Controller-Typ für die Festplatte und das CD/DVD-Laufwerk. Wenn Sie virtuelle Maschinen mit dem Gastbetriebssystem Windows Vista oder einer neueren Windows-Version erstellen, ist ein SCSI-Controller der standardmäßige Controller für die Festplatte und ein SATA-Controller der standardmäßige Controller für das CD/DVD-Laufwerk.

In Hochleistungsspeicherumgebungen profitieren Sie von der Verwendung der VMware Paravirtual SCSI-Controller. Der VMware Paravirtual SCSI-Controller sorgt für größeren Durchsatz und geringere CPU-Nutzung. Dadurch wird die Leistung im Vergleich zu den anderen SCSI-Controller-Optionen gesteigert. Hinweise dazu, auf welchen Plattformen paravirtuelle VMware SCSI-Controller unterstützt werden, finden Sie im *VMware-Kompatibilitätshandbuch* auf <http://www.vmware.com/resources/compatibility>.

Jede virtuelle Maschine kann maximal vier SCSI-Controller und vier SATA-Controller haben. Der standardmäßige SCSI- oder SATA-Controller ist 0. Wenn Sie eine virtuelle Maschine erstellen, wird die standardmäßige Festplatte dem standardmäßigen Controller 0 am Busknoten (0:0) zugewiesen.

Wenn Sie Speicher-Controller hinzufügen, werden diese sequenziell mit 1, 2 und 3 nummeriert. Wenn Sie nach dem Erstellen einer virtuellen Maschine eine Festplatte, ein SCSI- oder ein CD/DVD-ROM-Gerät hinzufügen, wird diese Festplatte bzw. dieses Gerät dem ersten verfügbaren Knoten des virtuellen Geräts auf dem standardmäßigen Controller hinzugefügt, beispielsweise (0:1).

Wenn Sie einen SCSI-Controller hinzufügen, können Sie diesem Controller eine bestehende oder eine neue Festplatte oder ein Gerät neu zuweisen. Sie können das Gerät beispielsweise zu (1:z) zuweisen, wobei 1 als SCSI-Controller 1 und z als Knoten des virtuellen Geräts von 0 bis 15 fungiert. Für SCSI-Controller darf z nicht auf 7 festgelegt werden. Standardmäßig wird der virtuelle SCSI-Controller dem Knoten des virtuellen Geräts (z:7) zugewiesen, sodass der Geräteknoten für Festplatten oder andere Geräte nicht verfügbar ist.

Wenn Sie einen SATA-Controller hinzufügen, können Sie diesem Controller eine bestehende oder eine neue Festplatte oder ein Gerät neu zuweisen. Beispielsweise können Sie das Gerät (1:z) zuweisen. Dabei ist 1 der SATA-Controller 1 und z ein Knoten des virtuellen Geräts von 0 bis 29. Bei SATA-Controllern können die Geräteknoten 0 bis 29 einschließlich 0:7 verwendet werden.

Alternativ kann jede virtuelle Maschine über eine Höchstanzahl von vier NVMe-Controllern verfügen. Sie können diesem Controller eine bestehende oder eine neue Festplatte oder ein Gerät neu zuweisen. Sie können beispielsweise (x:z) die Festplatte zuweisen, wobei x der NVMe-Controller und z ein virtueller Geräteknoten ist. x hat Werte von 0 bis 3 und z hat Werte von 0 bis 14.

## Einschränkungen bei Speicher-Controllern

Für Speicher-Controller gelten die folgenden Anforderungen und Einschränkungen:

- LSI Logic SAS und VMware Paravirtual SCSI sind für virtuelle Maschinen verfügbar, die mit ESXi 4.x und höher kompatibel sind.
- AHCI SATA ist nur für virtuelle Maschinen verfügbar, die mit ESXi 5.5 und höher kompatibel sind.
- NVMe ist nur für virtuelle Maschinen verfügbar, die mit ESXi 6.5 und höher kompatibel sind.
- BusLogic Parallel-Controller unterstützen keine virtuellen Maschinen, deren Festplatten größer als 2 TB sind.
- Festplatten auf VMware Paravirtual SCSI-Controllern weisen möglicherweise keine optimale Leistung auf, wenn sie über Snapshots verfügen oder wenn der Arbeitsspeicher des Hosts mehrfach vergeben wird.

---

**Vorsicht** Wenn der Controller-Typ nach der Installation des Gastbetriebssystems geändert wird, ist der Zugriff auf die Festplatte und andere Geräte, die mit dem Adapter verbunden sind, nicht mehr möglich. Bevor Sie den Controller-Typ ändern oder einen neuen Controller hinzufügen, sollten Sie sicherstellen, dass die erforderlichen Treiber auf den Installationsmedien des Gastbetriebssystems enthalten sind. Auf Windows-Gastbetriebssystemen muss der Treiber als Starttreiber installiert und konfiguriert werden.

---

## Kompatibilität von Speicher-Controllern

Das Hinzufügen von verschiedenen Typen von Speicher-Controllern zu virtuellen Maschinen, die BIOS-Firmware verwenden, kann zu Startproblemen des Betriebssystems führen. In den folgenden Fällen kann die virtuelle Maschine möglicherweise nicht richtig gestartet werden. Sie müssen dann das BIOS-Setup aufrufen und das richtige Startgerät auswählen:

- Die virtuelle Maschine wird über LSI Logic SAS oder VMware Paravirtual SCSI gestartet und Sie fügen eine Festplatte hinzu, die BusLogic-, LSI Logic- oder AHCI SATA-Controller verwendet.
- Die virtuelle Maschine wird über AHCI SATA gestartet und Sie fügen BusLogic Parallel- oder LSI Logic-Controller hinzu.

Wenn Sie zusätzliche Festplatten zu virtuellen Maschinen hinzufügen, die EFI-Firmware verwenden, werden dadurch keine Startprobleme verursacht.

Tabelle 5-4. VMware-Kompatibilität von Speicher-Controllern

Vorhandener Controller	Hinzugefügter Controller						
	BusLogic Parallel	LSI Logic	LSI Logic SAS	VMware Paravirtual SCSI	AHCI SATA	IDE	NVMe
BusLogic Parallel	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
LSI Logic	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
LSI Logic SAS	Erfordert BIOS-Setup	Erfordert BIOS-Setup	Funktioniert normalerweise	Funktioniert normalerweise	Erfordert BIOS-Setup	Ja	Funktioniert normalerweise
VMware Paravirtual SCSI	Erfordert BIOS-Setup	Erfordert BIOS-Setup	Funktioniert normalerweise	Funktioniert normalerweise	Erfordert BIOS-Setup	Ja	Funktioniert normalerweise
AHCI SATA	Erfordert BIOS-Setup	Erfordert BIOS-Setup	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
IDE	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	N/A	Ja
NVMe	Erfordert BIOS-Setup	Erfordert BIOS-Setup	Funktioniert normalerweise	Funktioniert normalerweise	Erfordert BIOS-Setup	Ja	Funktioniert normalerweise

## Hinzufügen eines SATA-Controllers

Wenn eine virtuelle Maschine mehrere Festplatten oder CD/DVD-ROM-Laufwerke besitzt, können Sie bis zu drei zusätzliche SATA-Controller hinzufügen, denen die Geräte zugewiesen werden sollen. Wenn Sie die Geräte auf mehrere Controller verteilen, können Sie die Leistung verbessern und eine Überlastung durch einen zu hohen Datenverkehr vermeiden. Sie können auch weitere Controller hinzufügen, wenn Sie die Begrenzung von 30 Geräten für einen einzelnen Controller überschreiten.

Sie können virtuelle Maschinen von SATA-Controllern starten und sie für virtuelle Festplatten mit hoher Kapazität verwenden.

Nicht alle Gastbetriebssysteme unterstützen AHCI-SATA-Controller. Wenn Sie typischerweise virtuelle Maschinen mit Kompatibilität zu ESXi 5.5 und höher und Mac OS X-Gastbetriebssystemen erstellen, wird ein SATA-Controller standardmäßig für die virtuellen Festplatten und CD/DVD-Laufwerke hinzugefügt. Die meisten Gastbetriebssysteme, einschließlich Windows Vista und höher, haben einen Standard-SATA-Controller für CD/DVD-ROM-Laufwerke. Informationen zur Unterstützung finden Sie in den *VMware-Kompatibilitätshandbüchern* auf <http://www.vmware.com/resources/compatibility>.

### Voraussetzungen

- Stellen Sie sicher, dass die virtuelle Maschine mit ESXi 5.5 und höher kompatibel ist.

- Stellen Sie sicher, dass Sie mit dem Verhalten und den Einschränkungen von Speicher-Controllern vertraut sind.
- Stellen Sie sicher, dass Sie die Berechtigung **Virtuelle Maschine.Konfiguration ändern.Gerät hinzufügen oder entfernen** auf der virtuellen Maschine besitzen.

#### Verfahren

- 1 Klicken Sie in der Bestandsliste mit der rechten Maustaste auf eine virtuelle Maschine und wählen Sie **Einstellungen bearbeiten** aus.
- 2 Klicken Sie auf der Registerkarte **Virtuelle Hardware** auf die Schaltfläche **Neues Gerät hinzufügen**.
- 3 Wählen Sie aus dem Dropdown-Menü die Option **SATA-Controller** aus.  
Der Controller wird in der Geräteliste der virtuellen Hardware angezeigt.
- 4 Klicken Sie auf **OK**.

#### Nächste Schritte

Sie können der virtuellen Maschine eine Festplatte oder ein CD/DVD-Laufwerk hinzufügen und sie bzw. es dem neuen Controller zuordnen.

## Hinzufügen eines SCSI-Controllers zu einer virtuellen Maschine

Abhängig vom jeweiligen Gastbetriebssystem verfügen zahlreiche virtuelle Maschinen standardmäßig über einen SCSI-Controller. Wenn Sie über eine stark ausgelastete virtuelle Maschine mit mehreren Festplatten verfügen, können Sie bis zu drei zusätzliche SCSI-Controller verwenden, denen Sie die Festplatten zuweisen. Wenn Sie die Festplatten auf mehrere Controller verteilen, können Sie die Leistung verbessern und eine Überlastung durch einen zu hohen Datenverkehr vermeiden. Sie können ebenfalls weitere Controller hinzufügen, wenn Sie die Begrenzung von 15 Geräten für einen einzelnen Controller überschreiten.

#### Voraussetzungen

Stellen Sie sicher, dass Sie die Berechtigung **Virtuelle Maschine.Konfiguration ändern.Gerät hinzufügen oder entfernen** auf der virtuellen Maschine besitzen.

#### Verfahren

- 1 Klicken Sie in der Bestandsliste mit der rechten Maustaste auf eine virtuelle Maschine und wählen Sie **Einstellungen bearbeiten** aus.
- 2 Klicken Sie auf der Registerkarte **Virtuelle Hardware** auf die Schaltfläche **Neues Gerät hinzufügen**. Fügen Sie einen neuen SCSI Controller hinzu.
- 3 Wählen Sie im Dropdown-Menü **SCSI Controller** aus.  
Der Controller wird in der Geräteliste der virtuellen Hardware angezeigt.

- 4 Wählen Sie aus dem Dropdown-Menü **Typ ändern** den Typ des Controllers aus.

Verwenden Sie keinen BusLogic Parallel-Controller für virtuelle Maschinen, deren Festplatten größer als 2 TB sind. Dieser Controller unterstützt keine Festplatten mit hoher Kapazität.

- 5 Erweitern Sie auf der Registerkarte **Virtuelle Hardware** die Option **Neuer SCSI-Controller** und wählen Sie die Art der gemeinsamen Nutzung aus dem Dropdown-Menü **Gemeinsame Verwendung des SCSI-Busses** aus.

Option	Beschreibung
Keine	Virtuelle Festplatten können nicht durch mehrere virtuelle Maschinen gemeinsam genutzt werden.
Virtuell	Virtuelle Festplatten können von virtuellen Maschinen auf demselben ESXi-Host gemeinsam genutzt werden. Wählen Sie die Option <b>Thick-Provision Eager-Zeroed</b> beim Erstellen der Festplatte aus.
Physisch	Virtuelle Festplatten können durch mehrere virtuelle Maschinen auf einem beliebigen ESXi-Host gemeinsam genutzt werden. Wählen Sie die Option <b>Thick-Provision Eager-Zeroed</b> beim Erstellen der Festplatte aus.

- 6 Klicken Sie auf **OK**.

#### Nächste Schritte

Sie können nun der virtuellen Maschine eine Festplatte oder ein anderes SCSI-Gerät hinzufügen und dem neuen SCSI-Controller zuordnen.

## Vorgehensweise zum Aktivieren und Deaktivieren des automatischen Ersetzens des LSI SAS-Controllers

vSphere 8.0 kann den LSI SAS-Controller automatisch und sicher durch den nativen VMware PVSCSI-Controller für vorhandene virtuelle Maschinen ersetzen.

Ab vSphere 8.0 können Sie die automatische Ersetzung des LSI SAS-Controllers aktivieren und deaktivieren, indem Sie die Geräte-Hilfsprogramm-Richtlinie von VMware Tools konfigurieren, die standardmäßig `unconfigured` ist. Die standardmäßige nicht konfigurierte Richtlinieneinstellung deaktiviert den automatischen Austausch des LSI SAS-Controllers.

Sie können die Richtlinieneinstellungen von VMware Tools mithilfe des lokalen Gruppenrichtlinien-Editors (`gpedit.msc`) konfigurieren. Sie können die Richtliniendateien von VMware Tools auch auf einem Domänencontroller ablegen und die Richtlinie allen virtuellen Maschinen in der Domäne zuweisen.

Führen Sie die folgenden Schritte aus, um die Richtlinie von VMware Tools zu aktivieren und die Ersetzung des LSI SAS-Controllers durch den VMware PVSCSI-Controller zu aktivieren.

#### Voraussetzungen

- Stellen Sie sicher, dass das Gastbetriebssystem der virtuellen Maschinen Windows 10 und höher oder Windows Server 2016 und höher ist.

- Stellen Sie sicher, dass Sie über VMware Tools Version 12.1.0 oder höher verfügen.
- Die automatische Ersetzung ist für virtuelle Maschinen möglich, auf denen der VMware PVSCSI-Treiber (Paravirtual SCSI) mit VMware Tools installiert wurde.
- Stellen Sie sicher, dass die Geräte-Hilfsprogramm-Richtlinie von VMware Tools aktiviert ist.

## Verfahren

- 1 Öffnen Sie ein Befehlszeilenfenster mit der Einstellung **Als Administrator ausführen**.  
Klicken Sie beispielsweise auf **Start**, geben Sie `cmd` ein, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Symbol `cmd.exe` und wählen Sie **Als Administrator ausführen** aus.
- 2 Geben Sie `xcopy "c:\ProgramData\Vmware\Vmware Tools\deviceHelperPolicy.admx" "c:\Windows\PolicyDefinitions"` ein.
- 3 Geben Sie `xcopy "c:\ProgramData\Vmware\Vmware Tools\en-US\deviceHelperPolicy.adml" "c:\Windows\PolicyDefinitions\en-US"` ein.
- 4 Starten Sie den lokalen Gruppenrichtlinien-Editor (`gpedit.msc`) und navigieren Sie zu **Computerkonfiguration > Administrative Vorlagen > Konfiguration von VMware Tools**.
- 5 Wählen Sie die Einstellung **Aktivierung des Geräte-Hilfsprogramms** und dann **Aktiviert** aus.
- 6 Klicken Sie auf **OK** und beenden Sie den lokalen Gruppenrichtlinien-Editor.
- 7 Beenden und starten Sie den VMTools-Dienst.
  - a Um den VMTools-Dienst zu beenden, geben Sie `sc stop vmtools` ein.
  - b Um den VMTools-Dienst zu starten, geben Sie `sc start vmtools` ein.

Wenn Sie den VMTools-Dienst neu starten, wird die Konfiguration gelesen und der Gerätehelfer installiert den PVSCSI-Treiber für den nächsten Systemneustart.
- 8 Starten Sie die virtuelle Maschine neu.  
Der LSI SAS-Controller wird durch den VMware PVSCSI-Controller ersetzt.

## Ergebnisse

Sie können die Änderungen in den Einstellungen der virtuellen Maschine oder in der virtuellen Windows- Maschine mithilfe des Geräte-Manager-Dienstprogramms anzeigen.

## Nächste Schritte

Sie können die automatische Ersetzung des LSI SAS-Controllers mithilfe des lokalen Gruppenrichtlinien-Editors deaktivieren.

Option	Aktion
Deaktivierung mithilfe des lokalen Gruppenrichtlinien-Editors	Setzen Sie in der virtuellen Windows-Maschine die Richtlinie von VMware Tools auf <code>Disabled</code> oder <code>Not configured</code> .

## Hinzufügen eines paravirtualisierten SCSI-Adapters

Sie können einen paravirtuellen VMware SCSI-Hochleistungs-Speicher-Controller hinzufügen, um einen verbesserten Durchsatz zu erzielen und die CPU-Auslastung zu verringern.

Paravirtuelle VMware SCSI-Controller eignen sich am besten für Umgebungen, insbesondere SAN-Umgebungen, in denen E/A-intensive Anwendungen ausgeführt werden.

### Voraussetzungen

- Stellen Sie sicher, dass die virtuelle Maschine über ein Gastbetriebssystem mit installierten VMware Tools verfügt.
- Stellen Sie sicher, dass die virtuelle Maschine mit ESXi 4.x und höher kompatibel ist.
- Sie sollten sich mit dem paravirtuellen SCSI-Controller von VMware vertraut machen.
- Bevor Sie auf die an einen paravirtuellen VMware SCSI-Controller angeschlossenen Boot-Festplatten zugreifen können, stellen Sie sicher, dass die virtuelle Maschine über ein Windows 2003- oder Windows 2008-Gastbetriebssystem verfügt.
- Bevor Sie den Controllertyp ändern können, müssen Sie auf einigen Betriebssystemen zunächst eine virtuelle Maschine mit einem LSI Logic-Controller erstellen, anschließend VMware Tools installieren und in den paravirtuellen Modus wechseln.

### Verfahren

- 1 Klicken Sie in der Bestandsliste mit der rechten Maustaste auf eine virtuelle Maschine und wählen Sie **Einstellungen bearbeiten** aus.
- 2 Klicken Sie auf der Registerkarte **Virtuelle Hardware** auf die Schaltfläche **Neues Gerät hinzufügen**.
- 3 Wählen Sie aus dem Dropdown-Menü die Option **SCSI-Controller** aus.
- 4 Erweitern Sie **Neuer SCSI-Controller** und wählen Sie aus dem Menü **Typ ändern** die Option **VMware Paravirtuell** aus.

Der neue Controller wird unten in der Geräteliste der virtuellen Hardware angezeigt.

- 5 Klicken Sie auf **OK**.

## Hinzufügen eines NVMe-Controllers

Wenn eine virtuelle Maschine über mehrere Festplatten verfügt, können Sie bis zu vier virtuelle NVMe-Controller hinzufügen, denen die virtuellen Festplatten zugewiesen werden können. Durch die Verwendung eines NVMe-Controllers wird der Software-Overhead für die E/A-Verarbeitung des Gastbetriebssystems im Vergleich zu AHCI SATA- oder SCSI-Controllern erheblich reduziert.

Die optimale Leistung von NVMe-Controllern wird mit virtuellen Festplatten in einem All-Flash-Festplatten-Array, einer lokalen NVMe-SSD und PMem-Speicher erzielt.

### Voraussetzungen

- Stellen Sie sicher, dass die virtuelle Maschine über ein Gastbetriebssystem verfügt, das NVMe unterstützt.
- Stellen Sie sicher, dass die virtuelle Maschine mit ESXi 6.5 oder höher kompatibel ist.
- Stellen Sie sicher, dass Sie mit dem Verhalten und den Einschränkungen von Speicher-Controllern vertraut sind.
- Stellen Sie sicher, dass Sie die Berechtigung **Virtuelle Maschine.Konfiguration ändern.Neue Festplatte hinzufügen** auf der virtuellen Maschine besitzen.

### Verfahren

- 1 Klicken Sie in der Bestandsliste mit der rechten Maustaste auf eine virtuelle Maschine und wählen Sie **Einstellungen bearbeiten** aus.
- 2 Klicken Sie auf der Registerkarte **Virtuelle Hardware** auf die Schaltfläche **Neues Gerät hinzufügen**.
- 3 Wählen Sie aus dem Dropdown-Menü die Option **NVMe-Controller** aus.  
Der Controller wird in der Geräteliste der virtuellen Hardware angezeigt.
- 4 Klicken Sie auf **OK**.

### Nächste Schritte

Sie können der virtuellen Maschine eine Festplatte hinzufügen und sie dem neuen NVMe-Controller zuordnen.

## Ändern der SCSI-Controller-Konfiguration

Sie können den Typ des SCSI-Controllers und den Typ der SCSI-Busfreigabe für eine virtuelle Maschine festlegen.

Die Auswahl des SCSI-Controllertyps hat keinen Einfluss darauf, ob Sie als virtuelle Festplatte eine IDE- oder eine SCSI-Festplatte verwenden. Der IDE-Adapter ist immer ATAPI. Der Standard für Ihr Gastbetriebssystem ist bereits ausgewählt.

Durch die Auswahl einer Option zur Freigabe des SCSI-Busses wird bestimmt, ob virtuelle Maschinen auf verschiedenen Hosts auf diese virtuelle Festplatte zugreifen können.

### Voraussetzungen

- Machen Sie sich mit den Einschränkungen und Voraussetzungen für die Konfiguration von SCSI-Controllern vertraut.
- Stellen Sie sicher, dass Sie die Berechtigung **Virtuelle Maschine.Konfiguration ändern.Verbindungseinstellungen ändern** auf der virtuellen Maschine besitzen.

## Verfahren

- 1 Klicken Sie in der Bestandsliste mit der rechten Maustaste auf eine virtuelle Maschine und wählen Sie **Einstellungen bearbeiten** aus.
- 2 Erweitern Sie auf der Registerkarte **Virtuelle Hardware** die Option **SCSI-Controller** und wählen Sie einen SCSI-Controller-Typ aus dem Dropdown-Menü **Typ ändern** aus.

**Vorsicht** Wenn Sie den SCSI-Controller-Typ ändern, kann dies zu einem Startfehler in einer virtuellen Maschine führen.

Verwenden Sie keinen BusLogic Parallel-Controller für virtuelle Maschinen, deren Festplatten größer als 2 TB sind. Dieser Controller unterstützt keine Festplatten mit hoher Kapazität.

Der vSphere Client zeigt Informationen dazu an, was geschieht, wenn Sie den Typs des SCSI-Controllers ändern. Wenn Sie einen Controllertyp auswählen, der nicht für das Gastbetriebssystem der virtuellen Maschine empfohlen wird, wird eine Warnmeldung angezeigt.

- 3 Erweitern Sie **Neuer SCSI-Controller** und wählen Sie aus dem Dropdown-Menü **Gemeinsame Verwendung des SCSI-Busses** den Typ der gemeinsamen Verwendung aus.

Option	Beschreibung
Keine	Virtuelle Festplatten können nicht durch mehrere virtuelle Maschinen gemeinsam genutzt werden.
Physisch	Virtuelle Festplatten können von mehreren virtuellen Maschinen auf einem beliebigen ESXi-Host gemeinsam genutzt werden.
Virtuell	Virtuelle Festplatten können von virtuellen Maschinen auf demselben ESXi-Host gemeinsam genutzt werden.

Wählen Sie für die gemeinsame Nutzung eines physischen oder virtuellen Busses **Thick-Provision Eager-Zeroed** aus, wenn Sie die Festplatte erstellen.

- 4 Klicken Sie auf **OK**.

## Netzwerkconfiguration der virtuellen Maschine

vSphere Netzwerkfunktionen ermöglichen die Kommunikation zwischen virtuellen Maschinen auf demselben Host, zwischen virtuellen Maschinen auf unterschiedlichen Hosts und zwischen anderen virtuellen und physischen Maschinen.

Wenn Sie die Vernetzung für eine virtuelle Maschine konfigurieren, wählen Sie einen Adaptertyp und eine Netzwerkverbindung aus oder ändern ihn bzw. sie und geben an, ob das Netzwerk beim Einschalten der virtuellen Maschine verbunden werden soll.

### Grundlegendes zu Netzwerkadaptern

Wenn Sie eine virtuelle Maschine konfigurieren, können Sie Netzwerkadapter hinzufügen und den Adaptertyp festlegen.

## Typen von Netzwerkadaptern

Welche Typen von Netzwerkadaptern verfügbar sind, ist von den folgenden Faktoren abhängig:

- Die Kompatibilität der virtuellen Maschine, die vom Host abhängig ist, der sie erstellt oder zuletzt aktualisiert hat.
- Ob die Kompatibilität der virtuellen Maschine für den aktuellen Host auf die neueste Version aktualisiert wurde.
- Das Gastbetriebssystem.

Bei den unterstützten Netzwerkkarten wird zurzeit zwischen einer lokalen Umgebung und VMware Cloud on AWS unterschieden. Die folgenden Typen von Netzwerkkarten werden in einer lokalen Bereitstellung unterstützt:

### E1000E

Emulierte Version der Intel 82574 Gigabit-Ethernetnetzwerkkarte. E1000E ist der Standardadapter für Windows 8 und Windows Server 2012.

### E1000

Emulierte Version der Intel 82545EM-Gigabit-Ethernet-Netzwerkkarte mit den Treibern, die in den meisten neueren Gastbetriebssystemen, wie z. B. Windows XP und höher und den Linux-Versionen 2.4.19 und höher, zur Verfügung stehen.

### Flexibel

Identifiziert sich beim Start einer virtuellen Maschine als Vlan-Adapter, initialisiert sich und arbeitet abhängig davon, von welchem Treiber er initialisiert wird, jedoch entweder als Vlan- oder als VMXNET-Adapter. Wenn VMware Tools installiert ist, ändert der VMXNET-Treiber den Vlan-Adapter in den leistungsfähigeren VMXNET-Adapter.

### Vlance

Emulierte Version der AMD 79C970 PCnet32 LANCE-Netzwerkkarte, bei der es sich um eine ältere 10-MBit/s-Netzwerkkarte handelt, für die Treiber in älteren 32-Bit-Gastbetriebssystemen zur Verfügung stehen. Eine virtuelle Maschine, die mit diesem Netzwerkadapter konfiguriert ist, kann ihr Netzwerk unmittelbar verwenden.

### VMXNET

Optimiert für den Einsatz in einer virtuellen Maschine. Besitzt keine physische Entsprechung. Da die Betriebssystem-Hersteller keine integrierten Treiber für diese Karte anbieten, müssen Sie VMware Tools installieren, damit ein Treiber für den VMXNET-Netzwerkadapter verfügbar ist.

### VMXNET 2 (Erweitert)

Basiert auf dem VMXNET-Adapter, bietet jedoch Hochleistungsfunktionen, die in modernen Netzwerken häufig verwendet werden, wie z. B. Jumbo-Frames und Hardware-Offloads.

VMXNET 2 (Erweitert) ist nur für einige Gastbetriebssysteme auf ESX/ESXi 3.5 und höher verfügbar.

### **VMXNET 3**

Eine paravirtualisierte Netzwerkkarte, die auf Leistung ausgelegt ist. VMXNET 3 bietet alle bei VMXNET 2 verfügbaren Funktionen sowie mehrere neue Funktionen, wie z. B. Multiqueue-Unterstützung (unter Windows auch Skalierung der Empfangsseite genannt), IPv6-Offloads und MSI/MSI-X-Interrupt-Delivery. VMXNET 3 ist nicht mit VMXNET oder VMXNET 2 verwandt.

### **PVRDMA**

Eine paravirtualisierte Netzwerkkarte, die RDMA (Remote Direct Memory Access, Remotezugriff auf den direkten Speicher) zwischen virtuellen Maschinen durch die OFED verbs-API unterstützt. Alle virtuellen Maschinen müssen über ein PVRDMA-Gerät verfügen und sollten mit einem Distributed Switch verbunden sein. PVRDMA unterstützt VMware vSphere vMotion und die Snapshot-Technologie. Es ist in virtuellen Maschinen mit Hardwareversion 13 und dem Gastbetriebssystem Linux-Kernel 4.6 und höher verfügbar.

Informationen zum Zuweisen eines PVRDMA-Netzwerkadapters zu einer virtuellen Maschine finden Sie in der *vSphere-Netzwerk*-Dokumentation.

### **SR-IOV-Passthrough**

Darstellung einer virtuellen Funktion (VF) auf einer physischen Netzwerkkarte mit SR-IOV-Unterstützung. Die virtuelle Maschine und der physische Adapter tauschen Daten aus, ohne den VMkernel als Zwischenkomponente zu nutzen. Dieser Adaptertyp ist für virtuelle Maschinen geeignet, bei denen die Latenz zu Fehlern führen kann oder die mehr CPU-Ressourcen benötigen.

SR-IOV-Passthrough ist in ESXi 6.0 und höher für die Gastbetriebssysteme Red Hat Enterprise Linux 6 und höher und Windows Server 2008 R2 mit SP2 verfügbar. Eine Betriebssystemversion enthält möglicherweise einen Standard-VF-Treiber für gewisse Netzwerkkarten. Sie müssen für andere Netzwerkkarten den Treiber von einem vom Netzwerkkarten- bzw. Hostanbieter angegebenen Speicherort herunterladen und ihn manuell installieren.

Informationen zum Zuweisen eines SR-IOV-Passthrough-Netzwerkadapters zu einer virtuellen Maschine finden Sie in der *vSphere-Netzwerk*-Dokumentation.

Weitere Aspekte zur Netzwerkkartenkompatibilität finden Sie im *VMware-Kompatibilitätshandbuch* auf <http://www.vmware.com/resources/compatibility>.

### **Legacy-Netzwerkadapter und Versionen virtueller ESXi-Hardware**

Die Standard-Netzwerkadaptertypen für virtuelle Legacy-Maschinen richten sich nach den Adaptern, die für das Gastbetriebssystem verfügbar und damit kompatibel sind, sowie nach der Version der virtuellen Hardware, auf der die virtuelle Maschine erstellt wurde.

Wenn Sie kein Upgrade einer virtuellen Maschine zur Verwendung einer Version virtueller Hardware durchführen, bleiben die Adaptereinstellungen unverändert. Wenn Sie die virtuelle Maschine aktualisieren, um von der neueren virtuellen Hardware zu profitieren, werden die Standardadaptereinstellungen wahrscheinlich geändert, damit sie kompatibel mit dem Gastbetriebssystem und der aktualisierten Hosthardware sind.

Weitere Informationen zur Überprüfung der für Ihr unterstütztes Gastbetriebssystem verfügbaren Netzwerkadapter für eine bestimmte Version von vSphere ESXi finden Sie im *VMware-Kompatibilitätshandbuch* unter <http://www.vmware.com/resources/compatibility>.

## Netzwerkadapter und virtuelle Legacy-Maschinen

Virtuelle Legacy-Maschinen sind virtuelle Maschinen, die vom verwendeten Produkt unterstützt werden, jedoch für das Produkt nicht aktuell sind.

Die Standard-Netzwerkadaptertypen für virtuelle Legacy-Maschinen richten sich nach den Adaptern, die für das Gastbetriebssystem verfügbar und damit kompatibel sind, sowie nach der Version der virtuellen Hardware, auf der die virtuelle Maschine erstellt wurde.

Wenn Sie die virtuelle Maschine nicht aktualisieren, damit sie einem Upgrade auf eine neuere Version eines ESXi-Hosts entspricht, bleiben die Adaptereinstellungen unverändert. Wenn Sie die virtuelle Maschine aktualisieren, um von der neueren virtuellen Hardware zu profitieren, werden die Standardadaptereinstellungen wahrscheinlich geändert, damit sie kompatibel mit dem Gastbetriebssystem und der aktualisierten Hosthardware sind.

Weitere Informationen zur Überprüfung der für Ihr unterstütztes Gastbetriebssystem verfügbaren Netzwerkadapter für eine bestimmte Version von vSphere ESXi finden Sie im *VMware-Kompatibilitätshandbuch* unter <http://www.vmware.com/resources/compatibility>.

## Ändern der Konfiguration des VM-Netzwerkadapters

Sie können die Netzwerkkonfiguration der virtuellen Maschine, einschließlich deren Einschaltverhalten und Ressourcenzuteilung, ändern.

Ab vSphere 8.0 können Sie die UPT-Kompatibilität (Uniform Passthrough) auf einem VMXNET3-Adapter aktivieren.

Weitere Details zum Konfigurieren des Netzwerks für VM-Netzwerkadapter finden Sie in der Dokumentation *vSphere-Netzwerk*.

### Voraussetzungen

- Erforderliche Berechtigung: **Netzwerk.Netzwerk zuweisen** auf einem Netzwerk, wenn Sie das Netzwerk ändern, mit dem die virtuelle Maschine verbunden wird.
- Um die UPT-Unterstützung zu aktivieren, stellen Sie sicher, dass die virtuelle Maschine die Hardwareversion 20 oder höher aufweist.

## Verfahren

- 1 Klicken Sie in der Bestandsliste mit der rechten Maustaste auf eine virtuelle Maschine und wählen Sie **Einstellungen bearbeiten** aus.
- 2 Erweitern Sie auf der Registerkarte **Virtuelle Hardware** die Option **Netzwerkadapter** und wählen Sie im Dropdown-Menü die Portgruppe aus, mit der eine Verbindung hergestellt werden soll.

Im Menü werden alle Standard-Portgruppen und verteilten Portgruppen aufgeführt, die für die virtuellen Maschinen auf dem Host verfügbar sind.

Wenn Sie dem Netzwerkadapter Bandbreite aus einem reservierten Kontingent mithilfe von vSphere Network I/O Control, Version 3, zuteilen möchten, wählen Sie eine Portgruppe aus, die dem Netzwerkressourcenpool zugeordnet ist, von dem das Kontingent bereitgestellt wird.

- 3 (Optional) Ändern Sie die **Statuseinstellungen**.

Option	Beschreibung
<b>Verbunden</b>	Um den virtuellen Netzwerkadapter zu verbinden oder zu trennen, aktivieren oder deaktivieren Sie diese Option, während die virtuelle Maschine ausgeführt wird. Dieses Kontrollkästchen ist nicht verfügbar, wenn die virtuelle Maschine ausgeschaltet ist.
<b>Beim Einschalten verbinden</b>	Um beim Einschalten der virtuellen Maschine eine Verbindung mit dem Netzwerk herzustellen, wählen Sie diese Option für den virtuellen Netzwerkadapter aus. Wenn Sie diese Option nicht auswählen, müssen Sie den Adapter manuell verbinden, damit die virtuelle Maschine auf das Netzwerk zugreifen kann.

- 4 Wählen Sie im Dropdown-Menü **Adaptertyp** den zu verwendenden Adaptertyp aus.
- 5 (Optional) Wählen Sie aus dem Dropdown-Menü aus, wie die **MAC-Adresse** zugewiesen werden soll.
  - Wählen Sie **Automatisch**, um eine automatische Zuweisung einer MAC-Adresse vorzunehmen.
  - Wählen Sie **Manuell**, wenn Sie die gewünschte MAC-Adresse manuell eingeben möchten.
- 6 Um Änderungen an der maximalen Übertragungseinheit (Maximum Transmission Unit, MTU) von Paketen durch das Gastbetriebssystem zuzulassen, wählen Sie eine Option aus dem Dropdown-Menü **Änderung der Gast-MTU zulassen** aus.
- 7 Um UPT zu aktivieren, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **UPT-Support verwenden**.

**Hinweis** Wenn Sie die UPT-Unterstützung aktivieren, wird die volle Arbeitsspeichergröße der virtuellen Maschine automatisch reserviert.

- 8 Wenn der Netzwerkadapter mit einer verteilten Portgruppe eines Distributed Switch verbunden ist, für den vSphere Network I/O Control, Version 3, aktiviert ist, teilen Sie dem Adapter Bandbreite zu.

---

**Hinweis** **SR-IOV-Passthrough**-Netzwerkadaptoren können Sie keine Bandbreite zuteilen.

---

- a Legen Sie im Dropdown-Menü **Anteile** die relative Priorität des Datenverkehrs von dieser virtuellen Maschine als anteilige Kapazität des verbundenen physischen Adapters fest.
  - b Reservieren Sie im Textfeld **Reservierung** die Mindestbandbreite, die für den VM-Netzwerkadapter verfügbar sein muss, wenn die virtuelle Maschine eingeschaltet ist.
  - c Legen Sie im Textfeld **Grenzwert** einen Grenzwert für die Bandbreite fest, die vom VM-Netzwerkadapter verbraucht werden kann.
- 9 Klicken Sie auf **OK**.

## Hinzufügen eines Network Interface Controller zu einer virtuellen Maschine

Sie können einer virtuellen Maschine einen Network Interface Controller (NIC) oder einen Netzwerkadapter hinzufügen, um eine Verbindung mit dem Netzwerk herzustellen, die Kommunikation zu verbessern oder einen älteren Adapter zu ersetzen.

Wenn Sie einer virtuellen Maschine eine Netzwerkkarte hinzufügen, wählen Sie den Adaptertyp und die Netzwerkverbindung aus, geben Sie an, ob das Gerät beim Einschalten der virtuellen Maschine verbunden werden muss, und legen Sie die Zuteilung der Bandbreite fest.

Ab vSphere 8.0 können Sie die UPT-Kompatibilität (Uniform Passthrough) auf einem VMXNET3-Adapter aktivieren.

Weitere Details zum Konfigurieren des Netzwerks für VM-Netzwerkadapter finden Sie in der Dokumentation *vSphere-Netzwerk*.

### Voraussetzungen

- Erforderliche Berechtigung: **Netzwerk.Netzwerk zuweisen** auf einem Netzwerk.
- Um einen SR-IOV-Passthrough-Adapter hinzuzufügen, stellen Sie sicher, dass die virtuelle Maschine über die Hardwareversion 10 oder höher verfügt.
- Schalten Sie die virtuelle Maschine aus, um einen SR-IOV-Passthrough-Adapter hinzuzufügen.
- Zum Aktivieren der UPT-Unterstützung stellen Sie Folgendes sicher:
  - Der ESXi-Host wird auf einer DPU installiert und der ESXi unterstützt UPT.
  - Der Adaptertyp ist VMXNET3.
  - Die virtuelle Maschine verwendet Hardwareversion 20 oder höher.

## Verfahren

- 1 Klicken Sie in der Bestandsliste mit der rechten Maustaste auf eine virtuelle Maschine und wählen Sie **Einstellungen bearbeiten** aus.
- 2 Klicken Sie auf der Registerkarte **Virtuelle Hardware** auf **Neues Gerät hinzufügen** und wählen Sie aus dem Dropdown-Menü die Option **Netzwerkadapter** aus.

Der neue Netzwerkadapter wird am Ende der Liste der Netzwerkadapter angezeigt.

- 3 Erweitern Sie **Neues Netzwerk** und wählen Sie die standardmäßige oder die verteilte Portgruppe für die Verbindung aus.

Im Menü werden alle Standard-Portgruppen und verteilten Portgruppen aufgeführt, die für die virtuellen Maschinen auf dem Host verfügbar sind.

Wenn Sie dem Netzwerkadapter Bandbreite aus einem reservierten Kontingent mithilfe von vSphere Network I/O Control, Version 3, zuteilen möchten, wählen Sie eine Portgruppe aus, die dem Netzwerkressourcenpool zugeordnet ist, von dem das Kontingent bereitgestellt wird.

- 4 (Optional) Überprüfen Sie die **Statuseinstellungen** und ändern Sie sie, falls nötig.

Option	Beschreibung
<b>Verbunden</b>	Um den virtuellen Netzwerkadapter zu verbinden oder zu trennen, wählen Sie diese Option aus, während die virtuelle Maschine ausgeführt wird. Dieses Kontrollkästchen ist nicht verfügbar, wenn die virtuelle Maschine ausgeschaltet ist.
<b>Beim Einschalten verbinden</b>	Um beim Einschalten der virtuellen Maschine eine Verbindung mit dem Netzwerk herzustellen, wählen Sie diese Option für den virtuellen Netzwerkadapter aus. Wenn Sie diese Option nicht auswählen, müssen Sie den Adapter manuell verbinden, damit die virtuelle Maschine auf das Netzwerk zugreifen kann.

- 5 Wählen Sie aus dem Dropdown-Menü **Adaptertyp** den Netzwerkadaptertyp aus.
- 6 Um Änderungen an der maximalen Übertragungseinheit (Maximum Transmission Unit, MTU) von Paketen durch das Gastbetriebssystem zuzulassen, wählen Sie eine Option aus dem Dropdown-Menü **Änderung der Gast-MTU zulassen** aus.
- 7 Um UPT zu aktivieren, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **UPT-Support verwenden**.

**Hinweis** Wenn Sie die UPT-Unterstützung aktivieren, wird die volle Arbeitsspeichergröße der virtuellen Maschine automatisch reserviert.

- 8 Wenn der Netzwerkadapter mit einer verteilten Portgruppe eines Distributed Switch verbunden ist, für den vSphere Network I/O Control, Version 3, aktiviert ist, teilen Sie dem Adapter Bandbreite zu.

---

**Hinweis** **SR-IOV-Passthrough**-Netzwerkadaptern können Sie keine Bandbreite zuteilen.

---

- a Legen Sie im Dropdown-Menü **Anteile** die relative Priorität des Datenverkehrs von dieser virtuellen Maschine als anteilige Kapazität des verbundenen physischen Adapters fest.
  - b Reservieren Sie im Textfeld **Reservierung** die Mindestbandbreite, die für den VM-Netzwerkadapter verfügbar sein muss, wenn die virtuelle Maschine eingeschaltet ist.
  - c Legen Sie im Textfeld **Grenzwert** einen Grenzwert für die Bandbreite fest, die vom VM-Netzwerkadapter verbraucht werden kann.
- 9 (Optional) Wählen Sie aus dem Dropdown-Menü aus, wie die **MAC-Adresse** zugewiesen werden soll.
- Wählen Sie **Automatisch**, um eine automatische Zuweisung einer MAC-Adresse vorzunehmen.
  - Wählen Sie **Manuell**, wenn Sie die gewünschte MAC-Adresse manuell eingeben möchten.
- 10 Klicken Sie auf **OK**.

## Konfiguration der parallelen und seriellen Schnittstelle für VMs

Über parallele und serielle Schnittstellen können Peripheriegeräte an die virtuelle Maschine angeschlossen werden. Der virtuelle serielle Port kann eine Verbindung zu einem physischen seriellen Port oder zu einer Datei auf dem Hostcomputer herstellen.

Darüber hinaus können Sie eine direkte Verbindung zwischen zwei virtuelle Maschinen oder eine Verbindung zwischen einer virtuellen Maschine und einer Anwendung auf dem Hostcomputer einrichten. Sie können parallele und serielle Ports hinzufügen und die Konfiguration des parallelen und des seriellen Ports ändern. Mit der Hardwareversion 11 und höheren Versionen können Sie virtuelle Maschinen so konfigurieren, dass serielle und parallele Ports bei dem virtuellen Chipsatz vollständig fehlen.

Ab vSphere 8.0 können Sie keine parallelen Ports hinzufügen, entfernen und konfigurieren. Weitere Informationen finden Sie unter <https://kb.vmware.com/s/article/78978>.

## Verwenden von seriellen Schnittstellen mit virtuellen vSphere-Maschinen

Es gibt mehrere Möglichkeiten, Verbindungen des virtuellen seriellen Ports für virtuelle vSphere-Maschinen einzurichten. Die Verbindungsmethode, die Sie auswählen, hängt von der auszuführenden Aufgabe ab.

Sie können virtuelle serielle Schnittstellen auf folgende Art zum Senden von Daten einrichten.

### Physische serielle Schnittstelle auf dem Host

Stellt die virtuelle Maschine für die Verwendung einer physischen seriellen Schnittstelle auf dem Hostcomputer ein. Diese Methode ermöglicht die Verwendung eines externen Modems oder eines Handheld-Geräts in einer virtuellen Maschine.

### **In Datei ausgeben**

Sendet die Ausgabe von der virtuellen seriellen Schnittstelle an eine Datei auf dem Hostcomputer. Diese Methode ermöglicht Ihnen, die Daten zu erfassen, die ein Programm, das in der virtuellen Maschine ausgeführt wird, an den virtuellen seriellen Port sendet.

### **Mit der Named Pipe verbinden**

Richtet eine direkte Verbindung zwischen zwei virtuellen Maschinen oder eine Verbindung zwischen einer virtuellen Maschine und einer Anwendung auf dem Hostcomputer ein. Diese Methode ermöglicht es zwei virtuellen Maschinen oder einer virtuellen Maschine und einem Prozess auf dem Host, so miteinander zu kommunizieren, als ob es sich um zwei durch ein serielles Kabel miteinander verbundene physische Computer handeln würde. Beispielsweise können Sie diese Option für das Remote-Debuggen einer virtuellen Maschine verwenden.

### **Über das Netzwerk verbinden**

Ermöglicht eine serielle Verbindung zu bzw. von der seriellen Schnittstelle einer virtuellen Maschine über das Netzwerk. Der Virtual Serial Port Concentrator (vSPC) aggregiert den Datenverkehr von mehreren seriellen Schnittstellen auf einer Verwaltungskonsole. vSPC verhält sich ähnlich wie Konzentratoren für physische serielle Schnittstellen. Die Verwendung von vSPC ermöglicht darüber hinaus die nahtlose Migration von Netzwerkverbindungen zu den seriellen Schnittstellen einer virtuellen Maschine, wenn die virtuelle Maschine mit vMotion migriert wird. Anforderungen und Schritte zum Konfigurieren des Avocent ACS v6000-Konzentrators für virtuelle serielle Ports finden Sie unter <http://kb.vmware.com/kb/1022303>.

### **Server- und Clientverbindungen für Named Pipe und serielle Netzwerk-Ports**

Sie können für serielle Ports eine Client- oder eine Serververbindung auswählen. Mit Ihrer Auswahl legen Sie fest, ob das System auf eine Verbindung wartet oder eine Verbindung initiiert. Um eine virtuelle Maschine über einen seriellen Port zu steuern, wählen Sie in der Regel eine Serververbindung aus. Mit dieser Auswahl können Sie die Verbindungen steuern, was nützlich ist, wenn Sie nur gelegentlich eine Verbindung zur virtuellen Maschine herstellen. Um einen seriellen Port zur Protokollierung zu verwenden, wählen Sie eine Clientverbindung aus. Mit dieser Auswahl können Sie die virtuelle Maschine mit dem Protokollierungsserver verbinden, wenn die virtuelle Maschine gestartet wird, und die Verbindung trennen, wenn sie gestoppt wird.

### **Unterstützte serielle Ports**

Wenn Sie einen physischen seriellen Port für das Passthrough des seriellen Ports von einem ESXi-Host auf eine virtuelle Maschine auswählen, werden in das Motherboard integrierte serielle Ports unterstützt. Eine virtuelle Maschine kann bis zu 32 serielle Schnittstellen verwenden.

## Nicht unterstützte serielle Ports

Wenn Sie einen physischen seriellen Port für das Passthrough des seriellen Ports von einem ESXi-Host auf eine virtuelle Maschine verwenden, werden die seriellen Ports, die über USB verbunden sind, für das Passthrough des seriellen Ports nicht unterstützt. Sie werden möglicherweise von einem USB-Passthrough von einem ESXi-Host zu einer virtuellen Maschine unterstützt. Siehe [USB-Konfiguration von einem ESXi-Host zu einer virtuellen Maschine](#).

Außerdem ist keine Migration mit VMotion möglich, wenn Sie einen physischen seriellen Port für serielles Passthrough verwenden.

## Hinzufügen eines Firewall-Regelsatzes für Netzwerkverbindungen über einen seriellen Port

Wenn Sie einen seriellen Port hinzufügen oder konfigurieren, der von einer Remote-Netzwerkverbindung gestützt wird, können die ESXi-Firewall-Einstellungen Übertragungen verhindern.

Vor dem Verbinden von netzwerkgestützten virtuellen seriellen Schnittstellen müssen Sie einen der folgenden Firewall-Regelsätze hinzufügen, um zu verhindern, dass die Firewall die Kommunikation blockiert:

- **Serieller Port der VM mit vSPC verbunden.** Verwenden Sie diesen Regelsatz, um die Ausgabe der seriellen Schnittstelle mit aktivierter Option **Konzentrator für den virtuellen seriellen Port** über ein Netzwerk zu verbinden, um nur ausgehende Kommunikation vom Host zuzulassen.
- **Serieller Port der VM über das Netzwerk verbunden.** Verwenden Sie diesen Regelsatz, um die Ausgabe der seriellen Schnittstelle ohne den Konzentration für die virtuelle serielle Schnittstelle über ein Netzwerk zu verbinden.

---

**Wichtig** Ändern Sie nicht die Liste der zulässigen IP-Adressen für die Regelsätze. Updates der IP-Liste können sich auf andere Netzwerkdienste auswirken, die möglicherweise von der Firewall blockiert werden.

---

Einzelheiten zum Zulassen den Zugriffs auf einen ESXi-Dienst über die Firewall finden Sie in der Dokumentation zur *vSphere-Sicherheit*.

## Konfigurieren der VMCI-Firewall (Virtual Machine Communication Interface)

Sie können die VMCI-Firewall (Virtual Machine Communication Interface) konfigurieren, um den Zugriff von virtuellen Maschinen auf Hypervisor-basierte Dienste und VMCI-basierte Dienste zu beschränken.

Sie können die VMCI-Verwendung auf eine Teilmenge von VMCI-basierten Diensten auf jeder virtuellen Maschine beschränken. Sie können beispielsweise bestimmten virtuellen Maschinen den Zugriff auf VMCI-Dienste gewähren und den Zugriff für andere aus Sicherheitsgründen verweigern.

Derzeit unterstützen VMCI-Geräte die Gast-zu-Host-Kommunikation. Eine virtuelle Maschine kann auf folgende Arten mit den VMCI-Diensten kommunizieren:

- ESXi-Hypervisor
- Dienste, die auf dem Host-Betriebssystem in der Form eines vmkernel-Moduls installiert sind
- Anwendungen, die von einem überprüften vSphere-Installationspaket installiert werden

## Ändern der Konfiguration des seriellen Ports

Sie können den virtuellen seriellen Port mit einem physischen seriellen Port oder einer Datei auf dem Hostcomputer verbinden. Mithilfe einer hostseitigen Named Pipe können Sie zudem eine direkte Verbindung zwischen zwei virtuellen Maschinen oder eine Verbindung zwischen einer virtuellen Maschine und einer Anwendung auf dem Host herstellen. Des Weiteren können Sie unter Verwendung eines Ports oder einer vSPC URI einen seriellen Port über das Netzwerk anschließen. Sie können einer virtuellen Maschine bis zu 32 serielle Schnittstellen hinzufügen.

Virtuelle Maschinen können während der Konfiguration eingeschaltet sein.

### Voraussetzungen

- Machen Sie sich mit den geeigneten Medientypen für den Port, auf den Sie zugreifen möchten, den vSPC-Verbindungen und anderen möglichen Bedingungen vertraut. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter [Verwenden von seriellen Schnittstellen mit virtuellen vSphere-Maschinen](#).
- Fügen Sie zum Anschließen einer seriellen Schnittstelle über ein Netzwerk einen Firewall-Regelsatz hinzu. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter [Hinzufügen eines Firewall-Regelsatzes für Netzwerkverbindungen über einen seriellen Port](#).
- Informationen zur Verwendung von Authentifizierungsparametern mit Netzwerkverbindungen über serielle Ports finden Sie unter [Authentifizierungsparameter für Netzwerkverbindungen des virtuellen seriellen Ports](#).
- Erforderliche Rechte:
  - **Virtuelle Maschine.Konfiguration ändern.Verbindungseinstellungen ändern** auf der virtuellen Maschine.
  - **Virtuelle Maschine.Interaktion.Geräteverbindung** auf der virtuellen Maschine, um den Geräteverbindungsstatus ändern zu können.

### Verfahren

- 1 Klicken Sie in der Bestandsliste mit der rechten Maustaste auf eine virtuelle Maschine und wählen Sie **Einstellungen bearbeiten** aus.

- 2 Erweitern Sie auf der Registerkarte **Virtuelle Hardware** die Option **Serieller Port** und wählen Sie einen Verbindungstyp.

Option	Aktion
<b>Physischen seriellen Port verwenden</b>	Wählen Sie diese Option, wenn die virtuelle Maschine einen physischen seriellen Port auf dem Hostcomputer verwenden soll. Wählen Sie den seriellen Port im Dropdown-Menü aus.
<b>Ausgabedatei verwenden</b>	Aktivieren Sie diese Option, wenn die Ausgabe des virtuellen seriellen Ports an eine Datei auf dem Hostcomputer übertragen werden soll. Wählen Sie eine Ausgabedatei aus, mit der der serielle Port verbunden werden soll.
<b>Named Pipe verwenden</b>	Aktivieren Sie diese Option, um eine direkte Verbindung zwischen zwei virtuellen Maschinen oder eine Verbindung zwischen einer virtuellen Maschine und einer Anwendung auf dem Hostcomputer einzurichten. <ul style="list-style-type: none"> <li>a Geben Sie im Feld <b>Pipe-Name</b> einen Namen für die Pipe ein.</li> <li>b Wählen Sie in den Dropdown-Menüs die <b>Lokale Stelle</b> und die <b>Gegenstelle</b> der Pipe aus.</li> </ul>
<b>Netzwerk verwenden</b>	Wählen Sie <b>Netzwerk verwenden</b> aus, um die Verbindung über ein Remotenetzwerk herzustellen. <ul style="list-style-type: none"> <li>a Wählen Sie das Netzwerk-Backing aus. <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Wählen Sie <b>Server</b>, damit die virtuelle Maschine eingehende Verbindungen von anderen Hosts überwacht.</li> <li>■ Wählen Sie <b>Client</b>, damit die virtuelle Maschine das Herstellen einer Verbindung mit einem anderen Host initiiert.</li> </ul> </li> <li>b Geben Sie eine <b>Port-URI</b> ein.  Die URI ist das Remoteende der seriellen Ports, zu der der serielle Port der virtuellen Maschine eine Verbindung herstellen soll.</li> <li>c Wenn vSPC als Zwischenschritt für den Zugriff auf alle virtuellen Maschinen über eine einzelne IP-Adresse verwendet wird, wählen Sie <b>Konzentrator für den virtuellen seriellen Port verwenden</b> und geben Sie die vSPC-URI ein.</li> </ul>
<b>Drucker</b>	Wählen Sie <b>Drucker</b> aus, um eine Verbindung zu einem Remotedrucker herzustellen.

- 3 (Optional) Wählen Sie **CPU-Übergabe bei Abfrage** aus.

Wählen Sie diese Option nur für Gastbetriebssysteme, die serielle Ports im Abfragemodus verwenden. Die Option verhindert, dass das Gastbetriebssystem zu viele CPUs beansprucht.

- 4 (Optional) Wenn beim Einschalten der virtuellen Maschine eine Verbindung zu der seriellen Schnittstelle hergestellt werden soll, wählen Sie **Beim Einschalten verbinden** aus.

- 5 Klicken Sie auf **OK**.

### Beispiel: Herstellen von Netzwerkverbindungen über einen seriellen Port zu einem Client oder Server ohne Authentifizierungsparameter

Wenn Sie vSPC nicht verwenden und Sie Ihre virtuelle Maschine mit einer seriellen Schnittstelle konfigurieren, die als Server mit einer URI `telnet://:12345` verbunden ist, können Sie von Ihrem Linux- oder Windows-Betriebssystem aus eine Verbindung zur seriellen Schnittstelle Ihrer virtuellen Maschine herstellen.

```
telnet yourESXiServerIPAddress 12345
```

Wenn Sie gleichermaßen den Telnet Server auf Ihrem Linux-System an Port 23 (`telnet://yourLinuxBox:23`) ausführen, konfigurieren Sie die virtuelle Maschine als eine Client-URI.

```
telnet://yourLinuxBox:23
```

Die virtuelle Maschine initiiert die Verbindung zu Ihrem Linux-System an Port 23.

### Authentifizierungsparameter für Netzwerkverbindungen des virtuellen seriellen Ports

Wenn Sie eine Verbindung mit seriellen Ports über das Netzwerk erstellen, können Sie Authentifizierungsparameter zum Sichern des Netzwerks verwenden. Diese Parameter können eine verschlüsselte Verbindung mit einem Remotesystem unter Verwendung von SSL über Telnet oder Telnets oder eine verschlüsselte Verbindung mit einem Konzentrador unter Verwendung von SSL über Telnet oder Telnets unterstützen.

#### URI-Formulare

Wenn Sie vSPC (virtual serial port network connection, Netzwerkverbindung des virtuellen seriellen Ports) nicht verwenden und Sie Ihre virtuelle Maschine mit einem seriellen Port konfigurieren, die als Server mit einer `telnet://:12345`-URI verbunden ist, können Sie von Ihrem Linux- oder Windows-Betriebssystem aus eine Verbindung zum seriellen Port Ihrer virtuellen Maschine herstellen. Sie verwenden eines der folgenden Formate:

- Telnet über TCP.

```
telnet://Host:Port
```

Die virtuelle Maschine und das Remotesystem können aushandeln und SSL verwenden, wenn das Remotesystem die Telnet-Authentifizierungsoption unterstützt. Trifft dies nicht zu, verwendet die Verbindung unverschlüsselten Text (Klartext).

- Telnets über SSL über TCP.

```
telnets://Host:Port
```

SSL-Aushandlung beginnt sofort und Sie können die Telnet-Authentifizierungsoption nicht verwenden.

## Authentifizierungsparameter

Für eine verschlüsselte Verbindung enthält die URI einen Satz an Authentifizierungsparametern. Geben Sie die Parameter als Schlüsselwörter oder Paare aus Schlüssel und Wert ein. Sie können Authentifizierungsparameter für sicheres Telnet (`telnets`) oder für Telnet (`telnet`) eingeben (siehe folgende Syntax):

```
telnet://Host:Port #Schlüssel[=Wert] [&Schlüssel[=Wert] ...]
```

Der erste Parameter muss über ein Präfix in Form einer Raute (#) verfügen. Zusätzliche Parameter müssen über ein Präfix in Form eines kaufmännischen Und-Zeichens (&) verfügen. Die folgenden Parameter werden unterstützt.

<b>thumbprint=Wert</b>	Gibt einen zertifizierten Fingerabdruck an, mit dem der Fingerabdruck des Peer-Zertifikats verglichen wird. Wenn Sie einen Fingerabdruck angeben, ist die Zertifikatsüberprüfung aktiviert.
<b>peerName=Wert</b>	Gibt den Peer-Namen an, der zum Validieren des Peer-Zertifikats verwendet wird. Wenn Sie einen Peer-Namen angeben, ist die Zertifikatsüberprüfung aktiviert.
<b>verify</b>	Erzwingt die Zertifikatsüberprüfung. Die virtuelle Maschine überprüft, ob das Peer-Zertifikatsobjekt mit dem angegebenen Peer-Namen übereinstimmt und ob es von einer Zertifizierungsstelle signiert wurde, die dem ESXi-Host bekannt ist. Bei der Angabe eines Fingerabdrucks oder Peer-Namens ist die Überprüfung aktiviert.
<b>cipherList=Wert</b>	Gibt eine Liste mit SSL-Schlüsseln an. Die Schlüssel werden als eine Liste getrennt durch Semikolon, Leerzeichen oder Kommas angegeben.

### Beispiel: Herstellen von Netzwerkverbindungen über eine serielle Schnittstelle zu einem Client oder Server

#### Einfache Serververbindung

Um über ein Linux- oder Windows-Betriebssystem eine Verbindung zu einem seriellen Port einer virtuellen Maschine herzustellen, wenn Sie vSPC nicht verwenden, konfigurieren Sie die virtuelle Maschine mit einem seriellen Port, der als Server mit einer `telnet://:12345`-URI verbunden ist. Um auf einen virtuellen seriellen Port von einem Client zuzugreifen, verwenden Sie `telnet AdresseIhresESXiServerIP 12345`.

#### Sichere Serververbindung

Um eine verschlüsselte Verbindung zum seriellen Port einer virtuellen Maschine über ein Linux-Betriebssystem herzustellen, können Sie Telnet konfigurieren, um die Verschlüsselung durch die Konfiguration der virtuellen Maschine mit einem seriellen Port zu erzwingen, der als Server mit einer `telnet://:12345#verify`-URI verbunden ist.

Um auf einen virtuellen seriellen Port von einem Client zuzugreifen, verwenden Sie `telnet-ssl NameIhresESXServers 12345`. Diese Verbindung schlägt fehl, wenn das von Ihnen verwendete Telnet-Programm die SSL-Verschlüsselung nicht unterstützt.

### Einfache Clientverbindung

Wenn Sie einen Telnet-Server auf Ihrem System ausführen und die virtuelle Maschine automatisch eine Verbindung zu diesem Server herstellen soll, können Sie die virtuelle Maschine unter Verwendung von `telnet://IhrerLinuxBox:23` konfigurieren.

Die virtuelle Maschine startet nach wie vor die Telnet-Verbindung zu Port 23 *yourLinuxBox*.

### Sichere Clientverbindung

Mit weiteren URI-Optionen können Sie ein bestimmtes Serverzertifikat erzwingen und die verwendeten Schlüssel beschränken. Virtuelle Maschinen mit einem seriellen Port, der als Client mit `telnet://IPihrerLinuxBox:23#cipherList=DHE-RSA-AES256-SHA256:DHE-RSA-AES256-SHA&peerName=NameIhrerLinuxBox.mitDomäne` konfiguriert ist, stellt nur eine Verbindung zu *IPihrerLinuxBox* her, wenn das System einen der beiden aufgelisteten Schlüssel unterstützt und es ein vertrauenswürdigen Zertifikat präsentiert, das an *NameIhrerLinuxBox.mitDomäne* ausgegeben wird. Ersetzen Sie *.mitDomäne* durch den vollständigen Domännennamen, zum Beispiel `example.org`.

### Hinzufügen eines seriellen Ports zu einer virtuellen Maschine

Sie können den virtuellen seriellen Port mit einem physischen seriellen Port oder einer Datei auf dem Hostcomputer verbinden. Mithilfe einer hostseitigen Named Pipe können Sie zudem eine direkte Verbindung zwischen zwei virtuellen Maschinen oder eine Verbindung zwischen einer virtuellen Maschine und einer Anwendung auf dem Host herstellen. Des Weiteren können Sie unter Verwendung eines Ports oder einer vSPC URI einen seriellen Port über das Netzwerk anschließen. Eine virtuelle Maschine kann bis zu 32 serielle Schnittstellen verwenden.

---

**Wichtig** Wenn Sie eine virtuelle Maschine mit einer virtuellen Hardwareversion 11 oder höher ohne serielle Ports konfigurieren, werden diese vollständig von dem virtuellen Chipsatz entfernt und sind nicht für das Betriebssystem der virtuellen Maschine sichtbar.

---

#### Voraussetzungen

- Stellen Sie sicher, dass die virtuelle Maschine ausgeschaltet ist.
- Machen Sie sich mit den geeigneten Medientypen für den Port, auf den Sie zugreifen möchten, den vSPC-Verbindungen und anderen möglichen Bedingungen vertraut. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter [Verwenden von seriellen Schnittstellen mit virtuellen vSphere-Maschinen](#).
- Fügen Sie zum Anschließen einer seriellen Schnittstelle über ein Netzwerk einen Firewall-Regelsatz hinzu. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter [Hinzufügen eines Firewall-Regelsatzes für Netzwerkverbindungen über einen seriellen Port](#).

- Informationen zur Verwendung des Authentifizierungsparameters mit Netzwerkverbindungen über serielle Ports finden Sie unter [Authentifizierungsparameter für Netzwerkverbindungen des virtuellen seriellen Ports](#).
- Erforderliche Berechtigung: **Virtuelle Maschine.Konfiguration.Gerät hinzufügen oder entfernen**

#### Verfahren

- 1 Klicken Sie in der Bestandsliste mit der rechten Maustaste auf eine virtuelle Maschine und wählen Sie **Einstellungen bearbeiten** aus.
- 2 Klicken Sie auf der Registerkarte **Virtuelle Hardware** auf die Schaltfläche **Neues Gerät hinzufügen**.
- 3 Wählen Sie aus dem Dropdown-Menü die Option **Serieller Port** aus.  
Der neue serielle Port wird unten in der Geräteliste angezeigt.
- 4 Wählen Sie im Dropdown-Menü **Neuer serieller Port** einen Verbindungstyp aus.

Option	Aktion
<b>Ausgabedatei verwenden</b>	Aktivieren Sie diese Option, wenn die Ausgabe des virtuellen seriellen Ports an eine Datei auf dem Hostcomputer übertragen werden soll. Um eine Ausgabedatei für Verbindungen mit dem seriellen Port auszuwählen, klicken Sie auf <b>Durchsuchen</b> .
<b>Physischen seriellen Port verwenden</b>	Wählen Sie diese Option, wenn die virtuelle Maschine einen physischen seriellen Port auf dem Hostcomputer verwenden soll. Wählen Sie den seriellen Port im Dropdown-Menü aus.
<b>Named Pipe verwenden</b>	Aktivieren Sie diese Option, um eine direkte Verbindung zwischen zwei virtuellen Maschinen oder eine Verbindung zwischen einer virtuellen Maschine und einer Anwendung auf dem Hostcomputer einzurichten. <ol style="list-style-type: none"> <li>a Geben Sie im Feld <b>Pipe-Name</b> einen Namen für die Pipe ein.</li> <li>b Wählen Sie in den Dropdown-Menüs die <b>Lokale Stelle</b> und die <b>Gegenstelle</b> der Pipe aus.</li> </ol>
<b>Netzwerk verwenden</b>	Um eine Verbindung über ein Remotenetzwerk herzustellen, wählen Sie <b>Netzwerk verwenden</b> aus. <ol style="list-style-type: none"> <li>a Wählen Sie das Netzwerk-Backing aus. <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Damit die virtuelle Maschine eingehende Verbindungen von anderen Hosts überwacht, wählen Sie <b>Server</b> aus.</li> <li>■ Damit die virtuelle Maschine eine Verbindung mit einem anderen Host initiiert, wählen Sie <b>Client</b> aus.</li> </ul> </li> <li>b Geben Sie eine <b>Port-URI</b> ein.  Die URI ist das Remoteende der seriellen Ports, zu der der serielle Port der virtuellen Maschine eine Verbindung herstellen soll.</li> <li>c Wenn vSPC als Zwischenschritt für den Zugriff auf alle virtuellen Maschinen über eine einzelne IP-Adresse verwendet wird, wählen Sie <b>Konzentrator für den virtuellen seriellen Port verwenden</b> aus und geben Sie die <b>vSPC-URI</b> ein.</li> </ol>

## 5 (Optional) Wählen Sie **CPU-Übergabe bei Abfrage** aus.

Wählen Sie diese Option nur für Gastbetriebssysteme, die serielle Ports im Abfragemodus verwenden. Die Option verhindert, dass das Gastbetriebssystem zu viele CPUs beansprucht.

## 6 Klicken Sie auf **OK**.

### Beispiel: Herstellen von Netzwerkverbindungen über einen seriellen Port zu einem Client oder Server ohne Authentifizierungsparameter

Wenn Sie vSPC nicht verwenden und Sie Ihre virtuelle Maschine mit einer seriellen Schnittstelle konfigurieren, die als Server mit einer URI `telnet://:12345` verbunden ist, können Sie von Ihrem Linux- oder Windows-Betriebssystem aus eine Verbindung zur seriellen Schnittstelle Ihrer virtuellen Maschine herstellen.

```
telnet yourESXiServerIPAddress 12345
```

Wenn Sie gleichermaßen den Telnet Server auf Ihrem Linux-System an Port 23 (`telnet://yourLinuxBox:23`) ausführen, konfigurieren Sie die virtuelle Maschine als eine Client-URI.

```
telnet://yourLinuxBox:23
```

Die virtuelle Maschine initiiert die Verbindung zu Ihrem Linux-System an Port 23.

## Weitere Gerätekonfigurationen für die virtuelle Maschine

Sie können virtuelle Hardware, wie z. B. DVD-/CD-ROM-Laufwerke, zu virtuellen Maschinen hinzufügen und konfigurieren.

Nicht alle Geräte sind zum Hinzufügen und Konfigurieren verfügbar. Sie können beispielsweise keine Grafikkarte hinzufügen, aber Sie können verfügbare Grafikkarten und PCI-Geräte konfigurieren.

Weitere Informationen zum Hinzufügen, Entfernen und Konfigurieren von Diskettenlaufwerken oder SCSI-Geräten finden Sie im VMware KB-Artikel unter <https://kb.vmware.com/s/article/78978>.

## Ändern der Konfiguration des CD-/DVD-Laufwerks

Sie können DVD- oder CD-Geräte so konfigurieren, dass sie mit Clientgeräten, Hostgeräten, Datenspeicher-ISO-Dateien oder Inhaltsbibliothek-ISO-Dateien verbunden werden können.

### ■ Konfigurieren einer Datenspeicher-ISO-Datei für das CD-ROM-/DVD-Laufwerk

Um ein Gastbetriebssystem mit Anwendungen auf einer neuen virtuellen Maschine zu installieren, können Sie das CD-/DVD-Gerät mit einer ISO-Datei verbinden, die auf einem Datenspeicher gespeichert ist, auf den der Host zugreifen kann.

- **Konfigurieren einer Inhaltsbibliothek-ISO-Datei für das CD-ROM-/DVD-Laufwerk**  
Um ein Gastbetriebssystem mit Anwendungen auf einer neuen virtuellen Maschine zu installieren, können Sie das CD-/DVD-Gerät mit einer ISO-Datei verbinden, die in einer Inhaltsbibliothek gespeichert ist.
- **Konfigurieren eines Hostgerätetyps für das CD/DVD-Laufwerk**  
Sie können das CD-/DVD-Laufwerk der virtuellen Maschine für die Verbindung mit einem physischen CD- oder DVD-Gerät auf dem Host konfigurieren, sodass Sie ein Gastbetriebssystem, VMware Tools oder sonstige Anwendungen installieren können.
- **Konfigurieren eines Clientgerätetyps für das CD/DVD-Laufwerk**  
Um ein Gastbetriebssystem und seine Anwendungen oder andere Medien auf einer virtuellen Maschine zu installieren, können Sie das CD/DVD-Gerät mit einem physischen DVD- oder CD-Gerät auf dem System verbinden, von dem aus Sie auf den vSphere Client zugreifen.

### Konfigurieren einer Datenspeicher-ISO-Datei für das CD-ROM-/DVD-Laufwerk

Um ein Gastbetriebssystem mit Anwendungen auf einer neuen virtuellen Maschine zu installieren, können Sie das CD-/DVD-Gerät mit einer ISO-Datei verbinden, die auf einem Datenspeicher gespeichert ist, auf den der Host zugreifen kann.

Falls in einem lokalen oder gemeinsam genutzten Datenspeicher kein ISO-Image zur Verfügung steht, laden Sie die Datei mithilfe des Datei-Browsers des Datenspeichers von Ihrem lokalen System in einen Datenspeicher hoch. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter [Hochladen des ISO-Images eines Installationsmediums für ein Gastbetriebssystem](#).

Um Leistungsprobleme und mögliche Konflikte zwischen virtuellen Maschinen zu vermeiden, die möglicherweise gleichzeitig versuchen, auf das ISO-Image zuzugreifen, unmounten und trennen Sie die ISO-Datei nach Abschluss der Installation.

#### Voraussetzungen

Stellen Sie sicher, dass Sie über die folgenden Berechtigungen verfügen:

- **Virtuelle Maschine.Interaktion.CD-Medien konfigurieren** auf der virtuellen Maschine.
- **Datenspeicher.Datenspeicher durchsuchen** auf dem Datenspeicher, auf den Sie das ISO-Image des Installationsmediums hochladen.
- **Datenspeicher.Dateivorgänge auf niedriger Ebene** auf dem Datenspeicher, auf den Sie das ISO-Image des Installationsmediums hochladen.

#### Verfahren

- 1 Klicken Sie in der Bestandsliste mit der rechten Maustaste auf eine virtuelle Maschine und wählen Sie **Einstellungen bearbeiten** aus.

- 2 Erweitern Sie **CD-/DVD-Laufwerk** und wählen Sie im Dropdown-Menü **Datenspeicher-ISO-Datei** aus.

Das Dialogfeld **Datei auswählen** wird geöffnet.

- 3 Klicken Sie auf „Durchsuchen“, um die Datei auszuwählen, und klicken Sie auf **OK**.
- 4 Wählen Sie im Dropdown-Menü **Knoten des virtuellen Geräts** den Knoten aus, den das Laufwerk in der virtuellen Maschine verwendet.
- 5 (Optional) Wählen Sie **Beim Einschalten verbinden**, um das Gerät zu verbinden, wenn die virtuelle Maschine eingeschaltet wird.

---

**Hinweis** Wenn Sie ein Gastbetriebssystem installieren, wählen Sie **Beim Einschalten verbinden** aus.

---

- 6 Klicken Sie auf **OK**.
- 7 Schalten Sie die virtuelle Maschine ein und klicken Sie auf die Registerkarte **Übersicht**.
- 8 Erweitern Sie den Bereich **VM-Hardware** und klicken Sie auf das Symbol **Verbunden** neben der Datenspeicher-ISO-Datei, um das Gerät zu verbinden.

## Konfigurieren einer Inhaltsbibliothek-ISO-Datei für das CD-ROM-/DVD-Laufwerk

Um ein Gastbetriebssystem mit Anwendungen auf einer neuen virtuellen Maschine zu installieren, können Sie das CD-/DVD-Gerät mit einer ISO-Datei verbinden, die in einer Inhaltsbibliothek gespeichert ist.

### Voraussetzungen

Stellen Sie sicher, dass Sie die Berechtigung **Virtuelle Maschine.Interaktion.CD-Medien konfigurieren** auf der virtuellen Maschine besitzen.

### Verfahren

- 1 Klicken Sie in der Bestandsliste mit der rechten Maustaste auf eine virtuelle Maschine und wählen Sie **Einstellungen bearbeiten** aus.
- 2 Erweitern Sie **CD-/DVD-Laufwerk** und wählen Sie im Dropdown-Menü **Inhaltsbibliothek-ISO-Datei** aus.  
Das Dialogfeld **ISO-Image zum Mounten wählen** wird geöffnet.
- 3 Wählen Sie die ISO-Datei aus und klicken Sie auf **OK**.
- 4 (Optional) Wählen Sie **Beim Einschalten verbinden**, um das Gerät zu verbinden, wenn die virtuelle Maschine eingeschaltet wird.
- 5 Klicken Sie auf **OK**.
- 6 Schalten Sie die virtuelle Maschine ein und klicken Sie auf die Registerkarte **Übersicht**.

- 7 Erweitern Sie den Fensterbereich **VM-Hardware** und wählen Sie im Dropdown-Menü neben dem Symbol **Verbunden** das CD-/DVD-Laufwerk aus, das mit einer ISO-Datei der Inhaltsbibliothek verbunden werden soll.

## Konfigurieren eines Hostgerätetyps für das CD/DVD-Laufwerk

Sie können das CD-/DVD-Laufwerk der virtuellen Maschine für die Verbindung mit einem physischen CD- oder DVD-Gerät auf dem Host konfigurieren, sodass Sie ein Gastbetriebssystem, VMware Tools oder sonstige Anwendungen installieren können.

Beim Erstellen einer virtuellen Maschine wird standardmäßig ein Controller hinzugefügt, und das CD/DVD-Laufwerk wird an diesen Controller angeschlossen. Der Controller und der Treibertyp hängen vom Gastbetriebssystem ab. In der Regel weisen virtuelle Maschinen mit neueren Gastbetriebssystemen einen SATA-Controller und ein CD/DVD-Laufwerk auf. Andere Gastbetriebssysteme verwenden einen IDE-Controller und ein CD/DVD-Laufwerk.

Wenn Sie eine Verbindung zu einem Medium herstellen, bei dem die virtuelle Maschine nicht ausgeschaltet werden muss, können Sie das Medium für die Verbindung über das Verbindungssymbol des CD-/DVD-Laufwerks auf der virtuellen Maschine auswählen, das sich auf der Registerkarte **Übersicht** befindet.

Wenn Sie ein CD-/DVD-Laufwerk hinzufügen, das von einem USB-CD-/DVD-Laufwerk auf dem Host gestützt wird, müssen Sie das Laufwerk als SCSI-Gerät hinzufügen.

Weitere Informationen zum Hinzufügen, Entfernen und Konfigurieren von SCSI-Geräten finden Sie unter <https://kb.vmware.com/s/article/78978>.

### Voraussetzungen

- Stellen Sie sicher, dass die virtuelle Maschine ausgeschaltet ist.
- Die Migration mit vMotion kann nicht für die Migration von virtuellen Maschinen verwendet werden, die über CD-Laufwerke verfügen, die vom physischen CD-Laufwerk auf dem Host gestützt werden. Trennen Sie diese Geräte vor der Migration der virtuellen Maschine.
- Stellen Sie sicher, dass Sie die Berechtigung **Virtuelle Maschine.Interaktion.CD-Medien konfigurieren** auf der virtuellen Maschine besitzen.

### Verfahren

- 1 Klicken Sie in der Bestandsliste mit der rechten Maustaste auf eine virtuelle Maschine und wählen Sie **Einstellungen bearbeiten** aus.
- 2 Erweitern Sie auf der Registerkarte **Virtuelle Hardware CD/DVD** und wählen Sie aus dem Dropdown-Menü **Hostgerät** aus.
- 3 (Optional) Wählen Sie **Beim Einschalten verbinden**, um das Gerät zu verbinden, wenn die virtuelle Maschine eingeschaltet wird.
- 4 Wenn mehrere Typen des CD-/DVD-Mediums auf dem Host verfügbar sind, wählen Sie das Medium aus.

- 5 Wählen Sie im Dropdown-Menü **Knoten des virtuellen Geräts** den Knoten aus, den das Laufwerk in der virtuellen Maschine verwendet.

Der erste verfügbare Knoten wird standardmäßig ausgewählt. Normalerweise ist es nicht erforderlich, die Standardeinstellung zu ändern.

- 6 Klicken Sie auf **OK**.
- 7 Schalten Sie die virtuelle Maschine ein und klicken Sie auf die Registerkarte **Übersicht**.

### Ergebnisse

Das verbundene CD-/DVD-Gerät wird in der Liste **VM-Hardware** angezeigt.

## Konfigurieren eines Clientgerätetyps für das CD/DVD-Laufwerk

Um ein Gastbetriebssystem und seine Anwendungen oder andere Medien auf einer virtuellen Maschine zu installieren, können Sie das CD/DVD-Gerät mit einem physischen DVD- oder CD-Gerät auf dem System verbinden, von dem aus Sie auf den vSphere Client zugreifen.

Standardmäßig wird der Passthrough-IDE-Modus für Remotezugriff auf Client-Geräte verwendet. Sie können eine Remote-CD nur per Zugriff über den Passthrough-Modus schreiben bzw. brennen.

### Voraussetzungen

Stellen Sie sicher, dass die virtuelle Maschine eingeschaltet ist.

### Verfahren

- 1 Navigieren Sie zu einer virtuellen Maschine in der Bestandsliste und klicken Sie auf die Registerkarte **Übersicht**.
- 2 Klicken Sie im Fensterbereich **VM-Hardware** auf das Verbindungssymbol **CD/DVD-Laufwerk**, wählen Sie ein verfügbares Laufwerk zur Verbindung aus und durchsuchen Sie es nach CD/DVD-Medien.

Ein Dialogfeld für die Zugriffssteuerung wird geöffnet. Klicken Sie zum Fortfahren auf **Zulassen**. Um Ihre Auswahl zu ändern, klicken Sie auf das Verbindungssymbol, wählen Sie **Trennen** und dann eine andere Option aus.

## Vorgehensweise zum Hinzufügen oder Ändern eines CD- oder DVD-Laufwerks einer virtuellen Maschine

CD-/DVD-Laufwerke sind für die Installation eines Gastbetriebssystems und VMware Tools erforderlich. Mithilfe eines physischen Laufwerks des Clients bzw. Hosts oder mithilfe eines ISO-Image können Sie einer virtuellen Maschine ein CD-/DVD-Laufwerk hinzufügen.

Wenn Sie die virtuelle Maschine einschalten, können Sie das Medium, mit dem eine Verbindung hergestellt werden soll, aus dem Bereich **VM-Hardware** auf der Registerkarte **Übersicht** der virtuellen Maschine auswählen.

Die folgenden Bedingungen sind vorhanden.

- Wenn Sie ein CD-/DVD-Laufwerk hinzufügen, das von einem USB-CD-/DVD-Laufwerk auf dem Host gestützt wird, müssen Sie das Laufwerk als SCSI-Gerät hinzufügen.
- Vor dem Migrieren der virtuellen Maschine müssen Sie die virtuellen Maschinen mit CD-Laufwerken, die vom physischen CD-Laufwerk auf dem Host gestützt werden, trennen.
- Sie greifen im Emulationsmodus auf das Host-CD-ROM-Gerät zu. Der Passthrough-Modus kann auf dem lokalen Host nicht für den Zugriff auf das CD-ROM-Laufwerk genutzt werden. Im Passthrough-Modus können Sie Schreib- oder Brennvorgänge auf dem Remote-CD-Laufwerk durchführen, im Emulationsmodus ist es nur möglich, eine CD-ROM von einem Host-CD-ROM-Laufwerk zu lesen.

#### Voraussetzungen

- Stellen Sie sicher, dass die virtuelle Maschine ausgeschaltet ist.
- Falls in einem lokalen oder gemeinsam genutzten Datenspeicher keine ISO-Image-Datei zur Verfügung steht, laden Sie mithilfe des Datei-Browsers des Datenspeichers ein ISO-Image von Ihrem lokalen System in einen Datenspeicher hoch. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter [Hochladen des ISO-Images eines Installationsmediums für ein Gastbetriebssystem](#).
- Stellen Sie sicher, dass Sie die Berechtigung **Virtuelle Maschine.Konfiguration ändern.Gerät hinzufügen oder entfernen** auf der virtuellen Maschine besitzen.

#### Verfahren

- 1 Klicken Sie in der Bestandsliste mit der rechten Maustaste auf eine virtuelle Maschine und wählen Sie **Einstellungen bearbeiten** aus.
- 2 Wählen Sie Ihre Aufgabe.

Option	Beschreibung
CD-/DVD-Laufwerk hinzufügen	Klicken Sie auf der Registerkarte <b>Virtuelle Hardware</b> auf die Schaltfläche <b>Neues Gerät hinzufügen</b> und wählen Sie <b>CD-/DVD-Laufwerk</b> aus.
CD-/DVD-Einstellungen ändern	Erweitern Sie auf der Registerkarte <b>Virtuelle Hardware</b> die Option <b>CD-/DVD-Laufwerk</b> und ändern Sie die Konfigurationseinstellungen.

- 3 Um die CD-/DVD-Einstellungen zu ändern, wählen Sie den Gerätetyp aus dem Dropdown-Menü **CD-/DVD-Laufwerk** aus.

Option	Aktion
<b>Clientgerät</b>	Wählen Sie diese Option, um das CD-/DVD-Gerät mit einem physischen DVD- oder CD-Gerät des Systems zu verbinden, von dem aus Sie auf den vSphere Client zugreifen. Wählen Sie aus dem Dropdown-Menü <b>Gerätemodus</b> die Option <b>Passthrough-CD-ROM</b> aus.
<b>Hostgerät</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a Wählen Sie diese Option, um das CD-/DVD-Gerät mit einem physischen DVD- oder CD-Gerät auf dem Host zu verbinden.</li> <li>b Wählen Sie aus dem Dropdown-Menü <b>CD-/DVD-Medien</b> das Medium zum Herstellen einer Verbindung aus.</li> <li>c Wählen Sie aus dem Dropdown-Menü <b>Gerätemodus</b> die Option <b>CD-ROM emulieren</b> aus.</li> </ul>
<b>Datenspeicher-ISO-Datei</b>	Wählen Sie diese Option aus, um das CD-/DVD-Gerät mit einer ISO-Datei zu verbinden, die in einem Datenspeicher gespeichert ist, auf den der Host zugreifen kann. Das Dialogfeld <b>Datei auswählen</b> wird geöffnet. <ul style="list-style-type: none"> <li>a Navigieren Sie im Dialogfeld <b>Datei auswählen</b> zu der Datei, die das ISO-Image für die Verbindung enthält.</li> <li>b Klicken Sie auf <b>OK</b>.</li> </ul>
<b>Inhaltsbibliothek-ISO-Datei</b>	Wählen Sie diese Option aus, um das CD-/DVD-Gerät mit einer ISO-Datei zu verbinden, die in einer Inhaltsbibliothek gespeichert ist. Das Dialogfeld <b>ISO-Image zum Mounten wählen</b> wird geöffnet <ul style="list-style-type: none"> <li>a Wählen Sie in <b>ISO-Image zum Mounten wählen</b> aus, mit dem eine Verbindung hergestellt werden soll.</li> <li>b Klicken Sie auf <b>OK</b>.</li> </ul>

- 4 (Optional) Geben Sie zusätzliche Einstellungen für das CD/DVD-Laufwerk an.

Option	Beschreibung
<b>Beim Einschalten verbinden</b>	Wählen Sie diese Option aus, um das Gerät zu verbinden, wenn die virtuelle Maschine eingeschaltet wird.
<b>Gerätemodus</b>	Wählen Sie <b>Passthrough-CD-ROM</b> für ein CD-/DVD-Laufwerk aus, das mit dem physischen Clientcomputer verbunden ist. Wählen Sie andernfalls <b>CD-ROM emulieren</b> aus.
<b>Knoten des virtuellen Geräts</b>	Geben Sie den Speicherort des ISO-Images an, das Sie mounten. Um die Standardeinstellung für den Geräteknoten zu ändern, wählen Sie einen neuen Modus aus dem Dropdown-Menü <b>Knoten des virtuellen Geräts</b> aus. Wenn Sie beispielsweise SATA(0:2) auswählen, erkennt das Gastbetriebssystem das Laufwerk als ID 2 auf Controller 0.

- 5 Schalten Sie die virtuelle Maschine ein und klicken Sie auf die Registerkarte **Übersicht**.
- 6 Erweitern Sie den Bereich **VM-Hardware** und klicken Sie auf **Verbunden** neben der Auswahl.

## Nächste Schritte

Sie können jetzt das Gastbetriebssystem oder andere Anwendungen installieren.

## Vorgehensweise zum Hinzufügen eines PCI-Geräts zu einer virtuellen Maschine

Mit vSphere können Sie einer virtuellen Maschine problemlos mehrere PCI-Passthrough-Geräte zuweisen, ohne ein genaues physisches Gerät auf einem bestimmten ESXi-Host angeben zu müssen.

Sie können das Gastbetriebssystem einer virtuellen Maschine mit allen PCI-Geräten verbinden, die auf einem ESXi-Host konfiguriert sind und für Passthrough verfügbar gemacht wurden.

Sie können auch die vSphere Distributed Resource Scheduler (DRS)-Funktion nutzen. vSphere DRS kann eine virtuelle Maschine auf einen kompatiblen ESXi-Host verschieben, wenn die virtuelle Maschine eingeschaltet wird.

### PCI vSphere DirectPath I/O-Geräte

Mit vSphere DirectPath I/O-Geräten können Sie den physischen Standort der Geräte angeben, die Sie einer virtuellen Maschine hinzufügen möchten. vSphere DirectPath I/O ermöglicht einer virtuellen Maschine den direkten Zugriff auf die physischen PCI- und PCIe-Geräte, die mit einem bestimmten Host verbunden sind. Auf diese Weise können Sie direkt auf Geräte wie hochleistungsfähige Grafik- oder Soundkarten zugreifen. Jede virtuelle Maschine kann mit bis zu 16 PCI-Geräten verbunden werden.

Sie konfigurieren PCI-Geräte auf einem ESXi-Host, um sie für den Passthrough auf eine virtuelle Maschine verfügbar zu machen. Weitere Informationen finden Sie in der Dokumentation *vSphere-Netzwerk*. PCI-Passthroughs müssen jedoch nicht für ESXi-Hosts aktiviert werden, die zum Starten von USB-Geräten konfiguriert sind.

Wenn PCI vSphere DirectPath I/O-Geräte für eine virtuelle Maschine zur Verfügung gestellt werden, können Sie bestimmte Vorgänge nicht auf der virtuellen Maschine ausführen. Zu diesen Vorgängen zählen das Anhalten, die Migration mit vMotion und das Erstellen oder Wiederherstellen von Snapshots der virtuellen Maschine.

### vSphere Enhanced DirectPath I/O-Geräte

vSphere Enhanced DirectPath I/O-Geräte sind eine Verbesserung, die es Hardwaregeräteherstellern ermöglicht, die Funktionen ihrer Geräte bei der Verwendung in virtuellen Maschinen zu erweitern. Ein Enhanced DirectPath I/O-Gerät könnte beispielsweise, wenn es vom Hardwarehersteller implementiert wurde, die Migration einer virtuellen Maschine mit vMotion oder Operationen zum Anhalten und Fortsetzen unterstützen. Enhanced DirectPath I/O-Geräte können auch mit Konfigurationsparametern verknüpft sein. Sie können diese Konfigurationsparameter anzeigen und ändern, wenn Sie solche PCI-Geräte zu einer

virtuellen Maschine hinzufügen. Die Konfigurationsparameter, sofern sie vom Hersteller implementiert wurden, können Ihnen helfen, bestimmte Hardware-Geräte entsprechend der Menge der auf dem Gerät verfügbaren Ressourcen oder ihres Typs weiter zu spezifizieren und auszuwählen.

vSphere Enhanced DirectPath I/O-Geräte ermöglichen es vSphere DRS, einen Host innerhalb des Clusters zu identifizieren, der über ein verfügbares Gerät mit den erforderlichen Ressourcen verfügt.

### PCI vSphere Dynamic DirectPath I/O-Geräte

Mit vSphere Dynamic DirectPath I/O-Geräten können Sie den Gerätetyp angeben, den Sie einer virtuellen Maschine hinzufügen möchten. vSphere Dynamic DirectPath I/O bietet Ihnen die Möglichkeit, einer virtuellen Maschine mehrere PCI-Passthrough-Geräte zuzuweisen. vSphere Dynamic DirectPath I/O ermöglicht vSphere DRS die Identifizierung eines Hosts innerhalb des Clusters, der über ein verfügbares Gerät mit demselben Anbieter- und Modellnamen verfügt.

### Anbietergerätegruppen

Anbietergerätegruppen sind eine Sammlung von zwei oder mehr Hardwaregeräten, die Sie einer virtuellen Maschine gemeinsam zuweisen können. Mithilfe von Anbietergerätegruppen können andere Eigenschaften beim Zuteilen von Geräten zu einer virtuellen Maschine berücksichtigt werden. Beispielsweise könnte sichergestellt werden, dass ein Gerätepaar immer auf demselben PCI-Switch zugeteilt wird. Keine Anbietergerätegruppen wird jedes Gerät unabhängig voneinander einer virtuellen Maschine zugeteilt und zugewiesen.

---

**Hinweis** Sie können nur die gesamte Anbietergerätegruppen-Entität hinzufügen und entfernen, nicht aber ein einzelnes Gerät dieser Gruppe.

Wenn Sie eine Anbietergerätegruppe auswählen, die über eine Netzwerkkarte verfügt, müssen Sie ein entsprechendes Netzwerk für die Netzwerkkarte in dieser Anbietergerätegruppe hinzufügen. Das von Ihnen hinzugefügte Netzwerk ist eines der Netzwerke, die Sie für die SR-IOV-Netzwerkkarten konfigurieren.

---

### NVIDIA GRID GPU-Geräte

Wenn ein ESXi-Host über ein NVIDIA GRID GPU-Grafikgerät verfügt, können Sie eine virtuelle Maschine für die Verwendung der NVIDIA GRID vGPU-Technologie (virtual GPU, virtueller Grafikprozessor) konfigurieren.

NVIDIA GRID vGPU-Grafikgeräte optimieren die komplexe Grafikvorgänge, die dadurch mit Hochleistung ausgeführt werden können, ohne dabei die CPU zu überlasten. Durch die Verwendung von NVIDIA GRID vGPU kann ein einziger physischer Grafikprozessor von mehreren virtuellen Maschinen als separate vGPU-fähige Passthrough-Geräte gemeinsam genutzt werden.

Ab vSphere 7.0 Update 2 können Sie eine virtuelle Maschine zur Verwendung der NVIDIA MIG-Funktion (Multi-Instance GPU) konfigurieren. Mithilfe von NVIDIA MIG können Sie anwendbare GPUs sicher in einzelne GPU-Instanzen partitionieren. Jede GPU-Instanz verfügt über dedizierte Ressourcen, z. B. Arbeitsspeicher, Speichercaches und Computing-Kerne. Bei Ausführung einer GPU im MIG-Modus können Sie eindeutige vGPU-Profilnamen zu einer virtuellen Maschine zuweisen. VMware erstellt automatisch GPU- und Computing-Instanzen, daher sollten Sie von einer manuellen Erstellung absehen.

---

**Hinweis** Wenn Sie einer virtuellen Maschine ein PCI-Gerät hinzufügen, wird die volle Speichergröße der virtuellen Maschine automatisch reserviert.

---

### Voraussetzungen

Stellen Sie sicher, dass Sie über die Berechtigungen verfügen, die Sie für die Ausführung der geplanten Aufgabe benötigen.

- Wenn Sie beim Bearbeiten einer virtuellen Maschine ein PCI-Gerät hinzufügen möchten, stellen Sie sicher, dass Sie über die Berechtigung **Virtuelle Maschine.Konfiguration ändern.Gerät hinzufügen oder entfernen** verfügen.
- Wenn Sie die Arbeitsspeicherreservierung beim Bearbeiten einer virtuellen Maschine erhöhen möchten, stellen Sie sicher, dass Sie über die Berechtigung **Virtuelle Maschine.Konfiguration ändern.Ressource ändern** verfügen.
- Wenn Sie den Arbeitsspeicher der virtuellen Maschine beim Bearbeiten einer virtuellen Maschine reduzieren möchten, stellen Sie sicher, dass Sie über die Berechtigung **Virtuelle Maschine.Konfiguration ändern.Arbeitsspeicher ändern** verfügen.
- Schalten Sie die virtuelle Maschine aus.
- Um Dynamic DirectPath I/O zu verwenden, stellen Sie sicher, dass die virtuelle Maschine mit ESXi 7.0 oder höher kompatibel ist.
- Wenn Sie DirectPath verwenden möchten, stellen Sie sicher, dass Intel Virtualization Technology for Directed I/O (VT-d) bzw. AMD I/O Virtualization Technology (IOMMU) im BIOS des Hosts aktiviert ist.
- Stellen Sie sicher, dass die PCI-Geräte mit dem Host verbunden und als „für Passthrough verfügbar“ gekennzeichnet sind. Wenn Ihr ESXi-Host zum Starten über ein USB-Gerät konfiguriert ist oder wenn die aktive Core-Dump-Partition so konfiguriert ist, dass sie sich auf einem USB-Gerät oder auf SD-Karten befindet, die über USB-Kanäle verbunden sind, deaktivieren Sie den USB-Controller für Passthrough. Für ESXi-Hosts, die von über USB-Kanäle angeschlossenen USB-Geräten oder SD-Karten starten, unterstützt VMware das USB-Controller-Passthrough nicht. Eine Konfiguration, in der die aktive Core-Dump-Partition so konfiguriert ist, dass Sie sich auf einem USB-Gerät oder einer über USB-Geräte verbundenen SD-Karte befindet, wird ebenfalls nicht unterstützt. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter <http://kb.vmware.com/kb/1021345>.

- Stellen Sie zur Verwendung von Enhanced DirectPath I/O Folgendes sicher:
  - Die virtuelle Maschine ist mit ESXi 8.0 oder höher kompatibel.
  - Sie laden spezielle Treiber herunter und installieren diese vom Hardwareanbieter.
- So verwenden Sie NVIDIA GRID vGPU-Grafikgeräte:
  - Stellen Sie sicher, dass auf dem Host ein NVIDIA GRID vGPU-Grafikgerät mit entsprechendem Treiber installiert ist. Weitere Informationen finden Sie in der *VMware ESXi-Upgrade-Dokumentation*.
  - Vergewissern Sie sich, dass die virtuelle Maschine mit ESXi 6.0 und höher kompatibel ist.
- So fügen Sie einer virtuellen Maschine mehrere NVIDIA GRID vGPUs hinzu:
  - Vergewissern Sie sich, dass die virtuelle Maschine mit ESXi 6.7 Update 2 und höher kompatibel ist.
  - Verwenden Sie nur NVIDIA vGPU-Profile mit einem maximalen Frame-Puffer.
  - Es werden nur die vGPU-Typen der Q-Serie und der C-Serie unterstützt.
- Stellen Sie zur Verwendung von Anbietergerätegruppen Folgendes sicher:
  - Die virtuelle Maschine ist mit ESXi 8.0 oder höher kompatibel.

## Verfahren

- 1 Fügen Sie einer virtuellen Maschine ein PCI-Gerät hinzu, wenn Sie eine virtuelle Maschine bereitstellen oder eine vorhandene virtuelle Maschine bearbeiten.

Option	Aktion
<b>Neue virtuelle Maschine erstellen</b>	a Wählen Sie ein Bestandslistenobjekt aus, das ein gültiges übergeordnetes Objekt einer virtuellen Maschine ist, und klicken Sie auf <b>Aktionen</b> . b Klicken Sie auf <b>Neue virtuelle Maschine</b> . c Wählen Sie auf der Seite <b>Erstellungstyp auswählen</b> die Option <b>Neue virtuelle Maschine erstellen</b> aus und klicken Sie auf <b>Weiter</b> . d Navigieren Sie durch die Seiten des Assistenten. e Klicken Sie auf der Seite <b>Hardware anpassen</b> auf die Registerkarte <b>Virtuelle Hardware</b> .
<b>Bearbeiten einer virtuellen Maschine</b>	a Wählen Sie ein Bestandslistenobjekt aus, das ein gültiges übergeordnetes Objekt einer virtuellen Maschine ist, und klicken Sie auf <b>Aktionen</b> . b Klicken Sie auf <b>Einstellungen bearbeiten</b> . c Klicken Sie auf die Registerkarte <b>Virtuelle Hardware</b> .

- 2 Klicken Sie auf der Registerkarte **Virtuelle Hardware** auf die Schaltfläche **Neues Gerät hinzufügen**.
- 3 Wählen Sie im Dropdown-Menü unter **Andere Geräte** die Option **PCI-Gerät** aus.  
Das Fenster **Geräteauswahl** mit einer Liste der Geräte wird angezeigt.

#### 4 Wählen Sie das mit der virtuellen Maschine verbundene PCI-Gerät aus und klicken Sie auf **Auswählen**.

Option	Aktion
DirectPath I/O Dynamic DirectPath I/O Enhanced DirectPath I/O	<p>a Wählen Sie ein PCI-Gerät in der Liste aus und klicken Sie auf <b>Auswählen</b>. Das PCI-Gerät wird in der Geräteliste der virtuellen Hardware angezeigt.</p> <p>b Erweitern Sie den Abschnitt <b>Neues PCI-Gerät</b> und geben Sie, falls vorhanden, die Konfigurationsparameter für das PCI-Gerät ein.</p> <p>c Um das PCI-Gerät zu entfernen, klicken Sie auf <b>Entfernen</b>. Das Gerät wird aus der Liste entfernt.</p> <p>d Um ein weiteres PCI-Gerät hinzuzufügen, klicken Sie auf die Schaltfläche <b>Gerät hinzufügen</b> oder machen Sie den Vorgang rückgängig, indem Sie auf <b>Rückgängig</b> klicken.</p>
NVIDIA GRID vGPU	<p>a Wählen Sie ein PCI-Gerät in der Liste aus und klicken Sie auf <b>Auswählen</b>. Das PCI-Gerät wird in der Geräteliste der virtuellen Hardware angezeigt.</p> <p>b Erweitern Sie den Abschnitt <b>Neues PCI-Gerät</b>.</p> <p>c Wählen Sie im Dropdown-Menü <b>vGPU-Profil</b> das NVIDIA GRID vGPU-Passthrough-Gerät aus, um eine Verbindung mit der virtuellen Maschine herzustellen.</p> <p>d Zum Entfernen des NVIDIA GRID vGPU-Passthrough-Geräts klicken Sie auf <b>Entfernen</b>. Das Gerät wird aus der Liste entfernt.</p> <p>e Um ein weiteres NVIDIA GRID vGPU-Passthrough-Gerät hinzuzufügen, klicken Sie auf die Schaltfläche <b>Gerät hinzufügen</b> oder machen Sie den Vorgang rückgängig, indem Sie auf <b>Rückgängig</b> klicken.</p> <p><b>Hinweis</b> Sie können einer virtuellen Maschine nur ein NVIDIA GRID vGPU-Gerät im MIG-Modus hinzufügen.</p>
Gruppe	<p>a Wählen Sie einen Anbietergerätegruppen-Eintrag aus der Liste aus und klicken Sie auf <b>Auswählen</b>. Die Geräte der Anbietergerätegruppe werden in der Geräteliste der virtuellen Hardware angezeigt.</p> <p>b Erweitern Sie den Abschnitt <b>Neue Anbietergerätegruppe</b>.</p> <p>c Wenn Sie eine Anbietergerätegruppe mit einer Netzwerkkarte hinzufügen, fügen Sie ein entsprechendes Netzwerk hinzu.</p> <p>d Klicken Sie im Dropdown-Menü <b>Netzwerk</b> auf <b>Durchsuchen</b> und wählen Sie ein entsprechendes Netzwerk aus.</p> <p>e Um die Anbietergerätegruppe zu entfernen, klicken Sie auf das Symbol mit den vertikalen Auslassungspunkten und dann auf <b>Gerät entfernen</b>. Die Anbietergerätegruppe wird aus der Liste entfernt.</p> <p>f Um den Vorgang rückgängig zu machen, klicken Sie auf <b>Rückgängig</b>.</p>

#### 5 Klicken Sie auf **Weiter**, um den Assistenten abzuschließen.

## 6 Schalten Sie die virtuelle Maschine ein.

Die verbundenen PCI-Geräte werden angezeigt:

- Auf der Registerkarte **Hardware** des Assistenten **Einstellungen bearbeiten**.
- Auf der Registerkarte **Übersicht** im Bereich **PCI-Geräte**.

Sie können die virtuelle Maschine mit den PCI-Passthrough-Geräten klonen.

## Verfahrensweise zum Konfigurieren von 3D-Grafiken

Bei der Erstellung oder Bearbeitung einer virtuellen Maschine können Sie die 3D-Grafik so konfigurieren, dass Windows AERO, CAD, Google Earth und andere Anwendungen für 3D-Design, -Modellierung und -Multimedia genutzt werden können.

Bevor Sie die 3D-Grafik aktivieren, sollten Sie sich mit den Anforderungen und verfügbaren Optionen vertraut machen.

### Auswirkungen der Aktivierung von 3D-Grafiken auf die virtuelle Maschine

Sie können vMotion verwenden, um virtuelle Maschinen mit aktivierter 3D-Grafik zu migrieren. Wenn der 3D-Renderer auf „Automatisch“ eingestellt ist, verwenden virtuelle Maschinen entweder die GPU auf dem Zielhost oder einen Software-Renderer, je nach GPU-Verfügbarkeit. Für die Migration von virtuellen Maschinen, bei denen der 3D-Renderer auf „Hardware“ festgelegt ist, muss der Zielhost eine GPU aufweisen.

Sie können eine Gruppe virtueller Maschinen so einrichten, dass sie ausschließlich das Hardware-Rendering verwenden. Wenn auf Ihren virtuellen Maschinen beispielsweise CAD-Anwendungen oder andere komplexe technische Funktionen ausgeführt werden, müssen diese virtuellen Maschinen möglicherweise dauerhaft über leistungsstarke 3D-Funktionalität verfügen. Bei der Migration dieser virtuellen Maschinen muss der Zielhost auch über GPU-Funktionalität verfügen. Wenn der Host nicht mit einer GPU ausgestattet ist, kann die Migration nicht fortgesetzt werden. Um solche virtuellen Maschinen zu migrieren, müssen Sie sie ausschalten und die Renderer-Einstellung in „Automatisch“ ändern.

Sie können 3D auf virtuellen Maschinen aktivieren, die Windows Desktop- oder Linux-Gastbetriebssysteme verwenden. Nicht alle Gastbetriebssysteme unterstützen die 3D-Grafik. Im *VMware-Kompatibilitätshandbuch* unter <http://www.vmware.com/resources/compatibility> finden Sie Einzelheiten dazu, welche Gastbetriebssysteme 3D-Unterstützung bieten.

## Voraussetzungen

VMware unterstützt AMD- und NVIDIA-Grafikkarten. Einzelheiten zu unterstützten Karten finden Sie auf der Website des Anbieters. Zur Nutzung der Grafikkarte oder GPU-Hardware laden Sie den entsprechenden VMware-Grafiktreiber von der Website des Anbieters herunter.

- Auf der NVIDIA-Website finden Sie Informationen zum VMware-Grafiktreiber für Ihre NVIDIA-Grafikkarte.
- Auf der AMD-Website finden Sie Informationen zum VMware-Grafiktreiber für Ihre AMD-Grafikkarte.

Linux-Distributionen müssen einen Kernel ab Version 3.2 aufweisen. Wenn 3D auf dem Linux-Gastbetriebssystem nicht zur Verfügung steht, überprüfen Sie, ob der Treiber im Linux-Kernel verfügbar ist. Wenn der Treiber nicht verfügbar ist, nehmen Sie ein Upgrade auf eine neuere Linux-Distribution vor. Der Speicherort des Kernels richtet sich danach, ob die Distribution auf `deb` oder `rpm` basiert.

**Tabelle 5-5. Speicherort des Linux-Treibers**

VMware-Kernel-Treiber des Linux-Gastbetriebssystems	Debian-Format	RPM-Format
<code>vmwgfx.ko</code>	<code>dpkg -S vmwgfx.ko</code>	<code>rpm -qf vmwgfx.ko</code>
<code>vmwgfx_dri.so</code>	<code>dpkg -S vmwgfx_dri</code>	<code>rpm -qf vmwgfx_dri</code>
<code>vmware_drv.so</code>	<code>dpkg -S vmware_drv</code>	<code>rpm -qf vmware_drv</code>
<code>libxatracker.so.1</code>	<code>dpkg -S libxatracker</code>	<code>rpm -qf libxatracker</code>

## 3D-Rendering-Optionen

Für jede virtuelle Maschine stehen die 3D-Rendering-Optionen „Hardware“, „Software“ und „Automatisch“ zur Auswahl.

**Tabelle 5-6. 3D-Rendering-Optionen**

Rendering-Option	Beschreibung
Hardware	Die virtuelle Maschine muss Zugriff auf eine physische GPU haben. Wenn die GPU nicht verfügbar ist, kann die virtuelle Maschine nicht gestartet werden.
Software	Das virtuelle Gerät der virtuellen Maschine verwendet einen Software-Renderer. Es versucht nicht, eine GPU zu verwenden, selbst wenn eine solche vorhanden ist.
Automatisch	Die Standardeinstellung. Das virtuelle Gerät wählt aus, ob eine physische GPU oder das softwarebasierte Rendering verwendet werden soll. Wenn eine GPU im System vorhanden ist, die die von der virtuellen Maschine benötigten Ressourcen bietet, verwendet die virtuelle Maschine die GPU. Andernfalls wird das Software-Rendering verwendet.

## Konfigurieren von 3D-Grafiken und Grafikkarten

Wenn Sie 3D-Grafiken aktivieren, können Sie einen Hardware- oder Software-Grafik-Renderer auswählen und den der virtuellen Maschine zugeteilten Grafikspeicher optimieren. Sie können die Anzahl der Anzeigen in Konfigurationen mit mehreren Monitoren erhöhen und die Grafikkarteneinstellungen ändern, um die Grafikvoraussetzungen zu erfüllen.

Die Standardeinstellung für den gesamten Video-RAM reicht für eine Mindestauflösung aus. Bei komplexeren Anwendungen können Sie den StandardArbeitsspeicher ändern. In der Regel erfordern 3D-Anwendungen einen Videoarbeitsspeicher von 64-512 MB.

Fault Tolerance wird für virtuelle Maschinen mit aktivierter 3D-Grafik nicht unterstützt.

### Voraussetzungen

- Stellen Sie sicher, dass die virtuelle Maschine ausgeschaltet ist.
- Stellen Sie sicher, dass die virtuelle Maschine mit ESXi 5.0 und höher kompatibel ist.
- Um die 3D-Grafiken auf virtuellen Maschinen mit Windows 8-Gastbetriebssystemen zu aktivieren, muss die virtuelle Maschine mit ESXi 5.1 oder höher kompatibel sein.
- Um einen Hardware-3D-Renderer zu verwenden, stellen Sie sicher, dass die Grafikhardware verfügbar ist. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter [Verfahrensweise zum Konfigurieren von 3D-Grafiken](#).
- Wenn Sie die Kompatibilität der virtuellen Maschine von ESXi 5.1 und höher auf ESXi 5.5 und höher aktualisieren, installieren Sie VMware Tools neu, um den neuesten virtuellen SVGA-Grafiktreiber und WDDM-Treiber (Windows Display Driver Model) zu erhalten.
- Stellen Sie sicher, dass Sie die Berechtigung **Virtuelle Maschine.Konfiguration ändern.Verbindungseinstellungen ändern** auf der virtuellen Maschine besitzen.

### Verfahren

- 1 Klicken Sie in der Bestandsliste mit der rechten Maustaste auf eine virtuelle Maschine und wählen Sie **Einstellungen bearbeiten** aus.
- 2 Erweitern Sie auf der Registerkarte **Virtuelle Hardware** den Eintrag **Grafikkarte**.
- 3 Wählen Sie benutzerdefinierte oder automatische Einstellungen für Ihre Anzeigen im Dropdown-Menü aus.

Option	Beschreibung
<b>Einstellungen automatisch erkennen</b>	Übernimmt häufig verwendete Videoeinstellungen für das Gastbetriebssystem.
<b>Benutzerdefinierte Einstellungen angeben</b>	Ermöglicht Ihnen das Festlegen der Anzahl der Anzeigen und der Gesamtmenge an Videoarbeitspeicher.

- 4 Wählen Sie die Anzahl der Anzeigen im Dropdown-Menü aus.  
Sie können die Anzahl der Anzeigen und das Erweitern des Bildschirms über diese festlegen.
- 5 Geben Sie den benötigten Videoarbeitspeicher ein.
- 6 (Optional) Wählen Sie **3D-Unterstützung aktivieren** aus.  
Dieses Kontrollkästchen ist nur bei Gastbetriebssystemen aktiv, bei denen VMware 3D unterstützt.

## 7 (Optional) Wählen Sie einen 3D-Renderer aus.

Option	Beschreibung
Automatisch	Wählt die geeignete Option (Software oder Hardware) für diese virtuelle Maschine aus.
Software	Verwendet normale CPU-Verarbeitung für 3D-Berechnungen.
Hardware	Benötigt Grafikhardware (GPU) für schnellere 3D-Berechnungen.
	<b>Hinweis</b> Die virtuelle Maschine wird nicht eingeschaltet, wenn keine Grafikhardware verfügbar ist.

## 8 Klicken Sie auf **OK**.

### Ergebnisse

Für die Grafiken dieser virtuellen Maschine wurde eine ausreichende Arbeitsspeicherzuteilung festgelegt.

## Reduzieren des Arbeitsspeicher-Overheads für virtuelle Maschinen mit der 3D-Grafikoption

Virtuelle Maschinen, für die die 3D-Grafikoption aktiviert ist, können einen höheren Arbeitsspeicherverbrauch als andere virtuelle Maschinen haben. Sie können den Arbeitsspeicher-Overhead reduzieren, indem Sie die Konfigurationsdatei (.vmx-Datei) der virtuellen Maschinen bearbeiten und bestimmte Einstellungen für den Arbeitsspeicher deaktivieren. Die Reduzierung des Arbeitsspeicher-Overhead für virtuelle Maschinen kann dazu beitragen, die Anzahl virtueller Maschinen pro Host zu erhöhen.

### Voraussetzungen

Stellen Sie sicher, dass die virtuellen Maschinen die Hardwareversion 10 oder höher verwenden.

### Verfahren

- 1 Schalten Sie die virtuelle Maschine, auf der die 3D-Grafikoption aktiviert ist, aus.
- 2 Deaktivieren Sie die Option **3D-Grafik beschleunigen**.
- 3 Führen Sie ein Upgrade Ihres ESXi-Hosts durch, um die verfügbaren Funktionen der Hardwareversion 10 oder höher zu verwenden.
- 4 Legen Sie die maximale Anzeigengröße auf die von Ihnen benötigte Größe fest.
- 5 Suchen Sie die Konfigurationsdatei (.vmx) auf der virtuellen Maschine.
- 6 Öffnen Sie die Konfigurationsdatei der virtuellen Maschine in einem Texteditor und fügen Sie die Zeile `svga.vgaOnly=TRUE` hinzu.

Mit dieser Option werden alle Grafik- und SVGA-Funktionen von Ihrem SVGA-Gerät entfernt, nicht aber die Einstellungen, die im BIOS den Wechsel in den VGA-Modus ermöglichen.

- 7 Speichern Sie die Änderungen und schließen Sie den Texteditor.

- 8 Schalten Sie die virtuelle Maschine ein und prüfen Sie die Anzeigekonsole.
- 9 Überprüfen Sie die Einstellungen für die Arbeitsspeicherreservierung in der `vmware.log`-Datei.

## Vorgehensweise zum Hinzufügen eines virtuellen Watchdog Timer-Geräts zu einer virtuellen Maschine

Sie können ein virtuelles Watchdog-Timer-Gerät (VWDT) hinzufügen, um bei der Systemleistung innerhalb einer virtuellen Maschine Eigenständigkeit sicherzustellen.

Wenn das Gastbetriebssystem nicht mehr reagiert und aufgrund von Softwarefehlern nicht selbst eine Wiederherstellung durchführen kann, wartet der VWDT einen vordefinierten Zeitraum ab und startet dann das System neu.

Sie können den VWDT so aktivieren, dass er entweder vom Gastbetriebssystem oder von der BIOS- oder EFI-Firmware gestartet werden kann. Wenn Sie festlegen, dass der VWDT von der BIOS- oder EFI-Firmware gestartet wird, wird er vor dem Hochfahren des Gastbetriebssystems gestartet.

Der VWDT spielt eine wichtige Rolle bei gastbasierten Clusterlösungen, bei denen jede virtuelle Maschine im Cluster bei einem Ausfall eigenständig wiederhergestellt werden kann.

## Hinzufügen eines virtuellen Watchdog Timer-Geräts zu einer virtuellen Maschine

Wenn Sie verhindern möchten, dass die virtuelle Maschine durch einen Ausfall des Gastbetriebssystems ebenfalls über einen längeren Zeitraum ausfällt, können Sie der virtuellen Maschine ein virtuelles Watchdog Timer (VWDT)-Gerät hinzufügen.

### Voraussetzungen

- Schalten Sie die virtuelle Maschine aus.
- Stellen Sie sicher, dass die virtuelle Maschine mindestens die Hardwareversion 17 hat.
- Stellen Sie sicher, dass das Gastbetriebssystem der virtuellen Maschine einen Watchdog-Timer unterstützt:

---

**Hinweis** Das Gastbetriebssystem verlangt möglicherweise, dass Sie die Watchdog-Dienste explizit aktivieren. Dies kann dazu führen, dass der Watchdog-Timer die virtuelle Maschine ausschaltet oder neu startet.

---

- Das VWDT-Gerät implementiert die Watchdog-Ressourcentabelle (WDRT) und Watchdog-Aktionstabelle (WDAT). Windows Server 2003 unterstützt WDRT-kompatible Geräte, und Windows Server 2008 und höher unterstützen WDAT-kompatible Geräte.
- Die Linux-Distributionen auf Basis des Kernels der Version 4.9 oder höher, z. B. Ubuntu 18.04 und Red Hat Enterprise Linux 7.6, unterstützen Geräte, die WDAT-kompatibel sind, wenn der `wdat_wdt.ko`-Treiber verfügbar ist.

- Für andere Gastbetriebssysteme wie FreeBSD und Mac OS X wird der Watchdog-Timer nicht unterstützt.
- Erforderliche Rechte:
  - **Virtuelle Maschine.Konfiguration.Gerät hinzufügen oder entfernen**
  - **Virtuelle Maschine.Konfiguration.Geräteeinstellungen ändern**

#### Verfahren

- 1 Klicken Sie in der vSphere-Bestandsliste mit der rechten Maustaste auf eine virtuelle Maschine und wählen Sie **Einstellungen bearbeiten** aus.
- 2 Klicken Sie auf der Registerkarte **Virtuelle Hardware** auf **Neues Gerät hinzufügen** und wählen Sie aus dem Dropdown-Menü die Option **Watchdog-Timer** aus.

Das neue Watchdog-Timer-Gerät wird in der Geräteliste **Virtuelle Hardware** angezeigt.

- 3 Um den virtuellen Watchdog-Timer mit der BIOS- oder EFI-Firmware zu starten, wählen Sie **Mit BIOS-/EFI-Start starten** aus.

Der virtuelle Watchdog-Timer wird vor dem Start des Gastbetriebssystems gestartet.

Wenn der Start des Gastbetriebssystems zu lange dauert oder das Gastbetriebssystem das VWDT-Gerät nicht unterstützt, wird eine Warnmeldung angezeigt. Außerdem startet das VWDT-Gerät die virtuelle Maschine unter Umständen ständig neu.

- 4 Klicken Sie auf **OK**.

#### Ergebnisse

Sie können sich den Status des VWDT-Geräts im Bereich **VM-Hardware** auf der Registerkarte **Übersicht** ansehen.

## Vorgehensweise zum Hinzufügen eines Präzisionsuhrgeräts zu einer virtuellen Maschine

Ein Präzisionsuhrgerät ist eine virtuelle Uhr, die eine virtuelle Maschine mit Zugriff auf die Systemzeit des primären ESXi-Hosts bereitstellt.

Um das Gastbetriebssystem einer virtuellen Maschine auf effiziente Weise mit dem Host zu synchronisieren, fügen Sie der virtuellen Maschine ein Präzisionsuhrgerät hinzu. Informationen dazu, wie Sie das Präzisionsuhrgerät als Referenzuhr für die Uhrzeitsynchronisierung des unterstützten Gastbetriebssystems verwenden, finden Sie in der *vCenter Server und Hostverwaltung*-Dokumentation.

## Voraussetzungen

- Um sicherzustellen, dass das Präzisionsuhrgerät dem Gastbetriebssystem einer virtuellen Maschine mit präziser Uhrzeit zur Verfügung steht, synchronisieren Sie den primären ESXi-Host, um Network Time Protocol (NTP) oder Precision Time Protocol (PTP) zu verwenden. Informationen zum Konfigurieren der Host-Uhrzeitsynchronisierung finden Sie in der *Verwaltung eines einzelnen Hosts von vSphere – VMware Host Client*-Dokumentation.
- Schalten Sie die virtuelle Maschine aus.
- Stellen Sie sicher, dass die virtuelle Maschine die Hardwareversion 17 hat.
- Erforderliche Rechte:
  - **Virtuelle Maschine.Konfiguration.Gerät hinzufügen oder entfernen**
  - **Virtuelle Maschine.Konfiguration.Geräteeinstellungen ändern**

## Verfahren

- 1 Klicken Sie in der vSphere Client-Bestandsliste mit der rechten Maustaste auf eine virtuelle Maschine und wählen Sie **Einstellungen bearbeiten** aus.
- 2 Klicken Sie auf der Registerkarte **Virtuelle Hardware** auf **Neues Gerät hinzufügen** und wählen Sie im Dropdown-Menü **Präzisionsuhr** aus.

Das Präzisionsuhrgerät wird in der **Virtuelle Hardware**-Geräteliste angezeigt.

- 3 Wählen Sie das Uhrzeitsynchronisierungsprotokoll aus und klicken Sie auf **OK**.

Option	Beschreibung
Alle	Der Uhrzeitsynchronisierungstyp des ESXi-Hosts weist keine Einschränkungen auf.
NTP	Sie können die virtuelle Maschine auf einem ESXi-Host einschalten, der mit der NTP-Uhrzeitsynchronisierung konfiguriert ist.
PTP	Sie können die virtuelle Maschine auf einem ESXi-Host einschalten, der mit der PTP-Uhrzeitsynchronisierung konfiguriert ist.

## Virtual Shared Graphics Acceleration

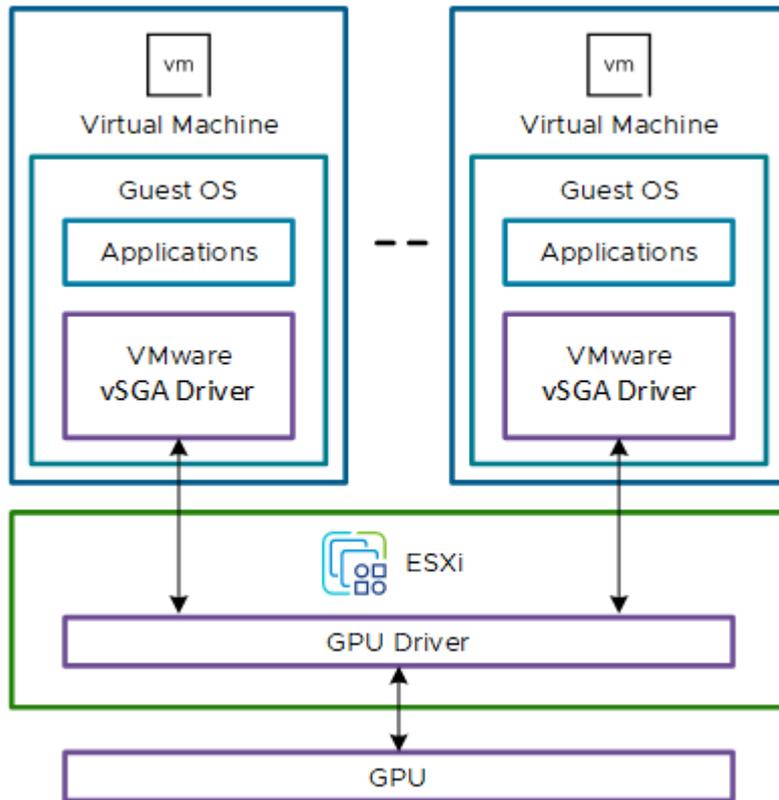
Virtual Shared Graphics Acceleration (vSGA) ermöglicht die gemeinsame Nutzung einer physischen GPU über mehrere virtuelle Desktops hinweg.

Um GPU-Hardwarebeschleunigung für VMs bereitzustellen, können Sie eine der folgenden Grafikbeschleunigungen verwenden:

- Virtual Shared Graphics Acceleration (vSGA).
- Virtual Shared Graphics Passthrough Graphics Acceleration (vGPU/DVX).
- Virtual Dedicated Graphics Acceleration (vDGA).

Mit vSGA werden die physischen GPUs im ESXi-Host virtualisiert und von mehreren VMs gemeinsam genutzt.

Abbildung 5-1. Allgemeine Architektur von vSGA



## Vergleich der Grafikbeschleunigungstypen

In der folgenden Tabelle werden die Funktionen der drei Grafikbeschleunigungstypen verglichen.

Tabelle 5-7. Grafikbeschleunigungstypen

	vSGA	vGPU/DVX	vDGA
Konsolidierung	Hoch (begrenzt durch Videoarbeitspeicher)	Bis zu 1:32	Keine (1:1)
Leistungsniveau	Leicht bis mittel	Mittel oder Workstation	Workstation
Anwendungskompatibilität	Eingeschränkt	Alle unterstützten Versionen	Alle unterstützten Versionen
Maximale DirectX-Ebene	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ vSphere 7.0 Update 2 oder höher</li> <li>■ DirectX 11.0/SM5.0</li> </ul>	Alle unterstützten Versionen	Alle unterstützten Versionen
Maximale OpenGL-Version	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ vSphere 8.0 oder höher</li> <li>■ OpenGL 4.3</li> </ul>	Alle unterstützten Versionen	Alle unterstützten Versionen
Videokodierung und -dekodierung	Software	Hardware	Hardware

Tabelle 5-7. Grafikbeschleunigungstypen (Fortsetzung)

	vSGA	vGPU/DVX	vDGA
OpenCL- oder CUDA-Computing	Nein	Ja	Ja
vSphere vMotion-Unterstützung	Ja	Eingeschränkt	Nein

## Anwendungsfall für vSGA-Grafiken

vSGA wurde für Wissensarbeiter entwickelt, bei denen die Grafikklast in der Regel niedrig ist. Sie verwenden verschiedene nicht spezialisierte Endbenutzeranwendungen, für die keine komplexen Renderingmodelle erforderlich sind.

## Vorteile von vSGA

Die Verwendung von vSGA führt zu verbesserter Verwaltbarkeit, optimierter Konsolidierung und Effizienz.

### Verwaltbarkeit

vSGA unterstützt die folgenden Funktionen, mit denen ein Administrator seine Infrastruktur problemlos in großem Umfang verwalten kann.

- Anhalten und Fortsetzen einer VM.
- VM-Migration mit vMotion.
- Kompatibilität des Gastbetriebssystems und ESXi-Hosttreibers über vSphere-Versionen hinweg.
- vSphere DRS für die anfängliche Platzierung von VMs und den Lastausgleich.

### Konsolidierung

vSGA ermöglicht eine effiziente Nutzung der Hardwarebeschleunigung durch Nutzung von VMs mit unterschiedlichen Leistungsanforderungen auf einer einzelnen GPU.

Die Elastizität von vSGA ermöglicht eine höhere Dichte von VMs pro Grafikkarte im Vergleich zu vGPU- und DVX-Lösungen.

## Hardwareanforderungen für hardwarebeschleunigte Grafiken

Weitere Informationen zu den Hardwareanforderungen für Grafikbeschleunigungslösungen finden Sie in der folgenden Tabelle.

Tabelle 5-8. Hardwareanforderungen für Grafikbeschleunigung

Komponente	Beschreibung
Physischer Speicherplatz für Grafikkarten	Viele High-End-Grafikkarten weisen volle Höhe, volle Länge und doppelte Breite auf. Die meisten von ihnen nehmen zwei Steckplätze auf dem Motherboard ein, verwenden aber einen einzigen PCIe x16-Steckplatz. Um die ausgewählte GPU-Karte im entsprechenden PCIe-Steckplatz unterzubringen, stellen Sie sicher, dass der ESXi-Host über ausreichend Festplattenspeicher verfügt.
Hostnetzteile	Überprüfen Sie die Stromversorgungsanforderungen der GPU und die Kühlungsanforderungen des Servers, um sicherzustellen, dass das Netzteil leistungsstark genug ist und über die richtigen Stromkabel für die GPU verfügt.
Zwei Grafikkarten	Wenn der ESXi-Host über keine zusätzliche Grafikkarte verfügt, können Sie eine zusätzliche Low-End-Grafikkarte installieren, die als primäre Grafikkarte fungiert. Wenn die GPU als primäre Anzeige für den ESXi-Host festgelegt ist, kann vSGA die GPU nicht zum Rendern verwenden. Wenn zwei GPUs installiert sind, kann das Server-BIOS möglicherweise auswählen, welche GPU die primäre und welche die sekundäre ist.

## Einrichten Ihrer Umgebung für vSGA

Um vSGA zu verwenden, müssen Sie den ESXi-Host konfigurieren und die VM einrichten.

### Konfigurieren Sie den ESXi-Host

Um die vSGA-Funktion zu aktivieren, konfigurieren Sie den ESXi-Host, indem Sie die folgenden allgemeinen Schritte ausführen.

#### Voraussetzungen

Stellen Sie sicher, dass der ESXi-Host mit ESXi 8.0 Update 2 oder höher kompatibel ist.

#### Prozedur

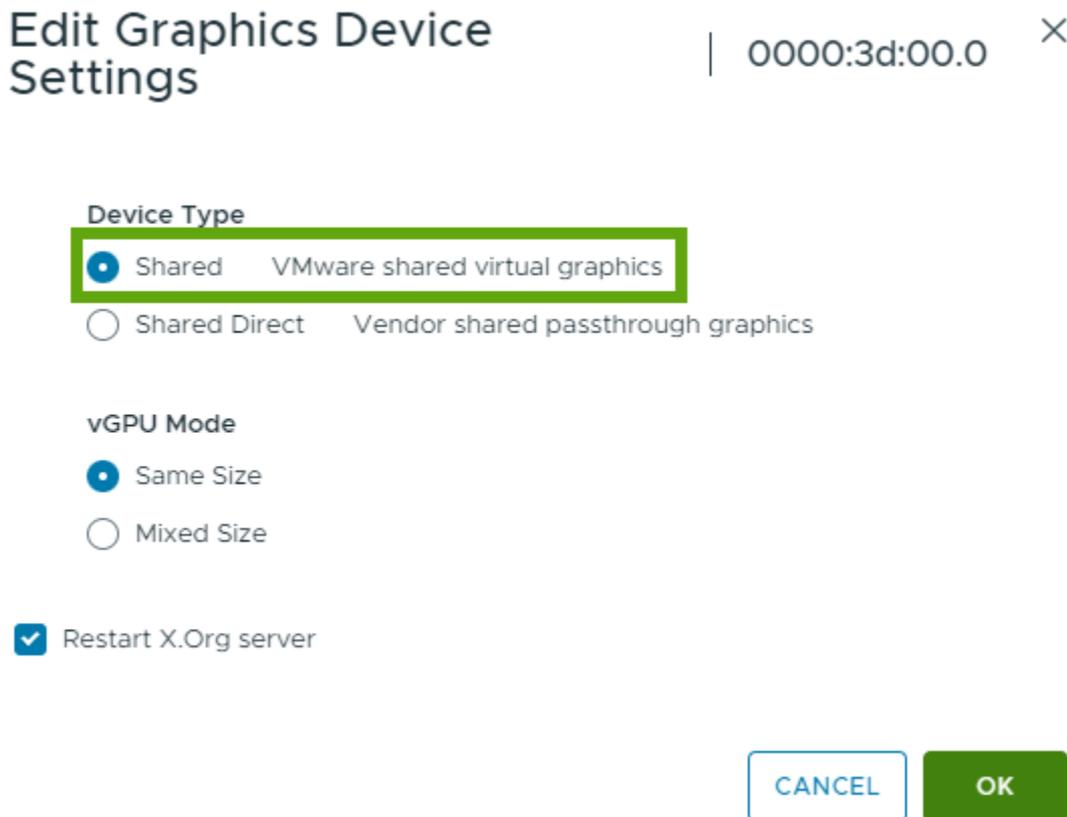
- 1 Installieren Sie die Grafikkarte auf dem ESXi-Host.
- 2 Versetzen Sie den Host in den Wartungsmodus. Weitere Informationen finden Sie unter [Versetzen eines Hosts in den Wartungsmodus](#).
- 3 Installieren Sie die zugehörigen VIB-Dateien der GPU-Grafikkarte auf dem Host. Führen Sie beispielsweise folgenden ESXCLI-Befehl aus:

```
esxcli software vib install -v $PWD/VendorName-vsga-driver_x.y.z-1OEM.a.b.c.vib
```

- 4 Stellen Sie im vSphere Client sicher, dass sich die GPU-Grafikkarte im Modus **Gemeinsam genutzt** befindet.
  - a Wählen Sie den Host aus und navigieren Sie zu **Konfigurieren > Hardware > Grafik**.

- b Klicken Sie auf die Registerkarte **Grafikgerät** und überprüfen Sie die Spalte **Konfigurierter Typ**.
- c Um den **vGPU-Modus** zu ändern, wählen Sie die Grafikkarte aus und klicken Sie auf **Bearbeiten**.

Das Fenster **Einstellungen für Grafikgerät bearbeiten** wird angezeigt.



- d Wählen Sie **Gemeinsam genutzt** und klicken Sie auf **OK**.
- 5 Starten Sie den Host neu und beenden Sie den Wartungsmodus.
- 6 Um zu überprüfen, ob mindestens eine Treiber-VM gestartet wird, führen Sie im SSH-Terminal den Befehl `crx-cli list` aus.

### Einrichten der allgemeinen Einstellungen der virtuellen Maschine

Nachdem Sie den ESXi-Host konfiguriert haben, müssen Sie die allgemeinen VM-Einstellungen einrichten.

#### Voraussetzungen

- Stellen Sie sicher, dass die VM ausgeschaltet ist.
- Stellen Sie sicher, dass die VM nicht angehalten wurde.

## Prozedur

- 1 Klicken Sie in der Bestandsliste mit der rechten Maustaste auf eine VM und wählen Sie **Einstellungen bearbeiten** aus.

Tabelle 5-9. Allgemeine Einstellungen einer VM

Einstellung	Beschreibung
Hardwareversion	<p>Stellen Sie sicher, dass die VM die neueste Hardwareversion aufweist, die von allen Hosts unterstützt wird.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die VM und wählen Sie <b>Kompatibilität</b> aus.</li> <li>■ Wenn <b>Upgrade der VM-Kompatibilität</b> nicht aktiv ist, ist die VM mit der neuesten Hardwareversion kompatibel.</li> </ul> <p>Die Mindesthardwareversion ist 11. Für DirectX 11.0 und OpenGL 4.3 muss die Hardwareversion mit ESXi 8.0 und höher kompatibel sein.</p>
CPU	<p>Die erforderliche Anzahl der CPUs hängt von der Nutzung ab und wird von der tatsächlichen Arbeitslast bestimmt. Um eine optimale Leistung zu erzielen, teilen Sie der VM 2 virtuelle CPUs zu.</p>
Arbeitsspeicher	<p>Die Größe des Arbeitsspeichers der virtuellen Hardware hängt von der Nutzung und der Anzahl der Anwendungen ab, die innerhalb der VM ausgeführt werden. Setzen Sie die Arbeitsspeichergröße der VM auf</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 4 GB, wenn die VM 3D-Anwendungen ausführt.</li> <li>■ 2 GB, wenn die VM grundlegende Produktivitätsanwendungen ausführt.</li> </ul>
Netzwerkadapter	<p>Wählen Sie den VMXNET 3-Adaptertyp aus.</p>
SCSI-Controller	<p>Wählen Sie den LSI Logic SAS-Controllertyp aus. Verwenden Sie für die höchsten Arbeitslasten, die lokalen Flash-basierten Speicher verwenden, VMware Paravirtuell.</p>
Weitere Geräte	<p>Entfernen Sie alle Geräte, die nicht verwendet werden, z. B. COM, LTP, DVD oder Diskette.</p>

## Konfigurieren einer VM für die Aktivierung von vSGA

Um vSGA zu aktivieren, konfigurieren Sie die VM, indem Sie die folgenden allgemeinen Schritte ausführen.

### Prozedur

- 1 Um 3D-Grafiken zu aktivieren, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **3D-Unterstützung aktivieren**. Weitere Informationen finden Sie unter [Verfahrensweise zum Konfigurieren von 3D-Grafiken](#).
- 2 Legen Sie **3D-Renderer** auf **Automatisch** oder **Hardware** fest.

- 3 Wählen Sie die Größe des Grafik-**3D-Arbeitsspeichers** aus.
  - 512 MB, wenn die VM grundlegende Produktivitätsanwendungen ausführt.
  - 2048 MB, wenn die VM 3D-Anwendungen ausführt. Legen Sie für eine maximale Konsolidierung die Größe des **3D-Arbeitsspeichers** auf die Mindestgröße fest, die für die Anwendungen des Gastbetriebssystems erforderlich ist. Gastbetriebssysteme können in der Regel nicht mehr Grafikspeicher als die Hälfte des verfügbaren Systemarbeitspeichers verwenden. Daher müssen Sie zum Ausführen größerer Grafikarbeitslasten den Arbeitsspeicher des Gastbetriebssystems erhöhen.

### Konfigurieren einer Windows-VM für vSGA

Nachdem Sie die allgemeinen Einstellungen für eine VM konfiguriert haben, laden Sie die entsprechende VMware Tools-Version in der VM herunter und installieren Sie sie.

#### Prozedur

- 1 Installieren Sie VMware Tools. Weitere Informationen finden Sie unter [Installieren von VMware Tools](#).
- 2 Starten Sie die VM neu und führen Sie `dxdiag.exe` aus.
- 3 Klicken Sie auf die Registerkarte **Anzeigen**. Sie sollten folgende Parameter sehen.

Tabelle 5-10. Parameter für Gerätebereich und Treiberbereich

Gerätebereich	Treiberbereich
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Name: VMware SVGA 3D</li> <li>■ Gerätetyp: Vollanzeigerät</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Direct3D DDI: 11.1</li> <li>■ Featureebenen: 11_0, 10_1, 10_0, 9_3, 9_2, 9_1</li> <li>■ Treibermodell: WDDM 1.2</li> </ul>

Tabelle 5-11. VMware Tools-Versionsunterstützung für WDDM, DirectX und OpenGL

VMware Tools-Version	Max. WDDM-Version	Max. DirectX-Version	Max. OpenGL-Version
VMware Tools 10.0	WDDM 1.0	DirectX 10.0	OpenGL 3.3
VMware Tools 10.3.2	WDDM 1.0	DirectX 10.1	OpenGL 3.3
VMware Tools 11.1.5	WDDM 1.1	DirectX 11.0	OpenGL 4.1
VMware Tools 12.0	WDDM 1.2	DirectX 11.0	OpenGL 4.3

### Konfigurieren einer Linux-VM für vSGA

Nachdem Sie die allgemeinen Einstellungen für eine VM konfiguriert haben, installieren Sie Open VM Tools (`open-vm-tools`) in der Linux-VM.

#### Prozedur

- 1 Installieren Sie Open VM Tools. Weitere Informationen finden Sie unter [Installieren von Open VM Tools](#).

- 2 Stellen Sie sicher, dass der VMware-Grafiktreiber installiert ist.

```
test@ubuntu:~/Desktop$ lsmod | grep vmwgfx
vmwgfx          323584    7
ttm             102400    1 vmwgfx
drm_kms_helper  225280    1 vmwgfx
drm             565248   10 vmwgfx,drm_kms_helper,ttm
test@ubuntu:~/Desktop$
```

- 3 Um sicherzustellen, dass OpenGL-Anwendungen in der VM funktionieren, installieren Sie Mesa in der VM und stellen Sie sicher, dass die OpenGL-Version 3.3 oder höher ist.

Führen Sie beispielsweise folgenden Befehl aus: `glxinfo | grep "OpenGL version"`.

- 4 Überprüfen Sie die Version des vmwgfx drm (Direct Rendering Manager)-Treibers mithilfe des Tools `drm_info`.

Führen Sie beispielsweise das folgende Skript aus.

```
drm_info | head -n 2
Node: /dev/dri/card0
—Driver: vmwgfx (Linux drm driver for VMware graphics devices) version 2.20.0 (20211206)
```

Tabelle 5-12. Linux DRM-, Mesa- und OpenGL-Versionen

Linux DRM-Version	Mesa-Version	OpenGL-Version
DRM 2.9	Mesa 11.1.0	OpenGL 3.3
DRM 2.18	Mesa 20.2.0	OpenGL 4.1
DRM 2.20	Mesa 22.0.0	OpenGL 4.3

## Sichern von virtuellen Maschinen mit Intel Software Guard-Erweiterungen

Mithilfe von vSphere Client können Sie vSGX (Virtual Intel® Software Guard Extensions) für virtuelle Maschinen konfigurieren und zusätzliche Sicherheit für Ihre Arbeitslasten bereitstellen.

Einige moderne Intel-CPU implementieren eine Sicherheitserweiterung namens Intel® Software Guard Extensions (Intel SGX). Intel SGX ist eine prozessorspezifische Technologie zur Definition privater Speicherbereiche, die als Enclaves bezeichnet werden. Intel SGX schützt die Enclave-Inhalte vor Offenlegung oder Änderung, sodass außerhalb der Enclave ausgeführter Code nicht auf die Inhalte zugreifen kann.

vSGX ermöglicht virtuellen Maschinen die Verwendung der Intel SGX-Technologie, sofern diese auf der Hardware verfügbar ist. Um vSGX zu verwenden, muss der ESXi-Host auf einer SGX-fähigen CPU installiert sein, und SGX muss im BIOS des ESXi-Hosts aktiviert sein. Sie können den vSphere Client verwenden, um SGX für eine virtuelle Maschine zu aktivieren.

## Aktivieren von vSGX auf einer virtuellen Maschine

Sie können vSGX auf einer virtuellen Maschine aktivieren, wenn Sie eine virtuelle Maschine bereitstellen, eine vorhandene virtuelle Maschine bearbeiten oder klonen.

Zum Verwenden des Remote-Nachweises für virtuelle Maschinen mit SGX-Enclaves ist für Hosts mit einem einzelnen CPU-Socket keine Registrierung beim Intel-Registrierungsserver erforderlich.

Mit vSphere 8.0 ermöglichen Sie durch die Aktivierung der SGX-Hostregistrierung den Remote-Nachweis für VMs, die auf Hosts mit mehreren Sockets ausgeführt werden.

### Voraussetzungen

Zur Verwendung von vSGX muss Ihre vSphere Client-Umgebung eine Reihe von Anforderungen erfüllen:

- Anforderungen an virtuelle Maschinen:
  - EFI-Firmware
  - Ab Hardwareversion 17
  - Stellen Sie sicher, dass die virtuelle Maschine ausgeschaltet ist
  - Stellen Sie sicher, dass Sie über die Berechtigungen zum Erstellen, Klonen oder Bearbeiten von VM-Einstellungen verfügen. Weitere Informationen finden Sie unter [Erstellen einer virtuellen Maschine mit dem Assistenten „Neue virtuelle Maschine“](#) und [Klonen einer vorhandenen virtuellen Maschine](#).
  - Um den Remote-Nachweis zu aktivieren, muss die virtuelle Maschine die Hardwareversion 20 oder höher aufweisen.
- Anforderungen an Komponenten:
  - vCenter Server 7.0 und höher
  - ESXi 7.0 oder höher
  - Der ESXi-Host muss auf einer SGX-fähigen CPU installiert und SGX muss im BIOS des ESXi-Hosts aktiviert sein. Informationen zu den unterstützten CPUs finden Sie im VMware KB-Artikel unter <https://kb.vmware.com/s/article/71367>.
  - Um den Remote-Nachweis für den Host zu aktivieren, registrieren Sie den Host beim Intel-Registrierungsserver. Auf diese Weise kann die auf dem Host ausgeführte virtuelle Maschine den Remote-Nachweis verwenden. Weitere Informationen zum Registrieren einer ESXi-Instanz mit mehreren Sockets finden Sie in der Dokumentation zum Thema *vCenter Server und Hostverwaltung*.
- Unterstützung folgender Gastbetriebssysteme:
  - Linux
  - Windows Server 2016 (64 Bit) und höher

- Windows 10 (64 Bit) und höher

**Hinweis** Bestimmte Vorgänge und Funktionen werden auf einer virtuellen Maschine nicht unterstützt, wenn vSGX aktiviert ist.

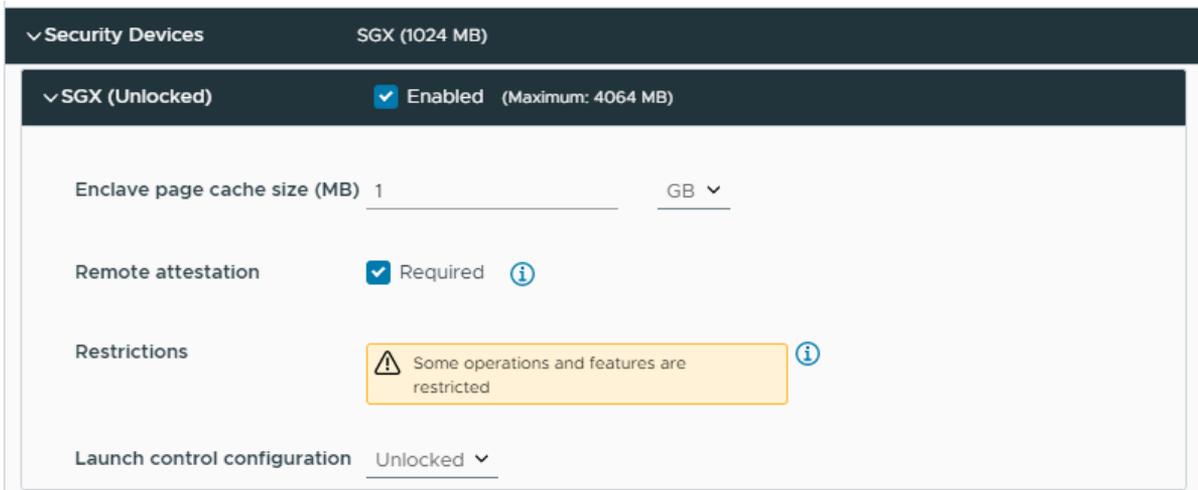
- Migration mit vMotion
- Migration mit Storage vMotion
- Anhalten oder Fortsetzen der virtuellen Maschine
- Erstellen eines Snapshots der virtuellen Maschine, insbesondere beim Erstellen eines Snapshots des VM-Arbeitsspeichers
- Fault Tolerance
- Aktivieren von Gastintegrität (GI, Plattform für VMware AppDefense™ 1.0).

## Verfahren

- 1 Sie können SGX aktivieren, wenn Sie eine virtuelle Maschine bereitstellen oder eine vorhandene virtuelle Maschine bearbeiten.

Option	Aktion
<b>Bereitstellen einer virtuellen Maschine</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf ein Bestandslistenobjekt, das ein gültiges übergeordnetes Objekt einer virtuellen Maschine ist, und wählen Sie die Option <b>Neue virtuelle Maschine</b> aus.</li> <li>Wählen Sie auf der Seite <b>Erstellungstyp auswählen</b> die Option <b>Neue virtuelle Maschine erstellen</b> aus und klicken Sie auf <b>Weiter</b>.</li> <li>Navigieren Sie durch die Seiten des Assistenten.</li> <li>Klicken Sie auf der Seite <b>Hardware anpassen</b> auf die Registerkarte <b>Virtuelle Hardware</b>.</li> </ol>
<b>Bearbeiten einer virtuellen Maschine</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Klicken Sie in der Bestandsliste mit der rechten Maustaste auf eine virtuelle Maschine und wählen Sie <b>Einstellungen bearbeiten</b> aus.</li> <li>Klicken Sie auf die Registerkarte <b>Virtuelle Hardware</b>.</li> </ol>
<b>Vorhandene virtuelle Maschine klonen</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf eine virtuelle Maschine in der Bestandsliste und wählen Sie <b>Klonen &gt; Auf virtuelle Maschine klonen</b> aus.</li> <li>Navigieren Sie durch die Seiten des Assistenten.</li> <li>Wählen Sie auf der Seite <b>Klonooptionen auswählen</b> die Option <b>Hardware dieser virtuellen Maschine anpassen</b> aus und klicken Sie auf <b>Weiter</b>.</li> <li>Klicken Sie auf die Registerkarte <b>Virtuelle Hardware</b>.</li> </ol>

- 2 Erweitern Sie auf der Registerkarte **Virtuelle Hardware** die Option **Sicherheitsgeräte**.



- 3 Markieren Sie zum Aktivieren von SGX das Kontrollkästchen **Aktivieren**.
- 4 Geben Sie im Textfeld **Cachegröße der Enclave-Seite (MB)** die Cachegröße in MB ein.

**Hinweis** Die Cachegröße der Enclave-Seite muss ein Vielfaches von 2 MB sein.

- 5 Um zu verhindern, dass die VM auf Hosts eingeschaltet wird, die den SGX-Remote-Nachweis nicht unterstützen, z. B. auf nicht registrierten SGX-Hosts mit mehreren Sockets, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Remote-Nachweis**.
- 6 Wählen Sie im Dropdown-Menü **Steuerungskonfiguration starten** den entsprechenden Modus aus.

Option	Aktion
Entsperrt	Diese Option aktiviert die Enclave-Startkonfiguration des Gastbetriebssystems.
Gesperrt	Mit dieser Option können Sie die Start-Enclave konfigurieren. <ol style="list-style-type: none"> <li>Wählen Sie die Option <b>Öffentlicher Schlüssel-Hash der Start-Enclave</b> aus.</li> <li>Zur Verwendung eines der auf dem Host konfigurierten öffentlichen Schlüssel wählen Sie <b>Von Host verwenden</b> aus. Wählen Sie anschließend im Dropdown-Menü einen öffentlichen Schlüssel-Hash aus.</li> <li>Zur manuellen Eingabe des öffentlichen Schlüssels wählen Sie <b>Manuell eingeben</b> aus und geben einen gültigen SHA256-Hash-Schlüssel (64 Zeichen) ein.</li> </ol>

- 7 Klicken Sie auf **OK**.

## Entfernen von vSGX von einer virtuellen Maschine

Sie können vSGX von einer virtuellen Maschine entfernen.

### Voraussetzungen

## Verfahren

- 1 Klicken Sie in der Bestandsliste mit der rechten Maustaste auf eine virtuelle Maschine und wählen Sie **Einstellungen bearbeiten** aus.
- 2 Erweitern Sie auf der Registerkarte **Virtuelle Hardware** die Option **Sicherheitsgeräte**.
- 3 Deaktivieren Sie das Kontrollkästchen **Aktivieren** für SGX und klicken Sie auf **OK**.

## Ergebnisse

Sie haben vSGX von der virtuellen Maschine entfernt. vSGX wird nicht mehr auf der Registerkarte **Übersicht** der virtuellen Maschine im Bereich **VM-Hardware** angezeigt.

# USB-Konfiguration von einem ESXi-Host zu einer virtuellen Maschine

Sie können mehrere USB-Geräte zu einer virtuellen Maschine hinzufügen, wenn die physischen Geräte an einen ESXi-Host angeschlossen sind. Die USB-Passthrough-Technologie unterstützt das Hinzufügen von USB-Geräten zu virtuellen Maschinen, die sich auf dem Host befinden, mit dem die Geräte verbunden sind, wie z. B. Sicherheits-Dongles und Massenspeichergeräte.

## Funktionsweise von USB-Geräte-Passthroughs

Ein USB-Gerät, das Sie an einen physischen Host anschließen, steht nur den virtuellen Maschinen zur Verfügung, die sich auf diesem Host befinden. Das Gerät kann keine Verbindung zu virtuellen Maschinen herstellen, die sich auf einem anderen Host im Datacenter befinden.

Ein USB-Gerät kann nicht gleichzeitig von mehreren virtuellen Maschinen verwendet werden. Wenn ein Gerät mit einer eingeschalteten virtuellen Maschine verbunden ist, steht es nicht zum Verbinden mit anderen virtuellen Maschinen zur Verfügung, die auf dem Host ausgeführt werden. Wenn Sie die aktive Verbindung eines USB-Geräts von einer virtuellen Maschine entfernen, steht es anderen virtuellen Maschinen zur Verfügung, die auf dem Host ausgeführt werden.

Für die Verbindung eines USB-Passthrough-Geräts mit einer virtuellen Maschine, die auf dem ESXi-Host ausgeführt wird, an den das Gerät physisch angeschlossen ist, werden ein Arbitrator und ein Controller sowie ein physisches USB-Gerät oder ein Geräte-Hub benötigt.

### USB-Arbitrator

Verwaltet die Verbindungsanforderungen und leitet den Datenverkehr für das USB-Gerät. Der Arbitrator ist standardmäßig auf ESXi-Hosts installiert und aktiviert. Er durchsucht den Host nach USB-Geräten und verwaltet die Geräteverbindung zu den virtuellen Maschinen auf dem Host. Er leitet den Gerätedatenverkehr an die richtige virtuelle Maschine und das entsprechende Gastbetriebssystem weiter. Der Arbitrator überwacht das USB-Gerät und verhindert, dass andere virtuelle Maschinen darauf zugreifen, bis Sie es wieder freigeben.

### USB-Controller

USB-Hardware-Chip, mit dem den USB-Ports, die er verwaltet, USB-Funktionen bereitgestellt werden. Der virtuelle USB-Controller ist die Softwarevirtualisierung des USB-Hostcontrollers in der virtuellen Maschine.

USB-Controller-Hardware und -Module, die USB-Geräte wie USB 3.2 Gen 2x2, USB 3.1 SuperSpeedPlus, USB 3.1 SuperSpeed und USB 2.0 unterstützen, müssen auf dem Host vorhanden sein. Ein Controller muss bereits vorhanden sein, bevor Sie ein USB-Gerät zur virtuellen Maschine hinzufügen können.

Der USB-Arbitrator kann bis zu 15 USB-Controller überwachen. Geräte, die mit Controllern mit der Nummer 16 oder höher verbunden sind, stehen der virtuellen Maschine nicht zur Verfügung.

## USB-Geräte

Sie können einer virtuellen Maschine bis zu 20 USB-Geräte hinzufügen, wobei es sich um die maximale Anzahl von Geräten handelt, die für eine gleichzeitige Verbindung mit einer virtuellen Maschine unterstützt werden. Auf einem einzelnen ESXi-Host können ebenfalls maximal 20 USB-Geräte mit einer oder mehreren virtuellen Maschinen gleichzeitig verbunden werden. Weitere Informationen finden Sie unter [Unterstützte USB-Gerätemodelle für Passthrough von einem ESX- oder ESXi-Host zu einer virtuellen Maschine](#).

## Anforderungen für USB 3.1 SuperSpeed-Geräte

Ab vSphere 5.5 Patch 3 können USB 3.1 SuperSpeed-Geräte nicht nur von einem Clientcomputer zu einer virtuellen Maschine, sondern auch von einem ESXi-Host zu einer virtuellen Maschine für Passthrough verwendet werden. Für USB 3.1 SuperSpeed-Geräte gilt weiterhin die folgende Anforderung für die VM-Konfiguration:

- Die virtuelle Maschine muss einen aktivierten xHCI-Controller, Windows 8 oder höher, Windows Server 2012 und höher oder ein Linux-Gastbetriebssystem mit einem 2.6.35-Kernel oder höher aktiviert haben.

## Anforderungen für USB 3.1 SuperSpeedPlus-Geräte

Ab vSphere 7.0 stehen USB 3.1 SuperSpeedPlus-Geräte zum Passthrough bei maximaler Geschwindigkeit (SuperSpeedPlus) nicht nur von einem Clientcomputer zu einer virtuellen Maschine zur Verfügung, sondern auch von einem ESXi-Host zu einer virtuellen Maschine. Für den Betrieb bei maximaler Übertragungsgeschwindigkeit müssen USB 3.1 SuperSpeedPlus-Geräte in Bezug auf virtuelle Maschinen folgendermaßen konfiguriert sein:

- Die virtuelle Maschine muss einen aktivierten xHCI-Controller, Windows 10 oder höher, Windows Server 2016 und höher oder ein Linux-Gastbetriebssystem mit einem 4.6-Kernel oder höher aktiviert haben.
- Die virtuelle Maschine muss die Hardwareversion 17 oder höher aufweisen.
- Informationen zu den Anforderungen und Schritten zum Aktivieren von USB 3.1 SuperSpeedPlus finden Sie im VMware-Knowledgebase-Artikel <https://kb.vmware.com/s/article/70748>.

## Geräteanforderungen für USB 3.2 Gen 2x2

Ab vSphere 8.0 Update 2 stehen USB 3.2 Gen 2x2-Geräte zum Passthrough bei maximaler Geschwindigkeit von 20 Gbps nicht nur von einem Clientcomputer zu einer virtuellen Maschine zur Verfügung, sondern auch von einem ESXi-Host zu einer virtuellen Maschine. Für den Betrieb bei maximaler Datenübertragungsgeschwindigkeit müssen USB 3.2 Gen 2x2-Geräte in Bezug auf virtuelle Maschinen folgendermaßen konfiguriert sein:

- Die virtuelle Maschine muss über einen aktivierten xHCI-Controller Windows 10 oder höher Windows Server 2016 oder höher oder über ein Linux-Gastbetriebssystem mit 4.6-Kernel oder höher verfügen.
- Die virtuelle Maschine muss die Hardwareversion 21 oder höher aufweisen.

## Funktionsweise der USB-Funktion für automatische Verbindungen

Wenn Sie eine USB-Geräteverbindung von einem ESXi-Host zu einer virtuellen Maschine hinzufügen, ist die automatische Verbindungsherstellung für diese Geräteverbindung aktiviert. Sie wird erst dann deaktiviert, wenn Sie die Geräteverbindung von der virtuellen Maschine entfernen.

Wenn die automatische Verbindungsherstellung aktiviert ist, wird in den folgenden Fällen die Geräteverbindung neu hergestellt:

- Die virtuelle Maschine durchläuft die Betriebsvorgänge, z. B. Ausschalten/Einschalten, Zurücksetzen, Pause/Fortsetzen.
- Das Gerät wird vom Host abgezogen und anschließend an denselben USB-Anschluss angeschlossen.
- Das Gerät hat die Betriebsvorgänge durchlaufen, aber es hat den Pfad seiner physischen Verbindung nicht geändert.
- Das Gerät mutiert die Identität, während es verwendet wird.
- Ein neues virtuelles USB-Gerät wird hinzugefügt.

Die automatische Verbindungsherstellungsfunktion von USB-Passthrough identifiziert das Gerät anhand des USB-Pfads des Geräts auf dem Host. Sie verwendet die physische Topologie und den Anschlussort anstatt der Geräteidentität.

Wenn Sie dasselbe Gerät an einen anderen USB-Port auf dem Host anschließen, kann die Verbindung mit der virtuellen Maschine nicht wiederhergestellt werden. Wenn Sie das Gerät vom Host trennen und ein anderes Gerät mit demselben USB-Pfad verbinden, wird das neue Gerät angezeigt. Es ist über die AutoConnect-Funktion mit der virtuellen Maschine verbunden, die Sie in der vorherigen Geräteverbindung aktiviert haben.

Die automatische Verbindungsherstellungsfunktion ist nützlich, wenn Geräte während der Verwendung ihre Identität verändern. Bei iPhones und ähnlichen Geräten ändert sich beispielsweise die VID/PID des Geräts während Software- und Firmware-Upgrades. Der Upgrade-Prozess sorgt dafür, dass die Geräte vom USB-Anschluss getrennt und neu angeschlossen werden.

Der USB-Anschluss ist geschwindigkeitsspezifisch. Wenn Sie ein USB-Gerät mit einem anderen USB-Gerät ändern, das mit unterschiedlicher Geschwindigkeit funktioniert, funktioniert die Funktion zur automatischen Verbindung möglicherweise nicht. Sie könnten beispielsweise ein USB 2.0-Hochgeschwindigkeitsgerät an einem Anschluss anschließen und das Gerät mit der virtuellen Maschine verbinden. Wenn Sie das Gerät vom Host trennen und ein USB 3.2 Gen 2x2-, USB 3.1 SuperSpeed- oder 3.1 SuperSpeedPlus-Gerät am selben Anschluss anschließen, kann das Gerät gegebenenfalls keine Verbindung zur virtuellen Maschine herstellen.

Eine Liste der unterstützten USB-Geräte für Passthrough von einem ESXi-Host zu einer virtuellen Maschine finden Sie unter [Unterstützte USB-Gerätemodelle für Passthrough von einem ESX-oder ESXi-Host zu einer virtuellen Maschine](#).

## Mit USB-Passthrough verfügbare vSphere-Funktionen

Migrationen mit vMotion und DRS werden mit USB-Geräte-Passthrough von einem ESXi-Host auf eine virtuelle Maschine unterstützt.

**Tabelle 5-13. vSphere-Funktionen, die für USB-Passthrough von einem ESXi-Host auf eine virtuelle Maschine verfügbar sind**

Funktion	Unterstützt mit USB-Geräte-Passthrough
vSphere Distributed Power Management (DPM)	Nein
vSphere Distributed Resource Scheduler (DRS)	Ja
vSphere Fault Tolerance	Nein
vSphere vMotion	Ja

Weitere Informationen zur Migration mit vMotion finden Sie unter [Bedingungen und Einschränkungen beim Konfigurieren von USB-Geräten für vMotion](#).

Wenn sich ein Host mit verbundenen USB-Geräten in einem DRS-Cluster mit aktiviertem DPM befindet, müssen Sie DPM für den betreffenden Host deaktivieren. Anderenfalls schaltet DPM den Host mit dem Gerät möglicherweise aus, wobei das Gerät von der virtuellen Maschine getrennt würde.

## Bedingungen und Einschränkungen beim Konfigurieren von USB-Geräten für vMotion

Mit USB-Passthrough von einem Host zu einer virtuellen Maschine können Sie eine virtuelle Maschine auf einen anderen ESXi-Host in demselben Datacenter migrieren und die USB-Passthrough-Geräteverbindungen mit dem ursprünglichen Host beibehalten.

Wenn an einer virtuellen Maschine USB-Geräte angehängt sind, die per Passthrough an einen ESXi-Host durchgereicht werden, können Sie diese virtuelle Maschine zusammen mit den angehängten Geräten migrieren.

Überprüfen Sie für eine erfolgreiche Migration die folgenden Bedingungen:

- Sie müssen alle USB-Passthrough-Geräte konfigurieren, die für VMotion mit einer virtuellen Maschine verbunden sind. Wenn ein oder mehrere Geräte nicht für VMotion konfiguriert sind, kann die Migration nicht ausgeführt werden. Nähere Informationen zur Fehlerbehebung finden Sie in der Dokumentation zu [Fehlerbehebung bei USB-Passthrough-Geräten](#).
- Wenn Sie eine virtuelle Maschine mit verbundenen USB-Geräten von dem Host, mit dem die Geräte verbunden sind, auf einen anderen Host migrieren, bleiben die Geräte mit der virtuellen Maschine verbunden. Wenn Sie die virtuelle Maschine anhalten oder ausschalten, werden die USB-Geräte jedoch getrennt und können keine erneute Verbindung herstellen, wenn der Betrieb der virtuellen Maschine fortgesetzt wird. Die Geräteverbindungen können nur wiederhergestellt werden, wenn Sie die virtuelle Maschine zurück auf den Host migrieren, mit dem die Geräte verbunden sind.
- Wenn Sie eine angehaltene virtuelle Maschine mit einem Linux-Gastbetriebssystem fortsetzen, mountet der Prozess die USB-Geräte möglicherweise an einer anderen Position des Dateisystems.
- Wenn sich ein Host mit verbundenen USB-Geräten in einem DRS-Cluster mit aktiviertem Distributed Power Management (DPM) befindet, deaktivieren Sie DPM für diesen Host. Andernfalls schaltet DPM den Host mit dem angeschlossenen Gerät möglicherweise aus. Diese Aktion trennt das Gerät von der virtuellen Maschine, weil die virtuelle Maschine auf einen anderen Host migriert wurde.
- Remote-USB-Geräte erfordern, dass die Hosts über das Verwaltungsnetzwerk nach der Migration mit vMotion kommunizieren können. Die IP-Adressfamilien für das Quell- und das Zielverwaltungsnetzwerk müssen also übereinstimmen. Sie können keine virtuelle Maschine von einem bei vCenter Server mit einer IPv4-Adresse registrierten Host auf einen mit einer IPv6-Adresse registrierten Host migrieren.

## Verhindern von Datenverlusten mit USB-Geräten

Wenn eine virtuelle Maschine eine Verbindung zu einem physischen USB-Gerät auf einem ESXi-Host herstellt, können sich die Funktionen der virtuellen Maschine auf das Verhalten und die Verbindungen des USB-Geräts auswirken.

- Bevor Sie Arbeitsspeicher, CPU oder PCI-Geräte im laufenden Betrieb hinzufügen, müssen Sie alle USB-Geräte entfernen. Werden diese Ressourcen im laufenden Betrieb hinzugefügt, werden USB-Geräte getrennt, wobei Datenverluste auftreten können.
- Stellen Sie vor dem Anhalten einer virtuellen Maschine sicher, dass kein Datentransfer im Gange ist. Beim Anhalten oder Fortsetzen von virtuellen Maschinen verhalten sich USB-Geräte, als wären sie getrennt und erneut verbunden worden. Informationen über das Anhalten und Fortsetzen nach einer Migration mit vMotion finden Sie unter [Bedingungen und Einschränkungen beim Konfigurieren von USB-Geräten für vMotion](#).
- Bevor Sie den Status des Arbitrators ändern, stellen Sie sicher, dass die USB-Geräte auf dem Host nicht an eine virtuelle Maschine angehängt sind. Wenn USB-Geräte für eine virtuelle

Maschine nicht mehr verfügbar sind, hat ein Hostadministrator den Arbitrator möglicherweise deaktiviert. Wenn ein Administrator den Arbitrator zwecks Fehlerbehebung oder aus anderen Gründen anhält oder trennt, sind die an den Host angehängten USB-Geräte für die virtuelle Maschine nicht verfügbar. Falls in diesem Moment ein Datentransfer stattfindet, können die Daten verloren gehen. Zur erneuten Einrichtung des Arbitrators müssen Sie den Host oder die Dienste `usbarbitrator` und `hostd` neu starten. Zum Neustarten der Dienste müssen Sie die virtuelle Maschine zunächst aus- und dann erneut einschalten.

## Anschließen von USB-Geräten an einen ESXi-Host

Sie können mehrere USB-Hubs und -Geräte mit einem ESXi-Host verbinden und verketten. Eine sorgfältige Planung und die Kenntnis des Hub-Verhaltens sowie möglicher Einschränkungen tragen zur optimalen Funktionsweise Ihrer Geräte bei.

Die physische Bustopologie von USB definiert, wie USB-Geräte eine Verbindung zum Host herstellen. USB-Geräte-Passthrough zu einer virtuellen Maschine wird unterstützt, wenn die physische Bus-Topologie des Geräts auf dem Host nicht mehr als sieben Ebenen umfasst. Die oberste Ebene ist der USB-Hostcontroller und der Root-Hub. Die unterste Ebene ist das Ziel-USB-Gerät. Zwischen dem Root-Hub und dem Ziel-USB-Gerät können bis zu fünf Ebenen kaskadierend angeordnet werden. Ein interner USB-Hub, der am Root-Hub angehängt oder in ein Compound-Device integriert ist, zählt als eine Ebene.

Die Qualität der Kabel, Hubs, Geräte sowie der Stromversorgung können die Leistung der USB-Geräte beeinträchtigen. Die besten Ergebnisse werden erzielt, wenn die USB-Bus-Topologie auf dem Host für das Ziel-USB-Gerät so einfach wie möglich gestaltet ist und wenn bei der Installation neuer Hubs und Kabel in die Topologie mit entsprechender Vorsicht vorgegangen wird. Folgende Problem können das USB-Verhalten beeinträchtigen:

- Die Kommunikationsverzögerung zwischen dem Host und der virtuellen Maschine verstärkt sich mit steigender Zahl kaskadierender Hubs.
- Das Verbinden oder Verketteten mehrerer externer USB-Hubs erhöht die Geräteanzahl sowie die Antwortzeit, was die Stromversorgung der verbundenen USB-Geräte beeinträchtigen kann.
- Darüber hinaus erhöht das Verketteten von Hubs das Risiko von Port- und Hub-Fehlern, die dazu führen können, dass das Gerät die Verbindung zu einer virtuellen Maschine verliert.
- Bestimmte Hubs können Probleme mit USB-Geräteverbindungen verursachen. Gehen Sie umsichtig vor, wenn Sie einen neuen Hub in einer vorhandenen Konfiguration installieren. Werden bestimmte USB-Geräte nicht über einen Hub oder ein Verlängerungskabel, sondern direkt mit dem Host verbunden, kann dies zu Verbindungs- oder Leistungsproblemen führen.

---

**Hinweis** Um weiteren Problemen vorzubeugen, machen Sie sich bewusst, welchen Bedingungen Geräte bei einem langfristigen Einsatz in einem Maschinenraum ausgesetzt sind. Kleine Geräte können leicht zerstört werden, indem sie zertreten oder abgerissen werden.

---

In einigen Fällen kann ein Gerät und der Hub nur über einen Kaltstart wieder zum Laufen gebracht werden.

Eine Liste mit den unterstützten USB-Geräten für das Passthrough von einem ESXi-Host zu einer virtuellen Maschine finden Sie im VMware-Knowledgebase-Artikel unter <http://kb.vmware.com/kb/1021345>.

## USB-Verbundgeräte

Bei Compound-Devices filtert der Virtualisierungsprozess den USB-Hub aus, sodass er für die virtuelle Maschine nicht sichtbar ist. Die verbleibenden USB-Geräte in dem Compound stellen sich der virtuellen Maschine als separate Geräte dar. Sie können jedes Gerät derselben oder verschiedenen virtuellen Maschine hinzufügen, solange diese auf demselben Host ausgeführt werden.

Beispielsweise enthält das USB-Dongle-Paket HASP HL Drive von Aladdin drei Geräte (0529:0001 HASP-Dongle, 13fe:1a00 Hub, 13fe:1d00 Kingston Drive). Der Virtualisierungsprozess filtert den USB-Hub aus. Die verbleibenden USB-Dongle-Geräte (ein Aladdin HASP-Dongle und ein Kingston Drive) erscheinen der virtuellen Maschine als einzelne Geräte. Sie müssen jedes Gerät separat hinzufügen, um es der virtuellen Maschine zur Verfügung zu stellen.

## Hinzufügen von USB-Geräten zu einem ESXi-Host

Sie können mehrere USB-Geräte an einen ESXi-Host anschließen, damit die virtuellen Maschinen, die auf demselben Host ausgeführt werden, auf diese Geräte zugreifen können. Die Anzahl der Geräte, die Sie anschließen können, ist vom Gerätetyp abhängig und davon, wie die Geräte und Hubs miteinander verbunden sind.

Jeder ESXi-Host verfügt über mehrere USB-Ports. Die Anzahl der Ports auf einem Host wird von der physischen Konfiguration des Hosts bestimmt. Wenn Sie die Tiefe der Hub-Verkettung berechnen, beachten Sie, dass bei einem typischen Server die vorderen Ports mit einem internen Hub verbunden sind.

Der USB-Arbitrator kann bis zu 15 USB-Controller überwachen. Wenn mehr als 15 Controller in Ihrem System vorhanden sind und Sie USB-Geräte an diese Controller anschließen, stehen sie der virtuellen Maschine nicht zur Verfügung.

Der Host behandelt USB-CD-/DVD-ROM-Geräte als SCSI-Geräte.

### Voraussetzungen

- Wenn einem Host USB-Geräte angehängt sind und der Host sich in einem DRS-Cluster mit aktiviertem DPM befindet, müssen Sie DPM für diesen Host deaktivieren. Anweisungen zum Überschreiben der standardmäßigen DPM-Einstellung für einen einzelnen Host finden Sie unter *Handbuch zur vSphere-Ressourcenverwaltung*.
- Informationen zum Überprüfen, ob die virtuelle Maschine die Anforderungen für die USB-Geräteverbindung erfüllt, finden Sie unter [Anschließen von USB-Geräten an einen ESXi-Host](#).
- Um dem ESXi-Host acht xHCI-Controller hinzuzufügen, stellen Sie sicher, dass die aktuelle Version Ihres ESXi-Hosts 6.0 oder höher ist.

## Verfahren

- ◆ ESXiUm einem ESXi-Host ein USB-Gerät hinzuzufügen, schließen Sie das Gerät an einen verfügbaren Anschluss oder Hub an.

## Nächste Schritte

Sie können das Gerät zur virtuellen Maschine hinzufügen. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter [Hinzufügen von USB-Geräten eines ESXi-Hosts zu einer virtuellen Maschine](#).

## Hinzufügen eines USB-Controllers zu einer virtuellen Maschine

Damit USB-Passthrough von einem ESXi-Host oder von einem Clientcomputer zu einer virtuellen Maschine unterstützt wird, können Sie der virtuellen Maschine einen USB-Controller hinzufügen.

In vSphere Client können Sie einen xHCI-Controller und einen EHCI+UHCI-Controller hinzufügen.

- Von Hardwareversion 11 bis Hardwareversion 16 werden pro xHCI-Controller acht Root-Hubports unterstützt (vier lokale USB 3.1-SuperSpeed-Ports und vier logische USB 2.0-Ports).
- Von Hardwareversion 17 bis Hardwareversion 20 werden pro xHCI-Controller acht Root-Hubports unterstützt (vier lokale USB 3.1-SuperSpeedPlus-Ports und vier logische USB 2.0-Ports).
- Für Hardwareversion 21 werden pro xHCI-Controller acht Root-Hubports unterstützt (vier lokale USB 3.2 Gen 2x2-Ports und vier logische USB 2.0-Ports).

Die Bedingungen für das Hinzufügen eines Controllers variieren abhängig von der Geräteversion, dem Passthrough-Typ (Host- oder Clientcomputer) und dem Gastbetriebssystem.

**Tabelle 5-14. USB-Controller-Unterstützung**

Controllertyp	Unterstützte USB-Geräteversion	Unterstützt für Passthrough vom ESXi-Host zu einer VM	Unterstützt für Passthrough vom Clientcomputer zu einer VM
EHCI+UHCI	2.0	Ja	Ja
xHCI	3.2, 3.1, 2.0	Ja USB 3.2, 3.1 und 2.0	Ja Gastbetriebssystem mit Windows 8 oder höher, Windows Server 2012 und höher oder Linux mit einem 2.6.35-Kernel oder höher.

Bei Mac OS X-Systemen ist der EHCI+UHCI-Controller, der für die Verwendung von USB-Maus und -Tastatur benötigt wird, standardmäßig aktiviert.

Für virtuelle Maschinen mit Windows- oder Linux-Gastbetriebssystemen können Sie einen oder zwei Controller unterschiedlicher Typen hinzufügen. Sie können zwei Controller desselben Typs nicht hinzufügen.

Bei einem USB-Passthrough von einem ESXi-Host zu einer virtuellen Maschine kann der USB-Arbitrator maximal 15 USB-Controller überwachen. Wenn mehr als 15 Controller in Ihrem System vorhanden sind und Sie USB-Geräte an diese Controller anschließen, stehen sie der virtuellen Maschine nicht zur Verfügung.

#### Voraussetzungen

- Stellen Sie sicher, dass der ESXi-Host über USB-Controller-Hardware und -Module verfügt, die USB 3.2-, 2.0- und 3.1-Geräte unterstützen.
- Stellen Sie sicher, dass die Client-Computer über USB-Controller-Hardware und -Module verfügen, die vorhandene USB 3.2-, USB 2.0- und USB 3.1-Geräte unterstützen.
- Wenn Sie den xHCI-Controller auf einem Linux-Gastbetriebssystem verwenden möchten, stellen Sie sicher, dass die Linux-Kernelversion 2.6.35 oder höher ist.
- Stellen Sie sicher, dass die virtuelle Maschine eingeschaltet ist.
- Erforderliche Berechtigung (ESXi-Host-Passthrough): **Virtuelle Maschine.Konfiguration.Gerät hinzufügen oder entfernen.**

#### Verfahren

- 1 Klicken Sie in der vSphere-Bestandsliste mit der rechten Maustaste auf eine virtuelle Maschine und wählen Sie **Einstellungen bearbeiten** aus.
- 2 Klicken Sie auf der Registerkarte **Virtuelle Hardware** auf **Neues Gerät hinzufügen** und wählen Sie aus dem Dropdown-Menü **USB-Controller** aus.  
  
Der Controller wird in der Geräteliste **Virtuelle Hardware** angezeigt.
- 3 Um den USB-Controller-Typ zu ändern, erweitern Sie **Neuer USB-Controller**.  
  
Wenn Kompatibilitätsfehler angezeigt werden, müssen Sie diese beheben, bevor Sie den Controller hinzufügen können.
- 4 Klicken Sie auf **OK**.

#### Nächste Schritte

Fügen Sie ein oder mehrere USB-Geräte zur virtuellen Maschine hinzu.

## Hinzufügen von USB-Geräten eines ESXi-Hosts zu einer virtuellen Maschine

Sie können einer virtuellen Maschine ein oder mehrere USB-Passthrough-Geräte eines ESXi-Hosts hinzufügen, wenn die physischen Geräte an den Host angeschlossen sind, auf dem die virtuelle Maschine läuft.

Falls ein USB-Gerät bereits mit einer anderen virtuellen Maschine verbunden ist, können Sie es erst hinzufügen, wenn es von dieser Maschine freigegeben wurde.

---

**Hinweis** Wenn sich ein Apple Frontpanel Controller-Gerät in Ihrer Umgebung befindet, können Sie es sicher zu einer virtuellen Maschine hinzufügen. Allerdings hat dieses Gerät keine dokumentierte Funktion und keinen bekannten Nutzen. ESXi-Hosts verwenden es nicht und bieten keine Xserver-Funktionalität für das USB-Passthrough.

---

#### Voraussetzungen

- Vergewissern Sie sich, dass die virtuelle Maschine mit ESX/ESXi 4.0 und höher kompatibel ist.
- Stellen Sie sicher, dass ein USB-Controller vorhanden ist. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter [Hinzufügen eines USB-Controllers zu einer virtuellen Maschine](#).
- Um eine virtuelle Maschine mit mehreren USB-Geräten mit vMotion zu migrieren, aktivieren Sie alle angeschlossenen USB-Geräte für vMotion. Sie können USB-Geräte nicht individuell migrieren. Details zu vMotion-Einschränkungen finden Sie unter [Bedingungen und Einschränkungen beim Konfigurieren von USB-Geräten für vMotion](#).
- Wenn Sie ein CD-/DVD-ROM-Laufwerk hinzufügen, das von einem USB-CD-/DVD-Laufwerk auf dem Host gestützt wird, fügen Sie das Laufwerk als ein SCSI-Gerät hinzu.
- Machen Sie sich mit den Anforderungen der virtuellen Maschine für USB-Geräte vertraut. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter [USB-Konfiguration von einem ESXi-Host zu einer virtuellen Maschine](#).
- Erforderliche Berechtigungen: **Virtuelle Maschine.Konfiguration.HostUSBDevice**

#### Verfahren

- 1 Klicken Sie in der Bestandsliste mit der rechten Maustaste auf eine virtuelle Maschine und wählen Sie **Einstellungen bearbeiten** aus.
- 2 Klicken Sie auf der Registerkarte **Virtuelle Hardware** auf die Schaltfläche **Neues Gerät hinzufügen**.
- 3 Wählen Sie aus dem Dropdown-Menü die Option **Host-USB-Gerät** aus.  
Das neue USB-Gerät wird unten in der Geräteliste der virtuellen Hardware angezeigt.
- 4 Erweitern Sie **Neues USB-Gerät** und wählen Sie das Gerät aus, das hinzugefügt werden soll.  
Sie können mehrere USB-Geräte hinzufügen, jedoch nicht gleichzeitig.
- 5 Falls Sie nicht vorhaben, eine virtuelle Maschine mit einem verbundenen USB-Gerät zu migrieren, deaktivieren Sie die Option **vMotion unterstützen**.  
Dadurch wird die Komplexität bei der Migration reduziert und eine bessere Leistung und Beständigkeit gewährleistet.
- 6 Klicken Sie auf **OK**.

## Entfernen von USB-Geräten, die über einen ESXi-Host angeschlossen sind

Wenn Sie USB-Geräte von einer virtuellen Maschine entfernen, werden Geräte, die die Passthrough-Technologie eines Hosts verwenden, für andere virtuelle Maschinen verfügbar, die auf diesem Host ausgeführt werden.

### Voraussetzungen

- Stellen Sie sicher, dass die Geräte nicht verwendet werden.
- Um Datenverluste zu minimieren, befolgen Sie die Anweisungen für Ihr Betriebssystem, um Hardware sicher zu unmounten bzw. auszuwerfen. Durch das sichere Entfernen von Hardware können angesammelte Daten in eine Datei übertragen werden. In der Regel enthalten Windows-Betriebssysteme ein Symbol „Hardware entfernen“ in der Taskleiste. Linux-Betriebssysteme verwenden den Befehl `umount`.

---

**Hinweis** Möglicherweise muss der Befehl `sync` anstelle von oder zusätzlich zum Befehl `umount` verwendet werden, beispielsweise nachdem Sie einen `dd`-Befehl unter Linux oder einem anderen UNIX-Betriebssystemen aufrufen.

---

### Verfahren

- 1 Unmounten Sie das USB-Gerät oder werfen Sie es seitens des Gastbetriebssystems aus.
- 2 Klicken Sie in der Bestandsliste mit der rechten Maustaste auf eine virtuelle Maschine und wählen Sie **Einstellungen bearbeiten** aus.
- 3 Um das Gerät zu entfernen, bewegen Sie den Zeiger über das Gerät, und klicken Sie auf das Symbol **Entfernen**.
- 4 Klicken Sie auf **OK**, um Ihre Änderungen zu speichern.

## Entfernen von USB-Geräten von einem ESXi-Host

Sie können USB-Geräte vom Host entfernen, wenn Sie den Host zwecks Wartungsarbeiten herunterfahren müssen oder wenn Sie nicht möchten, dass diese Geräte virtuellen Maschinen zur Verfügung stehen sollen, die auf dem Host ausgeführt werden. Wenn Sie ein USB-Gerät vom Host trennen, wird die Verbindung des Geräts zur virtuellen Maschine getrennt.

---

**Vorsicht** Wenn beim Entfernen von USB-Geräten von einem Host eine Datenübertragung stattfindet, können Daten verloren gehen.

---

### Voraussetzungen

Stellen Sie sicher, dass die USB-Geräte nicht verwendet werden.

## Verfahren

- ◆ Befolgen Sie die Anweisungen des Geräteherstellers, um das Gerät sicher zu entfernen.

Nachdem ein Gerät vom Host entfernt wurde, steht es den virtuellen Maschinen, die auf dem Host ausgeführt werden, nicht mehr zur Verfügung.

## USB-Konfiguration von einem Clientcomputer zu einer virtuellen Maschine

Sie können mehrere USB-Geräte zu einer virtuellen Maschine hinzufügen, wenn die physischen Geräte mit dem Clientcomputer verbunden sind, auf dem der vSphere Client ausgeführt wird. Der vSphere Client muss bei einer vCenter Server-Instanz angemeldet sein, die den ESXi-Host verwaltet, auf dem sich die virtuelle Maschine befindet. Die USB-Passthrough-Technologie unterstützt das Hinzufügen mehrerer USB-Geräte, wie z. B. Sicherheits-Dongles, Massenspeichergeräte und Chipkartenleser, zu virtuellen Maschinen.

### Funktionsweise von USB-Geräte-Passthroughs

Der USB-Controller ist der USB-Hardware-Chip, mit dem den USB-Ports, die er verwaltet, USB-Funktionen zur Verfügung gestellt werden. Die USB-Controller-Hardware und -Module, die USB 3.2 Gen 2x2, USB 3.1 SuperSpeedPlus, USB 3.1 SuperSpeed und USB 2.0-Geräte unterstützen, müssen auf der virtuellen Maschine verfügbar sein. Zwei USB-Controller stehen für jede virtuelle Maschine zur Verfügung. Die Controller unterstützen mehrere USB-Geräte, wie USB 3.2 Gen 2x2, USB 3.1 SuperSpeedPlus, USB 3.1 SuperSpeed und USB 2.0. Der Controller muss vorhanden sein, bevor Sie der virtuellen Maschine USB-Geräte hinzufügen können.

Sie können einer virtuellen Maschine bis zu 20 USB-Geräte hinzufügen, wobei es sich um die maximale Anzahl von Geräten handelt, die für eine gleichzeitige Verbindung mit einer virtuellen Maschine unterstützt werden. Sie können die Geräte nur einzeln hinzufügen.

Die virtuelle Maschine behält ihre Verbindung zum Gerät im S1-Standby-Zustand bei. USB-Geräteverbindungen werden beibehalten, wenn Sie virtuelle Maschinen auf einen anderen Host im Datacenter migrieren.

Ein USB-Gerät kann nicht gleichzeitig von mehreren eingeschalteten virtuellen Maschinen verwendet werden. Wenn eine virtuelle Maschine eine Verbindung mit einem Gerät herstellt, steht das Gerät nicht mehr für andere virtuellen Maschinen oder den Clientcomputer zur Verfügung. Wenn Sie das Gerät von der virtuellen Maschine trennen oder die virtuelle Maschine herunterfahren, ist es für den Clientcomputer verfügbar und steht dann auch anderen virtuellen Maschinen zur Verfügung, die der Clientcomputer verwaltet.

Wenn Sie beispielsweise ein USB-Massenspeichergerät an eine virtuelle Maschine anschließen, wird es vom Clientcomputer entfernt und erscheint nicht als Laufwerk mit einem Wechselmedium. Wenn Sie das Gerät von der virtuellen Maschine trennen, wird es mit dem Betriebssystem des Clientcomputers erneut verbunden und als Wechselmedium aufgelistet.

## Vermeiden von Datenverlust

Bevor Sie ein Gerät mit einer virtuellen Maschine verbinden, stellen Sie sicher, dass das Gerät nicht auf dem Clientcomputer in Gebrauch ist.

Wenn die Verbindung zwischen dem vSphere Client und vCenter Server bzw. dem Host beendet wird oder wenn Sie den Clientcomputer neu starten bzw. herunterfahren, wird auch die Verbindung zum Gerät unterbrochen. Es wird daher empfohlen, einen dedizierten Clientcomputer für die Verwendung von USB-Geräten vorzusehen oder an einen Clientcomputer angeschlossene USB-Geräte für den kurzfristigen Gebrauch zu reservieren, z. B. für das Aktualisieren von Software oder das Hinzufügen von Patches zu virtuellen Maschinen. Um USB-Geräteverbindungen zu einer virtuellen Maschine für einen längeren Zeitraum beizubehalten, verwenden Sie das USB-Passthrough von einem ESXi-Host zur virtuellen Maschine.

## Anforderungen für USB 3.1 SuperSpeed-Geräte

Ab vSphere 5.5 Patch 3 können USB 3.1 SuperSpeed-Geräte nicht nur von einem Clientcomputer zu einer virtuellen Maschine, sondern auch von einem ESXi-Host zu einer virtuellen Maschine für Passthrough verwendet werden. Für USB 3.1 SuperSpeed-Geräte gilt weiterhin die folgende Anforderung für die VM-Konfiguration:

- Die virtuelle Maschine muss einen aktivierten xHCI-Controller, Windows 8 oder höher, Windows Server 2012 und höher oder ein Linux-Gastbetriebssystem mit einem 2.6.35-Kernel oder höher aktiviert haben.

## Anforderungen für USB 3.1 SuperSpeedPlus-Geräte

Ab vSphere 7.0 stehen USB 3.1 SuperSpeedPlus-Geräte zum Passthrough bei maximaler Geschwindigkeit (SuperSpeedPlus) nicht nur von einem Clientcomputer zu einer virtuellen Maschine zur Verfügung, sondern auch von einem ESXi-Host zu einer virtuellen Maschine. Für den Betrieb bei maximaler Übertragungsgeschwindigkeit müssen USB 3.1 SuperSpeedPlus-Geräte in Bezug auf virtuelle Maschinen folgendermaßen konfiguriert sein:

- Die virtuelle Maschine muss einen aktivierten xHCI-Controller, Windows 10 oder höher, Windows Server 2016 oder höher oder ein Linux-Gastbetriebssystem mit einem 4.6-Kernel oder höher aktiviert haben.
- Stellen Sie sicher, dass die virtuelle Maschine mindestens die Hardwareversion 17 hat.
- Informationen zu den Anforderungen und Schritten zum Aktivieren des USB 3.1-SuperSpeedPlus finden Sie im VMware-Knowledgebase-Artikel <https://kb.vmware.com/s/article/70748>.

## Geräteanforderungen für USB 3.2 Gen 2x2

Ab vSphere 8.0 Update 2 stehen USB 3.2 Gen 2x2-Geräte zum Passthrough bei maximaler Geschwindigkeit von 20 Gbps nicht nur von einem Clientcomputer zu einer virtuellen Maschine zur Verfügung, sondern auch von einem ESXi-Host zu einer virtuellen Maschine. Für den Betrieb bei maximaler Datenübertragungsgeschwindigkeit müssen USB 3.2 Gen 2x2-Geräte in Bezug auf virtuelle Maschinen folgendermaßen konfiguriert sein:

- Die virtuelle Maschine muss über einen aktivierten xHCI-Controller Windows 10 oder höher Windows Server 2016 oder höher oder über ein Linux-Gastbetriebssystem mit 4.6-Kernel oder höher verfügen.
- Die virtuelle Maschine muss die Hardwareversion 21 oder höher aufweisen.

## Vorgehensweise zum Anschließen von USB-Geräten an einen Clientcomputer

Sie können mehrere USB-Geräte an einem Clientcomputer anschließen, sodass virtuelle Maschinen auf diese Geräte zugreifen können. Die Anzahl der Geräte, die Sie anschließen können, ist von verschiedenen Faktoren abhängig, beispielsweise davon, wie die Geräte und Hubs verbunden sind, sowie vom Gerätetyp.

Die physische Bus-Topologie von USB definiert, wie USB-Geräte eine Verbindung zum Clientcomputer herstellen. USB-Geräte-Passthrough zu einer virtuellen Maschine wird unterstützt, wenn die physische Bus-Topologie des Geräts auf dem Clientcomputer nicht mehr als sieben Ebenen umfasst. Die oberste Ebene ist der USB-Hostcontroller und der Root-Hub. Die unterste Ebene ist das Ziel-USB-Gerät. Zwischen dem Root-Hub und dem Ziel-USB-Gerät können bis zu fünf Ebenen kaskadierend angeordnet werden. Ein interner USB-Hub, der am Root-Hub angehängt oder in ein Compound-Device integriert ist, zählt als eine Ebene.

Die Qualität der Kabel, Hubs, Geräte sowie der Stromversorgung können die Leistung der USB-Geräte beeinträchtigen. Die besten Ergebnisse werden erzielt, wenn die USB-Bus-Topologie auf dem Clientcomputer für das Ziel-USB-Gerät so einfach wie möglich gestaltet ist und wenn bei der Installation neuer Hubs und Kabel in die Topologie mit entsprechender Vorsicht vorgegangen wird. Folgende Problem können das USB-Verhalten beeinträchtigen:

- Das Verbinden oder Verketteten mehrerer externer USB-Hubs erhöht die Geräteanzahl sowie die Antwortzeit, was die Stromversorgung der verbundenen USB-Geräte beeinträchtigen kann.
- Das Verketteten von Hubs erhöht das Risiko von Port- und Hub-Fehlern, die dazu führen können, dass das Gerät die Verbindung zu einer virtuellen Maschine verliert.
- Bestimmte Hubs können Probleme mit USB-Geräteverbindungen verursachen. Gehen Sie umsichtig vor, wenn Sie einen neuen Hub in einer vorhandenen Konfiguration installieren. Werden bestimmte USB-Geräte nicht über einen Hub oder ein Verlängerungskabel, sondern direkt mit dem Clientcomputer verbunden, kann dies zu Verbindungs- oder Leistungsproblemen führen. In einigen Fällen müssen Sie das Gerät und den Hub entfernen und neu anschließen, um das Gerät wieder zum Laufen zu bringen.

Der USB-Arbitrator kann bis zu 15 USB-Controller überwachen. Wenn mehr als 15 Controller in Ihrem System vorhanden sind und Sie schließen USB-Geräte an diese Controller an, stehen sie der virtuellen Maschine nicht zur Verfügung.

## USB-Verbundgeräte

Bei Compound-Devices filtert der Virtualisierungsprozess den USB-Hub aus, sodass er für die virtuelle Maschine nicht sichtbar ist. Die verbleibenden USB-Geräte in dem Compound stellen sich der virtuellen Maschine als separate Geräte dar. Sie können jedes Gerät derselben oder verschiedenen virtuellen Maschine hinzufügen, solange diese auf demselben Host ausgeführt werden.

Beispielsweise enthält das USB-Dongle-Paket HASP HL Drive von Aladdin drei Geräte (0529:0001 HASP-Dongle, 13fe:1a00 Hub, 13fe:1d00 Kingston Drive). Der Virtualisierungsprozess filtert den USB-Hub aus. Die verbleibenden USB-Dongle-Geräte (ein Aladdin HASP-Dongle und ein Kingston Drive) erscheinen der virtuellen Maschine als einzelne Geräte. Sie müssen jedes Gerät separat hinzufügen, um es der virtuellen Maschine zur Verfügung zu stellen.

## Prozedur

Verbinden Sie zum Hinzufügen eines USB-Geräts zu einem Clientcomputer das Gerät mit einem verfügbaren Port oder Hub.

### Nächste Schritte:

Sie können das USB-Gerät jetzt zur virtuellen Maschine hinzufügen.

Weitere Informationen zum Hinzufügen eines USB-Controllers zu einer virtuellen Maschine finden Sie unter [Hinzufügen eines USB-Controllers zu einer virtuellen Maschine](#).

## Hinzufügen von USB-Geräten von einem Clientcomputer zu einer virtuellen Maschine

Sie können im vSphere Client ein oder mehrere USB-Passthrough-Geräte von einem Clientcomputer zu einer virtuellen Maschine hinzufügen. Die physischen Geräte müssen an einen Clientcomputer angeschlossen sein, der mit dem ESXi-Host verbunden ist, auf dem sich die virtuelle Maschine befindet.

---

**Hinweis** Wenn Sie eine Verbindung zu einem USB-Gerät auf einem Mac OS X-Clientcomputer herstellen, können Sie der virtuellen Maschine jeweils immer nur ein Gerät hinzufügen.

---

Die Geräte behalten ihre Verbindungen zur virtuellen Maschine im S1-Standby-Modus, wenn der vSphere Client ausgeführt wird und über eine Verbindung verfügt. Nachdem Sie das USB-Gerät zur virtuellen Maschine hinzugefügt haben, wird auf dem Clientcomputer eine Meldung mit dem Hinweis angezeigt, dass das Gerät nicht verbunden ist. Die Verbindung dieses Geräts zum Clientcomputer bleibt getrennt, bis Sie es von der virtuellen Maschine trennen.

Fault Tolerance wird mit USB-Passthrough von einem Clientcomputer zu einer virtuellen Maschine nicht unterstützt.

## Voraussetzungen

- Vergewissern Sie sich, dass ein USB-Gerät mit dem Clientcomputer verbunden ist.
- Stellen Sie sicher, dass die virtuelle Maschine eingeschaltet ist.
- Stellen Sie sicher, dass ein USB-Controller vorhanden ist.
- Stellen Sie sicher, dass der vSphere Client Zugriff auf den ESXi-Host hat, auf dem die virtuellen Maschinen ausgeführt werden.
- Erforderliche Berechtigung: **Virtuelle Maschine.Konfiguration ändern.Gerät hinzufügen oder entfernen**

## Verfahren

- 1 Navigieren Sie im vSphere Client zu einer virtuellen Maschine.
- 2 Starten Sie die VMware Remote Console-Anwendung.

---

**Hinweis** Sie können ein USB-Gerät nicht mit einer virtuellen Maschine verbinden, wenn Sie die HTML5-Konsole im vSphere Client verwenden.

---

- 3 Klicken Sie in der Symbolleiste der VMware Remote Console auf **VMRC > Wechselmedien** und suchen Sie nach dem USB-Gerät.
- 4 Klicken Sie auf **Verbinden (Von ... trennen)**.

## Ergebnisse

Das USB-Gerät wird mit der virtuellen Maschine verbunden.

## Entfernen von USB-Geräten, die über einen Clientcomputer verbunden sind

Sie können USB-Geräte von einer virtuellen Maschine entfernen, wenn sie nicht mehr benötigt werden. Wenn Sie die Verbindung eines USB-Geräts zu einer virtuellen Maschine trennen, wird das Gerät freigegeben und die virtuelle Maschine gibt es an den Clientcomputer zurück, der es dann verwendet.

## Voraussetzungen

- Stellen Sie sicher, dass die virtuelle Maschine eingeschaltet ist.
- Um Datenverluste zu minimieren, befolgen Sie die Anweisungen für Ihr Betriebssystem, um Hardware sicher zu unmounten bzw. auszuwerfen. Durch das sichere Entfernen von Hardware können angesammelte Daten in eine Datei übertragen werden. In der Regel enthalten Windows-Betriebssysteme ein Symbol „Hardware entfernen“ in der Taskleiste. Linux-Betriebssysteme verwenden den Befehl **umount**.

---

**Hinweis** Möglicherweise muss der Befehl `sync` anstelle von oder zusätzlich zum Befehl `umount` verwendet werden, beispielsweise nachdem Sie einen `dd`-Befehl unter Linux oder einen anderen UNIX-Betriebssystemen aufrufen.

---

- Erforderliche Berechtigung: **Virtuelle Maschine.Konfiguration ändern.Gerät hinzufügen oder entfernen**

#### Verfahren

- 1 Unmounten Sie das USB-Gerät oder werfen Sie es seitens des Gastbetriebssystems aus.
- 2 Klicken Sie auf die Registerkarte **Übersicht** der virtuellen Maschine auf das Symbol „Trennen“, das sich rechts neben dem Eintrag für das USB-Gerät befindet.
- 3 Wählen Sie ein zu trennendes Gerät aus dem Dropdown-Menü aus.

Es wird ein Drehfeld-Steuererelement mit der Bezeichnung **Trennen** angezeigt, um anzugeben, dass der Trennvorgang läuft. Nachdem das Gerät getrennt wurde, wird nach einer kurzen Verzögerung die Registerkarte **Übersicht** aktualisiert und das Gerät wird aus der Konfiguration der virtuellen Maschine entfernt.

#### Ergebnisse

Das Gerät wird erneut mit dem Clientcomputer verbunden und steht nun zum Hinzufügen zu einer anderen virtuellen Maschine zur Verfügung. In einigen Fällen erkennt Windows Explorer das Gerät und öffnet ein Dialogfeld auf dem Clientcomputer. Sie können dieses Dialogfeld schließen.

## Entfernen eines USB-Controllers aus einer virtuellen Maschine

Sie können den USB-Controller aus einer virtuellen Maschine entfernen, wenn Sie keine Verbindungen zu USB-Geräten herstellen möchten.

#### Voraussetzungen

---

**Hinweis** Der ESXi-Host unterstützt das Entfernen eines USB-Controllers im laufenden Betrieb. Sie können einen USB-Controller aus einer virtuellen Maschine entfernen, wenn sowohl der ESXi-Host als auch das Gastbetriebssystem der virtuellen Maschine die Funktion zum Entfernen im laufenden Betrieb unterstützen.

Informationen dazu, ob das Gastbetriebssystem der virtuellen Maschine die Funktion zum Entfernen im laufenden Betrieb unterstützt, finden Sie in der Dokumentation des jeweiligen Anbieters.

---

- Stellen Sie sicher, dass der USB-Controller nicht verwendet wird.
- Stellen Sie sicher, dass alle USB-Geräte aus der virtuellen Maschine entfernt wurden.
- Erforderliche Berechtigung: **Virtuelle Maschine.Konfiguration.Gerät hinzufügen oder entfernen**

#### Verfahren

- 1 Navigieren Sie zu einem Datacenter, Ordner, Cluster, Ressourcenpool, Host oder einer vApp, klicken Sie auf die Registerkarte **VMs** und klicken Sie dann auf **Virtuelle Maschinen**.

- 2 Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf eine virtuelle Maschine und klicken Sie auf **Einstellungen bearbeiten**.
- 3 Bewegen Sie auf der Registerkarte **Virtuelle Hardware** den Mauszeiger über den USB-Controller und klicken Sie auf das Symbol **Entfernen**.
- 4 Klicken Sie auf **OK**, um den Löschvorgang zu bestätigen und das Dialogfeld zu schließen.

#### Ergebnisse

Der Controller ist jetzt nicht mehr mit der virtuellen Maschine verbunden, steht aber weiterhin zum Hinzufügen zu einem späteren Zeitpunkt zur Verfügung.

## Hinzufügen eines gemeinsam genutzten Smartcard-Lesegeräts zu virtuellen Maschinen

Sie können mehrere virtuelle Maschinen konfigurieren, um für die Chipkartenauthentifizierung einen gemeinsam genutzten virtuellen Chipkartenleser zu verwenden. Der Chipkartenleser muss an einen Client angeschlossen sein, auf dem der vSphere Client läuft. Alle Chipkartenleser werden als USB-Geräte behandelt.

Für die gemeinsam genutzte Chipkartenfunktion ist eine Lizenz erforderlich. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter *vCenter Server und Hostverwaltung*.

Wenn Sie sich von Windows XP-Gastbetriebssystemen abmelden, müssen Sie für die Neuansmeldung die Chipkarte aus dem Chipkartenleser entnehmen und sie wieder einstecken. Sie können zudem den gemeinsam genutzten Chipkartenleser trennen und ihn wieder neu verbinden.

Wenn die Verbindung zwischen dem vSphere Client und dem vCenter Server bzw. dem Host beendet wird oder wenn der Clientcomputer neu gestartet bzw. heruntergefahren wird, wird auch die Verbindung zur Chipkarte unterbrochen. Aus diesem Grund ist es am besten, zur Verwendung der Chipkarte einen dedizierten Clientcomputer zu verwenden.

Weitere Informationen zum Anschließen eines USB-Chipkartenlesers, der nicht gemeinsam genutzt wird, finden Sie unter [USB-Konfiguration von einem Clientcomputer zu einer virtuellen Maschine](#).

#### Voraussetzungen

- Stellen Sie sicher, dass der Chipkartenleser mit dem Clientcomputer verbunden ist.
- Stellen Sie sicher, dass die virtuelle Maschine eingeschaltet ist.
- Stellen Sie sicher, dass ein USB-Controller vorhanden ist.
- Erforderliche Berechtigung: **Virtuelle Maschine.Konfiguration ändern.Gerät hinzufügen oder entfernen**

## Verfahren

- 1 Navigieren Sie zu einem Datacenter, Ordner, Cluster, Ressourcenpool, Host oder einer vApp, klicken Sie auf die Registerkarte **Verwandte Optionen** und klicken Sie dann auf **Virtuelle Maschinen**.
- 2 Wählen Sie eine virtuelle Maschine aus, klicken Sie erneut darauf und klicken Sie auf die Registerkarte **Übersicht**.
- 3 Klicken Sie unter **VM Hardware** auf das USB-Symbol rechts von **USB-Geräte** und wählen Sie im Dropdown-Menü einen der verfügbaren, gemeinsam genutzten Chipkartenleser aus.

Wählen Sie ein Gerät aus, das unter der Bezeichnung **Gemeinsam genutzt Modellname Ihres Chipkartenlesers** mit einer Nummer im Anschluss aufgeführt ist.

Es wird ein Drehfeld-Steuerelement mit der Bezeichnung **Verbinden** angezeigt, das darüber informiert, dass eine Verbindung aufgebaut wird. Wenn die Verbindung zu dem Gerät hergestellt und die Registerkarte „Zusammenfassung“ aktualisiert wurde, besteht die Verbindung zu dem Gerät und der Gerätename wird bei den **USB-Geräten** aufgeführt.

## Ergebnisse

Sie können die Chipkartenauthentifizierung jetzt dazu verwenden, sich bei den virtuellen Maschinen in der vSphere Client-Bestandsliste anzumelden.

## Sichern von virtuellen Maschinen mit Virtual Trusted Platform Module

Mithilfe der vTPM-Funktion (Virtual Trusted Platform Module) können Sie einer virtuellen Maschine einen virtuellen TPM 2.0-Kryptoprozessor hinzufügen.

Ein vTPM ist eine softwarebasierte Darstellung eines physischen Trusted Platform Module 2.0-Chips. Ein vTPM verhält sich wie jedes andere virtuelle Gerät. Sie können ein vTPM genauso wie virtuelle CPUs, Arbeitsspeicher, Festplatten- oder Netzwerk-Controller zu einer virtuellen Maschine hinzufügen. Ein vTPM benötigt keinen Trusted Platform Module-Hardware-Chip.

### Was ist ein Virtual Trusted Platform Module?

Ein vTPM (Virtual Trusted Platform Module) ist eine softwarebasierte Darstellung eines physischen Trusted Platform Module 2.0-Chips. Ein vTPM verhält sich wie jedes andere virtuelle Gerät.

vTPMs bieten hardwarebasierte sicherheitsbezogene Funktionen wie zufallsbasierte Zahlengenerierung, Nachweise, Schlüsselgenerierung und vieles mehr. Wenn vTPM zu einer virtuellen Maschine hinzugefügt wird, kann damit das Gastbetriebssystem Schlüssel, die privat sind, aktivieren. Diese Schlüssel werden nicht für das Gastbetriebssystem selbst verfügbar gemacht. Aus diesem Grund sind die Angriffspunkte von virtuellen Maschinen reduziert. In der Regel wirkt sich eine Gefährdung des Gastbetriebssystems auch auf dessen Geheimnisse aus.

Die Aktivierung eines vTPM verringert dieses Risiko jedoch deutlich. Diese Schlüssel können nur durch das Gastbetriebssystem für die Verschlüsselung oder Signierung verwendet werden. Mit einem angehängten vTPM kann ein Client die Identität der virtuellen Maschine remote bestätigen und die ausgeführte Software überprüfen.

Ein vTPM benötigt keinen physischen TPM 2.0-Chip (Trusted Platform Module) auf dem ESXi-Host. Wenn Sie jedoch einen Hostnachweis durchführen möchten, benötigen Sie eine externe Entität, z. B. einen physischen TPM 2.0-Chip. Weitere Informationen finden Sie in der Dokumentation *vSphere-Sicherheit*.

---

**Hinweis** Einer mit einem vTPM aktivierten virtuellen Maschine ist standardmäßig keine Speicherrichtlinie zugeordnet. Nur die VM-Dateien (VM-Home) sind verschlüsselt. Sie haben die Möglichkeit, Verschlüsselung für die virtuelle Maschine und die zugehörigen Festplatten explizit hinzuzufügen. Die VM-Dateien wären dann jedoch bereits verschlüsselt.

---

## Vorgehensweise zum Konfigurieren eines vTPM für eine virtuelle Maschine

Aus Sicht der virtuellen Maschine ist ein vTPM ein virtuelles Gerät. Sie können ein vTPM zu einer neuen oder einer vorhandenen virtuellen Maschine hinzufügen. Ein vTPM hängt von der Verschlüsselung virtueller Maschinen ab, um wichtige TPM-Daten zu sichern. Daher müssen Sie einen Schlüsselanbieter konfigurieren. Wenn Sie ein vTPM konfigurieren, werden die Dateien der virtuellen Maschine verschlüsselt, die Festplatten hingegen nicht. Sie haben die Möglichkeit, Verschlüsselung für die virtuelle Maschine und die zugehörigen Festplatten explizit hinzuzufügen.

Wenn Sie eine mit einem vTPM aktivierte virtuelle Maschine sichern, muss die Sicherung alle Daten der virtuellen Maschine umfassen, einschließlich der Datei `*.nvram`. Wenn die Datei `*.nvram` nicht in der Sicherung enthalten ist, können Sie eine virtuelle Maschine nicht mit einem vTPM wiederherstellen. Da die VM-Home-Dateien einer vTPM-fähigen virtuellen Maschine verschlüsselt sind, stellen Sie darüber hinaus sicher, dass die Verschlüsselungsschlüssel zum Zeitpunkt der Wiederherstellung verfügbar sind.

Ab vSphere 8.0 wird beim Klonen einer virtuellen Maschine mit einem vTPM durch Auswahl der Option **Ersetzen** für eine virtuelle Maschine mit einem vTPM ein neues, leeres vTPM erstellt, das seine eigenen geheimen Schlüssel und seine eigene Identität erhält. Wenn Sie die geheimen Schlüssel eines vTPM ersetzen, werden alle Schlüssel, einschließlich arbeitslastbezogener Schlüssel, ersetzt. Stellen Sie als Best Practice sicher, dass Ihre Arbeitslasten kein vTPM mehr verwenden, bevor Sie die Schlüssel ersetzen. Andernfalls funktionieren die Arbeitslasten in der geklonten virtuellen Maschine möglicherweise nicht ordnungsgemäß.

## vSphere-Anforderungen für vTPMs

Zur Verwendung eines vTPM muss die vSphere-Umgebung folgende Voraussetzungen erfüllen:

- Anforderungen an virtuelle Maschinen:
  - EFI-Firmware
  - Hardwareversion 14 und höher

- Anforderungen an Komponenten:
  - vCenter Server 6.7 und höher für virtuelle Windows-Maschinen verwenden vCenter Server 7.0 Update 2 und höher für virtuelle Linux-Maschinen.
  - VM-Verschlüsselung (zum Verschlüsseln der Home-Dateien der virtuellen Maschine).
  - Für vCenter Server konfigurierter Schlüsselanbieter. Weitere Informationen finden Sie in der Dokumentation *vSphere-Sicherheit*.
- Unterstützung folgender Gastbetriebssysteme:
  - Linux
  - Windows Server 2008 und höher
  - Windows 7 und höher

## Unterschiede zwischen einem Hardware-TPM und einem virtuellem TPM

Sie verwenden ein Hardware-TPM (Trusted Platform Module), um sichere Speicherung von Anmeldeinformationen und Schlüsseln bereitzustellen. Ein vTPM führt dieselben Funktionen wie ein TPM durch, stellt aber kryptografische Koprozessorfunktionen in der Software bereit. Ein vTPM verwendet die `.nvram`-Datei, die mithilfe von VM-Verschlüsselung verschlüsselt wird, als sicheren Speicher.

Ein Hardware-TPM enthält einen vorab geladenen Schlüssel mit der Bezeichnung „Endorsement Key“ (EK). Der EK besitzt einen privaten und öffentlichen Schlüssel. Der EK stellt dem TPM eine eindeutige Identität bereit. Für ein vTPM wird dieser Schlüssel entweder von der VMware Certificate Authority (VMCA) oder einer Drittanbieterzertifizierungsstelle (CA, Certificate Authority) bereitgestellt. Sobald das vTPM einen Schlüssel verwendet, wird der Schlüssel in der Regel nicht geändert, da ansonsten vertrauliche im vTPM gespeicherte Informationen ungültig werden. Das vTPM wendet sich zu keiner Zeit an die Drittanbieter-Zertifizierungsstelle.

## Erstellen einer virtuellen Maschine mit einem Virtual Trusted Platform Module

Beim Erstellen einer virtuellen Maschine können Sie ein Virtual Trusted Platform Module (vTPM) hinzufügen, um verbesserte Sicherheitseinstellungen für das Gastbetriebssystem zur Verfügung zu stellen. Vor dem Hinzufügen eines vTPM müssen Sie einen Schlüsselanbieter erstellen.

Das virtuelle TPM von VMware ist mit TPM 2.0 kompatibel und erstellt einen virtuellen Chip mit aktiviertem TPM zur Verwendung durch die virtuelle Maschine und das von ihr gehostete Gastbetriebssystem.

### Voraussetzungen

- Stellen Sie sicher, dass Ihre vSphere Umgebung mit einem Schlüsselanbieter konfiguriert ist. Informationen finden Sie in der Dokumentation *vSphere-Sicherheit*.
- Als Gastbetriebssystem können Sie Windows Server 2008 und höher, Windows 7 und höher oder Linux verwenden.

- Auf den in Ihrer Umgebung ausgeführten ESXi-Hosts muss ESXi 6.7 oder höher (Windows-Gastbetriebssystem) oder 7.0 Update 2 oder höher (Linux-Gastbetriebssystem) installiert sein.
- Die virtuelle Maschine muss EFI-Firmware nutzen.
- Stellen Sie sicher, dass Sie über die erforderlichen Rechte verfügen:
  - **Verschlüsselungsvorgänge.Klonen**
  - **Verschlüsselungsvorgänge.Verschlüsseln**
  - **Verschlüsselungsvorgänge.Neue verschlüsseln**
  - **Verschlüsselungsvorgänge.Migrieren**
  - **Verschlüsselungsvorgänge.VM registrieren**
  - **Verschlüsselungsvorgänge.Host registrieren**

---

**Hinweis** Nach dem Erstellen einer virtuellen Maschine mit einem vTPM ist die Berechtigung **Kryptografievorgänge.Direktzugriff** erforderlich, um eine Konsolensitzung zu öffnen.

---

#### Verfahren

- 1 Stellen Sie mit dem vSphere Client eine Verbindung zu vCenter Server her.
- 2 Wählen Sie in der Bestandsliste ein Objekt aus, das ein gültiges übergeordnetes Objekt einer virtuellen Maschine ist, beispielsweise einen ESXi-Host oder einen Cluster.
- 3 Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Objekt, wählen Sie **Neue virtuelle Maschine** aus und befolgen Sie die Anweisungen zum Erstellen einer virtuellen Maschine.

Option	Aktion
Erstellungstyp auswählen	Erstellen Sie eine neue virtuelle Maschine.
Namen und Ordner auswählen	Legen Sie einen Namen und einen Zielspeicherort fest.
Computing-Ressource auswählen	Geben Sie ein Objekt an, für das Sie über Berechtigungen zum Erstellen einer virtuellen Maschine verfügen. Informationen finden Sie unter „Voraussetzungen und erforderliche Rechte für Verschlüsselungsaufgaben“ in der Dokumentation zur <i>vSphere-Sicherheit</i> .
Speicher auswählen	Wählen Sie einen kompatiblen Datenspeicher aus.
Kompatibilität auswählen	Sie müssen <b>ESXi 6.7 und höher</b> für ein Windows-Gastbetriebssystem oder <b>ESXi 7.0 U2</b> und höher für ein Linux-Gastbetriebssystem auswählen.
Gastbetriebssystem auswählen	Wählen Sie Windows oder Linux als Gastbetriebssystem aus.
Hardware anpassen	Klicken Sie auf <b>Neues Gerät hinzufügen</b> und wählen Sie <b>Trusted Platform Module</b> aus.  Passen Sie die Hardware weiter an, indem Sie beispielsweise die Festplattengröße oder die CPU ändern.
Bereit zum Abschließen	Überprüfen Sie die Informationen und klicken Sie auf <b>Beenden</b> .

## Ergebnisse

Die vTPM-fähige virtuelle Maschine wird wie angegeben in Ihrem Bestand angezeigt.

## Hinzufügen des virtuellen Trusted Platform Module zu einer vorhandenen virtuellen Maschine

Sie können ein virtuelles Trusted Platform Module (vTPM) einer vorhandenen virtuellen Maschine hinzufügen, um verbesserte Sicherheitseinstellungen für das Gastbetriebssystem zur Verfügung zu stellen. Vor dem Hinzufügen eines vTPM müssen Sie einen Schlüsselanbieter erstellen.

VMware Virtual TPM ist mit TPM 2.0 kompatibel und erstellt einen virtuellen Chip mit aktiviertem TPM zur Verwendung durch die virtuelle Maschine und das von ihr gehostete Gastbetriebssystem.

### Voraussetzungen

- Stellen Sie sicher, dass die vSphere-Umgebung für einen Schlüsselanbieter konfiguriert ist. Informationen finden Sie in der Dokumentation *vSphere-Sicherheit*.
- Als Gastbetriebssystem können Sie Windows Server 2008 und höher, Windows 7 und höher oder Linux verwenden.
- Stellen Sie sicher, dass die virtuelle Maschine ausgeschaltet ist.
- Auf den in Ihrer Umgebung ausgeführten ESXi-Hosts muss ESXi 6.7 oder höher (Windows-Gastbetriebssystem) oder 7.0 Update 2 oder höher (Linux-Gastbetriebssystem) installiert sein.
- Die virtuelle Maschine muss EFI-Firmware nutzen.
- Stellen Sie sicher, dass Sie über die erforderlichen Rechte verfügen:
  - **Verschlüsselungsvorgänge.Klonen**
  - **Verschlüsselungsvorgänge.Verschlüsseln**
  - **Verschlüsselungsvorgänge.Neue verschlüsseln**
  - **Verschlüsselungsvorgänge.Migrieren**
  - **Verschlüsselungsvorgänge.VM registrieren**
  - **Virtuelle Maschine.Konfiguration ändern.Gerät hinzufügen oder entfernen**

---

**Hinweis** Nach dem Hinzufügen eines vTPM zu einer virtuellen Maschine ist die Berechtigung **Kryptografievorgänge.Direktzugriff** erforderlich, um eine Konsolensitzung zu öffnen.

---

### Verfahren

- 1 Stellen Sie mit dem vSphere Client eine Verbindung zu vCenter Server her.
- 2 Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die zu ändernde virtuelle Maschine in der Bestandsliste und wählen Sie **Einstellungen bearbeiten** aus.

- 3 Klicken Sie im Dialogfeld **Einstellungen bearbeiten** auf **Neues Gerät hinzufügen** und wählen Sie **Trusted Platform Module** aus.
- 4 Klicken Sie auf **OK**.

Der Bereich **VM-Details** zeigt an, dass die Verschlüsselung auf die virtuelle Maschine angewendet wurde.

## Entfernen eines virtuellen Trusted Platform Module von einer virtuellen Maschine

Sie können die virtuelle Trusted Platform Module-Sicherheit (vTPM) von einer virtuellen Maschine entfernen.

Das Entfernen eines vTPM-Geräts führt dazu, dass alle verschlüsselten Informationen auf der virtuellen Maschine nicht mehr wiederherstellbar sind. Bevor Sie ein vTPM von einer virtuellen Maschine entfernen, müssen Sie alle Anwendungen im Gastbetriebssystem deaktivieren, die das vTPM-Gerät verwenden (wie z. B. BitLocker). Wenn Sie dies nicht tun, kann die virtuelle Maschine unter Umständen nicht gestartet werden. Darüber hinaus können Sie ein vTPM-Gerät auch nicht aus einer virtuellen Maschine entfernen, die Snapshots enthält.

### Voraussetzungen

- Stellen Sie sicher, dass die virtuelle Maschine ausgeschaltet ist.
- Stellen Sie sicher, dass Sie über die erforderlichen Rechte verfügen:  
**Virtuelle Maschine.Konfiguration ändern.Gerät hinzufügen oder entfernen** und **Verschlüsselungsvorgänge.Entschlüsseln**

### Verfahren

- 1 Stellen Sie mit dem vSphere Client eine Verbindung zu vCenter Server her.
- 2 Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die zu ändernde virtuelle Maschine in der Bestandsliste und wählen Sie **Einstellungen bearbeiten** aus.
- 3 Erweitern Sie auf der Registerkarte **Virtuelle Hardware** die Option **Sicherheitsgeräte**.
- 4 Klicken Sie auf das Auslassungszeichen für Virtuelles TPM.
- 5 Klicken Sie auf **Gerät entfernen**.
- 6 Klicken Sie auf **Löschen**, um zu bestätigen, dass Sie das vTPM entfernen möchten.  
Das vTPM-Gerät ist zum Entfernen markiert.
- 7 Klicken Sie auf **OK**.

## Angeben vTPM-fähiger virtueller Maschinen

Sie können feststellen, welche Ihrer virtuellen Maschinen für die Verwendung eines Virtual Trusted Platform Module (vTPM) aktiviert sind.

Sie können eine Liste aller virtuellen Maschinen in Ihrer Bestandsliste generieren, in der der Name, das Betriebssystem und der vTPM-Status der virtuellen Maschinen angezeigt werden. Sie können diese Liste zur Verwendung in Konformitätsprüfungen auch in eine CSV-Datei exportieren.

#### Verfahren

- 1 Stellen Sie mit dem vSphere Client eine Verbindung zu vCenter Server her.
- 2 Wählen Sie eine vCenter Server-Instanz, einen Host oder einen Cluster aus.
- 3 Klicken Sie auf der Registerkarte **VMs** auf **Virtuelle Maschinen**.
- 4 Um alle virtuellen Maschinen anzuzeigen, auf denen ein TPM aktiviert ist, klicken Sie auf **Spalten verwalten** und wählen Sie **TPM** aus.

In der TPM-Spalte wird für virtuelle Maschinen, auf denen TPM aktiviert ist, „Vorhanden“ angezeigt. Virtuelle Maschinen ohne TPM werden als „Nicht vorhanden“ aufgeführt.

- 5 Um den Inhalt einer Bestandslistenansicht in eine CSV-Datei zu exportieren, klicken Sie auf **Exportieren**.

## Sichern von virtuellen Maschinen mit AMD Secure Encrypted Virtualization-Encrypted State

Secure Encrypted Virtualization-Encrypted State (SEV-ES) ist eine in neueren AMD-CPU's aktivierte Hardwarefunktion, mit der der Arbeitsspeicher und das Register des Gastbetriebssystems zustandsverschlüsselt gehalten und gegen Zugriff vom Hypervisor geschützt werden.

Sie können SEV-ES für Ihre virtuellen Maschinen als zusätzliche Sicherheitsfunktion hinzufügen. SEV-ES verhindert, dass CPU-Register Informationen aus Registern an Komponenten wie den Hypervisor weitergeben. SEV-ES kann auch böswillige Änderungen an einem CPU-Registerzustand erkennen.

### vSphere und AMD-SEV-ES (Secure Encrypted Virtualization-Encrypted State)

In vSphere 7.0 Update 1 und höher können Sie Secure Encrypted Virtualization-Encrypted State (SEV-ES) auf unterstützten AMD-CPU's und Gastbetriebssystemen aktivieren.

Aktuell unterstützt SEV-ES nur AMD EPYC 7xx2- (Codename „Rome“) und höhere CPU's sowie ausschließlich Versionen von Linux-Kerneln, die spezifische Unterstützung für SEV-ES enthalten.

#### SEV-ES-Komponenten und -Architektur

Die SEV-ES-Architektur besteht aus den folgenden Komponenten.

- AMD-CPU, insbesondere der speziell der Platform Security Processor (PSP), der Verschlüsselungsschlüssel verwaltet und Verschlüsselung verarbeitet.

- Optimiertes Betriebssystem, d. h., ein Betriebssystem, das vom Gast initiierte Aufrufe an den Hypervisor verwendet.
- Virtual Machine Monitor (VMM) und Virtual Machine Executable (VMX) zum Initialisieren eines verschlüsselten VM-Status beim Einschalten der VM sowie zum Verarbeiten von Aufrufen des Gastbetriebssystems.
- Der VMkernel-Treiber zum Kommunizieren unverschlüsselter Daten zwischen dem Hypervisor und dem Gastbetriebssystem.

## Implementieren und Verwalten von SEV-ES auf ESXi

Sie müssen SEV-ES zunächst in der BIOS-Konfiguration eines Systems aktivieren. Weitere Informationen zum Zugriff auf die BIOS-Konfiguration finden Sie in der Dokumentation zu Ihrem System. Nachdem Sie SEV-ES im BIOS für Ihr System aktiviert haben, können Sie SEV-ES zu einer virtuellen Maschine hinzufügen.

Sie verwenden entweder den vSphere Client (vSphere 7.0 Update 2 und höher) oder PowerCLI-Befehle zum Aktivieren und Deaktivieren von SEV-ES auf virtuellen Maschinen. Sie können neue virtuelle Maschinen mit SEV-ES erstellen oder SEV-ES auf vorhandenen virtuellen Maschinen aktivieren. Berechtigungen zum Verwalten virtueller Maschinen, die mit SEV-ES aktiviert sind, entsprechen denjenigen zum Verwalten regulärer VMs.

## Nicht unterstützte VMware-Funktionen in SEV-ES

Die folgenden Funktionen werden nicht unterstützt, wenn SEV-ES aktiviert ist.

- Systemverwaltungsmodus
- vMotion
- Eingeschaltete Snapshots (Snapshots ohne Arbeitsspeicher hingegen werden unterstützt)
- CPU oder Arbeitsspeicher im laufenden Betrieb hinzufügen oder entfernen
- Anhalten/fortsetzen
- VMware Fault Tolerance
- Klone und Instant Clones
- Gastintegrität
- UEFI Secure Boot

## Hinzufügen von AMD SEV-ES (Secure Encrypted Virtualization-Encrypted State) zu einer virtuellen Maschine mithilfe des vSphere Client

In vSphere 7.0 Update 2 und höher können Sie SEV-ES mithilfe des vSphere Client zu einer virtuellen Maschine hinzufügen, um verbesserte Sicherheitseinstellungen für das Gastbetriebssystem zur Verfügung zu stellen.

Sie können SEV-ES virtuellen Maschinen unter ESXi 7.0 Update 1 oder höher hinzufügen.

## Voraussetzungen

- Das System muss mit einer AMD EPYC 7xx2- (Codename „Rome“) oder höheren CPU und einem unterstützenden BIOS installiert werden.
- SEV-ES muss im BIOS aktiviert sein.
- Die Anzahl der SEV-ES-VMs pro ESXi-Host wird vom BIOS gesteuert. Geben Sie bei Aktivierung von SEV-ES im BIOS einen Wert für die Einstellung **Mindestanzahl SEV-Nicht-ES-ASID** ein, der der Anzahl an virtuellen SEV-ES-Maschinen plus eins entspricht. Wenn beispielsweise 12 virtuelle Maschinen gleichzeitig ausgeführt werden sollen, geben Sie **13** ein.

---

**Hinweis** vSphere 7.0 Update 1 und höher bietet Unterstützung für 16 SEV-ES-fähige VMs pro ESXi-Host. Die Verwendung einer höheren Einstellung im BIOS verhindert nicht, dass SEV-ES funktioniert. Der Grenzwert von 16 gilt jedoch weiterhin. vSphere 7.0 Update 2 und höher bietet Unterstützung für 480 SEV-ES-fähige VMs pro ESXi-Host.

---

- Die in Ihrer Umgebung ausgeführten ESXi-Hosts müssen ESXi 7.0 Update 1 oder höher aufweisen.
- Der vCenter Server muss unter vSphere 7.0 Update 2 oder höher ausgeführt werden.
- Das Gastbetriebssystem muss SEV-ES unterstützen.  
Aktuell werden nur Linux-Kernel mit spezifischer Unterstützung für SEV-ES unterstützt.
- Die virtuelle Maschine muss die Hardwareversion 18 oder höher aufweisen.
- Für die virtuelle Maschine muss die Option **Gesamten Gastarbeitsspeicher reservieren** aktiviert sein, andernfalls kann die VM nicht eingeschaltet werden.

## Verfahren

- 1 Stellen Sie mit dem vSphere Client eine Verbindung zu vCenter Server her.
- 2 Wählen Sie in der Bestandsliste ein Objekt aus, das ein gültiges übergeordnetes Objekt einer virtuellen Maschine ist, beispielsweise einen ESXi-Host oder einen Cluster.
- 3 Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Objekt, wählen Sie **Neue virtuelle Maschine** aus und befolgen Sie die Anweisungen zum Erstellen einer virtuellen Maschine.

Option	Aktion
<b>Erstellungstyp auswählen</b>	Erstellen Sie eine virtuelle Maschine.
<b>Namen und Ordner auswählen</b>	Legen Sie einen Namen und einen Zielspeicherort fest.
<b>Computing-Ressource auswählen</b>	Geben Sie ein Objekt an, für das Sie über Rechte zum Erstellen von virtuellen Maschinen verfügen.
<b>Speicher auswählen</b>	Wählen Sie in der VM-Speicherrichtlinie die entsprechende Speicherrichtlinie aus. Wählen Sie einen kompatiblen Datenspeicher aus.
<b>Kompatibilität auswählen</b>	Stellen Sie sicher, dass <b>ESXi 7.0 und höher</b> ausgewählt ist.
<b>Gastbetriebssystem auswählen</b>	Wählen Sie Linux und eine Linux-Version mit spezieller Unterstützung für SEV-ES aus.

Option	Aktion
Hardware anpassen	Stellen Sie unter <b>VM-Optionen &gt; Startoptionen &gt; Firmware</b> sicher, dass EFI ausgewählt ist. Wählen Sie unter <b>VM-Optionen &gt; Verschlüsselung</b> das Kontrollkästchen <b>Aktivieren</b> für AMD SEV-ES aus.
Bereit zum Abschließen	Überprüfen Sie die Informationen und klicken Sie auf <b>Beenden</b> .

## Ergebnisse

Die virtuelle Maschine wird mit SEV-ES erstellt.

## Aktivieren von AMD SEV-ES (Secure Encrypted Virtualization-Encrypted State) auf einer vorhandenen virtuellen Maschine mithilfe des vSphere Client

In vSphere 7.0 Update 2 und höher können Sie SEV-ES mithilfe des vSphere Client zu einer vorhandenen virtuellen Maschine hinzufügen, um verbesserte Sicherheitseinstellungen für das Gastbetriebssystem zur Verfügung zu stellen.

Sie können SEV-ES virtuellen Maschinen unter ESXi 7.0 Update 1 oder höher hinzufügen.

### Voraussetzungen

- Das System muss mit einer AMD EPYC 7xx2- (Codename „Rome“) oder höheren CPU und einem unterstützenden BIOS installiert werden.
- SEV-ES muss im BIOS aktiviert werden.
- Die Anzahl der SEV-ES-VMs pro ESXi-Host wird vom BIOS gesteuert. Geben Sie bei Aktivierung von SEV-ES im BIOS einen Wert für die Einstellung **Mindestanzahl SEV-Nicht-ES-ASID** ein, der der Anzahl an virtuellen SEV-ES-Maschinen plus eins entspricht. Wenn beispielsweise 12 virtuelle Maschinen gleichzeitig ausgeführt werden sollen, geben Sie **13** ein.

**Hinweis** vSphere 7.0 Update 1 und höher bietet Unterstützung für 16 SEV-ES-fähige VMs pro ESXi-Host. Die Verwendung einer höheren Einstellung im BIOS verhindert nicht, dass SEV-ES funktioniert. Der Grenzwert von 16 gilt jedoch weiterhin. vSphere 7.0 Update 2 und höher bietet Unterstützung für 480 SEV-ES-fähige VMs pro ESXi-Host.

- Die in Ihrer Umgebung ausgeführten ESXi-Hosts müssen ESXi 7.0 Update 1 oder höher aufweisen.
- Der vCenter Server muss unter vSphere 7.0 Update 2 oder höher ausgeführt werden.
- Das Gastbetriebssystem muss SEV-ES unterstützen.  
Aktuell werden nur Linux-Kernel mit spezifischer Unterstützung für SEV-ES unterstützt.
- Die virtuelle Maschine muss die Hardwareversion 18 oder höher aufweisen.
- Für die virtuelle Maschine muss die Option **Gesamten Gastarbeitsspeicher reservieren** aktiviert sein, andernfalls kann die VM nicht eingeschaltet werden.
- Stellen Sie sicher, dass die virtuelle Maschine ausgeschaltet ist.

## Verfahren

- 1 Stellen Sie mit dem vSphere Client eine Verbindung zu vCenter Server her.
- 2 Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die zu ändernde virtuelle Maschine in der Bestandsliste und wählen Sie **Einstellungen bearbeiten** aus.
- 3 Stellen Sie unter **VM-Optionen > Startoptionen > Firmware** sicher, dass EFI ausgewählt ist.
- 4 Aktivieren Sie im Dialogfeld **Einstellungen bearbeiten** unter **VM-Optionen > Verschlüsselung** das Kontrollkästchen **Aktivieren** für AMD SEV-ES.
- 5 Klicken Sie auf **OK**.

## Ergebnisse

SEV-ES wird der virtuellen Maschine hinzugefügt.

## Hinzufügen von AMD SEV-ES (Secure Encrypted Virtualization-Encrypted State) zu einer virtuellen Maschine mithilfe der Befehlszeile

Sie können die Befehlszeile verwenden, um SEV-ES zu einer virtuellen Maschine hinzuzufügen, um verbesserte Sicherheit für das Gastbetriebssystem bereitzustellen.

Sie können SEV-ES virtuellen Maschinen unter ESXi 7.0 Update 1 oder höher hinzufügen.

## Voraussetzungen

- Das System muss mit einer AMD EPYC 7xx2- (Codename „Rome“) oder höheren CPU und einem unterstützenden BIOS installiert werden.
- SEV-ES muss im BIOS aktiviert sein.
- Die Anzahl der SEV-ES-VMs pro ESXi-Host wird vom BIOS gesteuert. Geben Sie bei Aktivierung von SEV-ES im BIOS einen Wert für die Einstellung **Mindestanzahl SEV-Nicht-ES-ASID** ein, der der Anzahl an virtuellen SEV-ES-Maschinen plus eins entspricht. Wenn beispielsweise 12 virtuelle Maschinen gleichzeitig ausgeführt werden sollen, geben Sie **13** ein.

---

**Hinweis** vSphere 7.0 Update 1 und höher bietet Unterstützung für 16 SEV-ES-fähige VMs pro ESXi-Host. Die Verwendung einer höheren Einstellung im BIOS verhindert nicht, dass SEV-ES funktioniert. Der Grenzwert von 16 gilt jedoch weiterhin. vSphere 7.0 Update 2 und höher bietet Unterstützung für 480 SEV-ES-fähige VMs pro ESXi-Host.

---

- Die in Ihrer Umgebung ausgeführten ESXi-Hosts müssen ESXi 7.0 Update 1 oder höher aufweisen.
- Das Gastbetriebssystem muss SEV-ES unterstützen.  
Aktuell werden nur Linux-Kernel mit spezifischer Unterstützung für SEV-ES unterstützt.
- Die virtuelle Maschine muss die Hardwareversion 18 oder höher aufweisen.

- Für die virtuelle Maschine muss die Option **Gesamten Gastarbeitsspeicher reservieren** aktiviert sein, andernfalls kann die VM nicht eingeschaltet werden.
- PowerCLI 12.1.0 oder höher muss auf einem System mit Zugriff auf Ihre Umgebung installiert sein.

## Verfahren

- 1 Führen Sie in einer PowerCLI-Sitzung das Cmdlet `Connect-VIServer` aus, um als Administrator eine Verbindung mit dem vCenter Server herzustellen, der den ESXi-Host verwaltet, auf dem Sie eine virtuelle Maschine mit SEV-ES hinzufügen möchten.

```
Connect-VIServer -server vCenter_Server_ip_address -User admin_user -Password 'password'
```

- 2 Erstellen Sie die virtuelle Maschine mit dem Cmdlet `New-VM` und geben Sie `-SEVEnabled $true` an.

Beispiel: Weisen Sie die Hostinformationen zuerst zu einer Variable zu und erstellen Sie dann die virtuelle Maschine.

```
$vmhost = Get-VMHost -Name 10.193.25.83
New-VM -Name MyVM1 $vmhost -NumCPU 2 -MemoryMB 4 -DiskMB 4 -SEVEnabled $true
```

Wenn Sie die Version der virtuelle Hardware angeben müssen, führen Sie das Cmdlet `New-VM` mit dem Parameter `-HardwareVersion vmx-18` aus. Beispiel:

```
New-VM -Name MyVM1 $vmhost -NumCPU 2 -MemoryMB 4 -DiskMB 4 -SEVEnabled $true
-HardwareVersion vmx-18
```

## Ergebnisse

Die virtuelle Maschine wird mit SEV-ES erstellt.

## Aktivieren von AMD SEV-ES (Secure Encrypted Virtualization-Encrypted State) auf einer virtuellen Maschine mithilfe der Befehlszeile

Mithilfe der Befehlszeile können Sie SEV-ES zu einer vorhandenen virtuellen Maschine hinzufügen, um verbesserte Sicherheitseinstellungen für das Gastbetriebssystem zur Verfügung zu stellen.

Sie können SEV-ES virtuellen Maschinen unter ESXi 7.0 Update 1 oder höher hinzufügen.

### Voraussetzungen

- Das System muss mit einer AMD EPYC 7xx2- (Codename „Rome“) oder höheren CPU und einem unterstützenden BIOS installiert werden.
- SEV-ES muss im BIOS aktiviert werden.

- Die Anzahl der SEV-ES-VMs pro ESXi-Host wird vom BIOS gesteuert. Geben Sie bei Aktivierung von SEV-ES im BIOS einen Wert für die Einstellung **Mindestanzahl SEV-Nicht-ES-ASID** ein, der der Anzahl an virtuellen SEV-ES-Maschinen plus eins entspricht. Wenn beispielsweise 12 virtuelle Maschinen gleichzeitig ausgeführt werden sollen, geben Sie **13** ein.

---

**Hinweis** vSphere 7.0 Update 1 und höher bietet Unterstützung für 16 SEV-ES-fähige VMs pro ESXi-Host. Die Verwendung einer höheren Einstellung im BIOS verhindert nicht, dass SEV-ES funktioniert. Der Grenzwert von 16 gilt jedoch weiterhin. vSphere 7.0 Update 2 und höher bietet Unterstützung für 480 SEV-ES-fähige VMs pro ESXi-Host.

---

- Die in Ihrer Umgebung ausgeführten ESXi-Hosts müssen ESXi 7.0 Update 1 oder höher aufweisen.
- Das Gastbetriebssystem muss SEV-ES unterstützen.  
Aktuell werden nur Linux-Kernel mit spezifischer Unterstützung für SEV-ES unterstützt.
- Die virtuelle Maschine muss die Hardwareversion 18 oder höher aufweisen.
- Für die virtuelle Maschine muss die Option **Gesamten Gastarbeitsspeicher reservieren** aktiviert sein, andernfalls kann die VM nicht eingeschaltet werden.
- PowerCLI 12.1.0 oder höher muss auf einem System mit Zugriff auf Ihre Umgebung installiert sein.
- Stellen Sie sicher, dass die virtuelle Maschine ausgeschaltet ist.

## Verfahren

- 1 Führen Sie in einer PowerCLI-Sitzung das Cmdlet `Connect-VIServer` aus, um als Administrator eine Verbindung mit dem vCenter Server herzustellen, der den ESXi-Host mit der virtuellen Maschine verwaltet, der SEV-ES hinzugefügt werden soll.

Beispiel:

```
Connect-VIServer -server vCenter_Server_ip_address -User admin_user -Password 'password'
```

- 2 Aktivieren Sie SEV-ES auf der virtuellen Maschine mit dem Cmdlet `Set-VM` und geben Sie `-SEVEnabled $true` an.

Beispiel:

```
$vmhost = Get-VMHost -Name 10.193.25.83
Set-VM -Name MyVM2 $vmhost -SEVEnabled $true
```

Wenn Sie die Version der virtuelle Hardware angeben müssen, führen Sie das Cmdlet `Set-VM` mit dem Parameter `-HardwareVersion vmx-18` aus. Beispiel:

```
Set-VM -Name MyVM2 $vmhost -SEVEnabled $true -HardwareVersion vmx-18
```

## Ergebnisse

SEV-ES wird der virtuellen Maschine hinzugefügt.

## Deaktivieren von AMD SEV-ES (Secure Encrypted Virtualization-Encrypted State) auf einer virtuellen Maschine mithilfe des vSphere Client

In vSphere 7.0 Update 2 und höher können Sie den vSphere Client zum Deaktivieren von SEV-ES auf einer virtuellen Maschine verwenden.

### Voraussetzungen

- Stellen Sie sicher, dass die virtuelle Maschine ausgeschaltet ist.

### Verfahren

- 1 Stellen Sie mit dem vSphere Client eine Verbindung zu vCenter Server her.
- 2 Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die zu ändernde virtuelle Maschine in der Bestandsliste und wählen Sie **Einstellungen bearbeiten** aus.
- 3 Deaktivieren Sie im Dialogfeld **Einstellungen bearbeiten** unter **VM-Optionen > Verschlüsselung** das Kontrollkästchen **Aktivieren** für AMD SEV-ES.
- 4 Klicken Sie auf **OK**.

## Ergebnisse

SEV-ES ist auf der virtuellen Maschine deaktiviert.

## Deaktivieren von AMD SEV-ES (Secure Encrypted Virtualization-Encrypted State) auf einer virtuellen Maschine mithilfe der Befehlszeile

Sie können die Befehlszeile zum Deaktivieren von SEV-ES auf einer virtuellen Maschine verwenden.

### Voraussetzungen

- Stellen Sie sicher, dass die virtuelle Maschine ausgeschaltet ist.
- PowerCLI 12.1.0 oder höher muss auf einem System mit Zugriff auf Ihre Umgebung installiert sein.

## Verfahren

- 1 Führen Sie in einer PowerCLI-Sitzung das Cmdlet `Connect-VIServer` aus, um als Administrator eine Verbindung mit dem vCenter Server herzustellen, der den ESXi-Host mit der virtuellen Maschine verwaltet, von der SEV-ES entfernt werden soll.

Beispiel:

```
Connect-VIServer -server vCenter_Server_ip_address -User admin_user -Password 'password'
```

- 2 Deaktivieren Sie SEV-ES auf der virtuellen Maschine mit dem `Set-VM`-Cmdlet und geben Sie `-SEVEnabled $false` an.

Beispiel: Weisen Sie die Hostinformationen zuerst einer Variablen zu und deaktivieren Sie SEV-ES dann für die virtuelle Maschine.

```
$vmhost = Get-VMHost -Name 10.193.25.83  
Set-VM -Name MyVM2 $vmhost -SEVEnabled $false
```

## Ergebnisse

SEV-ES ist auf der virtuellen Maschine deaktiviert.

# Konfigurieren der Optionen der virtuellen Maschine

# 6

Sie können Optionen für virtuelle Maschinen festlegen oder ändern, um VMware Tools-Skripte auszuführen, den Benutzerzugriff auf die Remotekonsole zu steuern, das Startverhalten zu konfigurieren und weiteres mehr.

Mit den Optionen für virtuelle Maschinen werden verschiedene Eigenschaften virtueller Maschinen festgelegt, z. B. der Name der virtuellen Maschine und das Verhalten der virtuellen Maschine in Bezug auf das Gastbetriebssystem und VMware Tools.

Sie können die VM-Einstellungen über den vSphere Client anzeigen und ändern. Nicht alle Optionen sind für jede virtuelle Maschine verfügbar, und für manche Optionen müssen die Standardwerte nur selten geändert werden.

Der Host, auf dem die virtuelle Maschine ausgeführt wird, und das Gastbetriebssystem müssen die von Ihnen vorgenommenen Konfigurationen unterstützen.

Sie können Einstellungen für virtuelle Maschinen auf der Registerkarte **VM-Optionen** des Assistenten **Einstellungen bearbeiten** anzeigen und ändern.

Sie können eine der folgenden Optionen auswählen.

**Tabelle 6-1. Optionen für virtuelle Maschinen in vSphere Client**

Optionen	Beschreibung
Allgemeine Optionen	<p>In diesem Abschnitt können Sie die folgenden Einstellungen anzeigen oder ändern.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ Name der virtuellen Maschine</li><li>■ Speicherort der Konfigurationsdatei der virtuellen Maschine</li><li>■ Arbeitsverzeichnis der virtuellen Maschine</li><li>■ Gast-Betriebssystem und BS-Version</li></ul> <p>Zurzeit können Sie nur den Namen für die virtuelle Maschine bearbeiten. Die Informationen zu den anderen Einstellungen sind schreibgeschützt.</p> <p>Um das Betriebssystem für eine virtuelle Maschine zu ändern, müssen Sie das Betriebssystem neu installieren oder in Erwägung ziehen, eine neue VM mit dem Betriebssystem Ihrer Wahl bereitzustellen.</p>
Optionen der VMware-Remotekonsole	<p>In diesem Abschnitt können Sie das Sperrverhalten einer virtuellen Maschine und die Einstellungen für gleichzeitige Verbindungen ändern.</p>
Verschlüsselung	<p>In diesem Abschnitt können Sie die Verschlüsselungseinstellungen einer virtuellen Maschine ändern.</p>
Energieverwaltung	<p>In diesem Abschnitt können Sie das Verhalten zum Anhalten der virtuellen Maschine ändern.</p>

Tabelle 6-1. Optionen für virtuelle Maschinen in vSphere Client (Fortsetzung)

Optionen	Beschreibung
VMware Tools	In diesem Abschnitt können Sie das Verhalten von VMware Tools-Skripten ändern. Sie können auch die automatischen Upgrades von VMware Tools anpassen, die Uhrzeit des Gastbetriebssystems der virtuellen Maschine beim Starten oder Fortsetzen des Hosts automatisch synchronisieren und die Uhrzeit des Gastbetriebssystems in regelmäßigen Abständen mit dem Host synchronisieren.
Virtualisierungsbasierte Sicherheit	Aktivieren bzw. deaktivieren Sie VBS für die virtuelle Maschine.
Startoptionen	In diesem Abschnitt können Sie die Startoptionen für die virtuelle Maschine ändern. Fügen Sie vor dem Starten beispielsweise eine Verzögerung ein, erzwingen Sie den Zugang zum BIOS- oder EFI-Setup-Bildschirm oder legen Sie Optionen für den Neustart fest.
Erweitert	In diesem Abschnitt können Sie die folgenden erweiterten Optionen für die virtuelle Maschine ändern. <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Einstellungen für Beschleunigung und Protokollierung</li> <li>■ Debuggen und Statistiken</li> <li>■ Speicherort der Auslagerungsdatei</li> <li>■ Latenzempfindlichkeit</li> </ul>
Fibre-Channel-NPIV	In diesem Abschnitt können Sie die World Wide Names (WWNs) für den virtuellen Knoten und den Port ändern.

Lesen Sie als Nächstes die folgenden Themen:

- [Allgemeine Optionen für virtuelle Maschinen](#)
- [Optionen der VMware-Remotekonsole](#)
- [Konfigurieren von Verschlüsselungsoptionen für virtuelle Maschinen](#)
- [Energieverwaltungsoptionen für virtuelle Maschinen](#)
- [Konfigurieren der Optionen für VMware Tools](#)
- [Virtualisierungsbasierte Sicherheit](#)
- [Konfigurieren der Startoptionen für die virtuelle Maschine](#)
- [Konfigurieren der erweiterten Optionen für die virtuelle Maschine](#)
- [Konfigurieren der Fibre-Channel-NPIV-Einstellungen](#)
- [Konfigurieren der CPU-Topologie für eine virtuelle Maschine](#)

## Allgemeine Optionen für virtuelle Maschinen

Sie können die allgemeinen Einstellungen für virtuelle Maschinen anzeigen oder ändern, zum Beispiel den Namen und den Speicherort der virtuellen Maschine, den Speicherort der Konfigurationsdatei und das Betriebssystem.

## Ändern des Namens der virtuellen Maschine

Eine virtuelle Maschine muss einen Namen aufweisen, der innerhalb des Ordners, in dem sich die virtuelle Maschine befindet, eindeutig ist. Wenn Sie eine virtuelle Maschine in einen anderen Datenspeicherordner oder auf einen Host verschieben, auf dem sich eine vorhandene virtuelle Maschine mit demselben Namen befindet, müssen Sie den Namen der virtuellen Maschine ändern, damit er eindeutig bleibt.

Wenn Sie den Namen einer virtuellen Maschine ändern, ändern Sie in der Bestandsliste vCenter Server den Namen, der verwendet wurde, um die virtuelle Maschine zu identifizieren. Bei dieser Aktion wird nicht der Name geändert, der als Computernamen vom Gastbetriebssystem verwendet wird.

Der Name der virtuellen Maschine bestimmt auch die Namen der Dateien und Ordner der virtuellen Maschine auf der Festplatte. Wenn Sie die virtuelle Maschine beispielsweise „win8“ nennen, werden die Dateien der virtuellen Maschine „win8.vmx“, „win8.vmdk“, „win8.nvram“ und so weiter benannt. Wenn Sie den Namen der virtuellen Maschine ändern, werden die Namen der Dateien auf dem Datenspeicher dadurch nicht geändert.

---

**Hinweis** Bei der Migration mit Storage vMotion werden die Namen der Dateien der virtuellen Maschinen im Zieldatenspeicher geändert, um dem Bestandslistenamen der virtuellen Maschine zu entsprechen. Bei der Migration werden alle virtuellen Festplatten-, Konfigurations-, Snapshot- und .nvram-Dateien umbenannt. Wenn die neuen Namen die maximale Dateinamenlänge überschreiten, schlägt die Migration fehl.

---

### Verfahren

- 1 Klicken Sie in der Bestandsliste mit der rechten Maustaste auf eine virtuelle Maschine und wählen Sie **Einstellungen bearbeiten** aus.
- 2 Klicken Sie auf die Registerkarte **VM-Optionen** und erweitern Sie **Allgemeine Optionen**.
- 3 Löschen Sie den vorhandenen Namen und geben Sie einen neuen Namen für die virtuelle Maschine in das Textfeld **VM-Name** ein.
- 4 Klicken Sie auf **OK**.

## Anzeigen des Speicherorts der Konfigurations- und Arbeitsdatei der virtuellen Maschine

Sie können den Speicherort der Konfigurations- und Arbeitsdateien der virtuellen Maschine anzeigen. Diese Informationen sind nützlich, wenn Sie Sicherungssysteme konfigurieren.

### Voraussetzungen

Stellen Sie sicher, dass die virtuelle Maschine ausgeschaltet ist.

### Verfahren

- 1 Klicken Sie in der Bestandsliste mit der rechten Maustaste auf eine virtuelle Maschine und wählen Sie **Einstellungen bearbeiten** aus.

- 2 Klicken Sie auf die Registerkarte **VM-Optionen** und erweitern Sie **Allgemeine Optionen**.

Der Pfad zum Speicherort der Konfigurationsdatei der virtuellen Maschine wird im Textfeld **VM-Konfigurationsdatei** angezeigt. Der Pfad zum Arbeitsverzeichnis der virtuellen Maschine wird im Textfeld **Arbeitsverzeichnis der virtuellen Maschine** angezeigt.

## Ändern des konfigurierten Gastbetriebssystems

Wenn Sie den Gastbetriebssystemtyp in den Einstellungen der virtuellen Maschine ändern, ändern Sie die Einstellung für das Gastbetriebssystem in der Konfigurationsdatei der virtuellen Maschine. Wenn Sie das Gastbetriebssystem selbst ändern möchten, müssen Sie das neue Betriebssystem in der virtuellen Maschine installieren.

Sie können Ihr Gastbetriebssystem beispielsweise ändern, wenn Sie ein Update des in der virtuellen Maschine installierten Gastbetriebssystems durchführen.

Wenn Sie den Gastbetriebssystemtyp für eine neue virtuelle Maschine festlegen, wählt vCenter Server die Standardwerte für die Konfiguration auf Grundlage des Gasttyps aus. Das Ändern des Gastbetriebssystemtyps nach der Erstellung der virtuellen Maschine führt nicht zu einer nachträglichen Änderung dieser Einstellungen. Die nach der Änderung bereitgestellten Empfehlungen und Einstellungsbereiche sind jedoch davon betroffen.

### Voraussetzungen

Schalten Sie die virtuelle Maschine aus.

### Verfahren

- 1 Klicken Sie in der Bestandsliste mit der rechten Maustaste auf eine virtuelle Maschine und wählen Sie **Einstellungen bearbeiten** aus.
- 2 Klicken Sie auf die Registerkarte **VM-Optionen** und erweitern Sie **Allgemeine Optionen**.
- 3 Wählen Sie im Dropdown-Menü **Gastbetriebssystem** die Gastbetriebssystemfamilie aus.
- 4 Wählen Sie im Dropdown-Menü **Gastbetriebssystem** die Version des Gastbetriebssystems aus.
- 5 Klicken Sie auf **OK**.

## Optionen der VMware-Remotekonsole

Ändern Sie die VMware Remote Console-Optionen, um den Zugriff auf die virtuelle Maschine zu steuern.

### Ändern der Konsolenoptionen der virtuellen Maschine für Remotebenutzer

Sie können die Anzahl der gleichzeitigen Verbindungen mit einer virtuellen Maschine begrenzen und das Gastbetriebssystem sperren, wenn der letzte Remotebenutzer die Verbindung zur Konsole der virtuellen Maschine getrennt hat.

### Voraussetzungen

- Stellen Sie sicher, dass VMware Tools installiert ist und ausgeführt wird.
- Um die Option **Gastbetriebssystemsperr**e verwenden zu können, vergewissern Sie sich, dass es sich bei Ihrem Gastbetriebssystem um Windows XP oder ein neueres System handelt.

### Verfahren

- 1 Klicken Sie in der Bestandsliste mit der rechten Maustaste auf eine virtuelle Maschine und wählen Sie **Einstellungen bearbeiten** aus.
- 2 Klicken Sie auf die Registerkarte **VM-Optionen** und erweitern Sie **Optionen der VMware-Remotekonsole**.
- 3 (Optional) Aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Gastbetriebssystemsperr**e, um das Gastbetriebssystem zu sperren, wenn der letzte Remotebenutzer die Verbindung trennt.
- 4 (Optional) Geben Sie die Anzahl der gleichzeitigen Verbindungen mit der virtuellen Maschine im Textfeld **Maximale Anzahl an Sitzungen** an.
- 5 Klicken Sie auf **OK**.

## Konfigurieren von Verschlüsselungsoptionen für virtuelle Maschinen

Ab vSphere 7.0 können Sie die Vorteile der Verschlüsselung von virtuellen Maschinen nutzen. Bei der Verschlüsselung wird nicht nur Ihre virtuelle Maschine geschützt, sondern auch die Festplatten und andere Dateien der virtuellen Maschine.

Sie können eine vertrauenswürdige Verbindung zwischen vCenter Server und dem KMS (Key Management Server) herstellen. vCenter Server kann Schlüssel vom KMS nach Bedarf abrufen.

Detaillierte Informationen zur Verschlüsselung von virtuellen Maschinen finden Sie in der Dokumentation *vSphere-Sicherheit*.

## Verschlüsseln einer bestehenden virtuellen Maschine oder virtuellen Festplatte

Sie können eine bestehende virtuelle Maschine oder virtuelle Festplatte verschlüsseln, indem Sie ihre Speicherrichtlinie ändern. Sie können virtuelle Festplatten nur für verschlüsselte virtuelle Maschinen verschlüsseln.

### Voraussetzungen

- Richten Sie eine vertrauenswürdige Verbindung mit dem KMS ein und wählen Sie einen Standard-KMS aus.
- Erstellen Sie eine Speicherrichtlinie für die Verschlüsselung oder verwenden Sie das im Lieferumfang enthaltene Beispiel für eine VM-Verschlüsselungsrichtlinie.
- Stellen Sie sicher, dass die virtuelle Maschine ausgeschaltet ist.

- Stellen Sie sicher, dass Sie über die erforderlichen Rechte verfügen:
  - **Verschlüsselungsvorgänge.Neue verschlüsseln**
  - Wenn der Hostverschlüsselungsmodus nicht auf „Aktiviert“ festgelegt ist, benötigen Sie außerdem **Verschlüsselungsvorgänge.Host registrieren**.

#### Verfahren

- 1 Stellen Sie mit dem vSphere Client eine Verbindung zu vCenter Server her.
- 2 Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die zu ändernde virtuelle Maschine und wählen Sie **VM-Richtlinien > VM-Speicherrichtlinien bearbeiten**.

Sie können die Speicherrichtlinie für die Dateien der virtuellen Maschine, dargestellt von VM-Home, und die Speicherrichtlinie für virtuelle Festplatten festlegen.

- 3 Wählen Sie die Speicherrichtlinie aus.
  - Um die virtuelle Maschine und deren Festplatten zu verschlüsseln, wählen Sie eine Speicherrichtlinie für die Verschlüsselung aus und klicken Sie auf **OK**.
  - Um die virtuelle Maschine, jedoch nicht deren virtuelle Festplatten zu verschlüsseln, aktivieren Sie **Pro Datenträger konfigurieren**, wählen Sie die Speicherrichtlinie für die Verschlüsselung für VM-Home und andere Speicherrichtlinien für die virtuellen Festplatten aus und klicken Sie auf **OK**.

Die virtuelle Festplatte einer nicht verschlüsselten virtuellen Maschine kann nicht verschlüsselt werden. Wenn Sie jedoch den vSphere Client verwenden, um die VM-Home-Dateien zu verschlüsseln, können Sie die unverschlüsselte virtuelle Maschine mit der verschlüsselten Festplatte neu konfigurieren.

- 4 Auf Wunsch können Sie die virtuelle Maschine – oder die virtuelle Maschine und die Festplatten – über das Menü **Einstellungen bearbeiten** im vSphere Client verschlüsseln.
  - a Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die virtuelle Maschine und wählen Sie **Einstellungen bearbeiten**.
  - b Wählen Sie die Registerkarte **VM-Optionen** aus und öffnen Sie **Verschlüsselung**. Wählen Sie eine Verschlüsselungsrichtlinie aus. Wenn Sie alle Festplatten deaktivieren, wird nur VM-Home verschlüsselt.
  - c Klicken Sie auf **OK**.

## Entschlüsseln einer verschlüsselten virtuellen Maschine oder virtuellen Festplatte

Sie können eine virtuelle Maschine, deren Festplatten oder beides entschlüsseln, indem Sie die Speicherrichtlinie ändern.

In dieser Aufgabe wird beschrieben, wie Sie eine verschlüsselte virtuelle Maschine mit vSphere Client entschlüsseln.

Für alle verschlüsselten virtuellen Maschinen ist verschlüsseltes vMotion erforderlich. Während der Entschlüsselung der virtuellen Maschine werden die Einstellungen für verschlüsseltes vMotion beibehalten. Damit kein verschlüsseltes vMotion mehr verwendet wird, müssen Sie diese Einstellung explizit ändern.

In dieser Aufgabe wird erläutert, wie Sie anhand von Speicherrichtlinien entschlüsseln. Für virtuelle Festplatten können Sie für die Entschlüsselung auch das Menü **Einstellungen bearbeiten** verwenden.

---

**Hinweis** Im Bereich „Details der virtuellen Maschine“ zeigt eine vTPM-fähige virtuelle Maschine sowohl ein Sperrsymbol als auch die Meldung „Verschlüsselt mit *key\_provider*“ an. Informationen zum Entfernen eines vTPM aus einer virtuellen Maschine finden Sie unter [Entfernen eines virtuellen Trusted Platform Module von einer virtuellen Maschine](#).

---

### Voraussetzungen

- Die virtuelle Maschine muss verschlüsselt sein.
- Die virtuelle Maschine muss ausgeschaltet sein oder sich im Wartungsmodus befinden.
- Erforderliche Berechtigungen: **Verschlüsselungsvorgänge.Entschlüsseln**

### Verfahren

- 1 Stellen Sie mit dem vSphere Client eine Verbindung zu vCenter Server her.
- 2 Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die zu ändernde virtuelle Maschine und wählen Sie **VM-Richtlinien > VM-Speicherrichtlinien bearbeiten**.

Sie können die Speicherrichtlinie für die Dateien der virtuellen Maschine, dargestellt von VM-Home, und die Speicherrichtlinie für virtuelle Festplatten festlegen.

- 3 Wählen Sie eine Speicherrichtlinie aus.
  - Um die virtuelle Maschine und deren Festplatten zu entschlüsseln, deaktivieren Sie **Pro Datenträger konfigurieren**, wählen Sie im Dropdown-Menü eine Speicherrichtlinie aus und klicken Sie auf **OK**.
  - Um die virtuelle Festplatte, jedoch nicht die virtuelle Maschine zu entschlüsseln, aktivieren Sie **Pro Datenträger konfigurieren**, wählen Sie die Speicherrichtlinie für die Verschlüsselung für VM-Home und andere Speicherrichtlinien für die virtuellen Festplatten aus und klicken Sie auf **OK**.

Es ist nicht möglich, die virtuelle Maschine zu entschlüsseln und die Festplatte verschlüsselt zu lassen.

- 4 Auf Wunsch können Sie die virtuelle Maschine und die Festplatten mit vSphere Client über das Menü **Einstellungen bearbeiten** entschlüsseln.
  - a Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die virtuelle Maschine und wählen Sie **Einstellungen bearbeiten**.
  - b Wählen Sie die Registerkarte **VM-Optionen** aus und erweitern Sie **Verschlüsselung**.

- c Um die virtuelle Maschine und deren Festplatten zu entschlüsseln, wählen Sie im Dropdown-Menü **VM verschlüsseln** die Option **Keine** aus.
  - d Um eine virtuelle Festplatte, jedoch nicht die virtuelle Maschine zu entschlüsseln, heben Sie die Auswahl der Festplatte auf.
  - e Klicken Sie auf **OK**.
- 5 (Optional) Sie können die Einstellung für verschlüsseltes vMotion ändern.
- a Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die virtuelle Maschine und klicken Sie auf **Einstellungen bearbeiten**.
  - b Klicken Sie auf **VM-Optionen** und öffnen Sie **Verschlüsselung**.
  - c Legen Sie den Wert für **Verschlüsseltes vMotion** fest.

## Klonen einer verschlüsselten virtuellen Maschine

Wenn Sie eine verschlüsselte virtuelle Maschine klonen, wird der Klon mit den gleichen Schlüsseln verschlüsselt, es sei denn, Sie ändern sie. Zum Ändern von Schlüsseln können Sie den vSphere Client, den PowerCLI oder die API verwenden.

Wenn Sie den PowerCLI oder die API verwenden, können Sie die verschlüsselte virtuelle Maschine klonen und Schlüssel in einem Schritt ändern. Weitere Informationen finden Sie im *Programmierhandbuch zum vSphere Web Services SDK*.

Während des Klonens können Sie die folgenden Vorgänge ausführen.

- Erstellen Sie eine verschlüsselte virtuelle Maschine anhand einer nicht verschlüsselten VM oder einer VM-Vorlage.
- Erstellen Sie eine entschlüsselte virtuelle Maschine anhand einer verschlüsselten VM oder einer VM-Vorlage.
- Verschlüsseln Sie die virtuelle Zielmaschine erneut mit Schlüsseln, die sich von denen der virtuellen Quellmaschine unterscheiden.
- Ab vSphere 8.0 beginnt die Auswahl der Option **Ersetzen** für eine virtuelle Maschine mit einem vTPM-Gerät mit einem neuen, leeren vTPM, das seine eigenen geheimen Schlüssel und Identitäten erhält.

---

**Hinweis** vSphere 8.0 enthält die erweiterte Einstellung „vpxd.clone.tpmProvisionPolicy“, um das standardmäßige Klonverhalten für vTPMs auf „ersetzen“ festzulegen.

---

Sie können eine Instant Clone-VM anhand einer verschlüsselten virtuellen Maschine unter der Voraussetzung erstellen, dass der Instant Clone denselben Schlüssel wie die virtuelle Quellmaschine verwendet. Sie können Schlüssel weder auf der Quell- noch auf der Instant Clone-VM erneut verschlüsseln. Weitere Informationen finden Sie im *Programmierhandbuch zum vSphere Web Services SDK*.

## Voraussetzungen

- Ein Schlüsselanbieter muss konfiguriert und aktiviert sein.
- Erstellen Sie eine Speicherrichtlinie für die Verschlüsselung oder verwenden Sie das im Lieferumfang enthaltene Beispiel für eine VM-Verschlüsselungsrichtlinie.
- Erforderliche Rechte:
  - **Verschlüsselungsvorgänge.Klonen**
  - **Verschlüsselungsvorgänge.Verschlüsseln**
  - **Verschlüsselungsvorgänge.Entschlüsseln**
  - **Verschlüsselungsvorgänge.Erneut verschlüsseln**
  - Wenn der Hostverschlüsselungsmodus nicht auf `Aktiviert` gesetzt ist, müssen Sie zusätzliche über die Berechtigung **Verschlüsselungsvorgänge.Host registrieren** verfügen.

## Verfahren

- 1 Navigieren Sie zur virtuellen Maschine in der Bestandsliste des vSphere Client.
- 2 Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die virtuelle Maschine und wählen Sie **Klonen > Auf virtuelle Maschine klonen >** aus.
- 3 Navigieren Sie durch die Seiten des Assistenten.
  - a Geben Sie auf der Seite **Namen und Ordner auswählen** einen Namen ein und wählen Sie ein Datacenter oder einen Ordner aus, in dem diese bereitgestellt werden soll.
  - b Wählen Sie auf der Seite **Computing-Ressource auswählen** ein Objekt aus, für das Sie über Berechtigungen zum Erstellen verschlüsselter virtueller Maschinen verfügen. Informationen zu den Voraussetzungen und den erforderlichen Rechten für Verschlüsselungsaufgaben finden Sie in der Dokumentation zur *vSphere-Sicherheit*.
  - c Ändern Sie die Schlüssel für die geklonte vTPM.

Durch das Klonen einer virtuellen Maschine wird die gesamte virtuelle Maschine dupliziert, einschließlich des vTPM und der jeweiligen geheimen Schlüssel, die zur Ermittlung der Identität eines Systems verwendet werden können. Zum Ändern geheimer Schlüssel auf einem vTPM wählen Sie **Ersetzen** für **TPM-Bereitstellungsrichtlinie** aus.

---

**Hinweis** Wenn Sie die geheimen Schlüssel eines vTPM ersetzen, werden alle Schlüssel, einschließlich arbeitslastbezogener Schlüssel, ersetzt. Stellen Sie als Best Practice sicher, dass Ihre Arbeitslasten kein vTPM mehr verwenden, bevor Sie die Schlüssel ersetzen. Andernfalls funktionieren die Arbeitslasten in der geklonten virtuellen Maschine möglicherweise nicht ordnungsgemäß.

---

- d Wählen Sie auf der Seite **Speicher auswählen** den Datenspeicher oder den Datenspeicher-Cluster aus, in dem die Konfigurationsdateien der Vorlage und alle virtuellen Festplatten gespeichert werden sollen. Sie können die Speicherrichtlinie im Rahmen des Klonvorgangs ändern. Wenn Sie beispielsweise statt einer Verschlüsselungsrichtlinie eine Nicht-Verschlüsselungsrichtlinie verwenden, werden die Festplatten entschlüsselt.
  - e Wählen Sie auf der Seite **Klonoptionen auswählen** weitere Anpassungsoptionen aus.
  - f Überprüfen Sie auf der Seite **Bereit zum Abschließen** die dort angezeigten Informationen und klicken Sie auf **Beenden**.
- 4 (Optional) Ändern Sie die Schlüssel für die geklonte virtuelle Maschine.

Die geklonte virtuelle Maschine wird standardmäßig mit denselben Schlüsseln erstellt wie die übergeordnete virtuelle Maschine. Es wird empfohlen, die Schlüssel der geklonten virtuellen Maschine zu ändern, um sicherzustellen, dass nicht mehrere virtuelle Maschinen dieselben Schlüssel aufweisen.

- a Entscheiden Sie sich für eine flache oder tiefe Neuverschlüsselung.

Wenn Sie einen anderen Daten-Verschlüsselungsschlüssel (Data Encryption Key, DEK) und einen anderen Schlüssel-Verschlüsselungsschlüssel (Key Encryption Key, KEK) verwenden möchten, führen Sie eine tiefe Neuverschlüsselung der geklonten virtuellen Maschine durch. Wenn Sie einen anderen KEK verwenden möchten, führen Sie eine flache Neuverschlüsselung der geklonten virtuellen Maschine durch. Bei einer tiefen Neuverschlüsselung müssen Sie die virtuelle Maschine ausschalten. Sie können eine flache Neuverschlüsselung bei eingeschalteter virtueller Maschine durchführen, sofern auf der virtuellen Maschine Snapshots vorhanden sind. Die flache Neuverschlüsselung einer verschlüsselten virtuellen Maschine mit Snapshots ist nur in einem einzelnen Snapshot-Zweig (Festplattenkette) zulässig. Mehrere Snapshot-Zweige werden nicht unterstützt. Wenn die flache Neuverschlüsselung fehlschlägt, bevor alle Verknüpfungen in der Kette mit dem neuen KEK aktualisiert werden, können Sie weiterhin auf die verschlüsselte virtuelle Maschine zugreifen, vorausgesetzt, Sie verfügen über die alten und neuen KEKs.

- b Verschlüsseln Sie den Klon erneut über die API. Weitere Informationen finden Sie im *Programmierhandbuch zum vSphere Web Services SDK*.

## Energieverwaltungsoptionen für virtuelle Maschinen

Konfigurieren Sie die Energieverwaltungsoptionen für virtuelle Maschinen, um festzulegen, wie die virtuelle Maschine reagiert, wenn das Gastbetriebssystem in den Standby-Modus versetzt wird.

### Verwalten von Energieverwaltungseinstellungen für eine virtuelle Maschine

Wenn das Gastbetriebssystem im Standby-Modus ausgeführt wird, kann die VM entweder eingeschaltet bleiben oder angehalten werden. Sie können die Energieverwaltungseinstellungen

verwenden, um dieses Verhalten zu steuern. Bei einigen Desktop-basierten Gästen, beispielsweise Windows 7, ist Standby standardmäßig aktiviert, damit der Gast nach einer vorbestimmten Zeit in Standby wechselt.

Es gelten die folgenden Bedingungen:

- Die Energieverwaltungsoptionen stehen nicht auf jedem Gastbetriebssystem zur Verfügung.
- **Wake-on-LAN** unterstützt nur Windows-Gastbetriebssysteme und ist nicht verfügbar auf Vlan-Netzwerkkarten oder wenn eine Flexible-Netzwerkkarte im Vlan-Modus arbeitet. Das bedeutet, dass die aktuellen VMware Tools auf dem Gastbetriebssystem nicht installiert sind.
- Mit **Wake-on-LAN** können nur virtuelle Maschinen fortgesetzt werden, die sich in einem S1-Schlafzustand befinden. Angehaltene, ausgeschaltete oder im Ruhemodus befindliche virtuelle Maschinen können nicht fortgesetzt werden.
- Netzwerkkarten, die **Wake-on-LAN** unterstützen, sind Flexible (VMware Tools erforderlich), vmxnet, Enhanced vmxnet und vmxnet 3.

---

**Hinweis** Um zu vermeiden, dass das Gastbetriebssystem unbeabsichtigt in Standby wechselt, überprüfen Sie die Einstellungen, um die virtuelle Maschine bereitzustellen.

---

#### Verfahren

- 1 Klicken Sie in der Bestandsliste mit der rechten Maustaste auf eine virtuelle Maschine und wählen Sie **Einstellungen bearbeiten** aus.
- 2 Klicken Sie auf die Registerkarte **VM-Optionen** und erweitern Sie **Energieverwaltung**.
- 3 Wählen Sie im Abschnitt **Standby-Antwort** die Standby-Antwort der virtuellen Maschine aus.
  - Die Option **Virtuelle Maschine anhalten** stoppt alle Prozesse, wodurch Ressourcen gespart werden, und kopiert die Inhalte des Arbeitsspeichers der virtuellen Maschine in die `.vmss`-Datei der virtuellen Maschine. Das Auslesen des Speichers in die `.vmss`-Datei ist nützlich, wenn Sie bei einem FehlersuchszENARIO die Datei kopieren müssen.
  - Die Option **Gastbetriebssystem in den Standby-Modus versetzen und virtuelle Maschine eingeschaltet lassen** stoppt zwar alle Prozesse, behält aber die Verbindung der virtuellen Geräte mit der virtuellen Maschine bei.
- 4 Wählen Sie im Abschnitt **Wake-on-LAN** einen oder mehrere virtuelle Netzwerkadapter aus, auf die die Option „Wake-on-LAN“ angewendet werden soll.
- 5 Klicken Sie zum Speichern der Änderungen auf **OK**.

## Konfigurieren der Optionen für VMware Tools

Konfigurieren Sie die VMware Tools-Optionen, um die Betriebsvorgänge für die virtuelle Maschine zu definieren und den Ausführungszeitpunkt der VMware Tools-Skripts festzulegen.

Über die VMware Tools-Konfiguration können Sie die Systemzeit des Gastbetriebssystems der VM mit der Systemzeit des Hosts automatisch synchronisieren.

## Konfigurieren der Betriebszustände der virtuellen Maschine

Die Änderung der Betriebszustände der virtuellen Maschinen ist sinnvoll, wenn auf dem Host Wartungsarbeiten ausgeführt werden. Sie können die standardmäßigen Systemeinstellungen für die Steuerelemente für die Betriebszustände der virtuellen Maschine auf der Symbolleiste verwenden oder Sie können die Steuerelemente konfigurieren, um mit dem Gastbetriebssystem zu interagieren. Legen Sie beispielsweise für das Steuerelement **Ausschalten** fest, dass entweder die virtuelle Maschine ausgeschaltet oder das Gastbetriebssystem heruntergefahren wird.

Sie können zahlreiche Konfigurationen der virtuellen Maschine ändern, während diese ausgeführt wird. Für einige Konfigurationseinstellungen muss jedoch möglicherweise der Betriebszustand der virtuellen Maschine geändert werden.

Sie können keine Aktion zum **Einschalten** (  ) konfigurieren. Mit dieser Aktion wird eine virtuelle Maschine eingeschaltet, wenn diese zuvor ausgeschaltet wurde, oder der Betrieb der virtuellen Maschine wird wieder aufgenommen und ein Skript wird ausgeführt, wenn die virtuelle Maschine angehalten wurde und VMware Tools installiert und verfügbar ist. Ist VMware Tools nicht installiert, wird der Betrieb der virtuellen Maschine wieder aufgenommen und es wird kein Skript ausgeführt.

### Voraussetzungen

- Stellen Sie sicher, dass Sie über die Berechtigungen zum Ausführen der beabsichtigten Ein-/Ausschaltvorgänge auf der virtuellen Maschine verfügen.
- Installieren Sie VMWare Tools in der virtuellen Maschine, damit Sie optionale Ein-/Ausschaltfunktionen festlegen können.
- Schalten Sie die virtuelle Maschine aus, bevor Sie die VMware Tools-Optionen bearbeiten.

### Verfahren

- 1 Klicken Sie in der Bestandsliste mit der rechten Maustaste auf eine virtuelle Maschine und wählen Sie **Einstellungen bearbeiten** aus.
- 2 Klicken Sie auf die Registerkarte **VM-Optionen** und erweitern Sie **VMware Tools**.

- 3 Wählen Sie eine Option für das Steuerelement zum **Ausschalten** der virtuellen Maschine () im Dropdown-Menü aus.

Option	Beschreibung
<b>Ausschalten</b>	Stoppt die virtuelle Maschine sofort. Die Ausschaltaktion fährt das Gastbetriebssystem herunter oder schaltet die virtuelle Maschine aus. Eine Meldung weist darauf hin, dass das Gastbetriebssystem möglicherweise nicht ordnungsgemäß heruntergefahren wird. Verwenden Sie diese Ausschaltoption nur bei Bedarf.
<b>Gastbetriebssystem herunterfahren (Standard)</b>	Befolgt die Systemeinstellungen. Der aktuelle Wert der Systemeinstellungen wird in runden Klammern angezeigt. Verwendet VMware Tools, um die virtuelle Maschine ordnungsgemäß herunterzufahren. Ein „weiches“ Ausschalten ist nur dann möglich, wenn die Tools auf dem Gastbetriebssystem installiert sind.

- 4 Wählen Sie eine Option für das Steuerelement **Anhalten** () im Dropdown-Menü aus.

Option	Beschreibung
<b>Anhalten (Standard)</b>	Hält die virtuelle Maschine an und behält die Verbindung zum Netzwerk bei.
<b>Gastbetriebssystem anhalten</b>	Befolgt die Systemeinstellungen. Der aktuelle Wert der Systemeinstellung wird in runden Klammern angezeigt. Hält alle Aktivitäten der virtuellen Maschine an. Wenn VMware Tools installiert und verfügbar ist, führt die Anhalteaktion ein Skript im Gastbetriebssystem aus und hält die virtuelle Maschine an. Wenn VMware Tools nicht installiert ist, hält die Anhalteaktion die virtuelle Maschine ohne Ausführung eines Skripts an.

- 5 Wählen Sie eine Option für das Steuerelement **Zurücksetzen** () im Dropdown-Menü aus.

Option	Beschreibung
<b>Zurücksetzen</b>	Das Gastbetriebssystem wird heruntergefahren und neu gestartet, ohne dass die virtuelle Maschine ausgeschaltet wird. Wenn VMware Tools nicht installiert ist, setzt die Rücksetzaktion die virtuelle Maschine zurück.
<b>Standard (Gast neu starten)</b>	Befolgt die Systemeinstellungen. Der aktuelle Wert der Systemeinstellung wird in runden Klammern angezeigt. Verwendet VMware Tools für einen ordnungsgemäßen Neustart. Ein „weiches“ Ausschalten ist nur dann möglich, wenn die Tools auf dem Gastbetriebssystem installiert sind.

- 6 Klicken Sie zum Speichern der Änderungen auf **OK**.

## Synchronisieren der Uhrzeit des Gastbetriebssystems einer virtuellen Maschine mit dem Host

Sie können VMware Tools-Optionen konfigurieren, um die Uhrzeit des Gastbetriebssystems einer virtuellen Maschine so festzulegen, dass sie mit der Uhrzeit des Hosts übereinstimmt. Ab vSphere 7.0 Update 1 bietet VMware Tools eine genaue und zwischen den Gast- und Hostbetriebssystemen synchronisierte Uhrzeit.

Sie können die Uhrzeit zwischen Gast- und Hostbetriebssystemen synchronisieren, während die virtuelle Maschine ausgeführt wird. Dieser Vorgang hängt nicht von der Hardwareversion der virtuellen Maschine ab.

Informationen zu den Best Practices für die Zeiterfassung für Windows-Gastbetriebssysteme finden Sie unter <https://kb.vmware.com/s/article/1318>.

Informationen zu den Best Practices für die Zeiterfassung für Linux-Gastbetriebssysteme finden Sie unter <https://kb.vmware.com/s/article/1006427>.

### Voraussetzungen

Um die Uhrzeit des Gastbetriebssystems der virtuellen Maschine mit der Uhrzeit des Hosts zu synchronisieren, installieren Sie VMware Tools auf der virtuellen Maschine.

### Verfahren

- 1 Um die Uhrzeit des Gastbetriebssystems der virtuellen Maschine mit der Uhrzeit des Hosts zu synchronisieren, öffnen Sie die VMware Tools-Optionen für Ihre virtuelle Maschine, während Sie diese erstellen, bearbeiten, klonen oder bereitstellen.

Option	Aktion
<b>Erstellen einer virtuellen Maschine</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf ein Bestandslistenobjekt, das ein gültiges übergeordnetes Objekt einer virtuellen Maschine ist, und wählen Sie die Option <b>Neue virtuelle Maschine</b> aus.</li> <li>Wählen Sie auf der Seite <b>Erstellungstyp auswählen</b> die Option <b>Neue virtuelle Maschine erstellen</b> aus und klicken Sie auf <b>Weiter</b>.</li> <li>Navigieren Sie durch die Seiten des Assistenten.</li> <li>Klicken Sie auf der Seite <b>Hardware anpassen</b> auf die Registerkarte <b>VM-Optionen</b> und erweitern Sie <b>VMware Tools</b>.</li> </ol>
<b>Bearbeiten einer virtuellen Maschine</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Klicken Sie in der Bestandsliste mit der rechten Maustaste auf eine virtuelle Maschine und wählen Sie <b>Einstellungen bearbeiten</b> aus.</li> <li>Klicken Sie auf die Registerkarte <b>VM-Optionen</b> und erweitern Sie <b>VMware Tools</b>.</li> </ol>
<b>Vorhandene virtuelle Maschine klonen</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf eine virtuelle Maschine in der Bestandsliste und wählen Sie <b>Klonen &gt; Auf virtuelle Maschine klonen</b> aus.</li> <li>Navigieren Sie durch die Seiten des Assistenten.</li> <li>Wählen Sie auf der Seite <b>Klonooptionen auswählen</b> die Option <b>Hardware dieser virtuellen Maschine anpassen</b> aus und klicken Sie auf <b>Weiter</b>.</li> <li>Klicken Sie auf der Seite <b>Hardware anpassen</b> auf die Registerkarte <b>VM-Optionen</b> und erweitern Sie <b>VMware Tools</b>.</li> </ol>
<b>Virtuelle Maschine aus einer Vorlage bereitstellen</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf eine Vorlage in der Bestandsliste und wählen Sie <b>Neue VM über diese Vorlage</b> aus.</li> <li>Navigieren Sie durch die Seiten des Assistenten.</li> <li>Wählen Sie auf der Seite <b>Klonooptionen auswählen</b> die Option <b>Hardware dieser virtuellen Maschine anpassen</b> aus und klicken Sie auf <b>Weiter</b>.</li> <li>Klicken Sie auf der Seite <b>Hardware anpassen</b> auf die Registerkarte <b>VM-Optionen</b> und erweitern Sie <b>VMware Tools</b>.</li> </ol>

## 2 Wählen Sie die Uhrzeitsynchronisierungsoptionen aus.

Option	Aktion
Beim Starten und Fortsetzen synchronisieren (Standard)	Diese Option ist standardmäßig aktiviert, um die optimale Uhrzeitsynchronisierung zwischen Gast- und Hostbetriebssystemen nach Ausführung bestimmter Vorgänge zu gewährleisten, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ wenn Sie eine virtuelle Maschine nach dem Anhalten fortsetzen</li> <li>■ wenn Sie eine virtuelle Maschine mit vMotion migrieren</li> <li>■ wenn Sie einen Snapshot wiederherstellen.</li> </ul>
Uhrzeit in regelmäßigen Abständen synchronisieren	Synchronisieren Sie die Uhrzeit des Gastbetriebssystems einer virtuellen Maschine regelmäßig mit dem Host. <p><b>Hinweis</b> Wählen Sie diese Option, wenn das Gastbetriebssystem einer virtuellen Maschine nicht über eine systemeigene Zeitsynchronisierungssoftware verfügt.</p>

## 3 Klicken Sie zum Speichern der Änderungen auf **OK**.

# Virtualisierungsbasierte Sicherheit

Microsoft VBS, eine Funktion von Windows 10, Windows Server 2016 und Windows Server 2019, verwendet Hardware- und Softwarevirtualisierung zur Verbesserung der Systemsicherheit, indem ein isoliertes, auf einen Hypervisor beschränktes spezialisiertes Subsystem erstellt wird. Ab vSphere 6.7 können Sie Microsoft VBS (Virtualization-Based Security, Virtualisierungsbasierte Sicherheit) auf unterstützten Windows-Gastbetriebssystemen aktivieren.

Detailliertere Informationen zu VBS finden Sie in der Dokumentation zu *vSphere-Sicherheit*.

## Aktivieren der virtualisierungsbasierten Sicherheit auf einer vorhandenen virtuellen Maschine

Sie können die virtualisierungsbasierte Sicherheit (VBS) von Microsoft auf vorhandenen virtuellen Maschinen für unterstützte Windows-Gastbetriebssysteme aktivieren.

Die Konfiguration von VBS ist ein Prozess, bei dem VBS zuerst in der virtuellen Maschine und anschließend im Gastbetriebssystem aktiviert wird.

**Hinweis** Neue virtuelle Maschinen, die in niedrigeren Hardwareversionen als Version 14 für Windows 10, Windows Server 2016 und Windows Server 2019 konfiguriert werden, werden standardmäßig mit dem Legacy-BIOS erstellt. Wenn Sie den Firmwaretyp der virtuellen Maschine von Legacy-BIOS in UEFI ändern, müssen Sie das Gastbetriebssystem neu installieren.

### Voraussetzungen

Weitere Informationen zu geeigneten CPUs und Best Practices für VBS finden Sie in der Dokumentation zu *vSphere-Sicherheit*.

Die Verwendung von Intel-CPU's für VBS erfordert vSphere 6.7 oder höher. Die virtuelle Maschine muss mit der Hardwareversion 14 oder höher und einem der folgenden unterstützten Gastbetriebssysteme erstellt worden sein:

- Windows 10 (64 Bit) oder höhere Versionen
- Windows Server 2016 (64 Bit) oder höhere Versionen

Die Verwendung von AMD-CPU's für VBS erfordert vSphere 7.0 Update 2 oder höher. Die virtuelle Maschine muss mit der Hardwareversion 19 oder höher und einem der folgenden unterstützten Gastbetriebssysteme erstellt worden sein:

- Windows 10 (64 Bit), Version 1809 oder höhere Versionen
- Windows Server 2019 (64 Bit) oder höhere Versionen

Stellen Sie sicher, dass Sie die neuesten Patches für Windows 10, Version 1809, und Windows Server 2019 installieren, bevor Sie VBS aktivieren.

Weitere Informationen zum Aktivieren von VBS auf virtuellen Maschinen auf AMD-Plattformen finden Sie im VMware KB-Artikel unter <https://kb.vmware.com/s/article/89880>.

#### Verfahren

- 1 Navigieren Sie im vSphere Client zur virtuellen Maschine.
- 2 Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die virtuelle Maschine und wählen Sie **Einstellungen bearbeiten**.
- 3 Klicken Sie auf die Registerkarte **VM-Optionen**.
- 4 Aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Aktivieren** für die virtualisierungsbasierte Sicherheit.
- 5 Klicken Sie auf **OK**.

#### Ergebnisse

Auf der Kachel „Details zur virtuellen Maschine“ auf der Registerkarte **Übersicht** wird „Virtualisierungsbasierte Sicherheit – Aktivieren“ angezeigt.

#### Nächste Schritte

Weitere Informationen finden Sie unter [Aktivieren von virtualisierungsbasierter Sicherheit auf dem Gastbetriebssystem](#).

## Aktivieren von virtualisierungsbasierter Sicherheit auf dem Gastbetriebssystem

Sie können die virtualisierungsbasierte Sicherheit (VBS) von Microsoft für unterstützte Windows-Gastbetriebssysteme aktivieren.

Sie aktivieren VBS innerhalb des Windows-Gastbetriebssystems. Windows konfiguriert und erzwingt VBS über ein Gruppenrichtlinienobjekt (GPO). Mit dem Gruppenrichtlinienobjekt können Sie die verschiedenen von VBS bereitgestellten Dienste aus- und einschalten, beispielsweise sicherer Start, Device Guard und Credential Guard. Bei bestimmten Windows-Versionen müssen Sie einen zusätzlichen Schritt zur Aktivierung der Hyper-V-Plattform durchführen.

In der Microsoft-Dokumentation finden Sie Details zum Bereitstellen von Device Guard, um die virtualisierungsbasierte Sicherheit zu aktivieren.

#### Voraussetzungen

- Stellen Sie sicher, dass die virtualisierungsbasierte Sicherheit auf der virtuellen Maschine aktiviert wurde.

#### Verfahren

- 1 Bearbeiten Sie unter Microsoft Windows die Gruppenrichtlinie, um VBS zu aktivieren, und wählen Sie andere VBS-bezogene Sicherheitsoptionen aus.
- 2 (Optional) Bei Microsoft Windows-Versionen vor Redstone 4 aktivieren Sie die Hyper-V-Plattform in der Systemsteuerung unter „Windows-Funktionen“.
- 3 Starten Sie das Gastbetriebssystem neu.

## Deaktivieren von virtualisierungsbasierter Sicherheit

Falls Sie die virtualisierungsbasierte Sicherheit (VBS) bei einer virtuellen Maschine nicht mehr verwenden, können Sie sie deaktivieren. Bei der Deaktivierung von VBS für die virtuelle Maschine bleiben die VBS-Optionen von Windows unverändert, sie rufen dann aber möglicherweise Leistungsprobleme hervor. Deaktivieren Sie VBS-Optionen in Windows, bevor Sie VBS auf der virtuellen Maschine deaktivieren.

#### Voraussetzungen

Stellen Sie sicher, dass die virtuelle Maschine ausgeschaltet ist.

#### Verfahren

- 1 Navigieren Sie im vSphere Client zu der virtuellen Maschine, die VBS verwendet.  
Unter [Identifizieren von VBS-fähigen virtuellen Maschinen](#) finden Sie Hilfe bei der Suche nach virtuellen Maschinen, die VBS verwenden.
- 2 Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die virtuelle Maschine und wählen Sie **Einstellungen bearbeiten**.
- 3 Klicken Sie auf **VM-Optionen**.
- 4 Deaktivieren Sie das Kontrollkästchen **Aktivieren** für die virtualisierungsbasierte Sicherheit.  
Sie werden in einer Meldung daran erinnert, VBS im Gastbetriebssystem zu deaktivieren.
- 5 Klicken Sie auf **OK**.

- 6 Stellen Sie sicher, dass auf der Registerkarte **Übersicht** der virtuellen Maschine in der Beschreibung des Gastbetriebssystems nicht mehr „Virtualisierungsbasierte Sicherheit – Aktiviert“ angezeigt wird.

## Identifizieren von VBS-fähigen virtuellen Maschinen

Sie können ermitteln, auf welcher Ihrer virtuellen Maschinen VBS zu Berichterstellungs- und Übereinstimmungszwecken aktiviert ist.

### Verfahren

- 1 Stellen Sie mit dem vSphere Client eine Verbindung zu vCenter Server her.
- 2 Wählen Sie eine vCenter Server-Instanz, ein Datacenter oder einen Host in der Bestandsliste aus.
- 3 Klicken Sie auf der Registerkarte **VMs** auf **Virtuelle Maschinen**.
- 4 Um die Spalte **VBS** anzuzeigen, klicken Sie auf **Spalten verwalten** und aktivieren Sie das Kontrollkästchen **VBS**.
- 5 Durchsuchen Sie die Spalte **VBS** nach „Vorhanden“.

## Konfigurieren der Startoptionen für die virtuelle Maschine

Sie können die Startoptionen bearbeiten, um UEFI Secure Boot zu aktivieren bzw. zu deaktivieren, und das Startverhalten der virtuellen Maschine bearbeiten.

### Aktivieren oder Deaktivieren von UEFI Secure Boot für eine virtuelle Maschine

UEFI Secure Boot ist ein Sicherheitsstandard, mit dem sichergestellt werden kann, dass ein PC nur über Software gestartet wird, die durch den entsprechenden PC-Hersteller als vertrauenswürdig eingestuft wird. Für bestimmte Hardwareversionen und Betriebssysteme von virtuellen Maschinen können Sie einen sicheren Start in der gleichen Weise wie für physische Maschinen aktivieren.

In einem Betriebssystem, das UEFI Secure Boot unterstützt, ist jedes Element der Boot-Software signiert, einschließlich dem Bootloader, dem Betriebssystem-Kernel und den Betriebssystem-Treibern. Zur Standardkonfiguration der virtuellen Maschine gehören verschiedene Code-Signaturzertifikate.

- Ein Microsoft-Zertifikat, das nur für den Start von Windows verwendet wird.
- Ein Microsoft-Zertifikat, das für Drittanbieter-Code verwendet wird, welcher von Microsoft signiert ist, wie beispielsweise Linux-Bootloader.
- Ein VMware-Zertifikat, das nur für den Start von ESXi innerhalb einer virtuellen Maschine verwendet wird.

Zur Standardkonfiguration der virtuellen Maschine gehört ein Zertifikat für Authentifizierungsanforderungen, um die Konfiguration des sicheren Starts zu ändern. Dazu gehört auch die Widerrufsliste für den sicheren Start von innerhalb der virtuellen Maschine. Dies ist ein Microsoft KEK-Zertifikat (Key Exchange Key, Schlüsselaustauschschlüssel).

VMware Tools Version 10.1 oder höher ist für virtuelle Maschinen erforderlich, die UEFI Secure Boot verwenden. Sie können diese virtuellen Maschinen auf eine höhere Version von VMware Tools aktualisieren, wenn diese verfügbar ist.

Bei Linux-basierten virtuellen Maschinen wird das VMware Host-Gast-Dateisystem im sicheren Startmodus nicht unterstützt. Entfernen Sie das VMware Host-Gast-Dateisystem aus den VMware Tools, bevor Sie den sicheren Start aktivieren.

---

**Hinweis** Wenn Sie den sicheren Start für eine virtuelle Maschine aktivieren, können Sie nur signierte Treiber in diese virtuelle Maschine laden.

---

In dieser Aufgabe wird beschrieben, wie der sichere Start für eine virtuelle Maschine mithilfe von vSphere Client aktiviert und deaktiviert wird. Sie können auch Skripte schreiben, um die Einstellungen für virtuelle Maschinen zu verwalten. Sie können beispielsweise das Ändern der Firmware von BIOS zu EFI für virtuelle Maschinen mit dem folgenden PowerCLI-Code automatisieren:

```
$vm = Get-VM TestVM

$spec = New-Object VMware.Vim.VirtualMachineConfigSpec
$spec.Firmware = [VMware.Vim.GuestOsDescriptorFirmwareType]::efi
$vm.ExtensionData.ReconfigVM($spec)
```

Weitere Informationen finden Sie im *VMware PowerCLI-Benutzerhandbuch*.

### Voraussetzungen

Sie können einen sicheren Start nur aktivieren, wenn alle Voraussetzungen erfüllt sind. Wenn die Voraussetzungen nicht erfüllt sind, wird das Kontrollkästchen nicht im vSphere Client angezeigt.

- Stellen Sie sicher, dass das Betriebssystem und die Firmware der virtuellen Maschine UEFI Secure Boot unterstützen.
  - EFI-Firmware
  - Virtuelle Hardwareversion 13 oder höher.
  - Betriebssystem, das UEFI Secure Boot unterstützt.

---

**Hinweis** Manche Gastbetriebssysteme unterstützen das Wechseln vom BIOS-Start zum UEFI-Start ohne Änderungen des Gastbetriebssystems nicht. Lesen Sie in der Dokumentation zum Gastbetriebssystem nach, bevor Sie einen Wechsel zum UEFI-Start vornehmen. Wenn Sie eine virtuelle Maschine, für die bereits UEFI Secure Boot verwendet wird, auf ein Betriebssystem aktualisieren, das UEFI Secure Boot unterstützt, können Sie den sicheren Start für diese virtuelle Maschine aktivieren.

---

- Schalten Sie die virtuelle Maschine aus. Wenn die virtuelle Maschine ausgeführt wird, ist das Kontrollkästchen abgeblendet.

#### Verfahren

- 1 Navigieren Sie zur virtuellen Maschine in der Bestandsliste des vSphere Client.
- 2 Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die virtuelle Maschine und wählen Sie **Einstellungen bearbeiten**.
- 3 Klicken Sie auf die Registerkarte **VM-Optionen** und erweitern Sie **Startoptionen**.
- 4 Stellen Sie sicher, dass unter **Startoptionen** die Firmware auf **EFI** festgelegt ist.
- 5 Wählen Sie Ihre Aufgabe.
  - Aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Sicherer Start**, um den sicheren Start zu aktivieren.
  - Deaktivieren Sie das Kontrollkästchen **Sicherer Start**, um den sicheren Start zu deaktivieren.
- 6 Klicken Sie auf **OK**.

#### Ergebnisse

Wenn die virtuelle Maschine gestartet wird, werden nur Komponenten mit gültigen Signaturen zugelassen. Der Startvorgang wird angehalten, und es wird ein Fehler angezeigt, wenn eine Komponente mit einer fehlenden oder ungültigen Signatur festgestellt wird.

## Verzögern der Startsequenz

Eine Verzögerung des Startvorgangs ist bei Änderungen an den BIOS- oder EFI-Einstellungen, z. B. der Startreihenfolge, hilfreich. Sie können z. B. die BIOS- oder EFI-Einstellungen ändern, um das Starten einer virtuellen Maschine von einer CD-ROM aus zu erzwingen.

#### Voraussetzungen

- Stellen Sie sicher, dass vSphere Client bei einem vCenter Server angemeldet ist.
- Stellen Sie sicher, dass Sie Zugriff auf mindestens eine virtuelle Maschine in der Bestandsliste haben.
- Stellen Sie sicher, dass Sie über die Rechte zum Ändern von Startoptionen für die virtuelle Maschine verfügen.

#### Verfahren

- 1 Klicken Sie in der Bestandsliste mit der rechten Maustaste auf eine virtuelle Maschine und wählen Sie **Einstellungen bearbeiten** aus.
- 2 Klicken Sie auf die Registerkarte **VM-Optionen** und erweitern Sie **Startoptionen**.
- 3 Wählen Sie im Abschnitt **Startverzögerung** die Zeit in Millisekunden aus, um die der Startvorgang verzögert werden soll.

- 4 (Optional) Wählen Sie im Abschnitt **Setup erzwingen** aus, ob beim nächsten Start der virtuellen Maschine die Eingabe in den BIOS- oder EFI-Setup-Bildschirm erzwungen werden soll.
- 5 (Optional) Wählen Sie im Abschnitt **Wiederherstellung bei fehlgeschlagenen Startvorgängen** aus, ob die virtuelle Maschine nach einem fehlgeschlagenen Start neu gestartet werden soll, und geben Sie die Zeit in Sekunden an.
- 6 Klicken Sie auf **OK**.

## Konfigurieren der erweiterten Optionen für die virtuelle Maschine

Sie können die erweiterten Einstellungen für virtuelle Maschinen bei Bedarf bearbeiten, wenn Sie von einer Anwendung verursachte Probleme lösen müssen oder wenn Sie Protokolldateien und Debugging-Informationen für Fehlerbehebungszwecke benötigen.

Sie können außerdem Konfigurationsparameter hinzufügen oder ändern und die Latenzempfindlichkeit einer virtuellen Maschine ändern.

### Aktivieren der VM-Protokollierung

Sie können die Protokollierung aktivieren, damit Protokolldateien als Unterstützung bei der Fehlerbehebung für Ihre virtuelle Maschine erzeugt werden.

ESXi speichert die Protokolldateien der virtuellen Maschine in demselben Verzeichnis, in dem sich auch die Konfigurationsdateien der virtuellen Maschine befinden. Der Name der Protokolldatei lautet standardmäßig `vmware.log`. Archivierte Protokolldateien werden im Format `vmware-n.log` gespeichert, wobei *n* eine Zahl in aufsteigender Reihenfolge ist (beginnend bei 1).

#### Voraussetzungen

Erforderliche Berechtigung: **Virtuelle Maschine.Konfiguration.Einstellungen**

#### Verfahren

- 1 Klicken Sie in der Bestandsliste mit der rechten Maustaste auf eine virtuelle Maschine und wählen Sie **Einstellungen bearbeiten** aus.
- 2 Klicken Sie auf die Registerkarte **VM-Optionen** und erweitern Sie **Erweitert**.
- 3 Wählen Sie in der Zeile „Einstellungen“ die Option **Protokollierung aktivieren**, und klicken Sie auf **OK**.

#### Ergebnisse

Sie können Protokolldateien an demselben Speicherort wie die Konfigurationsdateien der virtuellen Maschine anzeigen und vergleichen.

## Konfigurieren von Debuggen und Statistiken für virtuelle Maschinen

Sie können virtuelle Maschinen so ausführen, dass sie zusätzliche Informationen zum Debuggen zusammenstellen, die dem technischen Support von VMware bei der Behebung von Problemen von Nutzen sind.

### Verfahren

- 1 Klicken Sie in der Bestandsliste mit der rechten Maustaste auf eine virtuelle Maschine und wählen Sie **Einstellungen bearbeiten** aus.
- 2 Klicken Sie auf die Registerkarte **VM-Optionen** und erweitern Sie **Erweitert**.
- 3 Wählen Sie eine Debugging- und Statistikoption aus dem Dropdown-Menü aus.

- **Normal ausführen**
- **Informationen zum Debuggen erfassen**
- **Statistiken erfassen**
- **Statistiken und Informationen zum Debuggen erfassen**

Die Anzahl an verfügbaren Debuggen- und Statistikoptionen ist vom Typ und der Version der Hostsoftware abhängig. Daher stehen auf einigen Hosts manche Optionen nicht zur Verfügung.

- 4 Klicken Sie auf **OK**.

## Ändern des Speicherorts der Auslagerungsdatei

Beim Einschalten einer virtuellen Maschine erstellt das System eine VMkernel-Auslagerungsdatei als Backing-Speicher für den RAM-Inhalt der virtuellen Maschine.

Sie können den standardmäßigen Speicherort der Auslagerungsdatei akzeptieren oder die Datei an einem anderen Speicherort ablegen. Die Auslagerungsdatei wird standardmäßig im selben Verzeichnis wie die Konfigurationsdatei der virtuellen Maschine gespeichert.

### Voraussetzungen

Schalten Sie die virtuelle Maschine aus.

### Verfahren

- 1 Klicken Sie in der Bestandsliste mit der rechten Maustaste auf eine virtuelle Maschine und wählen Sie **Einstellungen bearbeiten** aus.
- 2 Klicken Sie auf die Registerkarte **VM-Optionen** und erweitern Sie **Erweitert**.

### 3 Wählen Sie eine Option für den Speicherort der Auslagerungsdatei aus.

Option	Beschreibung
<b>Standard</b>	Speichert die Auslagerungsdatei der virtuellen Maschine am Standardspeicherort, der in den Einstellungen für die Host- oder Cluster-Auslagerungsdatei definiert ist.
<b>Verzeichnis der virtuellen Maschine</b>	Speichert die Auslagerungsdatei der virtuellen Maschine in demselben Ordner wie die Konfigurationsdatei der virtuellen Maschine.
<b>Vom Host festgelegter Datenspeicher</b>	Wenn in den Host- oder Clustereinstellungen ein Speicherort für die Auslagerungsdatei definiert ist, wird dieser Speicherort verwendet. Andernfalls wird die Auslagerungsdatei mit der virtuellen Maschine gespeichert.

### 4 Klicken Sie auf **OK**.

## Konfigurieren der Latenzempfindlichkeit der virtuellen Maschine

Um die latenzempfindlichen Arbeitslasten zu verbessern, können Sie die Latenzempfindlichkeit einer virtuellen Maschine konfigurieren.

Mit vSphere 8.0 können Sie die Virtual Hyperthreading (vHT)-Funktion verwenden, um VMs mit niedriger Latenz zu konfigurieren und vHT für die Gastbetriebssysteme zur Verfügung zu stellen. Wenn Sie vHT aktivieren, wird jede Gast-vCPU als einzelner Hyper-Thread eines virtuellen Kerns behandelt.

Weitere Informationen zur vHT-Funktion finden Sie in der Dokumentation zur *vSphere-Ressourcenverwaltung*.

### Voraussetzungen

Stellen Sie sicher, dass die virtuelle Maschine die Hardwareversion 20 oder höher aufweist.

### Verfahren

- 1 Navigieren Sie zu einer virtuellen Maschine in der Bestandsliste und klicken Sie auf **Aktionen**.
- 2 Klicken Sie auf **Einstellungen bearbeiten**.
- 3 Erweitern Sie auf der Registerkarte **VM-Optionen** die Option **Erweitert**.

- 4 Wählen Sie im Dropdown-Menü **Latenzempfindlichkeit** eine Einstellung aus.

Option	Beschreibung
<b>Normal</b>	Die Standardeinstellung. Der CPU-Scheduler für eine VM mit normaler Latenzempfindlichkeit kann die virtuellen CPUs der VM je nach Systemlast über jede physische CPU des Hosts hinweg verschieben.
<b>Hoch</b>	Bei Auswahl einer hohen Latenzempfindlichkeit muss für die VM eine CPU- und Arbeitsspeicherreservierung von 100 % festgelegt werden. Die Planung der VM wird für Arbeitslastanforderungen mit niedriger Latenz angepasst. Jeder virtuellen CPU wird exklusiver Zugriff auf einen physischen Kern gewährt.
<b>Hoch mit Hyper-Threading</b>	Bei Auswahl einer hohen Latenzempfindlichkeit muss für die VM eine CPU- und Arbeitsspeicherreservierung von 100 % festgelegt werden. Jeder virtuellen CPU wird exklusiver Zugriff auf ein Hyper-Thread eines physischen Kerns gewährt. Jedes aufeinanderfolgende Paar virtueller Maschinen-vCPUs wird dem Hyper-Thread-Paar auf einem physischen Kern zugewiesen.

Weitere Informationen zum Berechnen der vollständigen CPU-Reservierung für vHT finden Sie in der Dokumentation zur *vSphere-Ressourcenverwaltung* im Abschnitt [Vollständige CPU-Reservierung für vHT](#).

- 5 Klicken Sie auf **OK**.

## Vorgehensweise zum Festlegen eines Einfrierzeitlimits für Ihre vGPU-VMs

Erfahren Sie, wie Sie ein Einfrierzeitlimit pro virtueller Maschine festlegen, wenn Sie NVIDIA vGPU-gestützte virtuelle Maschinen mit vSphere vMotion migrieren. Das Festlegen eines Einfrierzeitlimits kann vCenter Server daran hindern, die virtuelle Maschine einzuschalten oder sie auf einen Host und ein Netzwerk zu migrieren, deren geschätzte maximale Einfrierzeit diesen Grenzwert überschreitet.

Die Einfrierzeit der virtuellen Maschine ist der Zeitraum, für den Benutzer während vMotion nicht auf die virtuelle Maschine zugreifen können. Ab vSphere 8.0 Update 2 können Sie ein vMotion-Einfrierzeitlimit für virtuelle vGPU-Maschinen festlegen.

Der von Ihnen festgelegte Grenzwert muss höher als die geschätzte maximale Einfrierzeit für die aktuelle Gerätekonfiguration sein. Im Fall von mehreren PCI-Geräten muss das von Ihnen festgelegte Einfrierzeitlimit höher als die Summe der Beiträge aller PCI-Geräte sein. Das Festlegen eines Einfrierzeitlimits, das niedriger als die geschätzte maximale Einfrierzeit ist, kann dazu führen, dass die virtuelle Maschine nicht eingeschaltet wird.

---

**Hinweis** Schätzungen für die maximale Einfrierzeit sind nur für vGPU-Typen der C- und Q-Serie verfügbar.

---

Die maximale Einfrierzeit wird basierend auf der Bandbreite des Hosts berechnet, auf dem die VM derzeit ausgeführt wird. Die Berechnungen können sich zum Zeitpunkt der Migration ändern, wenn der Zielhost eine geringere Bandbreite aufweist. Beispiel: Eine virtuelle Maschine wird auf einem Host mit einer vMotion-Netzwerkkarte mit 25 GBit/s ausgeführt, der Zielhost verfügt jedoch über eine vMotion-Netzwerkkarte mit 10 GBit/s. Zum Zeitpunkt der Migration basiert die Berechnung der maximalen Einfrierzeit auf der vMotion-Netzwerkkarte mit 10 GBit/s.

### Voraussetzungen

- Stellen Sie sicher, dass die vCenter Server-Instanz die Version 8.0 Update 2 aufweist.
- Stellen Sie sicher, dass die Quell- und Ziel-ESXi-Hosts die Version 8.0 Update 2 aufweisen.
- Stellen Sie sicher, dass sich vCLS-VMs (Sphere Cluster Services) in einem fehlerfreien Zustand befinden. Informationen über vCLS finden Sie in der Dokumentation *vCenter Server und Hostverwaltung*.
- Stellen Sie sicher, dass das vMotion-Netzwerk über den Schnellstart-Workflow konfiguriert ist. Informationen zum Konfigurieren der Netzwerkoptionen für den vMotion-Datenverkehr finden Sie in der Dokumentation *vCenter Server und Hostverwaltung*.
- Stellen Sie sicher, dass vMotion für virtuelle vGPU-Maschinen aktiviert ist. Die erweiterte Einstellung `vgpu.hotmigrate.enabled` muss auf `true` gesetzt sein. Weitere Informationen zum Konfigurieren von erweiterten vCenter Server-Einstellungen finden Sie unter *Erweiterte Einstellungen konfigurieren* in der Dokumentation zu *vCenter Server-Konfiguration*.

### Verfahren

- 1 Navigieren Sie im vSphere Client zu einer virtuellen vGPU-Maschine.
- 2 Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die virtuelle Maschine und wählen Sie **Einstellungen bearbeiten**.  
Das Dialogfeld **Einstellungen bearbeiten** wird angezeigt.
- 3 Klicken Sie auf die Registerkarte **VM-Optionen** und erweitern Sie **Erweitert**.

## Edit Settings | vgpu-multivgpu ×

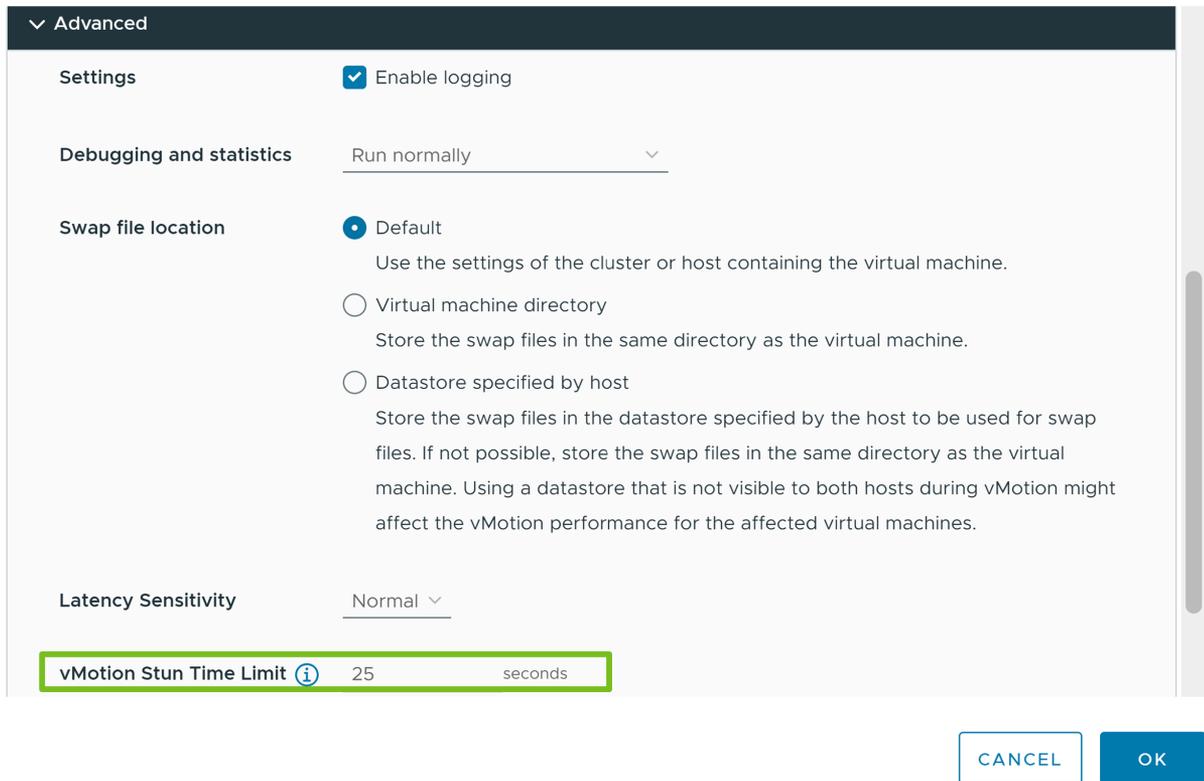
Virtual Hardware VM Options Advanced Parameters

1

> General Options	VM Name: vgpu-multivgpu
> VMware Remote Console Options	Expand for VMware Remote Console settings
> Encryption	Expand for encryption settings
> VMware Tools	Expand for VMware Tools settings
> Boot Options	Expand for boot options
> Power management	Expand for power management settings
▼ Advanced <span style="float: right;">2</span>	
Settings	<input checked="" type="checkbox"/> Enable logging
Debugging and statistics	Run normally <span style="float: right;">▼</span>
Swap file location	<input checked="" type="radio"/> Default

CANCEL OK

- 4 Geben Sie im Eingabefeld **vMotion-Einfrierzeitlimit** das Einfrierzeitlimit in Sekunden ein.



Wenn Sie ein Einfrierzeitlimit festlegen, das niedriger als die geschätzte maximale Einfrierzeit für die PCI-Gerätekonfiguration ist, wird eine Warnmeldung angezeigt. Eine Warnmeldung wird auch auf der Registerkarte **Virtuelle Hardware** angezeigt.

5 Klicken Sie auf **OK**.

## Konfigurieren der Fibre-Channel-NPIV-Einstellungen

Mithilfe der N-Port-ID-Virtualisierung (NPIV) können Sie einen einzelnen physischen Fibre-Channel-HBA-Port für mehrere virtuelle Ports mit jeweils eindeutigen Kennungen gemeinsam verwenden. Durch diese Funktionalität können Sie den Zugriff von virtuellen Maschinen auf LUNs für jede virtuelle Maschine steuern.

Jeder virtuelle Port wird durch zwei WWNs (World Wide Names) gekennzeichnet, die von vCenter Server zugewiesen werden. Diese Paare bestehen jeweils aus einem World Wide Port Name (WWPN) und einem World Wide Node Name (WWNN).

Detaillierte Informationen zum Konfigurieren von NPIV für eine virtuelle Maschine finden Sie in der Dokumentation zu *vSphere-Speicher*.

Für die NPIV-Unterstützung gelten die folgenden Einschränkungen:

- NPIV muss auf dem SAN-Switch aktiviert sein. Wenn Sie Informationen zum Aktivieren von NPIV auf den Geräten benötigen, setzen Sie sich mit dem Switch-Anbieter in Verbindung.

- NPIV wird nur für virtuelle Maschinen mit RDM-Festplatten unterstützt. Virtuelle Maschinen mit herkömmlichen virtuellen Festplatten verwenden weiterhin die WWNs der physischen HBAs des Hosts.
- Die physischen HBAs auf dem ESXi-Host müssen mithilfe ihrer WWNs auf eine LUN zugreifen können, sodass die virtuellen Maschinen auf diesem Host mithilfe ihrer NPIV WWNs auf diese LUN zugreifen können. Stellen Sie sicher, dass sowohl auf den Host als auch auf die virtuellen Maschinen zugegriffen werden kann.
- Die physischen HBAs auf dem ESXi-Host müssen NPIV unterstützen. Wenn die physischen HBAs NPIV nicht unterstützen, verwenden die virtuellen Maschinen auf diesem Host für den LUN-Zugriff die WWNs der physischen HBAs.
- Jede virtuelle Maschine kann über bis zu 4 virtuelle Ports verfügen. NPIV-fähigen virtuellen Maschinen werden genau 4 NPIV-verbundene WWNs zugewiesen, die für die Kommunikation mit physischen HBAs über virtuelle Ports verwendet werden. Daher können virtuelle Maschinen bis zu 4 physische HBAs für NPIV-Zwecke verwenden.

#### Voraussetzungen

- Um die WWNs einer virtuellen Maschine zu bearbeiten, schalten Sie die virtuelle Maschine aus.
- Stellen Sie sicher, dass die virtuelle Maschine über einen Datenspeicher mit einer LUN verfügt, die dem Host zur Verfügung steht.

#### Verfahren

- 1 Klicken Sie in der Bestandsliste mit der rechten Maustaste auf eine virtuelle Maschine und wählen Sie **Einstellungen bearbeiten** aus.
- 2 Klicken Sie auf die Registerkarte **VM-Optionen** und erweitern Sie **Fibre-Channel-NPIV**.
- 3 (Optional) Aktivieren Sie das Kontrollkästchen **NPIV für diese virtuelle Maschine vorübergehend deaktivieren**.
- 4 Wählen Sie eine Option für die Zuweisung von WWNs aus.
  - Wählen Sie die Option **Unverändert lassen**, um die WWNs nicht zu ändern.
  - Um über vCenter Server oder den ESXi-Host neue WWNs zu generieren, wählen Sie die Option **Neue WWNs generieren**.
  - Um die derzeitigen WWN-Zuweisungen zu entfernen, wählen Sie die Option **WWN-Zuweisungen entfernen**.
- 5 Klicken Sie auf **OK**.

## Konfigurieren der CPU-Topologie für eine virtuelle Maschine

Unterschiedliche Topologien für virtuelle CPUs wirken sich auf die Planung und Platzierung innerhalb des Gastbetriebssystems einer virtuellen Maschine aus.

Standardmäßig wählt der ESXi-Host automatisch eine virtuelle Topologie aus, die mit der zugrunde liegenden Hardware übereinstimmt. Mit vSphere 8.0 können Sie die virtuelle CPU-Topologie manuell konfigurieren. Sie können beispielsweise die Anzahl der virtuellen CPUs pro NUMA-Knoten ändern, einem virtuellen NUMA-Knoten ein virtuelles Gerät zuweisen oder es nicht zuweisen.

Die Konfiguration bleibt erhalten, wenn Sie eine virtuelle Maschine bearbeiten oder eine virtuelle Maschine mit vMotion migrieren.

Weitere Informationen zur virtuellen CPU-Topologie und zur virtuellen NUMA finden Sie in der Dokumentation zur *vSphere-Ressourcenverwaltung*.

### Voraussetzungen

- Anforderungen an virtuelle Maschinen:
  - Ab Hardwareversion 20.
  - Stellen Sie sicher, dass die virtuelle Maschine ausgeschaltet ist.

### Verfahren

- 1 Navigieren Sie zu einer virtuellen Maschine und klicken Sie im Menü **Aktionen** auf **Einstellungen bearbeiten**.
- 2 Klicken Sie auf der Registerkarte **VM-Optionen** auf **CPU-Topologie**.

### 3 Konfigurieren Sie die CPU-Topologie für die virtuelle Maschine.

▼ CPU Topology

<b>CPU</b>	2
<b>Cores per Socket</b>	Assigned at power on <span style="float: right;">▼ ⓘ</span>
<b>CPU Hot Plug</b>	<input type="checkbox"/> Enable CPU Hot Add
<b>NUMA Nodes</b>	Assigned at power on <span style="float: right;">▼ ⓘ</span>
<b>Device Assignment</b>	Manually assign devices to NUMA nodes.

Device Name	NUMA Node
SCSI controller 0	Unassigned
Network adapter 1	Unassigned
USB xHCI controller	Unassigned
3 items	

Option	Beschreibung
<b>Cores pro Socket</b>	Geben Sie an, ob das System die Kerne automatisch pro Socket zuweisen soll oder ob die Anzahl der Kerne pro Socket manuell angegeben werden soll.
<b>CPU-Hotplug</b>	<p>Wenn diese Option aktiviert ist, fügt der VM-Host virtuelle CPUs hinzu, während er ausgeführt wird. Wenn Sie den <b>CPU-Hotplug</b> aktivieren, deaktivieren Sie die virtuelle NUMA, und die im laufenden Betrieb hinzugefügten CPUs werden auf einem einzelnen NUMA-Knoten ausgeführt. Um die virtuelle NUMA zu aktivieren und zuzulassen, dass im laufenden Betrieb hinzugefügte CPUs auf neuen virtuellen NUMA-Knoten angezeigt werden, geben Sie auf der Registerkarte <b>Erweiterte Parameter</b> im Feld <b>Attribut</b> den Parameter <code>numa.allowHotadd</code> ein und setzen Sie seinen Wert auf <code>TRUE</code>.</p> <p>Weitere Informationen finden Sie im VMware Knowledge Base-Artikel unter <a href="https://kb.vmware.com/s/article/87651">https://kb.vmware.com/s/article/87651</a>.</p>
<b>NUMA-Knoten</b>	Konfigurieren Sie die Anzahl der NUMA-Knoten automatisch beim Einschalten oder manuell.
<b>Gerätezuweisung</b>	<p>Wenn Sie die NUMA-Knoten manuell konfigurieren möchten, klicken Sie zum Zuweisen von Geräten zu NUMA-Knoten auf das vertikale Ellipsensymbol (), das vor jedem Gerät angezeigt wird, und wählen Sie einen NUMA-Knoten aus.</p>

### 4 Klicken Sie auf **OK**.

## Ergebnisse

Auf der Registerkarte **Übersicht** der virtuellen Maschine können Sie die vom ESXi-Host angezeigte CPU-Topologie entweder automatisch oder manuell überwachen.

# Konfigurieren von erweiterten Dateiparametern für virtuelle Maschinen

# 7

Sie können die Konfigurationsparameter einer virtuellen Maschine ändern oder hinzufügen, indem Sie die Hilfe eines Mitarbeiters des technischen Supports von VMware in Anspruch nehmen. Außerdem können Sie die Anweisungen in der VMware-Dokumentation verwenden, um einen Parameter hinzuzufügen oder zu ändern, wenn Sie ein Problem mit dem System beheben möchten.

---

**Wichtig** Das Ändern oder Hinzufügen von Parametern in Fällen, in denen für ein System keine Probleme vorliegen, kann zu einer verringerten Systemleistung und Instabilität führen.

---

Es gelten die folgenden Bedingungen:

- Damit Sie einen Parameter ändern können, müssen Sie den vorhandenen Wert für das Paar aus Schlüsselwort und Wert ändern. Wenn Sie beispielsweise mit dem Paar aus Schlüsselwort und Wert „keyword/value“ beginnen und es in „keyword/value2“, lautet das Ergebnis „keyword=value2“.
- Sie können keinen Konfigurationsparametereintrag löschen.

---

**Vorsicht** Sie müssen einen Wert für Konfigurationsparameter-Schlüsselwörter zuweisen. Wenn Sie keinen Wert zuweisen, kann von einem Schlüsselwort der Wert „0“ oder „false“ zurückgegeben werden. Dies kann dazu führen, dass eine virtuelle Maschine nicht eingeschaltet werden kann.

---

## Verfahren

- 1 Klicken Sie in der Bestandsliste mit der rechten Maustaste auf eine virtuelle Maschine und wählen Sie **Einstellungen bearbeiten** aus.
- 2 Klicken Sie auf die Registerkarte **Erweiterte Parameter**.
- 3 (Optional) Um einen Parameter hinzuzufügen, geben Sie einen Attributnamen und einen Wert für den Parameter ein und klicken Sie auf **Hinzufügen**.
- 4 (Optional) Um einen Parameter zu ändern, geben Sie einen neuen Wert in das Textfeld **Wert** für diesen Parameter ein und klicken Sie auf , um die Änderungen zu bestätigen.
- 5 Klicken Sie auf **OK**.

# Verwalten von Multi-Tier-Anwendungen mit vSphere vApp



Mit vSphere vApp Sie können mehrere interagierende virtuelle Maschinen und Softwareanwendungen zu einer Einheit verpacken, die Sie im OVF-Format verwalten und verteilen können.

Eine vApp kann eine oder mehrere virtuelle Maschinen enthalten. Jeder Vorgang wie Klonen oder Ausschalten, der mit der vApp durchgeführt wird, beeinflusst alle virtuelle Maschinen im vApp-Container.

In vSphere Client können Sie zu der vApp-Registerkarte **Übersicht** navigieren, auf der Sie den aktuellen Status der vApp anzeigen und die vApp verwalten können.

---

**Hinweis** Da die vApp-Metadaten in der vCenter Server-Datenbank gespeichert werden, kann eine vApp auf mehrere ESXi-Hosts verteilt werden. Die Metadateninformationen gehen möglicherweise verloren, wenn die vCenter Server-Datenbank gelöscht oder der eigenständige ESXi-Host, der die vApp enthält, aus vCenter Server entfernt wird. Sichern Sie Ihre vApps in einem OVF-Paket, damit keine Metadaten verloren gehen.

vApp-Metadaten für die virtuellen Maschinen innerhalb der vApp folgen nicht der Snapshotsemantik für die Konfiguration der virtuellen Maschine. Die vApp-Eigenschaften, die Sie löschen, ändern oder definieren, nachdem Sie einen Snapshot einer virtuelle Maschine erstellt haben, bleiben gelöscht, geändert oder definiert, wenn die virtuelle Maschine auf diesen oder einen vorherigen Snapshot wiederhergestellt wird.

---

Lesen Sie als Nächstes die folgenden Themen:

- [Erstellen einer vApp](#)
- [Durchführen von vApp-Betriebsvorgängen](#)
- [Erstellen oder Hinzufügen eines Objekts zu einer vApp](#)
- [Klonen einer vApp](#)
- [Bearbeiten von vApp-Hinweisen](#)
- [Konfigurieren von vApp-Eigenschaften](#)
- [Bearbeiten von vApp-Einstellungen](#)
- [Hinzufügen eines Netzwerkprotokollprofils](#)
- [vApp-Optionen für virtuelle Maschinen](#)

## Erstellen einer vApp

Eine vApp ermöglicht Ihnen, Ressourcenverwaltung und andere Verwaltungsaktivitäten, z. B. Betriebsvorgänge, für mehrere virtuelle Maschinen gleichzeitig auszuführen.

Stellen Sie sich eine vApp als Container für die virtuellen Maschinen vor. Die Vorgänge können Sie für den Container ausführen.

Wenn Sie eine vApp erstellen, können Sie sie zu einem Ordner, einem eigenständigen Host, einem Ressourcenpool, einem DRS-Cluster oder einer anderen vApp hinzufügen.

### Voraussetzungen

Stellen Sie sicher, dass eines der folgenden Objekte in Ihrem Datacenter verfügbar ist.

- Ein eigenständiger Host, auf dem ESX 4.0 oder höher ausgeführt wird.
- Ein DRS-Cluster.

### Verfahren

- 1 Klicken Sie in vSphere Client mit der rechten Maustaste auf ein Objekt, das die vApp-Erstellung unterstützt, und klicken Sie auf **Neue vApp**.

Der Assistent **Neue vApp** wird gestartet.

- 2 Wählen Sie auf der Seite **Erstellungstyp auswählen** die Option **Neue vApp erstellen** aus und klicken Sie auf **Weiter**.
- 3 Geben Sie auf der Seite **Namen und Speicherort auswählen** einen Namen ein, wählen Sie einen Speicherort für die vApp aus und klicken Sie auf **Weiter**.
  - Wenn Sie den Erstellungsprozess aus einem Ordner oder einer vApp starten, werden Sie nach einem Host, Cluster oder Ressourcenpool gefragt.
  - Wenn Sie die den Erstellungsprozess aus einem Ressourcenpool, Host oder Cluster starten, werden Sie nach einem Ordner oder Datacenter gefragt.
- 4 Weisen Sie dieser vApp auf der Seite „Ressourcenzuteilung“ CPU- und Arbeitsspeicherressourcen zu.

Option	Beschreibung
<b>Anteile</b>	Definiert die CPU- oder Arbeitsspeicher-Anteile für diese vApp, bezogen auf die Gesamtanteile der übergeordneten vApp. Hierarchisch gleichwertige vApps teilen sich Ressourcen auf der Basis ihrer relativen Anteilswerte, die durch die Reservierung und Grenzwerte begrenzt sind. Wählen Sie <b>Niedrig</b> , <b>Normal</b> oder <b>Hoch</b> . Dadurch werden die Anteilswerte im Verhältnis 1:2:4 festgelegt. Wählen Sie die Option <b>Benutzerdefiniert</b> , um jeder vApp einen bestimmten Anteil zuzuweisen, der einer proportionalen Gewichtung entspricht.
<b>Reservierung</b>	Definiert die garantierte CPU- oder Arbeitsspeicherzuteilung für diese vApp.

Option	Beschreibung
<b>Typ der Reservierung</b>	Legt fest, ob die Reservierung erweiterbar ist. Wählen Sie das Kontrollkästchen <b>Erweiterbar</b> aus, um die Reservierung erweiterbar zu machen. Wenn eine vApp eingeschaltet wird und die gesamten Reservierungen ihrer virtuellen Maschinen größer als die Reservierung der vApp sind, kann die vApp Ressourcen von übergeordneten vApps verwenden.
<b>Grenzwert</b>	Gibt die Obergrenze der Zuteilung von CPU- oder Arbeitsspeicheranteilen für diese vApp an. Wählen Sie <b>Unbegrenzt</b> , wenn Sie keine Obergrenze definieren möchten.

- Überprüfen Sie auf der Seite **Überprüfen und beenden** die vApp-Einstellungen und klicken Sie auf **Beenden**.

## Durchführen von vApp-Betriebsvorgängen

Einer der Vorteile einer vApp besteht darin, dass Sie Betriebsvorgänge auf allen enthaltenen virtuellen Maschinen gleichzeitig durchführen können.

Beim Einschalten einer vApp in einem DRS-Cluster im manuellen Modus werden keine DRS-Empfehlungen für die Platzierung von virtueller Maschine generiert. Der Einschaltvorgang verläuft für die erste Platzierung der virtuellen Maschinen so, als ob DRS im halb- oder vollautomatischen Modus ausgeführt wird. Dies hat keine Auswirkungen auf vMotion-Empfehlungen. Empfehlungen für individuelles Einschalten und Ausschalten von virtuellen Maschinen werden ebenfalls für vApps generiert, die ausgeführt werden.

### Voraussetzungen

Die Voraussetzungen hängen von der Aufgabe ab, die Sie durchführen möchten.

Aufgabe	Erforderliche Berechtigungen
Einschalten einer vApp	<b>vApp.Einschalten</b> auf der vApp.
vApp ausschalten	<b>vApp.Ausschalten</b> auf der vApp.
vApp anhalten	<b>vApp.Anhalten</b>

### Verfahren

- Navigieren Sie in der Bestandsliste zu einer vApp.

## 2 Wählen Sie eine der Betriebsvorgangsoptionen.

Aufgabe	Aktion
<b>Einschalten</b>	<p>Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die vApp und wählen Sie <b>Betrieb &gt; Einschalten</b>.</p> <p>Sie können eine vApp einschalten, um alle ihre virtuellen Maschinen und untergeordneten vApps einzuschalten. Jede virtuelle Maschine wird der konfigurierten Startreihenfolge entsprechend eingeschaltet.</p> <p>Wenn eine Verzögerung in den Einstellungen für das Starten einer virtuellen Maschine in der vApp festgelegt ist, hält die vApp die festgelegte Wartezeit ein, bevor sie die betreffende virtuelle Maschine einschaltet.</p>
<b>Ausschalten</b>	<p>Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die vApp und wählen Sie <b>Betrieb &gt; Ausschalten</b>.</p> <p>Sie können eine vApp ausschalten, um alle ihre virtuellen Maschinen und untergeordneten vApps auszuschalten. Virtuelle Maschinen werden in umgekehrter Startreihenfolge heruntergefahren.</p> <p>Wenn eine Verzögerung in den Einstellungen für das Herunterfahren einer virtuellen Maschine in der vApp festgelegt ist, hält die vApp die festgelegte Wartezeit ein, bevor sie die betreffende virtuelle Maschine ausschaltet.</p>
<b>Anhalten</b>	<p>Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die vApp und wählen Sie <b>Betrieb &gt; Anhalten</b>.</p> <p>Sie können eine vApp anhalten, um alle ihre virtuellen Maschinen und untergeordneten vApps anzuhalten. Virtuelle Maschinen werden in der umgekehrten Reihenfolge der Startreihenfolge angehalten. Alle virtuellen Maschinen werden angehalten, unabhängig von dem in der VM-Option „Energieverwaltung“ für die virtuelle Maschine festgelegten Verhalten beim Anhalten.</p>
<b>Fortsetzen</b>	<p>Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf eine vApp, die ausgeschaltet oder angehalten ist und wählen Sie <b>Einschalten</b>.</p> <p>Jede virtuelle Maschine wird der konfigurierten Startreihenfolge entsprechend fortgesetzt.</p>

### Ergebnisse

Auf der Registerkarte **Übersicht** wird unter **Status** der vApp-Status angezeigt.

## Erstellen oder Hinzufügen eines Objekts zu einer vApp

Sie können eine vApp mit Objekten auffüllen, indem Sie eine virtuelle Maschine, einen Ressourcenpool oder eine untergeordnete vApp innerhalb der vApp erstellen. Sie können der vApp auch ein vorhandenes Objekt aus der Bestandsliste hinzufügen, z. B. eine virtuelle Maschine oder eine andere vApp.

## Verfahren

- ◆ Wählen Sie Ihre Aufgabe.
  - ◆ Erstellen eines Objekts innerhalb der vApp
    - Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf eine vApp in der Bestandsliste und wählen Sie **Neue virtuelle Maschine** aus, um eine neue virtuelle Maschine innerhalb der vApp zu erstellen.
    - Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf eine vApp in der Bestandsliste und wählen Sie **Neue untergeordnet vApp** aus, um eine untergeordnete vApp innerhalb der vApp zu erstellen.
    - Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf eine vApp in der Bestandsliste und wählen Sie **Neuer Ressourcenpool** aus, um einen neuen Ressourcenpool innerhalb der vApp zu erstellen.
    - Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf eine vApp in der Bestandsliste und wählen Sie **OVF-Vorlage bereitstellen**, um eine OVF-Vorlage bereitzustellen und die entsprechende virtuelle Maschine der ausgewählten vApp hinzuzufügen.
  - ◆ Fügen Sie ein bestehendes Objekt zu einer vApp hinzu.
    - a Navigieren Sie zu einem Objekt in der Bestandsliste.
    - b Ziehen Sie das Objekt auf die Ziel-vApp.
    - c Lassen Sie die Maustaste los.

Falls der Verschiebungsvorgang nicht zulässig ist, wird das Objekt nicht zur vApp hinzugefügt.

## Ergebnisse

Das neue Objekt ist nun Teil der vApp in der vApp-Bestandsliste.

## Klonen einer vApp

Das Klonen einer vApp ähnelt dem Klonen einer virtuellen Maschine. Wenn Sie eine vApp klonen, werden alle virtuellen Maschinen und vApps innerhalb der vApp geklont.

### Voraussetzungen

Wenn Sie eine vApp klonen, können Sie den Klon zu einem Ordner, einem eigenständigen Host, einem Ressourcenpool, einem für DRS aktivierten Cluster oder einer anderen vApp hinzufügen.

Stellen Sie sicher, dass eines der folgenden Objekte in Ihrem Datacenter verfügbar ist:

- Ein eigenständiger Host, auf dem ESXi 3.0 oder höher ausgeführt wird.
- Ein DRS-Cluster.

## Verfahren

- 1 Starten Sie den Klonassistenten.
  - Starten Sie den Klonassistenten über einen DRS-Cluster, indem Sie mit der rechten Maustaste auf den Cluster klicken und **Neue vApp > Neue vApp** (🏠) auswählen.
  - Starten Sie den Klonassistenten über eine vorhandene vApp, indem Sie mit der rechten Maustaste auf die vApp klicken und **Klonen > Klonen** auswählen.
- 2 Wählen Sie auf der Seite „Erstellungstyp auswählen“ die Option **Vorhandene vApp klonen** aus und klicken Sie auf **Weiter**.
- 3 Wählen Sie auf der Seite „Quell-vApp auswählen“ eine vorhandene vApp aus, die geklont werden soll, und klicken Sie auf **Weiter**.  
Die Seite „vApp-Quelle auswählen“ wird nur dann angezeigt, wenn Sie den Assistenten über einen DRS-Cluster starten.
- 4 Wählen Sie auf der Seite „Ziel auswählen“ einen gültigen Host, eine gültige vApp oder einen gültigen Ressourcenpool aus, in dem die vApp ausgeführt werden soll, und klicken Sie auf **Weiter**.
- 5 Geben Sie auf der Seite „Namen und Speicherort auswählen“ einen Namen für die vApp ein, wählen Sie einen Speicherort aus und klicken Sie auf **Weiter**.
- 6 Wählen Sie auf der Seite „Speicher auswählen“ das virtuelle Festplattenformat und den Zieldatenspeicher aus und klicken Sie auf **Weiter**.
- 7 Konfigurieren Sie auf der Seite „Netzwerke zuordnen“ die Netzwerkzuordnungen für die Netzwerke, die von den virtuellen Maschinen in der vApp verwendet werden.
- 8 Teilen Sie der vApp auf der Seite „Ressourcenzuteilung“ CPU- und Arbeitsspeicherressourcen zu und klicken Sie auf **Weiter**.
- 9 Überprüfen Sie auf der Seite „Überprüfen und beenden“ die vApp-Einstellungen und klicken Sie auf **Beenden**.

## Bearbeiten von vApp-Hinweisen

Sie können Hinweise für eine bestimmte vApp hinzufügen oder bearbeiten.

### Verfahren

- 1 Klicken Sie in der Bestandsliste mit der rechten Maustaste auf eine vApp und wählen Sie **Hinweise bearbeiten** aus.
- 2 Geben Sie Ihre Kommentare im Fenster **Hinweise bearbeiten** ein.
- 3 Klicken Sie auf **OK**.

### Ergebnisse

Ihre Kommentare werden auf der Registerkarte **Übersicht** für die vApp angezeigt.

## Konfigurieren von vApp-Eigenschaften

Definieren und verwenden Sie benutzerdefinierte Eigenschaften, um benutzerdefinierte Informationen auf allen virtuellen Maschinen in der vApp darzustellen. Sie können später Werte zuweisen und diese Eigenschaften bearbeiten. Wenn Sie die vApp mithilfe einer OVF-Datei bereitstellen und Eigenschaften in dieser OVF vordefiniert wurden, können Sie diese Eigenschaften ebenfalls bearbeiten.

Bereich **Eigenschaften** enthält eine Liste aller Eigenschaften, die für eine vApp definiert wurden. Sie können die Filter nutzen, um die Liste leichter durchsuchen zu können.

### Voraussetzungen

- vApp ausschalten.
- Erforderliche Berechtigung: **vApp.vApp-Anwendungskonfiguration** auf der vApp.

### Verfahren

- 1 Navigieren Sie in der Bestandsliste zu einer vApp.
- 2 Wählen Sie in der Registerkarte **Konfigurieren Einstellungen > vApp-Eigenschaften**.

Der Bereich **Eigenschaften** zeigt die Liste der Eigenschaften und der zulässigen Aktionen an.

- 3 Wählen Sie Ihre Aufgabe durch Klicken auf die entsprechende Schaltfläche.

Option	Beschreibung
Hinzufügen	Erstellt eine neue Eigenschaft.  <b>Wichtig</b> Wenn die virtuelle Maschine mit einem Distributed Switch verbunden ist und die vApp-Option für sie aktiviert ist, können Sie keine der folgenden Optionen auswählen: Optionen für <b>Dynamische Eigenschaften</b> : IP-Adresse, Subnetz, Netzmaske, Gateway, Domänenname, HTTP-Proxy, Hostpräfix, DNS-Server, DNS-Suchpfad, Netzwerkname.
Bearbeiten	Bearbeitet die Eigenschaft. Sie können die allgemeinen Informationen für die Eigenschaft wie etwa das Eigenschaftsetikett, Kategorie und Beschreibung ändern. Sie können ebenfalls die Typparameter bearbeiten.  <b>Wichtig</b> Wenn die virtuelle Maschine mit einem Distributed Switch verbunden ist und die vApp-Option für sie aktiviert ist, können Sie keine der folgenden Optionen für <b>Dynamische Eigenschaften</b> auswählen: IP-Adresse, Subnetz, Netzmaske, Gateway, Domänenname, HTTP-Proxy, Hostpräfix, DNS-Server, DNS-Suchpfad, Netzwerkname.
Wert festlegen	Legt einen Wert für die Eigenschaft fest. Dieser Wert unterscheidet sich von dem Standardwert, den Sie beim Erstellen einer neuen Eigenschaft definieren.
Löschen	Entfernt eine Eigenschaft aus der Liste.

## Bearbeiten von vApp-Einstellungen

Sie können verschiedene vApp-Einstellungen bearbeiten und konfigurieren, z. B. Startreihenfolge, Ressourcen und benutzerdefinierte Eigenschaften.

### Verfahren

#### 1 Konfigurieren von vApp-CPU- und Speicherressourcen

Sie können die CPU- und Arbeitsspeicher-Ressourcenzuteilung für die vApp konfigurieren.

#### 2 Konfigurieren der vApp-IP-Zuteilungsrichtlinie

Wenn die Einstellungen Ihrer vApp dies erlauben und Sie über die erforderlichen Berechtigungen verfügen, können Sie die Methode bearbeiten, mit der IP-Adressen für die vApp zugeteilt werden.

#### 3 Konfigurieren der vApp-Optionen für das Starten und das Herunterfahren

Sie können die Reihenfolge ändern, in der virtuelle Maschinen und eingebettete vApps in einer vApp gestartet und heruntergefahren werden. Sie können außerdem die beim Starten und Herunterfahren durchzuführende Aktionen und Verzögerungen festlegen.

#### 4 Konfigurieren der vApp-Produkteigenschaften

Sie können für eine vApp Produkt- und Anbieterinformationen konfigurieren.

#### 5 Anzeigen der vApp-Lizenzvereinbarungen

Sie können die Lizenzvereinbarung für die vApp anzeigen, die Sie bearbeiten.

### Verfahren

- 1 Klicken Sie in der Bestandsliste mit der rechten Maustaste auf eine vApp und klicken Sie dann auf **Einstellungen bearbeiten**.
- 2 Bearbeiten Sie auf der Registerkarte **Ressourcen** die Einstellungen für CPU und Speicher, z. B. Anteile, Reservierungen und Grenzwerte.
- 3 Legen Sie auf der Registerkarte **Startreihenfolge** die Startreihenfolge der virtuellen Maschinen fest und bearbeiten Sie sie.
- 4 Geben Sie auf der Registerkarte **IP-Zuteilung** das IP-Protokoll an und wählen Sie ein IP-Zuteilungsschema aus.
- 5 Zeigen Sie auf der Registerkarte **Details** Produktinformationen an, z. B. Name, Anbieter, Produkt-URL und Anbieter-URL.

## Konfigurieren von vApp-CPU- und Speicherressourcen

Sie können die CPU- und Arbeitsspeicher-Ressourcenzuteilung für die vApp konfigurieren.

Reservierungen auf vApps und allen ihren untergeordneten Ressourcenpools, untergeordneten vApps und untergeordneten virtuellen Maschinen werden den übergeordneten Ressourcen nur dann angerechnet, wenn diese Objekte eingeschaltet sind.

## Voraussetzungen

Erforderliche Berechtigung: **vApp.vApp-Ressourcenkonfiguration** auf der vApp.

## Verfahren

- 1 Klicken Sie in der Bestandsliste mit der rechten Maustaste auf eine vApp und klicken Sie dann auf **Einstellungen bearbeiten**.
- 2 Um der vApp CPU-Ressourcen zuzuteilen, klicken Sie auf die Registerkarte **Ressourcen** und erweitern Sie **CPU**.

Option	Beschreibung
<b>Anteile</b>	CPU-Anteile für diese vApp bezogen auf die Gesamtanteile der übergeordneten vApp. Hierarchisch gleichwertige vApps teilen sich Ressourcen auf der Basis ihrer relativen Anteilswerte, die durch die Reservierung und Grenzwerte begrenzt sind. Wählen Sie <b>Niedrig</b> , <b>Normal</b> oder <b>Hoch</b> . Dadurch werden die Anteilswerte im Verhältnis 1:2:4 festgelegt. Wählen Sie die Option <b>Benutzerdefiniert</b> , um jeder vApp einen bestimmten Anteil zuzuweisen, der einer proportionalen Gewichtung entspricht.
<b>Reservierung</b>	Garantierte CPU-Zuteilung für diese vApp.
<b>Typ der Reservierung</b>	Wenn die Reservierung erweiterbar sein soll, aktivieren Sie das Kontrollkästchen <b>Erweiterbar</b> . Wenn eine vApp eingeschaltet wird und die gesamten Reservierungen ihrer virtuellen Maschinen größer als die Reservierung der vApp sind, kann die vApp Ressourcen von übergeordneten vApps verwenden.
<b>Grenzwert</b>	Die Obergrenze der CPU-Zuteilung für diese vApp. Wählen Sie <b>Unbegrenzt</b> , wenn Sie keine Obergrenze definieren möchten.

- 3 Um der vApp Arbeitsspeicherressourcen zuzuteilen, klicken Sie auf die Registerkarte **Ressourcen** und erweitern Sie **Arbeitsspeicher**.

Option	Beschreibung
<b>Anteile</b>	Arbeitsspeicheranteile für diese vApp bezogen auf die Gesamtanteile der übergeordneten vApp. Hierarchisch gleichwertige vApps teilen sich Ressourcen auf der Basis ihrer relativen Anteilswerte, die durch die Reservierung und Grenzwerte begrenzt sind. Wählen Sie <b>Niedrig</b> , <b>Normal</b> oder <b>Hoch</b> . Dadurch werden die Anteilswerte im Verhältnis 1:2:4 festgelegt. Wählen Sie die Option <b>Benutzerdefiniert</b> , um jeder vApp einen bestimmten Anteil zuzuweisen, der einer proportionalen Gewichtung entspricht.
<b>Reservierung</b>	Garantierte Arbeitsspeicherzuteilung für diese vApp.
<b>Typ der Reservierung</b>	Wenn die Reservierung erweiterbar sein soll, aktivieren Sie das Kontrollkästchen <b>Erweiterbar</b> . Wenn eine vApp eingeschaltet wird und die gesamten Reservierungen ihrer virtuellen Maschinen größer als die Reservierung der vApp sind, kann die vApp Ressourcen von übergeordneten vApps verwenden.
<b>Grenzwert</b>	Die Obergrenze der Arbeitsspeicherzuteilung für diese vApp. Wählen Sie <b>Unbegrenzt</b> , wenn Sie keine Obergrenze definieren möchten.

- 4 Klicken Sie auf **OK**.

## Konfigurieren der vApp-IP-Zuteilungsrichtlinie

Wenn die Einstellungen Ihrer vApp dies erlauben und Sie über die erforderlichen Berechtigungen verfügen, können Sie die Methode bearbeiten, mit der IP-Adressen für die vApp zugeteilt werden.

Sie können die IP-Zuteilungsrichtlinie nicht während der Erstellung der vApp konfigurieren.

Bevor Sie die IP-Zuteilungsrichtlinie konfigurieren, müssen Sie das IP-Protokoll und das IP-Zuteilungsschema angeben, die die vApp unterstützt.

Wenn Sie eine vApp über eine OVF-Vorlage bereitstellen, kann die IP-Zuteilungsrichtlinie möglicherweise weiterhin bearbeitet werden.

### Voraussetzungen

Erforderliche Berechtigung: **vApp.vApp-Instanzkonfiguration**

### Verfahren

- 1 Klicken Sie in der Bestandsliste mit der rechten Maustaste auf eine vApp und klicken Sie dann auf **Einstellungen bearbeiten**.

- 2 Klicken Sie im Dialogfeld **vApp bearbeiten** auf die Registerkarte **IP-Zuteilung**.

Diese Registerkarte ist nur im vSphere Client verfügbar.

- 3 Definieren Sie in den Abschnitt „Verfassen“ das IP-Protokoll und das IP-Zuteilungsschema, die die vApp unterstützt.

Das IP-Protokoll und das IP-Zuteilungsschema bestimmen, welche Optionen für IP-Zuteilung verfügbar sind.

Eine vApp kann ihre Netzwerkkonfiguration über die OVF-Umgebung oder über einen DHCP-Server erhalten. Wenn Sie keine dieser Optionen auswählen, werden die IP-Adressen manuell zugeteilt.

Die von einer vApp unterstützten IP-Protokolle sind IPv4, IPv6 oder beide.

- 4 Wählen Sie im Abschnitt "Bereitstellung" aus dem Dropdown-Menü **IP-Zuteilung** eine IP-Zuteilungsrichtlinie aus.

Option	Beschreibung
<b>Statisch - Manuell</b>	IP-Adressen werden manuell konfiguriert. Es wird keine automatische Zuteilung vorgenommen.
<b>Vorübergehend - IP-Pool</b>	IP-Adressen werden beim Einschalten der vApp automatisch mithilfe von IP-Pools aus einem angegebenen Bereich zugeteilt. Die IP-Adressen werden freigegeben, wenn die Appliance ausgeschaltet wird.

Option	Beschreibung
DHCP	Zum Zuteilen der IP-Adressen wird ein DHCP-Server verwendet. Die vom DHCP-Server zugewiesenen Adressen sind in den OVF-Umgebungen von virtuellen Maschinen sichtbar, die in der vApp gestartet wurden.
Statisch - IP-Pool	IP-Adressen werden beim Einschalten automatisch aus dem verwalteten IP-Netzwerkbereich von vCenter Server zugeteilt. Die Zuteilung bleibt beim Ausschalten bestehen.

Sowohl für „Statisch – IP-Pool“ als auch für „Vorübergehend – IP-Pool“ gilt, dass die IP-Zuweisung über den von der vSphere-Plattform verwalteten und durch den IP-Pool-Bereich in einem Netzwerkprotokollprofil festgelegten Bereich erfolgt. Der Unterschied besteht darin, dass IP-Adressen für einen statischen IP-Pool beim ersten Einschalten zugewiesen werden und zugewiesen bleiben, während IP-Adressen für einen vorübergehenden IP-Pool bei Bedarf zugewiesen (normalerweise beim Einschalten) aber beim Ausschalten wieder freigegeben werden.

- 5 Klicken Sie auf **OK**.

## Konfigurieren der vApp-Optionen für das Starten und das Herunterfahren

Sie können die Reihenfolge ändern, in der virtuelle Maschinen und eingebettete vApps in einer vApp gestartet und heruntergefahren werden. Sie können außerdem die beim Starten und Herunterfahren durchzuführende Aktionen und Verzögerungen festlegen.

### Voraussetzungen

Erforderliche Berechtigung: **vApp.vApp-Anwendungskonfiguration** auf der vApp.

### Verfahren

- 1 Klicken Sie in der Bestandsliste mit der rechten Maustaste auf eine vApp und klicken Sie dann auf **Einstellungen bearbeiten**.
- 2 Wählen Sie eine virtuelle Maschine und ihre Reihenfolgengruppe aus.  
Virtuelle Maschinen und vApps in derselben Gruppe werden vor den Objekten der nächsten Gruppe gestartet. Die erste Gruppe von virtuellen Maschinen, die eingeschaltet wird, ist Gruppe 1, gefolgt von Gruppe 2, Gruppe 3 usw. Zum Herunterfahren wird die umgekehrte Reihenfolge verwendet.
- 3 Klicken Sie auf die Registerkarte **Startreihenfolge** und wählen Sie aus der Liste eine virtuelle Maschine aus.
- 4 Wählen Sie im Dropdown-Menü **Gruppe** eine Gruppe für die virtuelle Maschine aus.
- 5 (Optional) Wählen Sie die Startaktion für die virtuelle Maschine aus.  
Der Standardwert ist **Einschalten**. Wählen Sie **Keine** aus, um die virtuelle Maschine manuell einzuschalten.

- 6 (Optional) Legen Sie fest, wann die Startaktion ausgeführt werden soll.
  - Geben Sie die zeitliche Verzögerung für die Startaktion in Sekunden ein.
  - Um die Startaktion nach dem Start von VMware Tools durchzuführen, wählen Sie **Fortfahren, wenn VMware Tools bereit sind** aus.

- 7 (Optional) Wählen Sie die Aktion zum Herunterfahren für die virtuelle Maschine aus.

Die Standardaktion beim Herunterfahren ist **Ausschalten**. Sie können auch **Herunterfahren des Gastes** auswählen, um das Gastbetriebssystem auszuschalten, während die virtuelle Maschine weiterhin eingeschaltet bleibt, bzw. **Anhalten** oder **Keine**.

- 8 (Optional) Geben Sie die zeitliche Verzögerung für diese Aktion in Sekunden ein.

- 9 Klicken Sie auf **OK**.

## Konfigurieren der vApp-Produkteigenschaften

Sie können für eine vApp Produkt- und Anbieterinformationen konfigurieren.

### Voraussetzungen

Erforderliche Berechtigung: **vApp.vApp-Anwendungskonfiguration** auf der vApp.

### Verfahren

- 1 Klicken Sie in der Bestandsliste mit der rechten Maustaste auf eine vApp und klicken Sie dann auf **Einstellungen bearbeiten**.
- 2 Um Produkt- und Anbieter Informationen einzugeben, klicken Sie auf die Registerkarte **Details**.

vApp-Einstellung	Beschreibung
<b>Name</b>	Produktname
<b>Produkt-URL</b>	Wenn Sie eine Produkt-URL eingeben, kann ein Benutzer auf der Zusammenfassungsseite einer virtuellen Maschine auf den Produktnamen klicken, um zur Webseite des Produkts zu gelangen.
<b>Anbieter</b>	Name des Anbieters
<b>Anbieter-URL</b>	Wenn Sie eine Anbieter-URL eingeben, kann ein Benutzer auf der Seite <b>Übersicht</b> der virtuellen Maschine auf den Anbieternamen klicken, um zur Webseite des Anbieters zu gelangen.

- 3 Klicken Sie auf **OK**.

## Anzeigen der vApp-Lizenzvereinbarungen

Sie können die Lizenzvereinbarung für die vApp anzeigen, die Sie bearbeiten.

### Voraussetzungen

- Erforderliche Berechtigung: **vApp.vApp-Anwendungskonfiguration** auf der vApp.

- Stellen Sie sicher, dass die vApp aus einer OVF-Vorlage importiert wird, die eine oder mehrere Lizenzvereinbarungen enthält.

### Verfahren

- 1 Navigieren Sie in der Bestandsliste zu einer vApp.
- 2 Erweitern Sie auf der Registerkarte **Konfigurieren** die Option **Einstellungen** und klicken Sie auf **Lizenzvereinbarungen**.

## Hinzufügen eines Netzwerkprotokollprofils

Ein Netzwerkprotokollprofil enthält einen Pool an IPv4- und IPv6-Adressen, die vCenter Server vApps oder virtuellen Maschinen mit vApp-Funktionalität zuweist, die mit den Portgruppen des Profils verbunden sind.

Sie können Netzwerkprotokollprofilbereiche für IPv4, IPv6 oder beide konfigurieren. vCenter Server verwendet diese Bereiche für die dynamische Zuteilung von IP-Adressen an die virtuellen Maschinen innerhalb einer vApp, wenn die vApp die vorübergehende IP-Zuteilungsrichtlinie verwendet.

Netzwerkprotokollprofile enthalten auch Einstellungen für das IP-Subnetz, den DNS und die HTTP-Proxy-Server.

---

**Hinweis** Wenn Sie eine vApp oder eine virtuelle Maschine, die ihre Netzwerkeinstellungen von einem Protokollprofil abrufen, in ein anderes Datacenter verschieben, müssen Sie der verbundenen Portgruppe auf dem Ziel-Datacenter zum Einschalten der vApp bzw. virtuellen Maschine ein Protokollprofil zuweisen.

---

### Verfahren

- 1 [Zuordnen einer Portgruppe oder eines Netzwerks zu einem Netzwerkprotokollprofil](#)  
Um den IP-Adressbereich eines Netzwerkprotokollprofils auf eine virtuelle Maschine anzuwenden, die Teil einer vApp ist oder auf der die vApp-Funktionalität aktiviert ist, weisen Sie das Netzwerk oder die verteilte Portgruppe, die das Netzwerk der virtuellen Maschine steuert, dem Netzwerkprotokollprofil zu.
- 2 [Verwenden eines Netzwerkprotokollprofils zum Zuteilen von IP-Adressen an eine virtuelle Maschine oder vApp](#)  
Nachdem Sie ein Netzwerkprotokollprofil mit einer Portgruppe eines Standard-Switches oder eines verteilten Switches verknüpft haben, können Sie das Profil für die dynamische Zuteilung von IP-Adressen an eine virtuelle Maschine innerhalb einer vApp verwenden.

### Verfahren

- 1 Navigieren Sie zu einem Rechenzentrum, das mit einer vApp verknüpft ist.
- 2 Wählen Sie auf der Registerkarte **Konfigurieren Mehr > Netzwerkprotokollprofile** aus.  
Es werden vorhandene Netzwerkprotokollprofile aufgelistet.

**3** Klicken Sie auf die Schaltfläche **Hinzufügen**.

Der Assistent **Netzwerkprotokollprofil hinzufügen** wird geöffnet.

**4** Geben Sie auf der Seite **Name und Netzwerk** den Namen des Netzwerkprotokollprofils ein und wählen Sie die Netzwerke aus, die dieses Profil verwenden. Klicken Sie auf **Weiter**.

Ein Netzwerk kann nur einem Netzwerkprotokollprofil auf einmal zugewiesen werden.

**5** Konfigurieren Sie auf der Seite **IPv4** die relevanten IPv4-Einstellungen.

a Geben Sie in den Textfeldern **Subnetz** und **Gateway** das IP-Subnetz und das Gateway an.

b Um anzugeben, dass der DHCP-Server im Netzwerk verfügbar ist, wählen Sie das Optionsfeld **DHCP vorhanden** aus.

c Geben Sie im Textfeld **DNS-Serveradressen** die DNS-Serverinformationen ein.

d Um einen IP-Poolbereich anzugeben, aktivieren Sie die Option **IP-Pool**.

e Wenn Sie IP-Pools aktivieren, geben Sie in das Textfeld **IP-Pool-Bereich** eine kommagetrennte Liste mit Hostadressbereichen ein.

Ein Bereich besteht aus einer IP-Adresse, einer Raute (#) und einer Zahl, die die Länge des Bereichs angibt.

Beispielsweise zeigt **10.20.60.4#10**, **10.20.61.0#2** an, dass die IPv4-Adressen im Bereich von „10.20.60.4“ bis „10.20.60.13“ und „10.20.61.0“ bis „10.20.61.1“ liegen können.

Das Gateway und die Bereiche müssen sich innerhalb des Subnetzes befinden. Die Bereiche, die Sie in das Textfeld **IP-Pool-Bereich** eingeben, dürfen nicht die Gateway-Adressen einschließen.

f Klicken Sie auf **Weiter**.

**6** Konfigurieren Sie auf der Seite **IPv6** die relevanten IPv6-Einstellungen.

a Geben Sie in den Textfeldern **Subnetz** und **Gateway** das IP-Subnetz und das Gateway an.

b Aktivieren Sie die Optionsschaltfläche **DHCP vorhanden**, um anzugeben, dass der DHCP-Server in diesem Netzwerk zur Verfügung steht.

c Geben Sie in den **DNS-Server-Adressen** die DNS-Serverinformationen ein.

d Aktivieren Sie die **IP-Pool** -Option, um einen IP-Pool-Bereich anzugeben.

- e Wenn Sie IP-Pools aktivieren, geben Sie in das Textfeld **IP-Pool-Bereich** eine kommagetrennte Liste mit Hostadressbereichen ein.

Ein Bereich besteht aus einer IP-Adresse, einer Raute (#) und einer Zahl, die die Länge des Bereichs angibt.

Beispiel: Angenommen, Sie geben den folgenden IP-Pool-Bereich an:

**fe80:0:0:0:2bff:fe59:5a:2b#10**, **fe80:0:0:0:2bff:fe59:5f:b1#2**. Dann befinden sich die Adressen in diesem Bereich:

fe80:0:0:0:2bff:fe59:5a:2b - fe80:0:0:0:2bff:fe59:5a:34

und

fe80:0:0:0:2bff:fe59:5f:b1 - fe80:0:0:0:2bff:fe59:5f:b2.

Das Gateway und die Bereiche müssen sich innerhalb des Subnetzes befinden. Die Bereiche, die Sie in das Textfeld **IP-Pool-Bereich** eingeben, dürfen nicht die Gateway-Adresse einschließen.

- f Klicken Sie auf **Weiter**.

- 7 Legen Sie auf der Seite **Weitere Netzwerkkonfigurationen** zusätzliche Netzwerkkonfigurationen fest.

- a Geben Sie die DNS-Domäne ein.

- b Geben Sie den Hostpräfix ein.

- c Geben Sie den DNS-Suchpfad ein.

Die Suchpfade werden als Liste von DNS-Domänen angegeben, die durch Kommas, Semikolons oder Leerzeichen getrennt sind.

- d Geben Sie den Servernamen und die Portnummer für den Proxy-Server ein.

Der Servername muss einen Doppelpunkt und eine Portnummer enthalten. Beispielsweise ist `web-proxy:3912` ein gültiger Proxy-Server.

- e Klicken Sie auf **Weiter**.

- 8 Überprüfen Sie auf der Seite **Name und Netzwerkzuweisung** die Einstellungen und klicken Sie auf **Beenden**.

## Zuordnen einer Portgruppe oder eines Netzwerks zu einem Netzwerkprotokollprofil

Um den IP-Adressbereich eines Netzwerkprotokollprofils auf eine virtuelle Maschine anzuwenden, die Teil einer vApp ist oder auf der die vApp-Funktionalität aktiviert ist, weisen Sie das Netzwerk oder die verteilte Portgruppe, die das Netzwerk der virtuellen Maschine steuert, dem Netzwerkprotokollprofil zu.

### Voraussetzungen

## Verfahren

- 1 Navigieren Sie zu einem Rechenzentrum, das mit einer vApp verknüpft ist.
- 2 Wählen Sie auf der Registerkarte **Konfigurieren Mehr > Netzwerkprotokollprofile** aus.  
Es werden vorhandene Netzwerkprotokollprofile aufgelistet.
- 3 Wählen Sie ein Netzwerkprotokollprofil aus der Liste und klicken Sie auf die Schaltfläche **Zuweisen**.  
Das Dialogfeld **Netzwerke zuweisen** wird geöffnet.
- 4 Wählen Sie eine Portgruppe oder ein Netzwerk aus, das dem Netzwerkprotokollprofil zugewiesen werden soll.
  - In der Registerkarte **Verteilte Portgruppen** sehen Sie eine Liste der verteilten Portgruppen.
  - In der Registerkarte **Netzwerke** sehen Sie eine Liste der Portgruppen von Standard-Switches.Sie können „Portgruppen multiplizieren“ auswählen, bevor Sie das Dialogfeld schließen.
- 5 Klicken Sie auf **Speichern**.

## Ergebnisse

Portgruppen, die Sie ausgewählt haben, sind jetzt mit dem Netzwerkprotokollprofil verknüpft.

## Nächste Schritte

Um einen IP-Adressbereich, der das Netzwerkprotokollprofil enthält, auf eine virtuelle Maschine oder eine vApp anzuwenden, konfigurieren Sie die virtuelle Maschine oder vApp, die mit dem Netzwerkprotokollprofil verwendet werden soll. Weitere Informationen finden Sie unter [Verwenden eines Netzwerkprotokollprofils zum Zuteilen von IP-Adressen an eine virtuelle Maschine oder vApp](#).

## Verwenden eines Netzwerkprotokollprofils zum Zuteilen von IP-Adressen an eine virtuelle Maschine oder vApp

Nachdem Sie ein Netzwerkprotokollprofil mit einer Portgruppe eines Standard-Switches oder eines verteilten Switches verknüpft haben, können Sie das Profil für die dynamische Zuteilung von IP-Adressen an eine virtuelle Maschine innerhalb einer vApp verwenden.

## Voraussetzungen

Stellen Sie sicher, dass die virtuelle Maschine mit einer Portgruppe verbunden ist, die mit dem Netzwerkprotokollprofil verknüpft ist.

## Verfahren

- ◆ Wählen Sie Ihre Aufgabe.

Option	Beschreibung
Verwenden eines Netzwerkprotokollprofils zum Zuteilen von IP-Adressen an eine virtuelle Maschine	<p>a Navigieren Sie zur virtuellen Maschine in der Bestandsliste des vCenter Server.</p> <p>b Erweitern Sie auf der Registerkarte <b>Konfigurieren</b> die Option <b>Einstellungen</b> und wählen Sie <b>vApp-Optionen</b> aus.</p> <p>c Klicken Sie auf die Schaltfläche <b>Bearbeiten</b>.</p> <p>Das Dialogfeld <b>vApp-Optionen bearbeiten</b> wird geöffnet.</p> <p>d Sind vApp-Optionen nicht aktiviert, aktivieren Sie das Kontrollkästchen <b>vApp-Optionen aktivieren</b>.</p> <p>e Klicken Sie auf die Registerkarte <b>IP-Zuteilung</b>.</p> <p>f Wählen Sie im Abschnitt „Erstellen“ <b>OVF-Umgebung</b> als IP-Zuteilungsschema.</p> <p>g Legen Sie im Bereich „Bereitstellung“ die <b>IP-Zuteilung</b> auf <b>Vorübergehend - IP-Pool</b> oder <b>Statisch - IP-Pool</b>.</p> <p>h Klicken Sie auf <b>OK</b>.</p>
Verwenden eines Netzwerkprotokollprofils zum Zuteilen von IP-Adressen an eine vApp	<p>a Navigieren Sie in der vCenter Server-Bestandsliste zu einer vApp.</p> <p>b Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die vApp und wählen Sie <b>Einstellungen bearbeiten</b> aus.</p> <p>Das Dialogfeld <b>vApp bearbeiten</b> wird geöffnet.</p> <p>c Klicken Sie auf die Registerkarte <b>IP-Zuteilung</b>.</p> <p>d Wählen Sie im Abschnitt „Erstellen“ <b>OVF-Umgebung</b> als IP-Zuteilungsschema.</p> <p>e Legen Sie im Bereich „Bereitstellung“ die <b>IP-Zuteilung</b> auf <b>Vorübergehend - IP-Pool</b> oder <b>Statisch - IP-Pool</b>.</p> <p>f Klicken Sie auf <b>OK</b>.</p>

Sowohl bei der Option **Statisch - IP-Pool** als auch bei **Vorübergehend - IP-Pool** wird eine IP-Adresse aus dem in dem Netzwerkprotokollprofil definierten Bereich zugeteilt, das mit der Portgruppe verknüpft ist. Wenn Sie die Einstellung **Statisch - IP-Pool** wählen, wird beim ersten Einschalten der virtuellen Maschine oder vApp eine IP-Adresse zugewiesen. Die zugewiesene IP-Adresse bleibt bei jedem Neustart erhalten. Wenn Sie die Einstellung **Vorübergehend - IP-Pool** wählen, wird bei jedem Einschalten der virtuellen Maschine oder vApp eine IP-Adresse zugewiesen.

## Ergebnisse

Wenn die virtuelle Maschine eingeschaltet ist, erhalten die Adapter, die mit der Portgruppe verbunden sind, IP-Adressen aus dem Bereich im Protokollprofil. Wenn die virtuelle Maschine ausgeschaltet ist, werden die IP-Adressen wieder freigegeben.

## vApp-Optionen für virtuelle Maschinen

Sie können vApp-Funktionalität für virtuelle Maschinen aktivieren und konfigurieren, die nicht innerhalb einer vApp sind. Wenn die vApp-Optionen einer virtuellen Maschine aktiviert sind,

können Sie OVF-Eigenschaften konfigurieren, die OVF-Umgebung verwenden sowie die IP-Zuteilung und die Produktinformationen für die virtuelle Maschine angeben.

Sie können die vApp-Verfassungsoptionen für eine virtuelle Maschine konfigurieren und ändern, um benutzerdefinierte Informationen anzugeben, die beibehalten und verwendet werden, wenn Sie die virtuelle Maschine als OVF-Vorlage exportieren. Wenn Sie später die OVF-Vorlage bereitstellen, werden die von Ihnen angegebenen Informationen zur Bearbeitung in den vApp-Bereitstellungsoptionen der virtuellen Maschine zur Verfügung gestellt.

Für eine virtuelle Maschine mit aktivierten vApp-Optionen werden die vApp-Optionen zum Verfassen beibehalten, wenn Sie die virtuelle Maschine als OVF-Vorlage exportieren, und diese Optionen werden verwendet, wenn Sie eine neue virtuelle Maschine aus dieser Vorlage bereitstellen. vApp-Bereitstellungsoptionen sind verfügbar für virtuelle Maschinen, die aus OVF-Vorlagen bereitgestellt werden.

## Aktivieren von vApp-Optionen für eine virtuelle Maschine

Um die vApp-Funktionalität für eine virtuelle Maschine zu aktivieren, die nicht Teil einer vApp ist, müssen Sie die vApp-Optionen auf der Ebene der virtuellen Maschine aktivieren. Die vApp-Optionen der virtuellen Maschine werden gespeichert, wenn Sie die virtuelle Maschine als OVF-Vorlage exportieren. Diese vApp-Optionen werden später verwendet, wenn Sie die OVF-Vorlage bereitstellen.

Wenn Sie vApp-Optionen aktivieren und eine virtuelle Maschine in OVF exportieren, erhält die virtuelle Maschine zur Startzeit einen OVF-Umgebungs-XML-Deskriptor. Der OVF-Deskriptor kann Werte für benutzerdefinierte Eigenschaften enthalten, darunter die Netzwerkkonfiguration und IP-Adressen.

Die OVF-Umgebung kann auf zwei Arten auf den Gast transportiert werden:

- Als CD-ROM, die das XML-Dokument enthält. Die CD-ROM wird auf dem CD-ROM-Laufwerk gemountet.
- Durch VMware Tools. Die Umgebungsvariable *guestinfo.ovfEnv* des Gastbetriebssystems enthält das XML-Dokument.

Informationen zum Erstellen einer vApp finden Sie unter [Erstellen einer vApp](#).

### Verfahren

- 1 Navigieren Sie zu einer virtuelle Maschine aus der vCenter Server-Bestandsliste.
- 2 Erweitern Sie auf der Registerkarte **Konfigurieren** die Option **Einstellungen** und wählen Sie **vApp-Einstellungen** aus.
- 3 Klicken Sie auf die Schaltfläche **Bearbeiten**.  
Das Dialogfeld **vApp-Optionen bearbeiten** wird geöffnet.
- 4 Wenn vApp-Optionen deaktiviert sind, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **vApp-Optionen aktivieren** und klicken Sie auf **OK**.

## Bearbeiten von Anwendungseigenschaften und OVF-Bereitstellungsoptionen für eine virtuelle Maschine

Wenn eine virtuelle Maschine eine bereitgestellte OVF-Vorlage ist, können Sie die Anwendungseigenschaften und die OVF-Bereitstellungsoptionen anzeigen, die im OVF definiert wurden. Die Bereitstellungsoptionen enthalten Informationen zu nicht erkannten OVF-Abschnitten und der IP-Zuteilungsrichtlinie.

### Voraussetzungen

Stellen Sie sicher, dass die vApp-Optionen der virtuellen Maschine aktiviert sind. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter [Aktivieren von vApp-Optionen für eine virtuelle Maschine](#).

### Verfahren

- 1 Navigieren Sie zu einer virtuelle Maschine aus der vCenter Server-Bestandsliste.
- 2 Erweitern Sie auf der Registerkarte **Konfigurieren** die Option **Einstellungen** und wählen Sie **vApp-Einstellungen** aus.
- 3 Klicken Sie auf die Schaltfläche **Bearbeiten**.

Das Dialogfeld **vApp-Optionen bearbeiten** wird geöffnet.

- 4 Wenn die OVF-Vorlage bearbeitbare Optionen für die IP-Zuteilung enthält, klicken Sie auf die Registerkarte **IP-Zuteilung** und ändern Sie die IP-Zuteilungsoptionen im Abschnitt **Bereitstellung**.

Option	Beschreibung
<b>Statisch - Manuell</b>	IP-Adressen werden manuell konfiguriert. Es wird keine automatische Zuteilung vorgenommen.
<b>Vorübergehend - IP-Pool</b>	IP-Adressen werden beim Einschalten der vApp automatisch mithilfe von IP-Pools aus einem angegebenen Bereich zugeteilt. Die IP-Adressen werden freigegeben, wenn die Appliance ausgeschaltet wird.
<b>DHCP</b>	Zum Zuteilen der IP-Adressen wird ein DHCP-Server verwendet. Die vom DHCP-Server zugewiesenen Adressen sind in den OVF-Umgebungen von virtuellen Maschinen sichtbar, die in der vApp gestartet wurden.
<b>Statisch - IP-Pool</b>	IP-Adressen werden beim Einschalten automatisch aus dem verwalteten IP-Netzwerkbereich von vCenter Server zugeteilt. Die Zuteilung bleibt beim Ausschalten bestehen.

Mit den Optionen **Statisch - IP-Pool** und **Vorübergehend - IP-Pool** erfolgt die Zuteilung von IP-Adressen über einen IP-Pool-Bereich, der in einem Netzwerkprotokollprofil definiert wurde. Der Unterschied zwischen den beiden Optionen besteht darin, dass IP-Adressen für einen statischen IP-Pool beim ersten Einschalten der virtuellen Maschine zugeteilt werden und zugeteilt bleiben, während IP-Adressen für einen vorübergehenden IP-Pool bei Bedarf (normalerweise beim Einschalten) zugeteilt und beim Ausschalten wieder freigegeben werden.

## OVF-Erstellungsoptionen für eine virtuelle Maschine

Sie können die in den vApp-Optionen einer virtuellen Maschine enthaltenen OVF-Erstellungsoptionen verwenden, um benutzerdefinierte Informationen anzugeben, die beim Export der virtuellen Maschine als OVF-Vorlage erhalten werden.

vApp-Eigenschaften sind ein zentrales Konzept der vApp-Bereitstellung und Selbstkonfiguration. Sie können ein allgemeines OVF-Paket in eine laufende vApp-Instanz mit einer benutzerdefinierten Konfiguration umwandeln.

Die einer laufenden vApp zugeordnete Zusammenstellung von Eigenschaften wird durch das OVF-Paket bestimmt, über das die vApp bereitgestellt wird.

- Bei der Erstellung eines OVF-Pakets fügt der Autor die Eigenschaften hinzu, die erforderlich sind, damit die vApp in einer unbekanntenen Umgebung funktioniert. Dazu gehören zum Beispiel Eigenschaften, die Netzwerkkonfiguration enthalten, eine Eigenschaft, die die E-Mail-Adresse des Systemadministrators enthält, oder eine Eigenschaft, die die Anzahl der erwarteten vApp-Benutzer enthält.
- Einige Eigenschaftswerte werden bei der Bereitstellung der vApp vom Benutzer eingegeben, andere Eigenschaftswerte werden von vCenter Server beim Einschalten der vApp konfiguriert. Wie Eigenschaften gehandhabt werden, hängt vom Eigenschaftstyp und der vCenter Server-Konfiguration ab.

Wenn vCenter Server eine vApp einschaltet, wird ein XML-Dokument erstellt, das alle Eigenschaften und deren Werte enthält. Dieses Dokument wird jeder virtuellen Maschine in der vApp zur Verfügung gestellt, und ermöglicht virtuellen Maschinen die Anwendung der Eigenschaften auf die eigene Umgebung.

### Weitere Themen zum Lesen

#### Verfahren

##### 1 [Bearbeiten von vApp-Produktinformationen für eine virtuelle Maschine](#)

Wenn Sie eine virtuelle Maschine als OVF-Vorlage exportieren möchten, können Sie Produktinformationen angeben, die verfügbar werden, wenn Sie eine neue virtuelle Maschine aus der OVF-Vorlage bereitstellen.

##### 2 [Verwalten der benutzerdefinierten vApp-Eigenschaften für eine virtuelle Maschine](#)

Sie können benutzerdefinierte Eigenschaften definieren und verwalten, die beim Exportieren einer virtuellen Maschine oder vApp in der OVF-Vorlage gespeichert und beim Bereitstellen der OVF-Vorlage von vCenter Server verwendet werden. OVF-Vorlagen unterstützen statische Eigenschaften, die häufig vom Benutzer konfiguriert werden, und dynamische Eigenschaften, die immer vom vCenter Server festgelegt werden.

##### 3 [Bearbeiten der vApp-IP-Zuteilungsrichtlinie für eine virtuelle Maschine](#)

Sie können die IP-Zuteilungsrichtlinie, die von der virtuellen Maschine bei ihrem Export auf eine OVF-Vorlage verwendet wird, einstellen oder bearbeiten und die OVF-Vorlage bereitstellen.

#### 4 Bearbeiten der OVF-Details für eine virtuelle Maschine

Über die OVF-Einstellungen einer virtuellen Maschine können Sie die OVF-Umgebung, den OVF-Transport und das Startverhalten nach der OVF-Bereitstellung anpassen. Sie können im Eigenschaftendialogfeld der virtuellen Maschine Einstellungen bearbeiten und konfigurieren, die die OVF-Umgebung betreffen.

### Bearbeiten von vApp-Produktinformationen für eine virtuelle Maschine

Wenn Sie eine virtuelle Maschine als OVF-Vorlage exportieren möchten, können Sie Produktinformationen angeben, die verfügbar werden, wenn Sie eine neue virtuelle Maschine aus der OVF-Vorlage bereitstellen.

#### Verfahren

- 1 Navigieren Sie zu einer virtuelle Maschine aus der vCenter Server-Bestandsliste.
- 2 Erweitern Sie auf der Registerkarte **Konfigurieren** die Option **Einstellungen** und wählen Sie **vApp-Einstellungen** aus.
- 3 Klicken Sie auf die Schaltfläche **Bearbeiten**.

Das Dialogfeld **vApp-Optionen bearbeiten** wird geöffnet.

- 4 Um Produkt- und Anbieter Informationen einzugeben, klicken Sie auf die Registerkarte **Details**.

vApp-Einstellung	Beschreibung
<b>Name</b>	Produktname
<b>Produkt-URL</b>	Wenn Sie eine Produkt-URL eingeben, kann ein Benutzer auf der Zusammenfassungsseite einer virtuellen Maschine auf den Produktnamen klicken, um zur Webseite des Produkts zu gelangen.
<b>Anbieter</b>	Name des Anbieters
<b>Anbieter-URL</b>	Wenn Sie eine Anbieter-URL eingeben, kann ein Benutzer auf der Seite <b>Übersicht</b> der virtuellen Maschine auf den Anbieternamen klicken, um zur Webseite des Anbieters zu gelangen.

- 5 Klicken Sie auf **OK**.

### Verwalten der benutzerdefinierten vApp-Eigenschaften für eine virtuelle Maschine

Sie können benutzerdefinierte Eigenschaften definieren und verwalten, die beim Exportieren einer virtuellen Maschine oder vApp in der OVF-Vorlage gespeichert und beim Bereitstellen der OVF-Vorlage von vCenter Server verwendet werden. OVF-Vorlagen unterstützen statische Eigenschaften, die häufig vom Benutzer konfiguriert werden, und dynamische Eigenschaften, die immer vom vCenter Server festgelegt werden.

Um Ihre virtuelle Maschine oder vApp mit Eigenschaften anzupassen, führen Sie die folgenden Schritte aus.

- 1 Definieren Sie die OVF-Eigenschaften, zum Beispiel eine DNS-Adresse oder ein Gateway, in der virtuellen Maschine oder vApp.
- 2 Gehen Sie folgendermaßen vor, wenn Sie die virtuelle Maschine oder vApp in eine OVF-Vorlage exportieren möchten:
  - a Richten Sie den OVF-Umgebungstransport so ein, dass die Einstellungen in die virtuelle Maschine übernommen werden. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter [Bearbeiten der OVF-Details für eine virtuelle Maschine](#).
  - b Schreiben Sie Glue-Code, um auf Informationen zuzugreifen und diese auf die virtuelle Maschine anzuwenden.

Diskussionen, Beispielcodes und ein Video finden Sie im VMware vApp Developer-Blog unter dem Thema *Self-Configuration and the OVF Environment (Selbstkonfiguration und die OVF-Umgebung)*.

#### Verfahren

- 1 Navigieren Sie zu einer virtuelle Maschine aus der vCenter Server-Bestandsliste.
- 2 Erweitern Sie auf der Registerkarte **Konfigurieren** die Option **Einstellungen** und wählen Sie **vApp-Einstellungen** aus.
- 3 Sie können benutzerdefinierte Eigenschaften im Bereich **Eigenschaften** verwalten.

Option	Beschreibung
Hinzufügen	Um eine Eigenschaft zu erstellen, klicken Sie auf <b>Hinzufügen</b> .
Bearbeiten	Um eine vorhandene Eigenschaft zu bearbeiten, markieren Sie sie und klicken Sie auf <b>Bearbeiten</b> .
Wert festlegen	Um einen neuen Wert für die vorhandene Eigenschaft festzulegen, wählen Sie die Eigenschaft aus und klicken Sie auf <b>Wert festlegen</b> .
Löschen	Um eine vorhandene Eigenschaft zu löschen, markieren Sie sie und klicken Sie auf <b>Löschen</b> .

### Bearbeiten der vApp-IP-Zuteilungsrichtlinie für eine virtuelle Maschine

Sie können die IP-Zuteilungsrichtlinie, die von der virtuellen Maschine bei ihrem Export auf eine OVF-Vorlage verwendet wird, einstellen oder bearbeiten und die OVF-Vorlage bereitstellen.

#### Verfahren

- 1 Navigieren Sie zu einer virtuelle Maschine aus der vCenter Server-Bestandsliste.
- 2 Erweitern Sie auf der Registerkarte **Konfigurieren** die Option **Einstellungen** und wählen Sie **vApp-Einstellungen** aus.

- 3 Klicken Sie auf die Schaltfläche **Bearbeiten**.

Das Dialogfeld **vApp-Optionen bearbeiten** wird geöffnet.

- 4 Sind vApp-Optionen nicht aktiviert, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **vApp-Optionen aktivieren**.

- 5 Wählen Sie das **IP-Protokoll** und ein **IP-Zuteilungsschema** aus.

Die unterstützten Protokolle sind IPv4, IPv6 oder beide.

Weitere Informationen zu IP-Zuteilungsschemata können Sie der folgenden Tabelle entnehmen.

Option	Beschreibung
<b>OVF-Umgebung</b>	Die IP-Zuteilung wird durch die Umgebung, in der Sie die OVF-Vorlage bereitstellen, bestimmt.
<b>DHCP</b>	Die IP-Adressen werden mittels eines DHCP-Servers zugeteilt, wenn die virtuelle Maschine eingeschaltet wird.

Die Informationen, die Sie in dem Abschnitt „Verfassen“ angeben, wird verwendet, wenn Sie die virtuelle Maschine nach OVF exportieren und die OVF-Vorlage zu einem späteren Zeitpunkt bereitstellen.

- 6 Klicken Sie auf **OK**.

## Bearbeiten der OVF-Details für eine virtuelle Maschine

Über die OVF-Einstellungen einer virtuellen Maschine können Sie die OVF-Umgebung, den OVF-Transport und das Startverhalten nach der OVF-Bereitstellung anpassen. Sie können im Eigenschaftendialogfeld der virtuellen Maschine Einstellungen bearbeiten und konfigurieren, die die OVF-Umgebung betreffen.

### Voraussetzungen

Um auf diese Optionen zugreifen zu können, müssen vApp-Optionen aktiviert sein.

### Verfahren

- 1 Navigieren Sie zu einer virtuelle Maschine aus der vCenter Server-Bestandsliste.
- 2 Erweitern Sie auf der Registerkarte **Konfigurieren** die Option **Einstellungen** und wählen Sie **vApp-Einstellungen** aus.
- 3 Klicken Sie auf die Schaltfläche **Bearbeiten**.  
Das Dialogfeld **vApp-Optionen bearbeiten** wird geöffnet.
- 4 Sind vApp-Optionen nicht aktiviert, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **vApp-Optionen aktivieren**.

- 5 Um die OVF-Einstellungen für die virtuelle Maschine anzupassen, klicken Sie auf die Registerkarte **OVF-Details**.

Option	Beschreibung
<b>Transport der OVF-Umgebung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Wenn Sie <b>ISO-Image</b> auswählen, wird ein ISO-Image, das die OVF-Vorlageninformationen enthält, im CD-ROM-Laufwerk gemountet.</li> <li>■ Wenn Sie <b>VMware Tools</b> auswählen, wird die VMware Tools-Variable <code>guestInfo.ovfEnv</code> mit dem OVF-Umgebungsdocument initialisiert.</li> </ul>
<b>Installationsstartvorgang</b>	Wenn Sie auf <b>Aktivieren</b> klicken, wird die virtuelle Maschine nach Abschluss der OVF-Bereitstellung neu gestartet. Sie können die Verzögerungszeit bis zum Neustartvorgang für die virtuelle Maschine in Sekunden angeben.

- 6 Klicken Sie auf **OK**, um Ihre Änderungen zu speichern.

Im Fensterbereich **vApp-Optionen sind aktiviert** können Sie den Bereich **OVF-Einstellungen** mit Informationen über die OVF-Einstellungen anzeigen.

- 7 (Optional) Um die Informationen über die OVF-Umgebungseinstellungen anzuzeigen, schalten Sie die virtuelle Maschine ein und klicken Sie im Bereich **vApp-Optionen sind aktiviert** auf die Schaltfläche **OVF-Umgebung anzeigen**.

Die Informationen werden im XML-Format angezeigt.

# Überwachen von Lösungen mit dem vCenter Solutions Manager

## 9

Eine Lösung ist eine Erweiterung von vCenter Server, die der vCenter Server-Instanz neue Funktionen hinzufügt. Sie können die detaillierten Informationen einer Bestandsliste und den Systemzustand der Lösungen überwachen.

VMware-Produkte, die in vCenter Server integriert werden können, werden ebenfalls als Lösungen betrachtet. Bei vSphere ESX Agent Manager handelt es sich beispielsweise um eine VMware-Lösung zur Verwaltung von Host-Agents, die neue Funktionen zu ESX- und ESXi-Hosts hinzufügen.

Sie können eine Lösung auch installieren, um die Standardfunktionen von vCenter Server mit Funktionen von Drittanbietern zu erweitern. Lösungen werden in der Regel als OVF-Pakete bereitgestellt. Sie können Lösungen mithilfe des vSphere Client installieren und bereitstellen. Sie können die Lösungen in den vCenter Solutions Manager integrieren, der eine Liste aller installierten Lösungen bereitstellt.

Wenn eine Lösung auf einer virtuellen Maschine oder einer vApp ausgeführt wird, wird in der Bestandslistenansicht des vSphere Client ein benutzerdefiniertes Symbol angezeigt. Jede Lösung verwendet ein eindeutiges Symbol, um anzuzeigen, dass die virtuelle Maschine oder vApp von der Lösung verwaltet wird. Die Symbole zeigen die Betriebszustände (eingeschaltet, angehalten oder ausgeschaltet) an. Lösungen zeigen möglicherweise mehrere Symboltypen an, wenn sie mehrere Typen von virtuellen Maschinen oder vApps verwalten.

Wenn Sie eine virtuelle Maschine oder eine vApp ein- bzw. ausschalten, werden Sie darüber informiert, dass Sie ein vom vCenter Solutions Manager verwaltetes Objekt verwenden. Wenn Sie einen weiteren Vorgang auf einer virtuellen Maschine oder vApp ausführen, die von einer Lösung verwaltet wird, wird eine Meldung mit entsprechenden Informationen angezeigt.

Weitere Informationen finden Sie in der Dokumentation *Entwickeln und Bereitstellen von vSphere-Lösungen, vServices und ESX-Agenten*.

Lesen Sie als Nächstes die folgenden Themen:

- [Anzeigen von Lösungen](#)

## Anzeigen von Lösungen

Mit vCenter Solutions Manager können Sie in einer vCenter Server-Instanz installierte Lösungen bereitstellen, überwachen und mit diesen interagieren.

Der vCenter Solutions Manager zeigt Informationen zu einer Lösung an, beispielsweise den Namen der Lösung und des Herstellers sowie die Version des Produkts. Der vCenter Solutions Manager zeigt auch Informationen zur Integrität einer Lösung an.

## Verfahren

- 1 Navigieren Sie zum vCenter Solutions Manager.
  - a Wählen Sie im vSphere Client die Option **Menü > Verwaltung** aus.
  - b Erweitern Sie **Lösungen** und klicken Sie auf **vCenter Server-Erweiterungen**.
- 2 Wählen Sie eine Lösung in der Liste aus.

Beispiel: vService Manager oder vSphere ESX Agent Manager.
- 3 Navigieren Sie durch die Registerkarten, um Informationen zur Lösung anzuzeigen.
  - **Übersicht:** Sie können Details zur Lösung anzeigen, wie z. B. den Namen des Produkts, eine kurze Beschreibung sowie Links zu den Produkt- und Hersteller-Websites. Sie können auch die Konfiguration und die Benutzeroberfläche der Lösung anzeigen.

Wählen Sie den vCenter Server-Link aus, um die Seite **Übersicht** der virtuellen Maschine oder vApp anzuzeigen.
  - **Überwachen:** Hier können Sie die Aufgaben und Ereignisse anzeigen, die sich auf die Lösung beziehen.
  - **VMs:** Hier können Sie eine Liste aller virtuellen Maschinen und vApps anzeigen, die zur Lösung gehören.

# Verwalten von virtuellen Maschinen

# 10

Sie können einzelne virtuelle Maschinen oder eine Gruppe von virtuellen Maschinen verwalten, die zu einem Host oder Cluster gehört.

Über die Konsole der virtuellen Maschine können Sie u. a. die Einstellungen für das Gastbetriebssystem ändern, Anwendungen verwenden, das Dateisystem durchsuchen und die Systemleistung überwachen. Verwenden Sie Snapshots, um den Status der virtuellen Maschine zum Zeitpunkt der Erstellung des Snapshots zu erfassen.

Weitere Informationen zum Migrieren von virtuellen Maschinen im stehenden oder im laufenden Betrieb, etwa vMotion, vMotion in Umgebungen ohne gemeinsam genutzten Speicher und Storage vMotion, finden Sie in der Dokumentation zu *vCenter Server und Hostverwaltung*.

Lesen Sie als Nächstes die folgenden Themen:

- [Installieren eines Gastbetriebssystems](#)
- [Anpassen von Gastbetriebssystemen](#)
- [Konfigurieren von Benutzerzuordnungen auf Gastbetriebssystemen](#)
- [Verwalten von Betriebszuständen einer virtuellen Maschine](#)
- [Bearbeiten der Einstellungen zum Starten/Herunterfahren der virtuellen Maschine](#)
- [Verwenden einer VM-Konsole](#)
- [Beantworten von Fragen zur virtuellen Maschine](#)
- [Entfernen und erneutes Registrieren von virtuellen Maschinen und VM-Vorlagen](#)
- [Verwalten von Vorlagen für virtuelle Maschinen](#)
- [Verwalten von virtuellen Maschinen mit Snapshots](#)
- [Enhanced vMotion Compatibility als Attribut einer virtuellen Maschine](#)
- [Speicher-DRS-Regeln für virtuelle Maschinen](#)
- [Verteilen von Inhalten mit GuestStore](#)
- [Teilen von Daten zwischen dem vSphere Client und dem Gastbetriebssystem einer virtuellen Maschine mit DataSets](#)
- [Migration virtueller vSphere-Maschinen](#)

## Installieren eines Gastbetriebssystems

Eine virtuelle Maschine ist erst dann vollständig, wenn Sie das Gastbetriebssystem und VMware Tools installiert haben. Die Installation eines Gastbetriebssystems auf Ihrer virtuellen Maschine ist im Wesentlichen mit der Installation auf einem physischen Computer vergleichbar.

Die grundlegenden Schritte für ein typisches Betriebssystem werden in diesem Abschnitt beschrieben. Weitere Informationen finden Sie im *Installationshandbuch für Gastbetriebssysteme* unter <http://partnerweb.vmware.com/GOSIG/home.html>.

## Verwenden von PXE mit virtuellen Maschinen

Sie können eine virtuelle Maschine von einem Netzwerkgerät aus starten und ein Gastbetriebssystem über eine Preboot Execution Environment (PXE) remote installieren. Sie benötigen das Betriebssystem-Installationsmedium nicht. Wenn Sie die virtuelle Maschine einschalten, erkennt die virtuelle Maschine den PXE-Server.

Das Starten über eine PXE wird für Gastbetriebssysteme unterstützt, die in der VMware-Gastbetriebssystemkompatibilitätsliste aufgeführt sind und deren Betriebssystemhersteller das Starten des Betriebssystems über PXE unterstützt.

Die virtuelle Maschine muss die folgenden Anforderungen erfüllen:

- Über eine virtuelle Festplatte ohne Betriebssystemsoftware und mit genügend freiem Speicherplatz verfügen, um die beabsichtigte Systemsoftware zu speichern.
- Über einen an das Netzwerk, in dem sich der PXE-Server befindet, angeschlossenen Netzwerkadapter verfügen.

Informationen zur Gastbetriebssysteminstallation finden Sie im *Installationshandbuch für Gastbetriebssysteme* unter <http://partnerweb.vmware.com/GOSIG/home.html>.

## Installieren eines Gastbetriebssystems von Medien

Sie können ein Gastbetriebssystem von einer CD-ROM oder einem ISO-Image installieren. Die Installation von einem ISO-Image ist in der Regel schneller und bequemer als die Installation von CD-ROM.

Wenn die Startsequenz der virtuelle Maschinen zu schnell ausgeführt wird, sodass Sie keine Konsole für die virtuelle Maschine öffnen können, um das BIOS- oder EFI-Setup aufzurufen, müssen Sie möglicherweise für eine Verzögerung der Startreihenfolge sorgen. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter [Verzögern der Startsequenz](#).

### Voraussetzungen

- Stellen Sie sicher, dass das Installations-ISO-Image auf einem VMFS-Datenspeicher oder NFS-Volume zur Verfügung steht, auf die der ESXi-Host Zugriff hat.  
Alternativ können Sie auch überprüfen, ob ein ISO-Image in einer Inhaltsbibliothek vorhanden ist.
- Sie müssen die Installationsanweisungen des Betriebssystemanbieters zur Hand haben.

## Verfahren

- 1 Melden Sie sich beim vCenter Server-System oder Host an, auf dem sich die virtuelle Maschine befindet.
- 2 Wählen Sie eine Installationsmethode.

Option	Aktion
CD-ROM	Legen Sie die Installations-CD-ROM für das Gastbetriebssystem in das CD-ROM-Laufwerk Ihres ESXi-Hosts ein.
ISO-Image	<ol style="list-style-type: none"> <li>a Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die virtuelle Maschine und wählen Sie <b>Einstellungen bearbeiten</b>. Das Dialogfeld „Einstellungen bearbeiten“ der virtuellen Maschinen wird geöffnet. Falls die Registerkarte <b>Virtuelle Hardware</b> nicht bereits ausgewählt ist, wählen Sie sie aus.</li> <li>b Wählen Sie <b>Datenspeicher-ISO-Datei</b> aus dem CD/DVD-Dropdown-Menü und navigieren Sie zum ISO-Image für Ihr Gastbetriebssystem.</li> </ol>
ISO-Image aus einer Inhaltsbibliothek	<ol style="list-style-type: none"> <li>a Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die virtuelle Maschine und wählen Sie <b>Einstellungen bearbeiten</b>. Das Dialogfeld „Einstellungen bearbeiten“ der virtuellen Maschinen wird geöffnet. Falls die Registerkarte <b>Virtuelle Hardware</b> nicht bereits ausgewählt ist, wählen Sie sie aus.</li> <li>b Wählen Sie <b>Inhaltsbibliothek-ISO-Datei</b> aus dem Dropdown-Menü „CD/DVD“ aus und wählen Sie ein ISO-Image aus den Inhaltsbibliothekselementen aus.</li> </ol>

- 3 Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die virtuelle Maschine, und wählen Sie die Option **Einschalten**.

In der Bestandsliste wird neben dem Symbol der virtuellen Maschine ein nach rechts weisender grüner Pfeil angezeigt.

- 4 Folgen Sie den Installationsanweisungen des Betriebssystemanbieters.

### Nächste Schritte

Installieren Sie VMware Tools. VMware empfiehlt dringend, die neueste Version von VMware Tools auf Ihren Gastbetriebssystemen auszuführen. Das Gastbetriebssystem funktioniert zwar auch ohne die VMware Tools, eine Vielzahl von wichtigen und praktischen Funktionen steht jedoch nicht zur Verfügung. Anweisungen zum Installieren und Aktualisieren von VMware Tools finden Sie unter [Kapitel 11 Vorgehensweise zum Aktualisieren von virtuellen Maschinen](#).

## Hochladen des ISO-Images eines Installationsmediums für ein Gastbetriebssystem

Sie können eine ISO-Image-Datei von Ihrem lokalen Computer in einen Datenspeicher hochladen. Dies ist sinnvoll, wenn eine virtuelle Maschine, ein Host oder ein Cluster keinen Zugriff auf einen Datenspeicher oder einen gemeinsam genutzten Datenspeicher hat, der über das Installationsmedium des Gastbetriebssystems verfügt, das Sie benötigen.

## Voraussetzungen

Erforderliche Rechte:

- **Datenspeicher.Datenspeicher durchsuchen** im Datenspeicher.
- **Datenspeicher.Dateivorgänge auf niedriger Ebene** im Datenspeicher.
- **Host.Konfiguration.System-Management**

## Verfahren

- 1 Wählen Sie im vSphere Client die Option **Menü > Speicher** aus.
- 2 Wählen Sie den Datenspeicher aus der Bestandsliste aus, in die Sie die Datei hochladen möchten.
- 3 (Optional) Klicken Sie auf der Registerkarte **Dateien** auf das Symbol **Neuer Ordner**, um einen neuen Ordner zu erstellen.
- 4 Wählen Sie einen vorhandenen Ordner oder den von Ihnen erstellten Ordner aus und klicken Sie auf das Symbol **Dateien hochladen**.
- 5 Suchen Sie auf dem lokalen Computer die Datei und laden Sie sie hoch.  
  
Die Geschwindigkeit des ISO-Uploads variiert je nach Dateigröße und Netzwerk-Upload-Geschwindigkeit.
- 6 Aktualisieren Sie den Datei-Browser des Datenspeichers, damit die hochgeladene Datei in der Liste angezeigt wird.

## Nächste Schritte

Nachdem Sie das ISO-Image des Installationsmediums hochgeladen haben, können Sie das CD-ROM-Laufwerk der virtuellen Maschine konfigurieren, um auf die Datei zuzugreifen.

# Anpassen von Gastbetriebssystemen

Wenn Sie eine virtuelle Maschine klonen oder anhand einer Vorlage bereitstellen, können Sie das Gastbetriebssystem dieser virtuellen Maschine anpassen. Sie können den Computernamen, die Netzwerkeinstellungen und die Lizenzeinstellungen ändern.

Durch die Anpassung von Gastbetriebssystemen können Sie verhindern, dass Konflikte, z. B. aufgrund von doppelten Computernamen, auftreten, wenn virtuelle Maschinen mit identischen Einstellungen bereitgestellt werden. Sie können die Anpassung im Rahmen der Bereitstellung virtueller Maschinen oder zu einem späteren Zeitpunkt anwenden.

- Während des Klonens oder der Bereitstellung können Sie Anpassungseinstellungen angeben oder eine vorhandene Anpassungsspezifikation auswählen.
- Sie können eine Anpassungsspezifikation explizit unter **Richtlinien und Profile** erstellen und auf eine virtuelle Maschine anwenden.

## Anforderungen für die Anpassung des Gastbetriebssystems

Zum Anpassen des Gastbetriebssystems müssen Sie die virtuelle Maschine und das Gastbetriebssystem konfigurieren, um die Anforderungen für VMware Tools und für die virtuelle Festplatte zu erfüllen.

Zudem gelten je nach Gastbetriebssystemtyp weitere Anforderungen.

### VMware Tools-Anforderungen

Auf der virtuellen Maschine bzw. Vorlage muss die neueste Version von VMware Tools installiert sein, damit das Gastbetriebssystem beim Klonen oder bei der Bereitstellung angepasst werden kann. Informationen zur Support-Matrix von VMware Tools finden Sie in den *VMware-Produkt-Interoperabilitätstabellen* unter [http://www.vmware.com/resources/compatibility/sim/interop\\_matrix.php](http://www.vmware.com/resources/compatibility/sim/interop_matrix.php).

### Anforderungen der virtuellen Festplatte

Das anzupassende Gastbetriebssystem muss sich auf einer Festplatte befinden, die als SCSI 0:0-Knoten in die Konfiguration der virtuellen Maschine eingebunden ist.

### Voraussetzungen für Windows

Für die Anpassung von Gastbetriebssystemen unter Windows ist es erforderlich, dass die virtuelle Maschine auf einem ESXi-Host der Version 3.5 oder höher ausgeführt wird.

### Voraussetzungen für Linux

Das Anpassen von Linux-Gastbetriebssystemen setzt voraus, dass Perl auf dem Linux-Gastbetriebssystem installiert ist.

---

**Hinweis** Bestimmte Linux-Betriebssystemversionen enthalten das D-Bus-Paket nicht in der Linux-Minimalinstallationsoption. Daher kann die Ausführung von Befehlen wie `dbus-uuidgen` während der Anpassung fehlschlagen.

---

## Überprüfen, ob die Anpassung von Gastbetriebssystemen unterstützt wird

Um die Unterstützung für die Anpassung für Windows-Betriebssysteme oder Linux-Distributionen und kompatible ESXi-Hosts zu überprüfen, informieren Sie sich im *VMware-Kompatibilitätshandbuch* unter <http://www.vmware.com/resources/compatibility>. Sie können dieses Online-Tool zur Suche nach dem Gastbetriebssystem und der ESXi-Version verwenden. Nachdem das Tool Ihre Liste generiert hat, klicken Sie auf das Gastbetriebssystem, um zu überprüfen, ob die Gastanpassung unterstützt wird.

## Erstellen einer vCenter Server-Anwendung zum Generieren von Computernamen und IP-Adressen

Anstatt bei der Anpassung von Gastbetriebssystemen die Computernamen und IP-Adressen für virtuelle Netzwerkkarten einzugeben, können Sie eine benutzerdefinierte Anwendung erstellen und diese so konfigurieren, dass vCenter Server die Namen und Adressen generiert.

Bei der Anwendung kann es sich um eine beliebige ausführbare Binärdatei oder Skriptdatei handeln, die für das entsprechende Betriebssystem geeignet ist, auf dem vCenter Server ausgeführt wird. Nachdem Sie eine Anwendung konfiguriert und diese für vCenter Server verfügbar gemacht haben, führt vCenter Server die Anwendung jedes Mal aus, wenn Sie die Anpassung eines Gastbetriebssystems für eine virtuelle Maschine initiieren.

Die Anwendung muss mit der Referenz-XML-Datei im VMware-Knowledgebase-Artikel unter <http://kb.vmware.com/kb/2007557> übereinstimmen.

### Voraussetzungen

Stellen Sie sicher, dass Perl auf vCenter Server installiert ist.

### Verfahren

- 1 Erstellen Sie die Anwendung und speichern Sie sie auf der lokalen Festplatte des vCenter Server-Systems.
- 2 Wählen Sie aus der Bestandsliste eine vCenter Server-Instanz aus.
- 3 Klicken Sie auf der Registerkarte **Konfigurieren** auf **Einstellungen** und dann auf **Erweiterte Einstellungen**.
- 4 Klicken Sie auf **Einstellungen bearbeiten** und geben Sie die Konfigurationsparameter für das Skript ein.
  - a Geben Sie in das Textfeld **Name** die Zeichenfolge **config.guestcust.name-ip-generator.arg1** ein.
  - b Geben Sie in das Textfeld **Wert** die Zeichenfolge **c:\sample-generate-name-ip.pl** ein und klicken Sie auf **Hinzufügen**.
  - c Geben Sie in das Textfeld **Name** die Zeichenfolge **config.guestcust.name-ip-generator.arg2** ein.
  - d Geben Sie in das Textfeld **Wert** den Pfad zur Skriptdatei auf dem vCenter Server-System ein und klicken Sie auf **Hinzufügen**. Beispiel: Geben Sie **c:\sample-generate-name-ip.pl** ein.
  - e Geben Sie in das Textfeld **Name** die Zeichenfolge **config.guestcust.name-ip-generator.program** ein.
  - f Geben Sie in das Textfeld **Wert** die Zeichenfolge **c:\perl\bin\perl.exe** ein und klicken Sie auf **Hinzufügen**.
- 5 Klicken Sie auf **Speichern**.

### Ergebnisse

Sie können die Option zur Verwendung einer Anwendung zum Generieren von Computernamen oder IP-Adressen während der Anpassung von Gastbetriebssystemen auswählen.

## Anpassen von Windows beim Klonen oder Bereitstellen

Sie können Windows-Gastbetriebssysteme für die virtuellen Maschinen anpassen, wenn Sie eine neue virtuelle Maschine anhand einer Vorlage oder eines Klons einer bestehenden virtuellen Maschine bereitstellen. Die Anpassung des Gastbetriebssystems hilft dabei, Konflikte zu vermeiden, die auftreten können, wenn Sie virtuelle Maschinen mit identischen Einstellungen, wie z. B. mit doppelten Computernamen, bereitstellen.

Sie können verhindern, dass Windows neue virtuelle Maschinen oder Vorlagen mit derselben Sicherheits-ID (SID) wie die ursprüngliche virtuelle Maschine erzeugt. Mehrfach vergebene SIDs verursachen keine Probleme, wenn die Computer zu einer Domäne gehören und nur Domänenbenutzerkonten verwendet werden. Sind die Computer allerdings Teil einer Arbeitsgruppe oder werden lokale Benutzerkonten verwendet, können solche SIDs die Dateizugriffssteuerung beeinträchtigen. Weitere Informationen zur Konfiguration der Authentifizierung finden Sie in der Dokumentation zu Ihrem Microsoft Windows-Betriebssystem.

---

**Wichtig** Nach der Anpassung wird das standardmäßige Administrator Kennwort bei Windows Server 2008 nicht beibehalten. Während der Anpassung wird das Administratorkonto unter Windows Server 2008 vom Windows-Dienstprogramm Sysprep gelöscht und neu erstellt. Sie müssen das Administrator Kennwort also zurücksetzen, wenn die virtuelle Maschine zum ersten Mal nach der Anpassung gestartet wird.

---

### Voraussetzungen

- Vergewissern Sie sich, dass alle für die Anpassung erforderlichen Anforderungen erfüllt werden. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter [Anforderungen für die Anpassung des Gastbetriebssystems](#).
- Stellen Sie sicher, dass Anpassungsspezifikationen verwendet werden können. Weitere Informationen zum Erstellen einer Gastanpassungsspezifikation finden Sie unter [Erstellen einer Spezifikation der Anpassung für Windows](#).

### Verfahren

- 1 Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf ein vSphere Client-Bestandslistenobjekt, das ein gültiges übergeordnetes Objekt einer virtuellen Maschine ist, z. B. Datacenter, Cluster, vApp, Ressourcenpool oder Host, und wählen Sie die Option **Neue virtuelle Maschine** aus.
- 2 Wählen Sie auf der Seite **Erstellungstyp auswählen** die Option **Vorhandene virtuelle Maschine klonen** oder **Von Vorlage bereitstellen** aus.
- 3 Klicken Sie auf **Weiter**.
- 4 Folgen Sie den Eingabeaufforderungen bis auf die Seite **Klonoptionen auswählen**.
- 5 Aktivieren Sie auf der Seite **Klonoptionen auswählen** das Kontrollkästchen **Betriebssystem anpassen** und klicken Sie auf **Weiter**.

- 6 Übernehmen Sie auf der Seite **Gastbetriebssystem anpassen** eine Anpassungsspezifikation für die virtuelle Maschine und klicken Sie auf **Weiter**.

Option	Aktion
<b>Wählen Sie eine vorhandene Spezifikation aus</b>	Wählen Sie eine Anpassungsspezifikation aus der Liste aus.
<b>Außer Kraft setzen</b>	Um die Gastanpassungsspezifikation nur für diese Bereitstellung zu ändern, klicken Sie auf <b>Außer Kraft setzen</b> , führen Sie die Schritte im Assistenten <b>VM-Anpassungsspezifikation außer Kraft setzen</b> aus und klicken Sie auf <b>OK</b> .

- 7 Geben Sie auf der Seite **Benutzereinstellungen** die erforderlichen Einstellungen für die virtuelle Maschine ein.

Diese Seite des Assistenten wird nur angezeigt, wenn die ausgewählte Spezifikation weiter angepasst werden muss.

- 8 Überprüfen Sie auf der Seite **Bereit zum Abschließen** die Details und klicken Sie auf **Beenden**.

### Ergebnisse

Wenn die neue virtuelle Maschine zum ersten Mal gestartet wird, führt das Gastbetriebssystem Finalisierungsskripts aus, um den Anpassungsvorgang abzuschließen. Die virtuelle Maschine kann während dieses Vorgangs mehrmals starten.

Wird das Gastbetriebssystem beim Starten der neuen virtuellen Maschine angehalten, müssen Sie möglicherweise Fehler korrigieren, z. B. einen falschen Produktschlüssel oder einen ungültigen Benutzernamen. Um zu ermitteln, ob das System auf Informationen wartet, öffnen Sie die Konsole für die virtuelle Maschine.

### Nächste Schritte

Nach dem Bereitstellen bestimmter Windows-Betriebssysteme, für die keine Volumenlizenzen erworben wurden, müssen Sie das Betriebssystem auf der neuen virtuellen Maschine möglicherweise erneut aktivieren.

Wenn auf der neuen virtuellen Maschine beim Starten Anpassungsfehler festgestellt werden, werden diese in der Datei %WINDIR%\temp\vmware-vmc protokolliert. Navigieren Sie zum Anzeigen der Fehlerprotokolldatei im Windows-Menü **Start zu Programme > Verwaltung > Ereignisanzeige**.

## Anpassen von Linux beim Klonen oder Bereitstellen

Wenn Sie eine neue virtuelle Maschine aus einer Vorlage bereitstellen oder eine vorhandene virtuelle Maschine klonen, können Sie die Linux-Gastbetriebssysteme für die virtuelle Maschine anpassen.

## Voraussetzungen

- Vergewissern Sie sich, dass alle für die Anpassung erforderlichen Anforderungen erfüllt werden. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter [Anforderungen für die Anpassung des Gastbetriebssystems](#).
- Stellen Sie sicher, dass Anpassungsspezifikationen verwendet werden können. Weitere Informationen zum Erstellen einer Gastanpassungsspezifikation finden Sie unter [Erstellen einer Anpassungsspezifikation für Linux](#).

## Verfahren

- 1 Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf ein vSphere Client-Bestandslistenobjekt, das ein gültiges übergeordnetes Objekt einer virtuellen Maschine ist, z. B. Datacenter, Cluster, vApp, Ressourcenpool oder Host, und wählen Sie die Option **Neue virtuelle Maschine** aus.
- 2 Wählen Sie auf der Seite **Erstellungstyp auswählen** die Option **Vorhandene virtuelle Maschine klonen** oder **Von Vorlage bereitstellen** aus.
- 3 Klicken Sie auf **Weiter**.
- 4 Folgen Sie den Eingabeaufforderungen bis auf die Seite **Klonooptionen auswählen**.
- 5 Aktivieren Sie auf der Seite **Klonooptionen auswählen** das Kontrollkästchen **Betriebssystem anpassen** und klicken Sie auf **Weiter**.
- 6 Übernehmen Sie auf der Seite **Gastbetriebssystem anpassen** eine Anpassungsspezifikation für die virtuelle Maschine und klicken Sie auf **Weiter**.

Option	Aktion
<b>Wählen Sie eine vorhandene Spezifikation aus</b>	Wählen Sie eine Anpassungsspezifikation aus der Liste aus.
<b>Außer Kraft setzen</b>	Um die Gastanpassungsspezifikation nur für diese Bereitstellung zu ändern, klicken Sie auf <b>Außer Kraft setzen</b> , führen Sie die Schritte im Assistenten <b>VM-Anpassungsspezifikation außer Kraft setzen</b> aus und klicken Sie auf <b>OK</b> .

- 7 Geben Sie auf der Seite **Benutzereinstellungen** die erforderlichen Einstellungen für die virtuelle Maschine ein.  
  
Diese Seite des Assistenten wird nur angezeigt, wenn die ausgewählte Spezifikation weiter angepasst werden muss.
- 8 Überprüfen Sie auf der Seite **Bereit zum Abschließen** die Details und klicken Sie auf **Beenden**.

## Ergebnisse

Wenn die neue virtuelle Maschine zum ersten Mal gestartet wird, führt das Gastbetriebssystem Finalisierungsskripts aus, um den Anpassungsvorgang abzuschließen. Die virtuelle Maschine kann während dieses Vorgangs mehrmals starten.

Wird das Gastbetriebssystem beim Starten der neuen virtuellen Maschine angehalten, müssen Sie möglicherweise Fehler korrigieren, z. B. einen falschen Produktschlüssel oder einen ungültigen Benutzernamen. Um zu ermitteln, ob das System auf Informationen wartet, öffnen Sie die Konsole für die virtuelle Maschine.

### Nächste Schritte

Wenn auf der neuen virtuellen Maschine beim Starten Anpassungsfehler festgestellt werden, werden diese durch den Protokollierungsmechanismus des Gastbetriebssystems gemeldet. Zeigen Sie die Fehler in der Protokolldatei `/var/log/vmware-vmtoolsd/ToolsDeployPkg.log` an.

## Anwenden einer Anpassungsspezifikation auf eine vorhandene virtuelle Maschine

Um Konflikte zu vermeiden, die auftreten können, wenn Sie virtuelle Maschinen mit identischen Einstellungen bereitstellen, z. B. mit doppelten Computernamen, können Sie eine Anpassungsspezifikation auf eine vorhandene virtuelle Maschine anwenden.

Wenn Sie eine neue vorhandene virtuelle Maschine klonen oder eine virtuelle Maschine anhand einer VM-Vorlage in einem Ordner bereitstellen, können Sie das Gastbetriebssystem der daraus resultierenden virtuellen Maschine während des Klon- oder Bereitstellungsvorgangs anpassen.

Wenn Sie eine virtuelle Maschine anhand einer Vorlage in einer Inhaltsbibliothek bereitstellen, können Sie das Gastbetriebssystem erst nach Abschluss der Bereitstellungsaufgabe anpassen.

### Voraussetzungen

- Stellen Sie sicher, dass das Gastbetriebssystem installiert ist.
- Stellen Sie sicher, dass VMware Tools installiert ist und ausgeführt wird.
- Schalten Sie die virtuelle Maschine aus.

### Verfahren

- 1 Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf eine virtuelle Maschine in der vSphere-Bestandsliste und wählen Sie **Gastbetriebssystem > Gastbetriebssystem anpassen** aus.

Das Dialogfeld **Gastbetriebssystem anpassen** wird geöffnet.

- 2 Wählen Sie eine Anpassungsspezifikation in der Liste aus und klicken Sie auf **OK**.

Wenn laut Spezifikation die Konfiguration weiterer Einstellungen erforderlich ist, wird ein neues Dialogfeld geöffnet, in dem Sie zur Eingabe von Informationen zu den erforderlichen Einstellungen aufgefordert werden.

## Erstellen und Verwalten von Anpassungsspezifikationen für Windows und Linux

Sie können Anpassungsspezifikationen für Windows- und Linux-Gastbetriebssysteme erstellen und verwalten. Anpassungsspezifikationen sind XML-Dateien, die Gastbetriebssystemeinstellungen für virtuelle Maschinen enthalten.

Wenn Sie beim Klonen oder Bereitstellen einer virtuellen Maschine eine Spezifikation für ein Gastbetriebssystem übernehmen, vermeiden Sie Konflikte, die auftreten können, wenn Sie virtuelle Maschinen mit identischen Einstellungen bereitstellen, z. B. doppelte Computernamen.

vCenter Server speichert die angepassten Konfigurationsparameter in der vCenter Server-Datenbank. Beim Speichern der angepassten Einstellungen werden die Kennwörter für Administrator und Domänenadministrator in verschlüsselter Form in der Datenbank gespeichert. Da das Zertifikat für die Verschlüsselung von Kennwörtern für jedes vCenter Server-System eindeutig ist, werden die verschlüsselten Kennwörter ungültig, wenn Sie vCenter Server neu installieren oder eine neue Instanz des Servers mit der Datenbank verbinden. Sie müssen die Kennwörter neu eingeben, damit Sie sie verwenden können.

Informationen zum Erstellen und Verwalten der Anpassungsspezifikationen in vSphere Client erhalten Sie im folgenden Video.



(Verwalten von VM-Anpassungsspezifikationen im vSphere Client )

## Erstellen einer Anpassungsspezifikation für Linux

Speichern Sie die Systemeinstellungen für ein Linux-Gastbetriebssystem in einer Anpassungsspezifikation, die beim Klonen virtueller Maschinen oder beim Bereitstellen virtueller Maschinen aus Vorlagen angewendet werden kann. Sie können das cloud-init-Dienstprogramm als standardisierte Methode verwenden, um eine virtuelle Maschine zu initialisieren, wenn Sie sie in einer Cloud-Umgebung bereitstellen.

### Voraussetzungen

- Vergewissern Sie sich, dass alle für die Anpassung erforderlichen Anforderungen erfüllt werden. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter [Anforderungen für die Anpassung des Gastbetriebssystems](#).
- So führen Sie das Anpassungsskript aus:
  - Stellen Sie sicher, dass VMware Tools in der Version 10.1.0 oder höher installiert ist. Die Anpassung schlägt fehl, wenn VMware Tools in einer älteren Version als 10.1.0 vorliegt, und Sie versuchen, das Anpassungsskript auszuführen.
  - In der VMware Tools-Konfiguration ist die Option `enable-custom-scripts` aus Sicherheitsgründen deaktiviert. Wenn Sie versuchen, das Anpassungsskript auszuführen, während die Option `enable-custom-scripts` deaktiviert ist, schlägt die Anpassung mit einem Anpassungsfehler fehl.

Um beispielsweise die Option `enable-custom-scripts` zu aktivieren, müssen Sie `vmware-toolbox-cmd` als a Root-Benutzer mit dem `config`-Befehl ausführen:

```
vmware-toolbox-cmd config set deployPkg enable-custom-scripts true
cat /etc/vmware-tools/tools.conf
[deployPkg]
enable-custom-scripts = true
```

Um zu überprüfen, ob Sie die Option ordnungsgemäß festlegen, können Sie den folgenden Befehl ausführen:

```
vmware-toolbox-cmd config get deployPkg enable-custom-scripts
[deployPkg] enable-custom-scripts = true
```

Weitere Informationen hierzu finden Sie im *VMware Tools-Benutzerhandbuch*.

- So passen Sie das Gastbetriebssystem einer virtuellen Maschine mit cloud-init-Metadaten und Benutzerdaten an:
  - Stellen Sie sicher, dass VMware Tools Version 11.3.0 oder höher installiert ist.
  - Stellen Sie sicher, dass cloud-init Version 21.1 oder höher installiert ist.

### Verfahren

- 1 Klicken Sie auf das Menüsymbol () und dann auf **Richtlinie und Profile**.
- 2 Klicken Sie auf **VM-Anpassungsspezifikationen**.
- 3 Klicken Sie zum Erstellen einer Spezifikation im Bereich **VM-Anpassungsspezifikationen** auf **Neu**.

Der Assistent **Neue VM-Anpassungsspezifikation für den Gast** wird geöffnet.

- 4 Geben Sie auf der Seite **Name und Zielbetriebssystem** einen Namen und eine Beschreibung für die Anpassungsspezifikation ein und wählen Sie **Linux** als Ziel-Gastbetriebssystem aus.
- 5 (Optional) So initiieren Sie die Anpassung mit cloud-init-Rohdaten:
  - a Aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Cloud-init-Konfigurationsdaten verwenden** und klicken Sie auf **Weiter**.
  - b Wenden Sie auf der Seite **Cloud-init-Metadaten** cloud-init-Metadaten auf das Gastbetriebssystem der VM an.

Weitere Informationen zum Metadaten- und Benutzerdatenformat finden Sie im VMware KB-Artikel unter: <https://kb.vmware.com/s/article/82250>.

Option	Aktion
<b>Hochladen einer cloud-init-Metadatendatei</b>	<p>Die cloud-init-Metadatendatei ist ein Klartext im YAML- oder JSON-Dateiformat.</p> <p>Die maximale Dateigröße beträgt 512 KB.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Klicken Sie auf <b>Hochladen</b> und navigieren Sie zu der Datei auf Ihrem lokalen Computer.</li> </ul> <p>Der Inhalt der Datei wird im Textfeld angezeigt.</p>
<b>Cloud-init-Metadatenkript eingeben</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ (Optional) Geben Sie das Metadatenkript direkt in das Textfeld ein.</li> </ul>

- c Klicken Sie auf **Weiter**.

- d (Optional) Wenden Sie in den **Cloud-init-Benutzerdaten** eine cloud-init-Benutzerkonfiguration auf das Gastbetriebssystem der VM an. Beispielsweise können Sie dem Gastbetriebssystem einen neuen Benutzer hinzufügen.

Weitere Informationen zu cloud-init-Benutzerdaten finden Sie in der cloud-init-Dokumentation unter: <https://cloudinit.readthedocs.io/en/latest/topics/format.html>.

<b>Hochladen einer cloud-init-Benutzerdatendatei</b>	<p>Die cloud-init-Benutzerdatendatei ist ein Klartext im cloud-init-Rohformat. Die maximale Dateigröße beträgt 512 KB.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Klicken Sie auf <b>Hochladen</b> und navigieren Sie zu der Datei auf Ihrem lokalen Computer.</li> </ul> <p>Der Inhalt der Datei wird im Textfeld angezeigt.</p>
<b>Cloud-init-Benutzerdaten eingeben</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ (Optional) Geben Sie das cloud-init-Benutzerdatenskript direkt in das Textfeld ein.</li> </ul>

- e Klicken Sie auf **Weiter**.
- f Überprüfen Sie auf der Seite **Bereit zum Abschließen** die Details und klicken Sie auf **Beenden**, um Ihre Änderungen zu speichern.

## 6 (Optional) So initialisieren Sie die herkömmliche Anpassung:

- a Geben Sie auf der Seite **Computername** einen Computernamen für das Gastbetriebssystem und einen Domännennamen ein.

Das Gastbetriebssystem verwendet den Computernamen, um sich selbst im Netzwerk zu identifizieren. Auf Linux-Systemen wird es als der Hostname bezeichnet.

Option	Aktion
<b>Den Namen der virtuellen Maschine verwenden</b>	Wählen Sie diese Option aus, um den Namen der virtuellen Maschine zu verwenden. Der Computernamen, den vCenter Server erstellt, ist identisch mit dem Namen der virtuellen Maschine, in der das Gastbetriebssystem ausgeführt wird. Wenn der Name aus mehr als 63 Zeichen besteht, wird er abgeschnitten.
<b>Einen Namen im Assistenten für das Klonen/Bereitstellen eingeben</b>	Wählen Sie diese Option aus, wenn Sie während des Klonens oder der Bereitstellung zur Eingabe eines Namens aufgefordert werden möchten.
<b>Namen eingeben</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Geben Sie einen Namen ein. Der Name kann alphanumerische Zeichen und einen Bindestrich (-) enthalten. Er darf keinen Punkt (.), keine Leerzeichen oder Sonderzeichen sowie nicht ausschließlich Ziffern enthalten. Bei Namen wird die Groß- und Kleinschreibung nicht berücksichtigt.</li> <li>■ (Optional) Aktivieren Sie das Kontrollkästchen <b>Einen numerischen Wert anfügen</b>, um sicherzustellen, dass der Name eindeutig ist. Diese Aktion hängt einen Bindestrich, gefolgt von einer Zahl, an den Namen der virtuellen Maschine an. Der Name wird abgeschnitten, wenn er zusammen mit dem numerischen Wert 63 Zeichen überschreitet.</li> </ul>
<b>Generieren Sie einen Namen mithilfe der mit vCenter Server konfigurierten benutzerdefinierten Anwendung.</b>	Geben Sie einen Parameter ein, der an die benutzerdefinierte Anwendung weitergegeben werden kann.

- b Geben Sie den **Domännennamen** für den Computer ein und klicken Sie auf **Weiter**.
- c Wählen Sie auf der Seite **Zeitzone** die Zeitzone für die virtuelle Maschine aus und klicken Sie auf **Weiter**.

- d Wenden Sie auf der Seite **Anpassungsskript** ein Anpassungsskript auf das Gastbetriebssystem der VM an und klicken Sie auf **Weiter**.

Option	Aktion
<b>Datei mit dem Anpassungsskript hochladen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Klicken Sie auf <b>Durchsuchen</b> und navigieren Sie zu der Datei auf Ihrem lokalen Computer. Der Inhalt des Skripts wird im Textfeld <b>Skript</b> angezeigt.</li> </ul>
<b>Anpassungsskript eingeben</b>	Geben Sie das Anpassungsskript direkt in das Textfeld <b>Skript</b> ein.

Das Anpassungsskript darf maximal 1.500 Zeichen umfassen.

**Hinweis** Der standardmäßige Zeitüberschreitungszeitraum für den Abschluss der Gastanpassung ist auf 100 Sekunden festgelegt. Er umfasst die Zeit, in der das Skript ausgeführt werden soll, wenn Sie den Befehlszeilenparameter "precustomization" verwenden. Falls Sie Skripts ausführen, die mehr Zeit in Anspruch nehmen als die Zeitüberschreitung, schlägt die Gastanpassung fehl.

Wenn Sie ein Anpassungsskript mit dem Befehlszeilenparameter "precustomization" hinzufügen, wird es vor Beginn der Gastanpassung aufgerufen. Infolgedessen wird die virtuelle Netzwerkkarte (Network Interface Card, NIC) getrennt. Sie können dann nicht mehr auf das Netzwerk zugreifen.

Wenn Sie ein Anpassungsskript mit dem Befehlszeilenparameter "postcustomization" hinzufügen, wird es nach dem Ende der Gastanpassung aufgerufen. Infolgedessen wird das Skript im Initialisierungsprozess geplant, nachdem die virtuelle Maschine eingeschaltet wurde, die Netzwerkkarte verbunden wurde und Sie auf das Netzwerk zugreifen können. Die Zeit, in der das Skript ausgeführt wird, ist nicht im standardmäßigen Zeitüberschreitungszeitraum enthalten. Auf diese Weise vermeiden Sie einen Gastanpassungsfehler.

### Beispiel für ein Anpassungsskript

```
#!/bin/sh
if [ x$1 == x"precustomization" ]; then
echo Do Precustomization tasks
elif [ x$1 == x"postcustomization" ]; then
echo Do Postcustomization tasks
fi
```

- e Wählen Sie auf der Seite **Netzwerk** den Typ der Netzwerkeinstellungen für das Gastbetriebssystem aus und klicken Sie auf **Weiter**.

Option	Aktion
<b>Standardnetzwerkeinstellungen verwenden</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Wählen Sie <b>Standardnetzwerkeinstellungen verwenden</b> aus, damit vCenter Server alle Netzwerkschnittstellen eines DHCP-Servers mithilfe der Standardeinstellungen konfiguriert.</li> </ul>
<b>Benutzerdefinierte Einstellungen manuell auswählen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Wählen Sie einen Netzwerkadapter in der Liste aus oder fügen Sie einen neuen hinzu.</li> <li>■ Klicken Sie für die ausgewählte Netzwerkkarte auf <b>Bearbeiten</b>. Das Dialogfeld <b>Netzwerk bearbeiten</b> wird geöffnet.</li> <li>■ Um die virtuelle Maschine für die Verwendung eines IPv4-Netzwerks zu konfigurieren, klicken Sie auf die Registerkarte <b>IPv4</b>.  Falls Sie die Option <b>Den Benutzer zur Eingabe einer IPv4-Adresse auffordern, wenn die Spezifikation verwendet wird</b> auswählen, fragt vCenter Server nach einer IP-Adresse, wenn Sie festlegen, dass die Anpassungsspezifikation beim Klonen oder bei der Bereitstellung angewendet werden soll. Sie werden auch aufgefordert, während des Klonens und der Bereitstellung die Gateways zu konfigurieren.</li> <li>■ Um die virtuelle Maschine für die Verwendung eines IPv6-Netzwerks zu konfigurieren, klicken Sie auf die Registerkarte <b>IPv6</b>.  Falls Sie die Option <b>Den Benutzer zur Eingabe einer Adresse auffordern, wenn die Spezifikation verwendet wird</b> auswählen, fragt vCenter Server nach einer IP-Adresse, wenn Sie festlegen, dass die Anpassungsspezifikation beim Klonen oder bei der Bereitstellung angewendet werden soll. Sie werden auch aufgefordert, während des Klonens und der Bereitstellung die Gateways zu konfigurieren.</li> <li>■ Klicken Sie auf <b>OK</b></li> </ul>

- f Geben Sie auf der Seite **DNS-Einstellungen** die DNS-Server- und Domäneneinstellungen ein.

In den Textfeldern **Primärer DNS**, **Sekundärer DNS** und **Tertiärer DNS** werden sowohl IPv4- als auch IPv6-Adressen akzeptiert.

- g Überprüfen Sie auf der Seite **Bereit zum Abschließen** die Details und klicken Sie auf **Beenden**, um Ihre Änderungen zu speichern.

### Ergebnisse

Die von Ihnen erstellte Anpassungsspezifikation wird im Anpassungsspezifikations-Manager angezeigt. Sie können die Spezifikation zum Anpassen der Gastbetriebssysteme von virtuellen Maschinen verwenden.

## Erstellen einer Spezifikation der Anpassung für Windows

Speichern Sie spezifische Einstellungen des Windows-Gastbetriebssystems in einer Anpassungsspezifikation, die beim Klonen virtueller Maschinen oder beim Bereitstellen aus Vorlagen angewendet werden kann.

---

**Hinweis** Das standardmäßige Administratorkennwort wird bei Windows Server 2008 nach der Anpassung nicht beibehalten. Während der Anpassung wird das Administratorkonto unter Windows Server 2008 vom Windows-Dienstprogramm Sysprep gelöscht und neu erstellt. Sie müssen das Administratorkennwort also zurücksetzen, wenn die virtuelle Maschine zum ersten Mal nach der Anpassung gestartet wird.

---

Ab vSphere 8.0 Update 2 können Sie eine Organisationseinheit (OU) für Ihre Remote-Desktops angeben. Eine OU ist ein Containerelement zur Unterteilung in Active Directory, das Benutzer, Gruppen, Computer oder andere OUs enthalten kann.

### Voraussetzungen

Vergewissern Sie sich, dass alle für die Anpassung erforderlichen Anforderungen erfüllt werden. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter [Anforderungen für die Anpassung des Gastbetriebssystems](#).

### Verfahren

- 1 Wählen Sie **Menü > Richtlinien und Profile** aus und klicken Sie unter „Richtlinien und Profile“ auf **VM-Anpassungsspezifikationen**.
- 2 Klicken Sie auf das Symbol **Neue Spezifikation erstellen**.  
Der Assistent **Neue VM-Anpassungsspezifikation für den Gast** wird geöffnet.
- 3 Geben Sie auf der Seite **Name und Zielbetriebssystem** einen Namen und eine Beschreibung für die Anpassungsspezifikation ein und wählen Sie **Windows** als Zielgastbetriebssystem aus.
- 4 (Optional) Wählen Sie die Option **Neue Sicherheitsidentität (SID) generieren** und klicken Sie auf **Weiter**.

Einige Windows-Betriebssysteme verwenden eine Sicherheits-ID (SID), um Systeme und Benutzer eindeutig identifizieren zu können. Wenn sie diese Option nicht auswählen, erhält die neue virtuelle Maschine dieselbe SID wie die virtuelle Maschine oder die Vorlage, auf deren Grundlage sie geklont bzw. bereitgestellt wurde.

Mehrfach vergebene SIDs verursachen keine Probleme, wenn die Computer zu einer Domäne gehören und nur Domänenbenutzerkonten verwendet werden. Sind die Computer allerdings Teil einer Arbeitsgruppe oder werden lokale Benutzerkonten verwendet, können solche SIDs die Dateizugriffssteuerung beeinträchtigen. Weitere Informationen zur Konfiguration der Authentifizierung finden Sie in der Dokumentation zu Ihrem Microsoft Windows-Betriebssystem.

- 5 Geben Sie auf der Seite für **Registrierungsinformationen festlegen** den Namen des Besitzers der virtuellen Maschine und der Organisation ein und klicken Sie auf **Weiter**.

- 6 Geben Sie auf der Seite **Computername** einen Computernamen für das Gastbetriebssystem und einen Domännennamen ein.

Das Betriebssystem verwendet den Computernamen, um sich selbst im Netzwerk zu identifizieren. Auf Linux-Systemen wird er als der Hostname bezeichnet.

Option	Aktion
<b>Den Namen der virtuellen Maschine verwenden</b>	Wählen Sie diese Option aus, um den Namen der virtuellen Maschine zu verwenden. Der Computernamen, den vCenter Server erstellt, ist identisch mit dem Namen der virtuellen Maschine, in der das Gastbetriebssystem ausgeführt wird. Wenn der Name aus mehr als 63 Zeichen besteht, wird er abgeschnitten.
<b>Einen Namen im Assistenten für das Klonen/Bereitstellen eingeben</b>	Wählen Sie diese Option aus, wenn Sie während des Klonens oder der Bereitstellung zur Eingabe eines Namens aufgefordert werden möchten.
<b>Namen eingeben</b>	<p>a Geben Sie einen Namen ein.</p> <p>Der Name kann alphanumerische Zeichen und einen Bindestrich (-) enthalten. Er darf keinen Punkt (.), keine Leerzeichen oder Sonderzeichen sowie nicht ausschließlich Ziffern enthalten. Bei Namen wird die Groß- und Kleinschreibung nicht berücksichtigt.</p> <p>b (Optional) Aktivieren Sie das Kontrollkästchen <b>Einen numerischen Wert anfügen</b>, um sicherzustellen, dass der Name eindeutig ist.</p> <p>Diese Aktion hängt einen Bindestrich, gefolgt von einer Zahl, an den Namen der virtuellen Maschine an. Der Name wird abgeschnitten, wenn er zusammen mit dem numerischen Wert 63 Zeichen überschreitet.</p>
<b>Generieren Sie einen Namen mithilfe der mit vCenter Server konfigurierten benutzerdefinierten Anwendung.</b>	Geben Sie einen Parameter ein, der an die benutzerdefinierte Anwendung weitergegeben werden kann.

- 7 Geben Sie auf der Seite **Windows-Lizenz** die Lizenzierungsinformationen für das Windows-Betriebssystem an und klicken Sie auf **Weiter**.

Option	Aktion
<b>Für Nicht-Server-Betriebssysteme</b>	Geben Sie den Windows-Produktschlüssel für das neue Gastbetriebssystem ein.
<b>Für Server-Betriebssysteme</b>	<p>a Geben Sie den Windows-Produktschlüssel für das neue Gastbetriebssystem ein.</p> <p>b Wählen Sie <b>Serverlizenzdaten verwenden</b> aus.</p> <p>c Wählen Sie entweder die Option <b>Pro Arbeitsplatz</b> oder <b>Pro Server</b> aus.</p> <p>d Wenn Sie <b>Pro Server</b> auswählen, geben Sie die maximale Anzahl gleichzeitiger Verbindungen an, die der Server akzeptieren soll.</p>

- 8 Konfigurieren Sie auf der Seite **Administratorkennwort festlegen** das Kennwort des Administrators für die virtuelle Maschine und klicken Sie auf **Weiter**.
- Geben Sie ein Kennwort für das Administratorkonto ein und bestätigen Sie es durch erneute Eingabe.
  - (Optional) Aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Automatisch als Administrator anmelden**, um Benutzer auf dem Gastbetriebssystem als Administratoren anmelden, und wählen Sie die Anzahl an Wiederholungen, für die die Anmeldung automatisch erfolgen soll.
- 9 Wählen Sie auf der Seite **Zeitzone** die Zeitzone für die virtuelle Maschine aus und klicken Sie auf **Weiter**.
- 10 (Optional) Geben Sie auf der Seite **Einmaliges Ausführen** Befehle an, die beim erstmaligen Anmelden eines Benutzers beim Gastbetriebssystem ausgeführt werden sollen, und klicken Sie auf **Weiter**.

Informationen zu den `RunOnce`-Befehlen finden Sie in der Microsoft-Dokumentation für Sysprep.

- 11 Wählen Sie auf der Seite „Netzwerk“ den Typ der Netzwerkeinstellungen für das Gastbetriebssystem aus und klicken Sie auf **Weiter**.
- Wählen Sie **Standardnetzwerkeinstellungen verwenden** aus, damit vCenter Server alle Netzwerkschnittstellen eines DHCP-Servers mithilfe der Standardeinstellungen konfiguriert.
  - Wählen Sie **Benutzerdefinierte Einstellungen manuell auswählen** aus und konfigurieren Sie jede Netzwerkschnittstelle.
    - Wählen Sie einen Netzwerkadapter in der Liste aus oder fügen Sie einen neuen hinzu.
    - Klicken Sie für die ausgewählte Netzwerkkarte auf das vertikale Ellipsensymbol und wählen Sie **Bearbeiten** aus.  
Das Dialogfeld **Netzwerk bearbeiten** wird geöffnet.
    - Klicken Sie auf **IPv4**, um die virtuelle Maschine für die Verwendung eines IPv4-Netzwerks zu konfigurieren.  
Sie können alle Einstellungen zu diesem Zeitpunkt konfigurieren oder die Option **Den Benutzer zur Eingabe einer IPv4-Adresse auffordern, wenn die Spezifikation verwendet wird** auswählen. In diesem Fall fordert vCenter Server eine IP-Adresse an, wenn Sie diese Anpassungsspezifikation während des Klon- oder Bereitstellungsvorgangs anwenden. Mit dieser Option können Sie auch die Gateways während des Klon- oder Bereitstellungsvorgangs konfigurieren.
    - Klicken Sie auf **IPv6**, um die virtuelle Maschine für die Verwendung eines IPv6-Netzwerks zu konfigurieren.

Sie können alle Einstellungen zu diesem Zeitpunkt konfigurieren oder die Option **Den Benutzer zur Eingabe einer Adresse auffordern, wenn die Spezifikation verwendet wird** auswählen. In diesem Fall fordert vCenter Server eine IP-Adresse an, wenn Sie diese Anpassungsspezifikation während des Klon- oder Bereitstellungsvorgangs anwenden. Mit dieser Option können Sie auch die Gateways während des Klon- oder Bereitstellungsvorgangs konfigurieren.

- e Klicken Sie auf die Registerkarte **DNS**, um die Details des DNS-Servers anzugeben.
  - f Klicken Sie auf **WINS**, um Informationen für einen primären und sekundären WINS-Server anzugeben.
  - g Klicken Sie auf **OK**, um das Dialogfeld **Netzwerk bearbeiten** zu schließen.
- 12 Wählen Sie auf der Seite **Arbeitsgruppe oder Domäne**, wie die virtuelle Maschine im Netzwerk teilnehmen soll, und klicken Sie auf **Weiter**.

Option	Aktion
Arbeitsgruppe	Geben Sie einen Namen für die Arbeitsgruppe ein. Beispielsweise <b>MSHOME</b> .
Windows-Serverdomäne	<ul style="list-style-type: none"> <li>a Geben Sie den Domänennamen ein.</li> <li>b Um der angegebenen Domäne einen Computer hinzuzufügen, geben Sie den Benutzernamen und das Kennwort für ein Benutzerkonto mit entsprechender Berechtigung ein.</li> <li>c (Optional) Geben Sie den Pfad der Organisationseinheit ein.</li> </ul> <p>Beispielsweise OU=MyOU, DC=MyDom, DC=MyCompany, DC=com</p>

- 13 Überprüfen Sie auf der Seite **Bereit zum Abschließen** die Details und klicken Sie auf **Beenden**, um Ihre Änderungen zu speichern.

### Ergebnisse

Die von Ihnen erstellte Anpassungsspezifikation wird im Anpassungsspezifikations-Manager angezeigt. Sie können die Spezifikation zum Anpassen der Gastbetriebssysteme von virtuellen Maschinen verwenden.

## Erstellen einer Windows-Anpassungsspezifikation mithilfe einer benutzerdefinierten Sysprep-Antwortdatei

In einer benutzerdefinierten Sysprep-Antwortdatei werden mehrere Anpassungseinstellungen, z. B. der Computernamen und Lizenzierungsinformationen sowie die Einstellungen für die Arbeitsgruppe oder Domäne, gespeichert. Sie können eine benutzerdefinierte Sysprep-Antwortdatei als Alternative zur Eingabe vieler der Einstellungen im Assistenten „Gastanpassung“ bereitstellen.

Unter Windows Server 2003 und Windows XP wird die Textdatei `sysprep.inf` verwendet. Unter Windows Server 2008, Windows Vista und Windows 7 wird die XML-Datei `sysprep.xml` verwendet. Erstellen Sie diese Dateien mit einem Texteditor oder mithilfe des Installations-Managers von Microsoft. Weitere Informationen zum Erstellen benutzerdefinierter Sysprep-Antwortdateien finden Sie in der Dokumentation zum entsprechenden Betriebssystem.

---

**Wichtig** Wenn Sie eine benutzerdefinierte sysprep-Antwortdatei verwenden, um eine virtuelle Maschine mit einem Betriebssystem Windows Vista oder höher bereitzustellen, müssen Sie die Netzwerk-Anpassungsspezifikationen in der sysprep-Datei angeben. Die benutzerdefinierten Netzwerkeinstellungen, die Sie im Assistenten **Neue VM-Anpassungsspezifikation für den Gast** konfigurieren, werden nicht angewendet. Weitere Informationen finden Sie im VMware-KB-Artikel 1029174 unter <https://kb.vmware.com/s/article/1029174>.

---

Sie können verhindern, dass Windows neue virtuelle Maschinen oder Vorlagen mit derselben Sicherheits-ID (SID) wie die ursprüngliche virtuelle Maschine erzeugt. Mehrfach vergebene SIDs verursachen keine Probleme, wenn die Computer zu einer Domäne gehören und nur Domänenbenutzerkonten verwendet werden. Sind die Computer allerdings Teil einer Arbeitsgruppe oder werden lokale Benutzerkonten verwendet, können solche SIDs die Dateizugriffssteuerung beeinträchtigen. Weitere Informationen zur Konfiguration der Authentifizierung finden Sie in der Dokumentation zu Ihrem Microsoft Windows-Betriebssystem.

#### Voraussetzungen

Vergewissern Sie sich, dass alle für die Anpassung erforderlichen Anforderungen erfüllt werden. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter [Anforderungen für die Anpassung des Gastbetriebssystems](#).

#### Verfahren

- 1 Wählen Sie **Menü > Richtlinien und Profile** aus und klicken Sie unter „Richtlinien und Profile“ auf **VM-Anpassungsspezifikationen**.
- 2 Klicken Sie auf das Symbol **Neue Spezifikation erstellen**.  
Der Assistent **Neue VM-Anpassungsspezifikation für den Gast** wird geöffnet.
- 3 Geben Sie auf der Seite „Name und Zielbetriebssystem“ einen Namen und eine Beschreibung für die Anpassungsspezifikation ein und wählen Sie **Windows** als Zielgastbetriebssystem aus.
- 4 (Optional) Wählen Sie die Option **Neue Sicherheitsidentität (SID) generieren** aus.  
Einige Windows-Betriebssysteme verwenden eine Sicherheits-ID (SID), um Systeme und Benutzer eindeutig identifizieren zu können. Wenn sie diese Option nicht auswählen, erhält die neue virtuelle Maschine dieselbe SID wie die virtuelle Maschine oder die Vorlage, auf deren Grundlage sie geklont bzw. bereitgestellt wurde.

Mehrfach vergebene SIDs verursachen keine Probleme, wenn die Computer zu einer Domäne gehören und nur Domänenbenutzerkonten verwendet werden. Sind die Computer allerdings Teil einer Arbeitsgruppe oder werden lokale Benutzerkonten verwendet, können solche SIDs die Dateizugriffssteuerung beeinträchtigen. Weitere Informationen zur Konfiguration der Authentifizierung finden Sie in der Dokumentation zu Ihrem Microsoft Windows-Betriebssystem.

- 5 Wählen Sie **Benutzerdefinierte Sysprep-Antwortdatei verwenden** aus und klicken Sie auf **Weiter**.
- 6 Wählen Sie unter „Benutzerdefinierte Sysprep-Datei“ die Option zum Importieren oder Erstellen einer Sysprep-Antwortdatei aus und klicken Sie auf **Weiter**.

Option	Beschreibung
Sysprep-Antwortdatei importieren	Klicken Sie auf <b>Durchsuchen</b> und navigieren Sie zu der Datei.
Sysprep-Antwortdatei erstellen	Geben Sie den Inhalt der Datei in das Textfeld ein.

- 7 Wählen Sie auf der Seite „Netzwerk“ den Typ der Netzwerkeinstellungen für das Gastbetriebssystem aus und klicken Sie auf **Weiter**.
  - Wählen Sie **Standardnetzwerkeinstellungen verwenden** aus, damit vCenter Server alle Netzwerkschnittstellen eines DHCP-Servers mithilfe der Standardeinstellungen konfiguriert.
  - Wählen Sie **Benutzerdefinierte Einstellungen manuell auswählen** aus und konfigurieren Sie jede Netzwerkschnittstelle.
    - a Wählen Sie einen Netzwerkadapter in der Liste aus oder fügen Sie einen neuen hinzu.
    - b Klicken Sie für die ausgewählte Netzwerkkarte auf das vertikale Ellipsensymbol und wählen Sie **Bearbeiten** aus.  
Das Dialogfeld **Netzwerk bearbeiten** wird geöffnet.
    - c Klicken Sie auf **IPv4**, um die virtuelle Maschine für die Verwendung eines IPv4-Netzwerks zu konfigurieren.  
Sie können alle Einstellungen zu diesem Zeitpunkt konfigurieren oder die Option **Den Benutzer zur Eingabe einer IPv4-Adresse auffordern, wenn die Spezifikation verwendet wird** auswählen. In diesem Fall fordert vCenter Server eine IP-Adresse an, wenn Sie diese Anpassungsspezifikation während des Klon- oder Bereitstellungsvorgangs anwenden. Mit dieser Option können Sie auch die Gateways während des Klon- oder Bereitstellungsvorgangs konfigurieren.
    - d Klicken Sie auf **IPv6**, um die virtuelle Maschine für die Verwendung eines IPv6-Netzwerks zu konfigurieren.

Sie können alle Einstellungen zu diesem Zeitpunkt konfigurieren oder die Option **Den Benutzer zur Eingabe einer Adresse auffordern, wenn die Spezifikation verwendet wird** auswählen. In diesem Fall fordert vCenter Server eine IP-Adresse an, wenn Sie diese Anpassungsspezifikation während des Klon- oder Bereitstellungsvorgangs anwenden. Mit dieser Option können Sie auch die Gateways während des Klon- oder Bereitstellungsvorgangs konfigurieren.

- e Klicken Sie auf die Registerkarte **DNS**, um die Details des DNS-Servers anzugeben.
  - f Klicken Sie auf **WINS**, um Informationen für einen primären und sekundären WINS-Server anzugeben.
  - g Klicken Sie auf **OK**, um das Dialogfeld **Netzwerk bearbeiten** zu schließen.
- 8 Überprüfen Sie auf der Seite „Bereit zum Abschließen“ die Details und klicken Sie auf **Beenden**, um Ihre Änderungen zu speichern.

### Ergebnisse

Die von Ihnen erstellte Anpassungsspezifikation wird im Anpassungsspezifikations-Manager angezeigt. Sie können die Spezifikation zum Anpassen der Gastbetriebssysteme von virtuellen Maschinen verwenden.

## Verwalten von Anpassungsspezifikationen

Sie können vorhandene Spezifikationen bearbeiten, duplizieren, exportieren oder löschen.

### Verfahren

- 1 Wählen Sie im vSphere Client die Option **Menü > Richtlinien und Profile** aus und klicken Sie auf **VM-Anpassungsspezifikationen**.
- 2 Wählen Sie eine Anpassungsspezifikation und anschließend Ihre Aufgabe aus.

Option	Beschreibung
<b>Bearbeiten einer Anpassungsspezifikation</b>	Sie können Änderungen an einer Anpassungsspezifikation vornehmen, beispielsweise die Netzwerkkonfiguration ändern. Klicken Sie auf <b>Bearbeiten</b> und nehmen Sie die notwendigen Änderungen vor.
<b>Duplizieren einer Anpassungsspezifikation</b>	Wenn Sie eine Anpassungsspezifikation benötigen, die sich nur geringfügig von einer bestehenden Spezifikation unterscheidet, können Sie den Anpassungsspezifikations-Manager verwenden, um eine Kopie der vorhandenen Spezifikation zu erstellen und diese abzuändern. Sie müssen möglicherweise nur noch die IP-Adresse oder das Administratorkennwort ändern.
<b>Exportieren einer Anpassungsspezifikation</b>	Sie können Anpassungsspezifikationen exportieren und sie als <code>.xml</code> -Dateien speichern. Um eine exportierte Spezifikation auf eine virtuelle Maschine anzuwenden, importieren Sie die <code>.xml</code> -Datei unter Verwendung der Schaltfläche <b>Importieren</b> .
<b>Löschen einer Anpassungsspezifikation</b>	Sie können Anpassungsspezifikationen löschen, um Speicher freizugeben.

## Importieren einer Anpassungsspezifikation

Sie können eine vorhandene Spezifikation importieren und die Spezifikation verwenden, um das Gastbetriebssystem einer virtuellen Maschine anzupassen.

### Voraussetzungen

Bevor Sie beginnen, müssen Sie mindestens eine Anpassungsspezifikation als XML-Datei auf einem Dateisystem speichern, auf das Sie über Ihren vSphere Client zugreifen können.

### Verfahren

- 1 Wählen Sie im vSphere Client die Option **Menü > Richtlinien und Profile** aus und klicken Sie auf **VM-Anpassungsspezifikationen**.
- 2 Klicken Sie auf das Symbol **Importieren**.
- 3 Navigieren Sie zu der zu importierenden .xml-Datei, geben Sie einen Namen und optional eine Beschreibung ein und klicken Sie auf **OK**.

### Ergebnisse

Die importierte Spezifikation wird zur Liste der Anpassungsspezifikationen hinzugefügt.

## Konfigurieren von Benutzerzuordnungen auf Gastbetriebssystemen

Als vSphere-Administrator können Sie Gastbetriebssystemzugriff auf bestimmten SSO (Single Sign-On)-Konten aktivieren.

Wenn Sie SSO-Konten zur Anmeldung bei Gastbetriebssystemen aktivieren, verfügen Benutzer über zusätzliche Funktionen zum Durchführen von Verwaltungsaufgaben auf virtuellen Gastmaschinen, z. B. Installation oder Aktualisieren von VMware Tools oder Konfigurieren von Apps.

Funktionalität, mit der vSphere-Administratoren ein Gastbetriebssystem für die Verwendung von VGAUTH-Authentifizierung konfigurieren können. Der vSphere-Administrator benötigt das Gast-Administratorkennwort für die Registrierung.

Um SSO-Benutzer bei einem Gastbenutzerkonto registrieren zu können, müssen Sie SSO-Benutzer bei Konten in Gastbetriebssystemen registrieren. Bei der Registrierung wird ein vSphere-Benutzer mithilfe von SSO-Zertifikaten einem bestimmten Gastkonto zugeordnet. Nachfolgende Gastverwaltungsanforderungen verwenden ein SSO SAML-Token zur Anmeldung beim Gastkonto.

Sie müssen VMs so konfigurieren, dass X.509-Zertifikate akzeptiert werden. Anhand von X.509-Zertifikaten können die vSphere-Administratoren in Ihrem Datacenter SAML-Token, die durch den Single Sign-On-Dienst ausgegeben werden, zum Zugriff auf Gastbetriebssysteme verwenden.

## Anzeigen vorhandener SSO-Benutzerzuordnungen

Sie können die vorhandenen Gastbenutzerzuordnungen für Gastbetriebssysteme auf der ausgewählten virtuellen Maschine anzeigen. Sie müssen Ihre Anmeldedaten zum Anzeigen von Gastzuordnungen authentifizieren.

### Verfahren

- 1 Navigieren Sie zur virtuellen Maschine und klicken Sie auf die Registerkarte **Konfigurieren**.
- 2 Klicken Sie auf die Registerkarte **Gastbenutzer-Zuordnungen**.
- 3 Um sich bei Ihrem Gastbetriebssystem-Konto anzumelden, geben Sie Ihren Benutzernamen und Ihr Kennwort ein und klicken Sie auf **Anmelden**.

Die vorhandenen Gastbenutzerzuordnungen werden angezeigt.

## Hinzufügen von SSO-Benutzern zu Gastbetriebssystemen

Sie können einen neuen SSO-Benutzer einem Gastbenutzerkonto zuordnen, indem Sie eine Benutzerzuordnung erstellen. Die Zuordnung kann für jede Art von SSO-Benutzer, z. B. Lösung und Benutzer, hergestellt werden.

### Voraussetzungen

Schalten Sie die virtuelle Maschine ein.

### Verfahren

- 1 Navigieren Sie zur virtuellen Maschine und klicken Sie auf die Registerkarte **Konfigurieren**.
- 2 Klicken Sie auf die Registerkarte **Gastbenutzer-Zuordnungen**.
- 3 Geben Sie Ihren Benutzernamen und Ihr Kennwort ein und klicken Sie auf **Anmelden**.
- 4 Klicken Sie im Bereich **Gastbenutzerzuordnungen** auf die Schaltfläche **Hinzufügen**.

Das Dialogfeld **Neue Benutzerzuordnung hinzufügen** wird geöffnet.

- 5 Wählen Sie aus der Liste der SSO-Benutzer den SSO-Benutzer aus, den Sie einem Gastkonto zuordnen möchten.
- 6 Geben Sie den Benutzernamen für das Gastbetriebssystem an und klicken Sie auf **OK**.

Der SSO-Benutzer wird einem Gastbenutzerkonto zugeordnet. Ein neues Gastbenutzerkonto wird der Liste **Gastbenutzer-Zuordnungen** hinzugefügt.

## Entfernen von SSO-Benutzern aus Gastbetriebssystemen

Bestehende SSO-Konten können aus Gastbenutzerzuordnungen entfernt werden.

### Voraussetzungen

Schalten Sie die virtuelle Maschine ein.

## Verfahren

- 1 Navigieren Sie zu einer virtuellen Maschine und klicken Sie auf die Registerkarte **Konfigurieren**.
- 2 Klicken Sie auf **Gastbenutzer-Zuordnungen**, geben Sie den Benutzernamen und das Kennwort ein und klicken Sie auf **Anmelden**.
- 3 Wählen Sie im Fenster **Gastbenutzerzuordnungen** den zu entfernenden SSO-Benutzer in der Liste aus.
- 4 Klicken Sie auf die Schaltfläche **Entfernen**.
- 5 Klicken Sie auf **Ja**, um den Vorgang zu bestätigen.

Die Zuordnung zwischen dem ausgewählten SSO-Benutzerkonto und dem Gastbetriebssystemkonto wird entfernt.

## Verwalten von Betriebszuständen einer virtuellen Maschine

Zu den grundlegenden Betriebsvorgängen einer virtuellen Maschine gehören das Einschalten, Ausschalten, Anhalten sowie das Beenden per Hard-Stop. Diese Stromversorgungsoptionen entsprechen den Betriebsvorgängen auf einem physischen Computer.

Informationen zum Ändern des Betriebsstatus einer virtuellen Maschine finden Sie unter [Konfigurieren der Betriebszustände der virtuellen Maschine](#).

### Voraussetzungen

Stellen Sie sicher, dass Sie über die folgenden Berechtigungen verfügen:

- **VirtualMachine.Interaction.PowerOn**
- **VirtualMachine.Interaction.PowerOff**
- **VirtualMachine.Interaction.Suspend**
- **VirtualMachine.Interaction.Reset**

### Verfahren

- 1 Navigieren Sie zu einer virtuellen Maschine in der Bestandsliste.
- 2 Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die virtuelle Maschine oder klicken Sie auf **Aktionen** und wählen Sie **Stromversorgung** aus.
- 3 Wählen Sie einen Betriebsvorgang aus.

Option	Beschreibung
 <b>Einschalten</b>	Schaltet eine virtuelle Maschine ein, wenn sie angehalten wurde.
 <b>Ausschalten</b>	Schaltet eine virtuelle Maschine aus. Das Ausschalten einer virtuellen Maschine kann zu Datenverlusten innerhalb des Gastbetriebssystems führen.

Option	Beschreibung
 <b>Anhalten</b>	Hält eine ausgeführte virtuelle Maschine an und behält die Verbindung zum Netzwerk bei. Wenn Sie eine angehaltene virtuelle Maschine fortsetzen, wird der Betrieb der virtuellen Maschine an genau dem Punkt fortgesetzt, an dem sie angehalten wurde.
 <b>Zurücksetzen</b>	Startet das Gastbetriebssystem neu. Bei Verwendung dieses Vorgangs wird die virtuelle Maschine ausgeschaltet und dann eingeschaltet. Durch Zurücksetzen einer virtuellen Maschine gehen möglicherweise alle nicht gespeicherten Informationen innerhalb des Gastbetriebssystems verloren.
 <b>Hard-Stop</b>	Sie können diesen Vorgang nur verwenden, wenn Sie eine virtuelle Maschine nicht ausschalten können oder wenn eine virtuelle Maschine nicht mehr reagiert. Wenn Sie eine virtuelle Maschine per Hard-Stop beenden, werden alle Prozesse beendet und die virtuelle Maschine wird ausgeschaltet. Bei Verwendung dieses Vorgangs gehen möglicherweise alle nicht gespeicherten Informationen verloren.  Wenn Sie den Hard-Stop-Vorgang verwenden, startet vSphere HA die virtuelle Maschine neu.

## Bearbeiten der Einstellungen zum Starten/Herunterfahren der virtuellen Maschine

Sie können auf einem ESXi-Host ausgeführte virtuelle Maschinen so konfigurieren, dass sie zusammen mit dem Host oder nach einer Verzögerung gestartet und heruntergefahren werden. Darüber hinaus können Sie die Standardzeitplanung und die Startreihenfolge für virtuelle Maschinen festlegen. Dadurch hat das Betriebssystem ausreichend Zeit, um Daten zu speichern, wenn der Host in den Wartungsmodus wechselt oder aus einem anderen Grund ausgeschaltet wird.

Die Einstellung „Starten und Herunterfahren von virtuellen Maschinen“ (automatischer Start) ist für alle virtuellen Maschinen deaktiviert, die sich auf den in einem vSphere HA-Cluster verfügbaren Hosts befinden. Der automatische Start wird für vSphere HA nicht unterstützt.

---

**Hinweis** Sie können auch eine geplante Aufgabe zum Ändern der Stromversorgungseinstellungen für eine virtuelle Maschine erstellen. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter *vCenter Server und Hostverwaltung*.

---

### Verfahren

- 1 Navigieren Sie im vSphere Client zu dem Host, auf dem sich die virtuelle Maschine befindet, und wählen Sie ihn aus.
- 2 Klicken Sie auf die Registerkarte **Konfigurieren**.

- 3 Wählen Sie unter **Virtuelle Maschinen** die Option **Starten/Herunterfahren von virtuellen Maschinen** aus und klicken Sie auf **Bearbeiten**.

Das Dialogfeld **Konfiguration für das Starten/Herunterfahren von virtuellen Maschinen bearbeiten** wird geöffnet.

- 4 Wählen Sie **Virtuelle Maschinen zusammen mit dem System automatisch starten und beenden** aus.
- 5 (Optional) Konfigurieren Sie im Bereich **Standardeinstellungen für virtuelle Maschinen** das standardmäßige Verhalten beim Starten und Herunterfahren für alle virtuellen Maschinen auf dem Host.

Einstellung	Beschreibung
<b>Verzögerung beim Starten</b>	Nachdem Sie den ESXi-Host gestartet haben, beginnt er mit dem Einschalten der virtuellen Maschinen, für die der automatische Start konfiguriert ist. Nachdem der ESXi-Host die erste virtuelle Maschine eingeschaltet hat, wartet der Host die angegebene Verzögerungszeit ab und schaltet dann die nächste virtuelle Maschine ein. Die virtuellen Maschinen werden in der im Bereich <b>Standardeinstellungen für virtuelle Maschinen</b> angegebenen Startreihenfolge eingeschaltet.
<b>Fortfahren, wenn VMware Tools gestartet ist</b>	Verkürzt die Verzögerung beim Starten der virtuellen Maschine. Falls VMware Tools vor Ablauf der angegebenen Verzögerungszeit gestartet wird, schaltet der ESXi-Host die nächste virtuelle Maschine ein, ohne den Ablauf der Verzögerungszeit abzuwarten.
<b>Verzögerung beim Herunterfahren</b>	Die Verzögerung beim Herunterfahren ist die maximale Zeit, für die der ESXi-Host auf den Abschluss eines Befehls zum Herunterfahren wartet. Wenn Sie den ESXi-Host ausschalten, initiiert der AutoStart-Manager das automatische Herunterfahren für die erste virtuelle Maschine und wartet innerhalb der spezifischen Verzögerungszeit, bis die Betriebszustandsaktion der virtuellen Maschine abgeschlossen ist. Die Betriebszustandsaktion kann „Ausschalten“, „Herunterfahren des Gastes“ oder „Angehalten“ sein. Virtuelle Maschinen werden in umgekehrter Reihenfolge der Startreihenfolge heruntergefahren. Nachdem der ESXi-Host die erste virtuelle Maschine innerhalb des von Ihnen festgelegten Zeitraums heruntergefahren hat, fährt der Host die nächste virtuelle Maschine herunter. Wenn eine virtuelle Maschine nicht innerhalb der angegebenen Verzögerungszeit heruntergefahren wird, führt der Host einen Ausschaltbefehl aus und beginnt dann mit dem Herunterfahren der nächsten virtuellen Maschine. Der ESXi-Host wird erst heruntergefahren, nachdem alle virtuellen Maschinen heruntergefahren wurden.
<b>Aktion beim Herunterfahren</b>	Wählen Sie die entsprechende Aktion beim Herunterfahren für die virtuellen Maschinen auf dem Host aus, wenn der Host heruntergefahren wird. <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Herunterfahren des Gastes</b></li> <li>■ <b>Ausschalten</b></li> <li>■ <b>Anhalten</b></li> <li>■ <b>Keine</b></li> </ul>

- 6 (Optional) Sie können auch die Startreihenfolge und das Verhalten für einzelne virtuelle Maschinen konfigurieren.

Verwenden Sie diese Option, wenn die Verzögerung der virtuellen Maschine von der Standardverzögerung für alle Maschinen abweichen muss. Mit den Einstellungen, die Sie für einzelne virtuelle Maschinen konfigurieren, werden deren Standardeinstellungen außer Kraft gesetzt.

- a Um die Startreihenfolge für virtuelle Maschinen zu ändern, wählen Sie unter der Kategorie **Manueller Start** eine virtuelle Maschine aus und verschieben Sie diese mit dem Aufwärtspfeil in die Kategorie **Automatisch** oder **Automatisch festgelegt**.

Ändern Sie mithilfe der Aufwärts- und Abwärtspfeile die Startreihenfolge für virtuelle Maschinen in den Kategorien **Automatisch** und **Manueller Start**. Beim Herunterfahren werden die virtuellen Maschinen in umgekehrter Reihenfolge heruntergefahren.

- b Um das Verhalten beim Starten und Herunterfahren einer virtuellen Maschine zu bearbeiten, wählen Sie eine virtuelle Maschine aus, verschieben Sie sie mithilfe des Aufwärtspfeils und klicken Sie auf das Symbol **Bearbeiten**.

Das Dialogfeld **Einstellungen zum Starten/Herunterfahren der virtuellen Maschine** wird geöffnet.

- c Konfigurieren Sie im Bereich **Starteinstellungen** das Startverhalten der virtuellen Maschine.

Sie können die Standardverzögerung beim Starten verwenden oder eine neue Verzögerung angeben. Falls Sie **Bei Start von VMware Tools sofort fortfahren** auswählen, schaltet der ESXi-Host die nächste virtuelle Maschine ein, ohne den Ablauf der Verzögerung abzuwarten.

- d Konfigurieren Sie im Bereich **Einstellungen für das Herunterfahren** das Verhalten beim Herunterfahren der virtuellen Maschine.

Sie können die standardmäßige Verzögerung beim Herunterfahren verwenden oder eine neue Verzögerung festlegen und die Aktion beim Herunterfahren auswählen.

- e Klicken Sie auf **OK**.

- 7 Klicken Sie auf **OK**.

## Verwenden einer VM-Konsole

Sie können auf die Konsole einer virtuellen Maschine zugreifen, indem Sie sie in einem separaten Webbrowser oder über die VMware Remote Console (VMRC) anzeigen lassen.

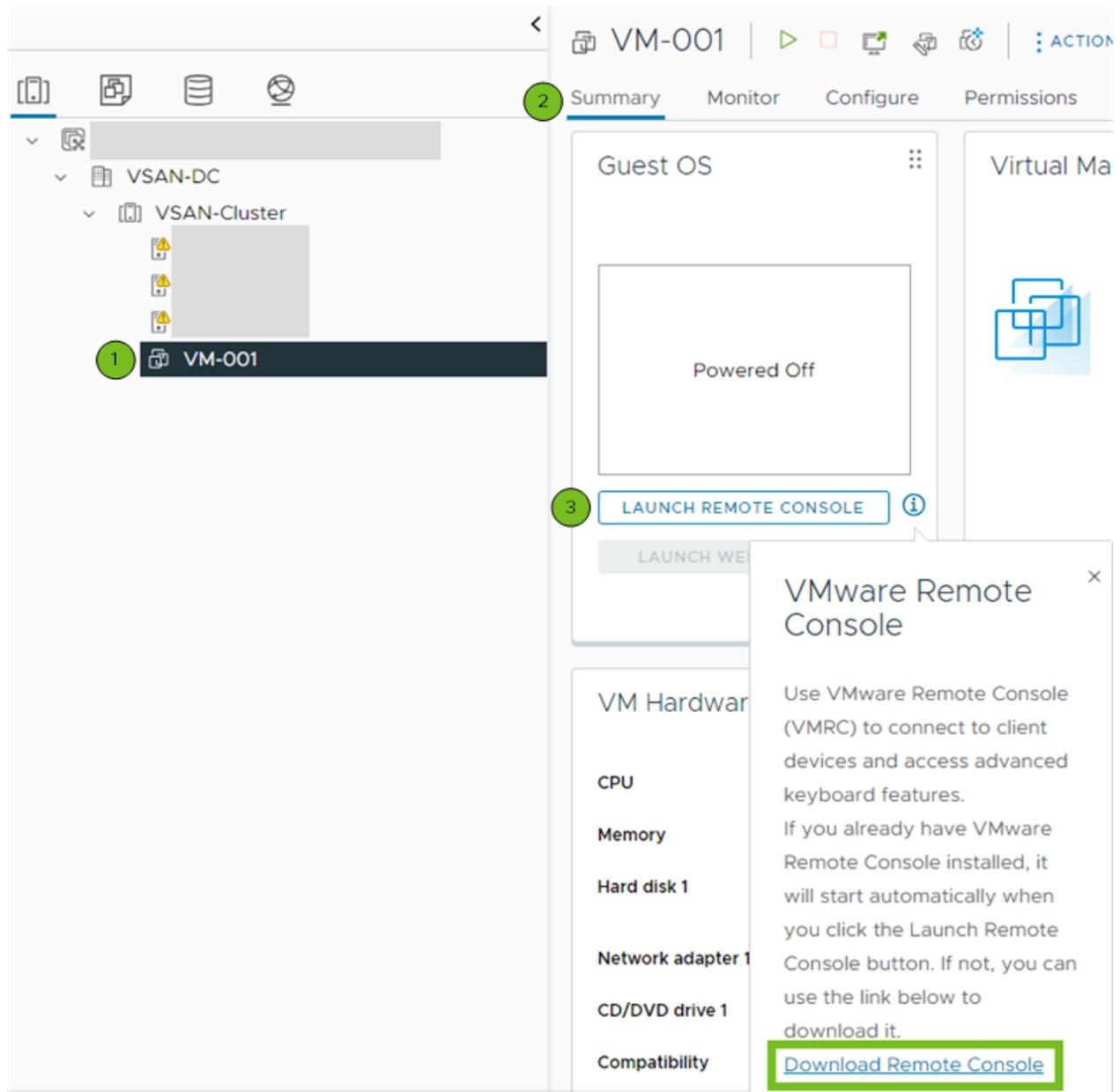
Über die Remote-Konsole für die virtuelle Maschine können Sie Aufgaben in der virtuellen Maschine ausführen, z. B. ein Betriebssystem installieren, die Betriebssystemeinstellungen konfigurieren, Anwendungen ausführen, die Leistung überwachen usw. Der vSphere Client bietet die folgenden Möglichkeiten:

- Starten Sie die Webkonsole, um die VM-Konsole auf einer eigenen Browserregisterkarte anzuzeigen.
- Laden Sie die eigenständige VMRC-Anwendung (VMware Remote Console) herunter. Diese wird in einem separaten Fenster geöffnet. Mithilfe der eigenständigen Anwendung VMware Remote Console können Sie eine Verbindung zu Clientgeräten herstellen und VM-Konsolen auf Remotehosts starten.

## Installieren der VMware Remote Console-Anwendung

Die VMware Remote Console (VMRC) ist eine eigenständige Konsolenanwendung. Mit VMRC können Sie eine Verbindung zu Clientgeräten und sichtbaren VM-Konsolen auf Remotehosts herstellen.

Laden Sie VMRC herunter, wenn VMRC nicht bereits installiert ist.



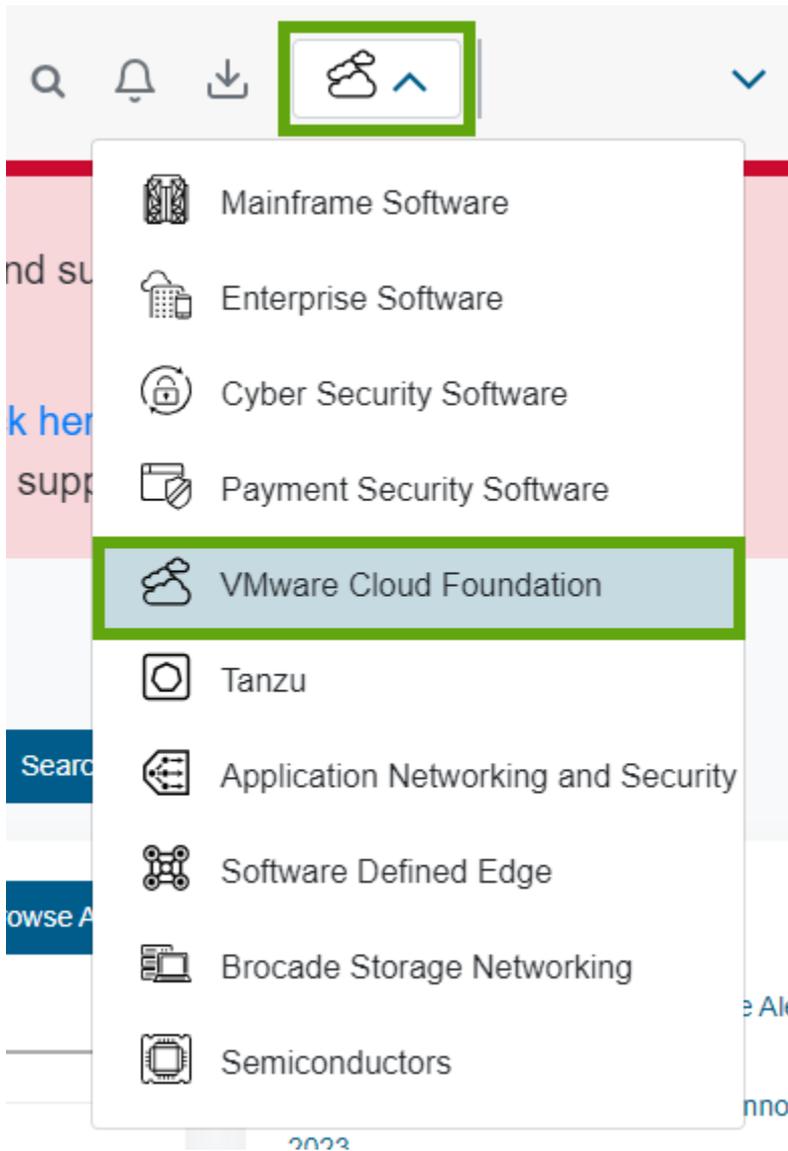
## Verfahren

- 1 Navigieren Sie im vSphere Client zu einer virtuellen Maschine in der Bestandsliste.
- 2 Klicken Sie auf die Registerkarte **Übersicht**.
- 3 Klicken Sie auf das Informationssymbol (  ) und dann auf den Link **Remote-Konsole herunterladen**.

- 4 Laden Sie das VMRC-Installationsprogramm von der Broadcom-Website unter <https://support.broadcom.com> herunter.

**Hinweis** Sie müssen über ein Profil unter <https://support.broadcom.com> verfügen, um das VMRC-Installationsprogramm herunterladen zu können.

- a Melden Sie sich mit Ihren Anmeldedaten beim Broadcom Support Portal an.
- b Wählen Sie im Dropdown-Menü **VMware Cloud Foundation** aus.



- c Klicken Sie im seitlichen Navigationsmenü auf **Meine Downloads** und geben in der Suchleiste **VMware vSphere** ein.
- d Klicken Sie im Fenster **Meine Downloads – VMware Cloud Foundation** auf **VMware vSphere**.

- e Klicken Sie auf die Registerkarte **Produkte** und erweitern Sie **VMware vSphere – Enterprise** aus der Liste.
- f Klicken Sie auf die Releaseversion und dann auf die Registerkarte **Treiber & Tools**.
- g Geben Sie in der **Suchleiste VMware Remote Console ein**.  
Die Liste mit den VMRC-Versionen wird angezeigt.
- h Erweitern Sie die Version, die Sie herunterladen möchten, und klicken Sie auf das Download-Symbol ()

## Starten der VMware Remote Console-Anwendung

Sie können die eigenständige VMRC-Anwendung für Verbindungen mit Clientgeräten verwenden.

Mit VMRC erhalten Sie Zugriff auf die Maus und die Tastatur, die mit virtuellen Remotemaschinen verbunden sind. Zur Durchführung von Verwaltungsaufgaben müssen Sie sich als Administrator bei VMRC anmelden.

### Voraussetzungen

- Vergewissern Sie sich, dass VMRC auf Ihrem lokalen System installiert ist. Sie können das VMRC-Installationsprogramm von der Broadcom-Website unter <https://support.broadcom.com> herunterladen.
- Vergewissern Sie sich, dass Sie über die Berechtigung **Virtuelle Maschine.Interaktion.Konsoleninteraktion** verfügen.

### Verfahren

- 1 Navigieren Sie im vSphere Client zu einer virtuellen Maschine in der Bestandsliste.
- 2 Klicken Sie auf der Registerkarte **Übersicht** auf **Remote-Konsole starten**.  
Ein Dialogfeld mit der Aufforderung, das Öffnen der Remotekonsole zu bestätigen, wird geöffnet.
- 3 Bestätigen Sie im Dialogfeld **VMware Remote Console öffnen**, dass Sie VMRC öffnen möchten.

VMRC wird als eigenständige Anwendung für die ausgewählte virtuelle Maschine geöffnet. Sie können auch mehr als eine Konsole für den gleichzeitigen Remotezugriff auf mehrere virtuelle Maschinen ausführen.

## Öffnen der Webkonsole

Sie können über den vSphere Client auf den Desktop einer virtuellen Maschine zugreifen, indem Sie die Webkonsole öffnen und verschiedene Aufgaben in der virtuellen Maschine ausführen. Sie können zum Beispiel ein Betriebssystem installieren, die Betriebssystemeinstellungen konfigurieren, Anwendungen ausführen, die Leistung überwachen usw.

## Voraussetzungen

- Stellen Sie sicher, dass die virtuelle Maschine ein Gastbetriebssystem hat und dass VMware Tools installiert ist.
- Stellen Sie sicher, dass die virtuelle Maschine eingeschaltet ist.
- Vergewissern Sie sich, dass Sie über die Berechtigung **Virtuelle Maschine.Interaktion.Konsoleninteraktion** verfügen.

## Verfahren

- 1 Navigieren Sie im vSphere Client zu einer virtuellen Maschine in der Bestandsliste.
- 2 Wählen Sie auf der Registerkarte **Übersicht** die Option **Webkonsole starten** aus.  
Die Konsole wird auf einer neuen Browserregisterkarte geöffnet.
- 3 Klicken Sie im Konsolenfenster auf eine beliebige Stelle, um mit der Verwendung der Maus, der Tastatur und anderer Eingabegeräte in der Konsole zu beginnen.

---

**Hinweis** Informationen zu unterstützten internationalen Tastaturen finden Sie in den Versionshinweisen zu VMware HTML Console SDK unter <https://www.vmware.com/support/developer/html-console/html-console-21-releasenotes.html#knowissues>.

---

- 4 (Optional) Klicken Sie auf **STRG+ALT+ENTF senden**, um die Tastenkombination STRG+ALT+ENTF an das Gastbetriebssystem zu senden.
- 5 (Optional) Drücken Sie STRG+ALT, um den Zeiger im Konsolenfenster freizugeben, damit Sie außerhalb des Konsolenfensters arbeiten können.
- 6 (Optional) Klicken Sie auf **Vollbild**, um die Konsole im Vollbildmodus anzuzeigen.
- 7 (Optional) Drücken Sie STRG+ALT+EINGABE, um den Vollbildmodus zu aktivieren bzw. zu beenden.

## Verwalten der VMware Remote Console-Proxy-Konfiguration

VMware Remote Console-Proxy für vSphere (VMRC-Proxy) ist ein Dienst im vCenter Server-System, mit dem Netzwerkdatenverkehr zwischen VMRC und den ESXi-Hosts übertragen wird. Wenn Sie den VMRC-Proxy verwenden, benötigt VMRC keine direkte Netzwerkverbindung zum ESXi-Host.

Sie können den VMRC-Proxy aktivieren oder deaktivieren. Sie können die VMRC-Proxy-Einstellungen auch ändern, um die Arbeitslast des vCenter Server-Systems zu verringern.

### Aktivieren des VMware Remote Console-Proxys

Der VMRC-Proxy ist standardmäßig deaktiviert. Sie können den VMRC-Proxy-Dienst über **Erweiterte Einstellungen** auf Ihrem vCenter Server-System aktivieren.

## Voraussetzungen

Vergewissern Sie sich, dass Sie über das Recht **Global.Settings** verfügen.

## Verfahren

- 1 Navigieren Sie im vSphere Client zur vCenter Server-Instanz und wählen Sie sie aus.
- 2 Wählen Sie auf der Registerkarte **Konfigurieren** die Option **Erweiterte Einstellungen** aus.
- 3 Klicken Sie auf **Einstellungen bearbeiten**.

Das Dialogfeld **Erweiterte vCenter Server-Einstellungen bearbeiten** wird geöffnet.

- 4 Geben Sie im Textfeld **Name** den Namen des Diensts ein – **config.mksdevproxy.enable**.
- 5 Geben Sie im Textfeld **Wert** **true** ein und klicken Sie auf **Hinzufügen**.
- 6 Klicken Sie auf **Speichern**.

Die Proxy-Einstellung wird in der Liste mit allen Konfigurationsparametern angezeigt.

## Deaktivieren des VMware Remote Console-Proxys

Zur Vereinfachung Ihrer vCenter Server-Konfiguration können Sie den VMRC-Proxy deaktivieren.

### Voraussetzungen

Vergewissern Sie sich, dass Sie über das Recht **Global.Settings** verfügen.

## Verfahren

- 1 Navigieren Sie im vSphere Client zur vCenter Server-Instanz und wählen Sie sie aus.
- 2 Wählen Sie auf der Registerkarte **Konfigurieren** die Option **Erweiterte Einstellungen** aus.
- 3 Klicken Sie auf **Einstellungen bearbeiten**.

Das Dialogfeld **Erweiterte vCenter Server-Einstellungen bearbeiten** wird geöffnet.

- 4 Klicken Sie auf das Symbol **Filter** in der Spalte **Name**.
- 5 Um den VMRC-Proxy-Parameter anzuzeigen, geben Sie im Textfeld **config.mksdevproxy.enable** ein und schließen Sie das Dialogfeld.
- 6 Geben Sie im Textfeld **Wert** **false** ein und klicken Sie auf **Speichern**.

## Verwalten der VMware Remote Console-Proxy-Einstellungen

Um sicherzustellen, dass das vCenter Server-System eine effiziente Leistung aufweist, können Sie die VMRC-Proxysteinstellungen ändern. Sie können die Anzahl der gleichzeitigen VMRC-Proxy-Verbindungen und die maximale Bandbreite für jede gleichzeitige VMRC-Proxy-Verbindung konfigurieren.

### Konfigurieren einer gleichzeitigen VMRC-Proxy-Verbindung

Der Netzwerkdatenverkehr von VMRC hat möglicherweise Auswirkungen auf die Arbeit der vCenter Server-Instanz, und Sie können die Anzahl der gleichzeitigen VMRC-Proxy-Verbindungen begrenzen.

Um sicherzustellen, dass die vCenter Server-Leistung optimal ist, konfigurieren Sie die Anzahl der gleichzeitigen VMRC-Proxy-Verbindungen auf eine Zahl zwischen 1 und 1024. Zur Erfüllung Ihrer Konfigurationsanforderungen können Sie die maximale Anzahl gleichzeitiger VMRC-Proxy-Verbindungen ändern. Standardmäßig beträgt die maximale Anzahl gleichzeitiger VMRC-Proxy-Verbindungen 32.

### Voraussetzungen

Vergewissern Sie sich, dass Sie über das Recht **Global.Settings** verfügen.

### Verfahren

- 1 Navigieren Sie im vSphere Client zur vCenter Server-Instanz und wählen Sie sie aus.
- 2 Wählen Sie auf der Registerkarte **Konfigurieren** die Option **Erweiterte Einstellungen** aus.
- 3 Klicken Sie auf **Einstellungen bearbeiten**.
- 4 Konfigurieren Sie die Anzahl der gleichzeitigen VMRC-Proxy-Verbindungen.

Option	Aktion
<b>Konfigurieren einer gleichzeitigen VMRC-Proxy-Verbindung</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a Geben Sie im Textfeld <b>Name</b> <code>config.mksdevproxy.connLimit</code> ein.</li> <li>b Geben Sie im Textfeld <b>Wert</b> einen Wert für die maximale Anzahl der zulässigen gleichzeitigen Verbindungen ein.</li> <li>c Klicken Sie auf <b>Hinzufügen</b>.</li> </ol>
<b>Begrenzen der Anzahl der VMRC-Proxy-Verbindungen</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a Klicken Sie auf das Symbol <b>Filter</b> in der Spalte <b>Name</b>.</li> <li>b Um den VMRC-Proxy-Parameter anzuzeigen, geben Sie im Textfeld <code>config.mksdevproxy.connLimit</code> ein und schließen Sie das Dialogfeld.</li> <li>c Ändern Sie im Textfeld <b>Wert</b> die Anzahl der gleichzeitigen Verbindungen.</li> </ol>

- 5 Klicken Sie auf **Speichern**.

## Konfigurieren der maximalen Bandbreite für eine gleichzeitige VMRC-Proxy-Verbindung

Sie können die Zahl für die verfügbare Netzwerkbandbreite begrenzen.

Jede gleichzeitige Verbindung verfügt über eine maximale Netzwerkbandbreite von 300 KBit/s. VMRC erfordert mindestens 50 KBit/s für die grundlegende Maus-, Tastatur- und Bildschirmübertragung.

### Voraussetzungen

Vergewissern Sie sich, dass Sie über das Recht **Global.Settings** verfügen.

### Verfahren

- 1 Navigieren Sie im vSphere Client zur vCenter Server-Instanz und wählen Sie sie aus.
- 2 Wählen Sie auf der Registerkarte **Konfigurieren** die Option **Erweiterte Einstellungen** aus.
- 3 Klicken Sie auf **Einstellungen bearbeiten**.

#### 4 Konfigurieren Sie die maximale Bandbreite für jede gleichzeitige VMRC-Proxy-Verbindung.

Option	Aktion
Konfigurieren des eingehenden VMRC-Datenverkehrs zum vCenter Server-System	<ul style="list-style-type: none"> <li>a Geben Sie im Textfeld <b>Name</b> <code>config.mksdevproxy.readthrottler</code> ein.</li> <li>b Geben Sie im Textfeld <b>Wert</b> den Wert für den eingehenden Datenverkehr in KBit/s ein.</li> <li>c Klicken Sie auf <b>Hinzufügen</b>.</li> </ul>
Konfigurieren des ausgehenden vCenter Server-Datenverkehrs zu VMRC	<ul style="list-style-type: none"> <li>a Geben Sie im Textfeld <b>Name</b> <code>config.mksdevproxy.writethrottler</code> ein.</li> <li>b Geben Sie im Textfeld <b>Wert</b> den Wert für den ausgehenden Datenverkehr in KBit/s ein.</li> <li>c Klicken Sie auf <b>Hinzufügen</b>.</li> </ul>
Begrenzen des eingehenden VMRC-Datenverkehrs zum vCenter Server-System	<ul style="list-style-type: none"> <li>a Klicken Sie auf das Symbol <b>Filter</b> in der Spalte <b>Name</b>.</li> <li>b Um den VMRC-Proxy-Parameter anzuzeigen, geben Sie im Textfeld <code>config.mksdevproxy.readthrottler</code> ein und schließen Sie das Dialogfeld.</li> <li>c Geben Sie im Textfeld <b>Wert</b> den Grenzwert für die Bandbreite des eingehenden Datenverkehrs in KBit/s ein.</li> </ul>
Begrenzen des ausgehenden vCenter Server-Datenverkehrs zu VMRC	<ul style="list-style-type: none"> <li>a Klicken Sie auf das Symbol <b>Filter</b> in der Spalte <b>Name</b>.</li> <li>b Um den VMRC-Proxy-Parameter anzuzeigen, geben Sie im Textfeld <code>config.mksdevproxy.writethrottler</code> ein und schließen Sie das Dialogfeld.</li> <li>c Geben Sie im Textfeld <b>Wert</b> den Grenzwert für die Bandbreite des ausgehenden Datenverkehrs in KBit/s ein.</li> </ul>

#### 5 Klicken Sie auf **Speichern**.

## Beantworten von Fragen zur virtuellen Maschine

Die Fragen zur virtuellen Maschine sind Meldungen, die vom vCenter Server generiert werden. Die Fragen zur virtuellen Maschine werden angezeigt, sobald die virtuelle Maschine einen Eingriff des Benutzers benötigt, um ihren Betrieb fortsetzen zu können. In den meisten Fällen werden die Fragen zur virtuellen Maschine angezeigt, wenn Sie eine virtuelle Maschine einschalten.

Um Zeit zu sparen und um die Konsistenz Ihrer virtuellen Umgebung zu gewährleisten, können Sie dieselbe Frage auf mehrere oder auf alle virtuellen Maschinen anwenden, die dieselbe ausstehende Frage aufweisen.

### Voraussetzungen

Stellen Sie sicher, dass die Version 11 oder höher für die VM-Hardware verwendet wird.

### Verfahren

- 1 Navigieren Sie zu einer virtuelle Maschine mit einer Frage.

- 2 Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die virtuelle Maschine und wählen Sie **Gastbetriebssystem > Frage beantworten** aus.  
Der Assistent **Frage beantworten** wird geöffnet.
- 3 Wählen Sie im Dialogfeld **Frage beantworten** Ihre Antwort aus.
- 4 (Optional) Wenden Sie die ausgewählte Antwort auf andere virtuelle Maschinen mit derselben offenen Frage an.
  - a Klicken Sie auf den Hyperlink **Weitere virtuelle Maschinen auswählen**.  
Eine Liste aller virtuellen Maschinen mit derselben offenen Frage wird angezeigt.
  - b Wählen Sie die virtuellen Maschinen aus, auf die die Antwort angewendet werden soll.
- 5 Klicken Sie auf **OK**.

## Entfernen und erneutes Registrieren von virtuellen Maschinen und VM-Vorlagen

Sie können VMs und VM-Vorlagen aus der vCenter Server-Bestandsliste entfernen oder von der Festplatte löschen. Wenn Sie die virtuelle Maschine nur aus der Bestandsliste entfernt haben, können Sie sie aus dem Datenspeicher wieder hinzufügen.

### Hinzufügen vorhandener virtueller Maschinen zum vCenter Server

Beim Hinzufügen eines Hosts zum vCenter Server werden alle virtuellen Maschinen auf dem verwalteten Host erkannt und der vCenter Server-Bestandsliste hinzugefügt.

Wenn die Verbindung mit einem verwalteten Host getrennt wird, werden die bereits erkannten virtuellen Maschinen weiterhin in der Bestandsliste aufgeführt.

Wenn die Verbindung mit einem verwalteten Host getrennt und wiederhergestellt wird, werden alle an den virtuellen Maschinen für den betreffenden verwalteten Host vorgenommenen Änderungen ermittelt und der vSphere Client aktualisiert die Liste der virtuellen Maschinen. Wenn beispielsweise Knoten3 entfernt und Knoten4 hinzugefügt wurde, wird der neuen Liste der virtuellen Maschinen Knoten4 hinzugefügt und Knoten3 wird als verwaist angezeigt.

### Entfernen von VMs oder VM-Vorlagen aus vCenter Server oder aus dem Datenspeicher

Sie können eine virtuelle Maschine oder eine VM-Vorlage vorübergehend aus vCenter Server entfernen oder sie dauerhaft aus dem Datenspeicher löschen.

Der Vorgang ist für eine virtuelle Maschine oder eine VM-Vorlage identisch:

- Durch das Entfernen einer virtuellen Maschine aus der Bestandsliste wird die Registrierung beim Host und bei vCenter Server aufgehoben, die virtuelle Maschine wird jedoch nicht aus dem Datenspeicher entfernt. Die Dateien der virtuellen Maschinen verbleiben an demselben Speicherort, und die virtuelle Maschine kann mithilfe des Datenspeicherbrowsers später

erneut registriert werden. Dies ist hilfreich, wenn Sie die Konfigurationsdatei der virtuellen Maschine bearbeiten möchten. Es ist auch nützlich, eine virtuelle Maschine vorübergehend zu entfernen, wenn Sie die maximale Anzahl virtueller Maschinen erreicht haben, die Ihre Lizenz oder Hardware zulässt.

- Wenn Sie eine virtuelle Maschine nicht mehr benötigen und Platz im Datenspeicher freigeben möchten, können Sie die virtuelle Maschine vom vCenter Server entfernen und alle Dateien der virtuellen Maschine aus dem Datenspeicher löschen, einschließlich der Konfigurationsdatei und virtueller Festplattendateien.

### Voraussetzungen

Schalten Sie die virtuelle Maschine aus.

### Verfahren

- ◆ Melden Sie sich beim vSphere Client an und führen Sie die Aufgabe aus:

Option	Beschreibung
<b>Virtuelle Maschine oder VM-Vorlage vorübergehend entfernen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die virtuelle Maschine.</li> <li>b Wählen Sie <b>Aus Bestandsliste entfernen</b> aus und klicken Sie auf <b>Ja</b>.</li> </ul>
<b>Virtuelle Maschine oder VM-Vorlage dauerhaft löschen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die virtuelle Maschine.</li> <li>b Wählen Sie <b>Von Festplatte löschen</b> aus und klicken Sie auf <b>Ja</b>.</li> </ul>

## Registrieren einer VM oder VM-Vorlage bei vCenter Server

Wenn Sie eine virtuelle Maschine oder VM-Vorlage aus vCenter Server entfernt, nicht aber von der Festplatte gelöscht haben, können Sie sie an die vCenter Server-Bestandsliste zurückgeben, indem Sie sie mit beim vCenter Server registrieren.

### Verfahren

- 1 Klicken Sie in der vSphere Client-Bestandsliste mit der rechten Maustaste auf den Datenspeicher, in dem die Konfigurationsdatei der virtuellen Maschine gespeichert ist, und wählen Sie **VM registrieren** aus.
- 2 Navigieren Sie zur Konfigurationsdatei der virtuellen Maschine (.vmtx) oder zur Konfigurationsdatei der VM-Vorlage (.vmtx), wählen Sie die jeweilige Datei aus und klicken Sie auf **OK**.

Der Assistent **Virtuelle Maschine registrieren** wird geöffnet.

- 3 Verwenden Sie auf der Seite „Namen und Ordner auswählen“ den vorhandenen Namen oder geben Sie einen neuen Namen ein, wählen Sie ein Datacenter oder einen Ordnerspeicherort aus und klicken Sie auf **Weiter**.

- Wählen Sie den Host oder Cluster aus, auf dem die neue virtuelle Maschine ausgeführt werden soll.

Option	Aktion
Ausführen der virtuellen Maschine auf einem eigenständigen Host.	Wählen Sie den Host aus und klicken Sie auf <b>Weiter</b> .
Ausführen der virtuellen Maschine in einem Cluster mit automatisierter DRS-Platzierung.	Wählen Sie den Cluster aus und klicken Sie auf <b>Weiter</b> .
Ausführen der virtuellen Maschine in einem Cluster ohne automatisierter DRS-Platzierung.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Wählen Sie den Cluster aus und klicken Sie auf <b>Weiter</b>.</li> <li>Wählen Sie einen Host im Cluster aus und klicken Sie auf <b>Weiter</b>.</li> </ol>

- Wählen Sie einen Ressourcenpool aus, in dem die virtuelle Maschine ausgeführt werden soll, und klicken Sie auf **Weiter**.
- Überprüfen Sie auf der Seite „Bereit zum Abschließen“ die Auswahl und klicken Sie auf **Beenden**.

## Verwalten von Vorlagen für virtuelle Maschinen

Nachdem Sie eine virtuelle Maschine in eine Vorlage geklont haben, können Sie verschiedene Vorgänge mit der Vorlage durchführen. Sie können die Vorlage umbenennen, aus der vCenter Server-Bestandsliste löschen oder von der Festplatte löschen. Sie können die Vorlage auch mit vCenter Server registrieren.

### Ändern des Vorlagennamens

Wenn Sie eine Vorlage auf einen anderen Host oder einen Datencenterordner verschieben, können Sie den Namen der Vorlage ändern, damit dieser im Ordner eindeutig ist.

- Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Vorlage und wählen Sie **Umbenennen**.
- Geben Sie einen neuen Namen ein und klicken Sie auf **OK**.

### Löschen und Entfernen von Vorlagen

Sie können eine Vorlage löschen, indem Sie sie aus der Bestandsliste entfernen oder von der Festplatte löschen. Wenn Sie die Vorlage aus dem Bestand entfernen, verbleibt sie auf der Festplatte und kann mit vCenter Server neu registriert werden, um sie wieder in den Bestand aufzunehmen.

Wenn Sie eine Vorlage entfernen, heben Sie ihre Registrierung aus der vCenter Server-Bestandsliste auf, aber sie verbleibt auf der Festplatte am gleichen Speicherort, und Sie können den Datenspeicher-Browser verwenden, um die Vorlage zu einem späteren Zeitpunkt erneut zu registrieren. Zum Beispiel, wenn Sie beschließen, die Vorlage zu aktualisieren, anstatt eine neue zu erstellen.

**Hinweis** Vorlagen, die Sie löschen, werden dauerhaft aus dem System entfernt, und Sie können solche Vorlagen nicht wiederherstellen.

Aktion	Beschreibung
Entfernen einer Vorlage aus der Bestandsliste	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Vorlage und wählen Sie <b>Aus Bestandsliste entfernen</b> aus.</li> <li>2 Um das Entfernen der Vorlage aus der vCenter Server-Bestandsliste zu bestätigen, klicken Sie auf <b>Ja</b>. Die Registrierung der Vorlage in der vCenter Server-Bestandsliste wird aufgehoben.</li> </ol>
Löschen einer Vorlage von der Festplatte	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Vorlage und wählen Sie <b>Von Festplatte löschen</b> aus.</li> <li>2 Um das Entfernen der Vorlage aus dem Datenspeicher zu bestätigen, klicken Sie auf <b>Ja</b>.</li> </ol>

## Erneute Registrierung von Vorlagen

Sie heben die Registrierung von Vorlagen auf, wenn Sie sie aus der vCenter Server-Bestandsliste entfernen oder wenn die Hosts, denen sie zugeordnet sind, aus der vCenter Server-Bestandsliste entfernt werden.

Sie können Vorlagen in der vCenter Server-Bestandsliste neu registrieren.

- 1 Navigieren Sie in der vCenter Server-Bestandsliste zu dem Datenspeicher, der die Vorlage enthält.
- 2 Wählen Sie den Datenspeicher aus und klicken Sie auf die Registerkarte **Dateien**.
- 3 Suchen Sie den Vorlagenordner und klicken Sie darauf, um die Vorlagendateien anzuzeigen.
- 4 Wählen Sie die `.vmtx`-Datei aus und klicken Sie auf das Symbol **VM registrieren**. **Ergebnis:** Der Assistent **VM-Vorlage registrieren** wird geöffnet.
- 5 Geben Sie auf der Seite **Namen und Ordner auswählen** einen Namen und einen Speicherort für die Vorlage an und klicken Sie auf **Weiter**.
- 6 Wählen Sie auf der Seite **Computing-Ressource auswählen** einen Host oder Cluster aus, auf dem die Vorlage gespeichert werden soll, und klicken Sie auf **Weiter**.
- 7 Überprüfen Sie auf der Seite **Bereit zum Abschließen** die Auswahl und klicken Sie auf **Beenden**.

- 8 (Optional) Um zu überprüfen, ob die Vorlage erneut registriert wurde, prüfen Sie die Host- oder Cluster-Bestandsliste.

Bestandslistenobjekt	Aktion
Host	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Navigieren Sie zum Host.</li> <li>2 Klicken Sie auf der Registerkarte <b>VMs</b> auf <b>VM-Vorlagen</b>.</li> </ol>
Cluster	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Navigieren Sie zum Cluster.</li> <li>2 Klicken Sie auf der Registerkarte <b>VMs</b> auf <b>VM-Vorlagen</b>.</li> </ol>

**Ergebnis:** Die Vorlage ist beim Host registriert. Sie können die Vorlage anzeigen, wenn Sie zum Host navigieren und auf **VM-Vorlagen** klicken.

## Verwalten von virtuellen Maschinen mit Snapshots

Beim Erstellen eines Snapshots werden der gesamte Status und alle Daten der virtuellen Maschine zum Zeitpunkt der Snapshot-Erstellung erfasst. Wenn Sie einen Snapshot einer virtuellen Maschine erstellen, wird ein Image der virtuellen Maschine in einem bestimmten Zustand kopiert und gespeichert.

Snapshots sind hilfreich, wenn Sie wiederholt zu einem bestimmten VM-Status zurückkehren möchten, aber nicht mehrere virtuelle Maschinen erstellen möchten.

Sie können mehrere Snapshots einer virtuellen Maschine erstellen, um Wiederherstellungspositionen in einem linearen Prozess zu erstellen. Mit mehrfachen Snapshots können Sie eine Vielzahl an Positionen speichern, um viele verschiedene Arbeitsprozesse zu sichern. Snapshots werden immer für eine einzelne virtuelle Maschine erstellt. Die Erstellung von Snapshots mehrerer virtueller Maschinen, beispielsweise die Erstellung eines Snapshots einer virtuellen Maschine für jedes Mitglied eines Teams, erfordert, dass Sie von jeder virtuellen Maschine eines Teammitglieds einen separaten Snapshot erstellen.

Snapshots sind als kurzfristige Lösung zum Testen der Software mit unbekanntem oder potenziell gefährlichen Auswirkungen hilfreich. Sie können einen Snapshot während eines linearen oder iterativen Prozesses als Wiederherstellungspunkt nutzen, beispielsweise beim Installieren von Update-Paketen oder während eines Verzweigungsprozesses, z. B. beim Installieren verschiedener Versionen eines Programms. Durch das Verwenden von Snapshots wird gewährleistet, dass jede Installation von einer identischen Baseline aus begonnen wird.

Sie können mit Snapshots eine Baseline beibehalten, bevor Sie eine virtuelle Maschine ändern.

Im vSphere Client stehen mehrere Vorgänge zum Erstellen und Verwalten von Snapshots und Snapshot-Strukturen für virtuelle Maschinen zur Verfügung. Mit diesen Vorgängen können Sie Snapshots erstellen, alle Snapshots in der Snapshot-Hierarchie wiederherstellen, Snapshots löschen usw. Sie können Snapshot-Strukturen erstellen, in denen Sie den Status einer virtuellen Maschine zu einem bestimmten Zeitpunkt speichern, sodass Sie den Status dieser virtuellen Maschine später wiederherstellen können. Jede untergeordnete Struktur in einer Snapshot-Struktur kann bis zu 32 Snapshots enthalten.

Ein Snapshot enthält folgende Informationen:

- Einstellungen der VM. Das Verzeichnis der virtuellen Maschine, das die Festplatten enthält, die nach dem Erstellen des Snapshots hinzugefügt oder geändert wurden.
- Betriebszustand. Die virtuelle Maschine kann eingeschaltet, ausgeschaltet oder angehalten werden.
- Festplattenstatus. Status aller virtuellen Festplatten der virtuellen Maschine.
- (Optional) Arbeitsspeicherstatus. Der Inhalt des Arbeitsspeichers der virtuellen Maschine.

## Die Snapshot-Hierarchie

Der vSphere Client zeigt die Snapshot-Hierarchie als Struktur mit einer oder mehreren untergeordneten Strukturen an. Die Snapshots in der Hierarchie sind übergeordnet und untergeordnet angelegt. In einem linearen Prozess hat jeder Snapshot einen übergeordneten Snapshot und einen untergeordneten Snapshot, mit Ausnahme des letzten Snapshots, der logischerweise keine untergeordneten Snapshots hat. Jede übergeordnete Struktur kann mehrere untergeordnete Strukturen umfassen. Sie können den aktuellen übergeordneten Snapshot oder einen beliebigen über- oder untergeordneten Snapshot in der Snapshot-Struktur wiederherstellen und weitere Snapshots anhand dieses Snapshots erstellen. Jedes Mal, wenn Sie einen Snapshot wiederherstellen und einen anderen Snapshot erstellen, wird eine untergeordnete Struktur (ein untergeordneter Snapshot) erstellt.

### Übergeordnete Snapshots

Der erste Snapshot der virtuellen Maschine, den Sie erstellen, ist der übergeordnete Basis-Snapshot. Der übergeordnete Snapshot ist die zuletzt gespeicherte Version des aktuellen Status der virtuellen Maschine. Beim Erstellen eines Snapshots wird eine Delta-Festplattendatei für jede mit der virtuellen Maschine verbundene Festplatte und optional eine Speicherdatei erstellt. Die Delta-Festplattendateien und die Speicherdatei werden mit der `.vmdk`-Basisdatei gespeichert. Der übergeordnete Snapshot ist immer der Snapshot, der im Snapshot-Manager direkt über dem Symbol **Sie befinden sich hier** angezeigt wird. Wenn Sie einen Snapshot wiederherstellen, wird dieser Snapshot zum übergeordneten Element des aktuellen Status (**Sie befinden sich hier**).

---

**Hinweis** Der übergeordnete Snapshot ist nicht immer der Snapshot, den Sie zuletzt erstellt haben.

---

### Untergeordnete Snapshots

Ein Snapshot einer virtuellen Maschine, der nach dem übergeordneten Snapshot erstellt wurde. Jeder untergeordnete Snapshot beinhaltet Delta-Dateien für jede verbundene virtuelle Festplatte und optional eine Speicherdatei, die den aktuellen Status der virtuellen Festplatte (Sie befinden sich hier) angibt. Die Deltadateien der untergeordneten Snapshots werden so lange mit den jeweils vorherigen Snapshots zusammengeführt, bis die übergeordneten Zielfestplatten erreicht sind. Eine untergeordnete Festplatte kann zu einem späteren Zeitpunkt zu einer übergeordneten Festplatte für zukünftige untergeordnete Festplatten werden.

Das Verhältnis zwischen über- und untergeordneten Snapshots kann sich ändern, wenn die Snapshot-Struktur mehrere untergeordnete Strukturen aufweist. Ein übergeordneter Snapshot kann mehrere untergeordnete Snapshots enthalten. Viele Snapshots verfügen über keine untergeordneten Elemente.

---

**Vorsicht** Nehmen Sie keine manuellen Änderungen an einzelnen untergeordneten Festplatten oder an Snapshot-Konfigurationsdateien vor. Dies kann die Snapshot-Struktur gefährden und zu Datenverlust führen. Diese Beschränkung beinhaltet die Größenänderung von Festplatten und Änderungen an der übergeordneten Basisfestplatte unter Verwendung des Befehls `vmkfstools`.

---

## Snapshot-Verhalten

Beim Erstellen eines Snapshots wird der zu einem bestimmten Zeitpunkt vorliegende Festplattenstatus festgehalten, indem eine Serie von Delta-Festplatten für jede verbundene virtuelle Festplatte oder virtuelle RDM erstellt wird. Optional werden auch der Speicher und der Energiestatus anhand einer Speicherdatei festgehalten. Beim Erstellen eines Snapshots wird ein Snapshot-Objekt im Snapshot-Manager mit dem Status und den Einstellungen der virtuellen Maschine erstellt.

Jeder Snapshot erstellt eine zusätzliche `.vmdk`-Delta-Festplattendatei. Wenn Sie einen Snapshot erstellen, hindert der Snapshot-Mechanismus das Gastbetriebssystem daran, in die `.vmdk`-Basisdatei zu schreiben, und leitet alle Schreibvorgänge an die Delta-Festplattendatei weiter. Auf der Delta-Festplatte wird der Unterschied zwischen dem aktuellen Status der virtuellen Festplatte und ihrem Status zum Zeitpunkt der Aufnahme des vorherigen Snapshots festgehalten. Wenn mehrere Snapshots vorhanden sind, können Delta-Festplatten die Unterschiede zwischen den einzelnen Snapshots wiedergeben. Die Größe von Delta-Festplattendateien kann schnell zunehmen und die der gesamten virtuellen Festplatte annehmen, wenn das Gastbetriebssystem in jeden Block der virtuellen Festplatte schreibt.

## Snapshot-Dateien und Einschränkungen

Wenn Sie einen Snapshot erstellen, erfassen Sie den Status der VM-Einstellungen und den Status der virtuellen Festplatte. Wenn Sie einen Speicher-Snapshot erstellen, erfassen Sie ebenfalls den Speicherstatus der virtuellen Maschine. Diese Zustände werden in Dateien gespeichert, die sich in den Basisdateien der virtuellen Maschinen befinden.

## Snapshot-Dateien

Ein Snapshot besteht aus Dateien, die auf einem unterstützten Speichergerät abgelegt werden. Beim Erstellen eines Snapshots werden die Dateien `.vmdk`, `-delta.vmdk` oder `-sesparse.vmdk`, `.vmsd` und `.vmsn` erstellt. Standardmäßig werden die erste und alle Delta-Festplatten mit der `.vmdk`-Basisdatei gespeichert. Die Dateien der Typen `.vmsd` und `.vmsn` werden im Verzeichnis der virtuellen Maschine gespeichert.

SEsparse ist ein Standardformat für alle Delta-Festplatten in den VMFS6-Datenspeichern.

### Delta-Festplattendateien

Eine `.vmdk`-Datei, in die das Gastbetriebssystem schreiben kann. Auf der Delta-Festplatte wird der Unterschied zwischen dem aktuellen Status der virtuellen Festplatte und ihrem Status zum Zeitpunkt der Aufnahme des vorherigen Snapshots festgehalten. Beim Erstellen eines Snapshots wird der Status der virtuellen Festplatte beibehalten, wodurch sie vom Gastbetriebssystem nicht mehr beschrieben werden kann, und eine Delta- oder untergeordnete Festplatte wird erstellt.

Eine Delta-Festplatte verfügt über zwei Dateien. Eine ist eine kleine Deskriptordatei, die Informationen über die virtuelle Festplatte enthält, wie z. B. Informationen zur Geometrie und zu Beziehungen zwischen untergeordneten und übergeordneten Elementen. Die zweite Instanz ist eine entsprechende Datei, die Raw-Daten enthält.

Die Dateien, die die Delta-Festplatte bilden, werden als untergeordnete Festplatten oder Redo-Protokolle bezeichnet.

### Flache Datei

Eine `-flat.vmdk`-Datei, bei der es sich um eine der beiden Dateien der Basisfestplatte handelt. Die Festplatte im Flat-Format enthält Raw-Daten für die Basisfestplatte. Diese Datei wird nicht als separate Datei im Datenspeicherbrowser angezeigt.

### Datenbankdatei

Eine `.vmsd`-Datei, die die Snapshot-Informationen der virtuellen Maschine enthält und die primäre Quelle der Informationen für den Snapshot-Manager ist. Diese Datei enthält Zeileneinträge, die die Beziehungen zwischen Snapshots und den untergeordneten Festplatten für jeden einzelnen Snapshot festlegen.

### Speicherdatei

Eine `.vmsn`-Datei, die den aktiven Status der virtuellen Maschine beinhaltet. Wenn Sie den Speicherstatus der virtuellen Maschine erfassen, können Sie in den eingeschalteten Zustand der virtuellen Maschine wechseln. Bei Snapshots ohne Speicherfunktion können Sie nur in den ausgeschalteten Zustand der virtuellen Maschine wechseln. Das Erstellen von Speicher-Snapshots nimmt im Vergleich zum Speichern von Snapshots ohne Speicherfunktion mehr Zeit in Anspruch. Die Zeit, die der ESXi-Host benötigt, um den Arbeitsspeicher auf die Festplatte zu schreiben, richtet sich nach der auf der virtuellen Maschine konfigurierten Arbeitsspeichermenge.

Bei einem **Snapshot erstellen**-Vorgang werden `.vmdk`-, `-delta.vmdk`- oder `-sesparse.vmdk`- und `.vmsn`-Dateien erstellt und die `.vmsd` Datei wird aktualisiert.

Datei	Beschreibung
<p>Die Basisfestplattenamen in einer VM sind:</p> <p><code>vmname_Nummer.vmdk</code> und <code>vmname_Nummer-flat.vmdk</code></p> <p>Die neu erstellten Festplattenamen in einer VM sind:</p> <p><code>vmname_Nummer-Nummer.vmdk</code> , <code>vmname_Nummer-Nummer-sesparse.vmdk</code> oder <code>vmname_Nummer-Nummer-delta.vmdk</code></p>	<p>Snapshot-Datei, die den Unterschied zwischen dem aktuellen Status der virtuellen Festplatte und dem Status darstellt, der zum Zeitpunkt der vorherigen Snapshot-Erstellung vorlag.</p> <p>Der Dateiname der Basisfestplatte verwendet die folgende Syntax: <code>vm_000001.vmdk</code>, wobei <code>vm</code> der Name der virtuellen Maschine ist und die sechsstellige Nummer, <code>000001</code>, auf den Dateien basiert, die im Verzeichnis bereits vorhanden sind. Die Nummer gibt nicht die Anzahl der Festplatten an, die mit der virtuellen Maschine verbunden sind.</p> <p>Die neu erstellten Festplattendateinamen sind z. B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <code>test-512-000001-sesparse.vmdk</code></li> <li>■ <code>test-512-000001.vmdk</code></li> <li>■ <code>test-512_1-000001-sesparse.vmdk</code></li> <li>■ <code>test-512_1-000001.vmdk</code></li> </ul>
<code>vmname.vmsd</code>	Datenbank der Snapshot-Informationen für die virtuelle Maschine und die primäre Informationsquelle für den Snapshot-Manager.
<code>vmname-SnapshotNummer.vmsn</code>	<p>Speicherstatus der virtuellen Maschine zum Zeitpunkt der Snapshot-Erstellung. Der Dateiname weist die folgende Syntax auf: <code>vm1-Snapshot1.vmsn</code>, wobei <code>vm1</code> der Name der virtuellen Maschine und <code>Snapshot1</code> der erste Snapshot ist.</p> <p><b>Hinweis</b> Eine <code>.vmsn</code>-Datei wird jedes Mal angelegt, wenn ein Snapshot erstellt wird. Die Speicherauswahl ist dabei unerheblich. Eine <code>.vmsn</code>-Datei ohne Speicher ist wesentlich kleiner als eine mit Speicher.</p>

## Snapshot-Einschränkungen

Snapshots können sich auf die VM-Leistung auswirken und bieten keine Unterstützung für bestimmte Festplattentypen oder virtuelle Maschinen, die mit gemeinsamer Busverwendung konfiguriert sind. Snapshots sind nützlich als kurzfristige Lösungen für Momentaufnahmen des Status virtueller Maschinen, eignen sich jedoch nicht als langfristige Sicherung von virtuelle Maschinen.

- VMware unterstützt keine Snapshots von Raw-Festplatten, RDM-Festplatten im physischen Modus oder Gastbetriebssystemen, die einen iSCSI-Initiator verwenden.
- Virtuelle Maschinen mit unabhängigen Festplatten müssen vor dem Erstellen eines Snapshots ausgeschaltet werden.
- Sie können einen Arbeitsspeicher-Snapshot einer virtuellen Maschine mit einer unabhängigen Festplatte nur erstellen, um das Verhalten des Gastbetriebssystems einer virtuellen Maschine zu analysieren. Solche Snapshots können nicht für Sicherungen von virtuellen Maschinen verwendet werden, da die Wiederherstellung dieser Art von Snapshots nicht unterstützt wird.
- Stillgelegte Snapshots erfordern die Installation von VMware Tools und Unterstützung für Gastbetriebssysteme.
- Snapshots mit PCI vSphere DirectPath I/O-Geräten werden nicht unterstützt.

- VMware unterstützt keine Snapshots von virtuellen Maschinen, die für die gemeinsame Bus-Nutzung konfiguriert sind. Wenn Sie die gemeinsame Bus-Nutzung benötigen, sollten Sie als Alternativlösung in Betracht ziehen, Sicherungssoftware innerhalb des Gastbetriebssystems auszuführen. Wenn Ihre virtuelle Maschine zurzeit über Snapshots verfügt, die Sie daran hindern, die gemeinsame Bus-Nutzung zu konfigurieren, löschen (konsolidieren) Sie die Snapshots.
- Mit Snapshots wird eine „Momentaufnahme“ der Festplatte erstellt, die von Sicherungslösungen verwendet werden kann, sie stellen jedoch keine robuste Methode zur Sicherung und Wiederherstellung dar. Die Dateien mit einer virtuellen Maschine sowie deren Snapshot-Dateien gehen verloren. Zudem sind zahlreiche Snapshots schwer zu verwalten. Sie beanspruchen große Mengen an Festplattenspeicher und sind bei einem Hardwareausfall nicht geschützt.
- Snapshots können sich negativ auf die Leistung einer virtuellen Maschine auswirken. Diese Leistungsbeeinträchtigung basiert darauf, wie lange der Snapshot oder die Snapshot-Struktur beibehalten wird, welche Tiefe die Struktur aufweist und welche Änderungen an der virtuellen Maschine und ihrem Gastbetriebssystem seit dem Erstellen des Snapshots stattgefunden haben. Weiterhin kann es beim Einschalten der virtuellen Maschine zu Verzögerungen kommen. Führen Sie virtuelle Maschinen des Produktionssystems nicht dauerhaft über Snapshots aus.

## Snapshots verwalten

Sie können alle Snapshots für eine aktive virtuelle Maschine anzeigen und verwalten. Sie können die Snapshot-Informationen überprüfen, den neuesten Snapshot wiederherstellen, den Namen und die Beschreibung ändern oder einen Snapshot löschen.

Sie können die Snapshots verwalten, wenn Sie eine virtuelle Maschine in der vSphere Client-Bestandsliste auswählen und auf die Registerkarte **Snapshots** klicken.

In der Snapshot-Struktur werden alle Snapshots der virtuellen Maschine und der Betriebszustand der virtuellen Maschine zum Zeitpunkt der Snapshot-Erstellung angezeigt. Der Bereich „Detaillierte Informationen“ enthält den Namen und die Beschreibung des Snapshots, den Zeitpunkt der Erstellung und den Festplattenspeicher. In diesem Bereich wird auch angezeigt, ob ein Snapshot des VM-Arbeitsspeichers erstellt und das Gastdateisystem stillgelegt wurde.

Der Pin **Sie befinden sich hier** stellt den aktuellen und aktiven Status der virtuellen Maschine dar und wird immer angezeigt.

## Erstellen von Snapshots einer virtuellen Maschine

Sie können einen oder mehrere Snapshots einer virtuellen Maschine erstellen, um den Einstellungs-, Festplatten- und Speicherstatus zu bestimmten Zeiten zu erfassen. Wenn Sie einen Snapshot erstellen, können Sie die Dateien der virtuellen Maschine stilllegen und die Festplatten der virtuellen Maschine von Snapshots ausschließen.

Beim Erstellen von Snapshots können andere Aktivitäten, die gerade auf der virtuellen Maschine ausgeführt werden, den Snapshot-Vorgang beeinträchtigen, wenn Sie zu diesem Snapshot zurückkehren. Der optimale Zeitpunkt zur Erstellen eines Snapshots aus der Speicherperspektive ist derjenige, wenn keine große E/A-Last vorhanden ist. Der beste Zeitpunkt zum Erstellen von Snapshots ist dann, wenn gerade kein Datenaustausch zwischen einer Anwendung der virtuellen Maschine und anderen Computern stattfindet. Wenn sich virtuelle Maschinen im Datenaustausch mit anderen Computern befinden – und vor allem in Produktionsumgebungen – besteht die höchste Wahrscheinlichkeit, dass Probleme auftreten. Wenn Sie beispielsweise einen Snapshot aufzeichnen, während die virtuelle Maschine von einem Server im Netzwerk eine Datei herunterlädt, dann setzt die virtuelle Maschine das Herunterladen der Datei fort und meldet den entsprechenden Download-Fortschritt an den Server. Wenn Sie dann den Snapshot wiederherstellen, wird der Datenaustausch zwischen der virtuellen Maschine und dem Server gestört, und die Übertragung der Datei schlägt fehl. In Abhängigkeit von der ausgeführten Aufgabe können Sie einen Arbeitsspeicher-Snapshot erstellen oder aber das Dateisystem der virtuellen Maschine stilllegen.

### Arbeitsspeicher-Snapshots

Dies ist die Standardeinstellung für das Erstellen von Snapshots. Wenn Sie den Speicherstatus einer virtuellen Maschine erfassen, behält der Snapshot den Live-Status der virtuellen Maschine bei. Mit Arbeitsspeicher-Snapshots wird ein Snapshot zu einem genau bestimmten Zeitpunkt erstellt, um beispielsweise ein Upgrade einer Software durchzuführen, die noch ausgeführt wird. Wenn Sie einen Arbeitsspeicher-Snapshot erstellen und das Upgrade nicht wie erwartet abgeschlossen wird oder die Software nicht Ihren Erwartungen entspricht, können Sie die virtuelle Maschine in ihrem vorherigen Zustand wiederherstellen.

Wenn Sie den Speicherstatus erfassen, müssen die Dateien der virtuellen Maschine nicht stillgelegt werden. Falls Sie den Speicherstatus nicht erfassen, wird der Live-Status der virtuellen Maschine vom Snapshot nicht gespeichert und die Festplatten sind absturzkonsistent, wenn sie nicht stillgelegt werden.

### Stillgelegte Snapshots

Beim Stilllegen einer virtuellen Maschine legt VMware Tools das Dateisystem der virtuellen Maschine still. Ein Stilllegungsvorgang stellt sicher, dass eine Snapshot-Festplatte einen konsistenten Status der Gastdateisysteme darstellt. Stillgelegte Snapshots sind für automatisierte oder regelmäßige Sicherungen geeignet. Wenn Sie beispielsweise keine Informationen zu den Vorgängen der virtuellen Maschine haben, aber über mehrere kürzlich erstellte Sicherungen verfügen möchten, die Sie wiederherstellen können, können Sie die Dateiaktivitäten stilllegen.

Wenn die virtuelle Maschine ausgeschaltet ist oder keine VMware Tools verfügbar sind, ist der Parameter `Quiesce` nicht verfügbar. Virtuelle Maschinen, die über Festplatten mit hoher Kapazität verfügen, können nicht stillgelegt werden.

---

**Wichtig** Verwenden Sie Snapshots nicht als einzige oder langfristige Sicherungslösung.

---

## Ändern des Festplattenmodus zum Ausschließen von virtuellen Festplatten von Snapshots

Sie können eine virtuelle Festplatte in den unabhängigen Modus versetzen, um die Festplatte von Snapshots auszuschließen, die von der virtuellen Maschine erstellt werden.

### Voraussetzungen

Schalten Sie die virtuelle Maschine aus und löschen Sie alle vorhandenen Snapshots, bevor Sie den Festplattenmodus ändern. Beim Löschen eines Snapshots werden die vorhandenen Daten auf der Snapshot-Festplatte auf die übergeordnete Festplatte übernommen.

Erforderliche Rechte:

- **Virtuelle Maschine.Snapshot-Verwaltung.Snapshot entfernen**
- **Virtuelle Maschine.Konfiguration.Geräteeinstellungen ändern**

**Hinweis** Eine unabhängige Festplatte nimmt nicht an Snapshots von virtuellen Maschinen teil. Das bedeutet, dass der Festplattenstatus unabhängig vom Snapshot-Status ist und sich das Erstellen, Konsolidieren oder Wiederherstellen von Snapshots nicht auf die Festplatte auswirkt.

Sie können einen Arbeitsspeicher-Snapshot einer virtuellen Maschine mit einer unabhängigen Festplatte erstellen, aber der Snapshot kann nicht wiederhergestellt werden. Der Hauptzweck dieser Snapshots besteht darin, den Status einer virtuellen Maschine zur weiteren Analyse mithilfe von Vmss2core oder ähnlichen Tools zu erfassen.

### Verfahren

- 1 Klicken Sie in der Bestandsliste mit der rechten Maustaste auf eine virtuelle Maschine und wählen Sie **Einstellungen bearbeiten** aus.
- 2 Erweitern Sie auf der Registerkarte **Virtuelle Hardware** die Option **Festplatte** und wählen Sie eine unabhängige Festplattenmodusoption aus.

Option	Beschreibung
<b>Abhängig</b>	Der abhängige Modus ist der Standard-Festplattenmodus. Wenn Sie einen Snapshot einer virtuellen Maschine erstellen, werden abhängige Festplatten im Snapshot aufgenommen. Wenn Sie den vorherigen Snapshot wiederherstellen, werden alle Daten auf den Punkt zurückgesetzt, an dem ein Snapshot erstellt wurde.
<b>Unabhängig – Dauerhaft</b>	Festplatten im persistenten Modus verhalten sich wie konventionelle Festplatten auf einem physischen Computer. Sämtliche Daten, die im persistenten Modus auf eine Festplatte geschrieben werden, werden permanent auf die Festplatte geschrieben, selbst wenn Sie einen Snapshot wiederherstellen. Wenn Sie eine virtuelle Maschine ausschalten oder zurücksetzen, werden die Festplatte und alle zugehörigen Snapshots beibehalten.

Option	Beschreibung
<b>Unabhängig – Nicht dauerhaft</b>	Festplatten im nicht dauerhaften Modus verhalten sich wie schreibgeschützte Festplatten. Änderungen, die im nicht persistenten Modus an Festplatten vorgenommen werden, werden beim Ausschalten oder Zurücksetzen der virtuellen Maschine verworfen. Der nicht persistente Modus sorgt dafür, dass sich die virtuelle Festplatte einer virtuellen Maschine bei jedem Neustart in demselben Zustand befindet. Änderungen an der Festplatte werden in eine Wiederholungs-Protokolldatei geschrieben und daraus gelesen. Diese Datei wird beim Ausschalten oder Zurücksetzen einer virtuellen Maschine oder beim Löschen eines Snapshots gelöscht.

3 Klicken Sie auf **OK**.

### Erstellen eines Snapshots einer virtuellen Maschine

Snapshots können im eingeschalteten, ausgeschalteten oder angehaltenen Zustand der virtuellen Maschine erstellt werden. Wenn Sie eine virtuelle Maschine anhalten, warten Sie, bis dieser Vorgang abgeschlossen ist, bevor Sie einen Snapshot erstellen.

Wenn Sie einen Speicher-Snapshot erstellen, erfasst der Snapshot den Speicherstatus und die Energieeinstellungen der virtuellen Maschine. Wenn Sie den Speicherstatus der virtuellen Maschine erfassen, dauert der Snapshot-Vorgang länger. Die Antwort über das Netzwerk kann ebenfalls kurzzeitig verzögert sein.

Wenn Sie eine virtuelle Maschine stilllegen, legt VMware Tools das Dateisystem in der virtuellen Maschine still. Die Stilllegung hält den Status der laufenden Prozesse in der virtuellen Maschine an oder ändert ihn. Hiervon betroffen sind hauptsächlich Prozesse, die Informationen ändern können, die während einer Wiederherstellung auf der Festplatte gespeichert wurden.

Die Außerbetriebnahme mit Anwendungskonsistenz wird für virtuelle Maschinen mit IDE- oder SATA-Festplatten nicht unterstützt.

---

**Hinweis** Wenn Sie von einer dynamischen Festplatte (ein Microsoft-spezifischer Festplattentyp) einen Snapshot erstellen, behält die Snapshot-Technologie zwar den stillgelegten Status des Dateisystems, jedoch nicht den stillgelegten Status der Anwendung bei.

---

### Voraussetzungen

- Wenn Sie einen Speicher-Snapshot einer virtuellen Maschine erstellen, die über mehrere Festplatten in verschiedenen Festplattenmodi verfügt, stellen Sie sicher, dass die virtuelle Maschine ausgeschaltet ist. Wenn beispielsweise eine Konfiguration für einen bestimmten Zweck vorhanden ist, welche die Verwendung einer unabhängigen Festplatte erforderlich macht, müssen Sie die virtuelle Maschine vor dem Erstellen eines Snapshots ausschalten.
- Stellen Sie zum Erfassen des Speicherstatus der virtuellen Maschine sicher, dass die virtuelle Maschine eingeschaltet ist.

- Um die Dateien der virtuellen Maschine stillzulegen, stellen Sie sicher, dass die virtuelle Maschine eingeschaltet und VMware Tools installiert ist.
- Stellen Sie sicher, dass Sie die Berechtigung **Virtuelle Maschine.Snapshot-Verwaltung.Snapshot erstellen** auf der virtuellen Maschine besitzen.

## Verfahren

- 1 Navigieren Sie in vSphere Client zu einer virtuellen Maschine und klicken Sie auf die Registerkarte **Snapshots**.
- 2 Klicken Sie auf **Snapshot erstellen**.  
**Ergebnis:** Das Dialogfeld **Snapshot erstellen** wird geöffnet.
- 3 Geben Sie einen Namen für den Snapshot ein.
- 4 (Optional) Geben Sie eine Beschreibung für den Snapshot ein.
- 5 (Optional) Wenn Sie den Arbeitsspeicher der virtuellen Maschine mit einbeziehen möchten, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Snapshot des Arbeitsspeichers der virtuellen Maschine erstellen**.
- 6 (Optional) Wenn Sie laufende Prozesse im Gastbetriebssystem anhalten möchten, damit sich die Dateisysteminhalte beim Erstellen eines Snapshots in einem bekannten, konsistenten Zustand befinden, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Gast-Dateisystem stilllegen (erfordert VMware Tools)**.

---

**Hinweis** Sie können die Dateien der virtuellen Maschine nur stilllegen, wenn die virtuelle Maschine eingeschaltet ist und das Kontrollkästchen **Snapshot des Arbeitsspeichers der virtuellen Maschine erstellen** deaktiviert ist.

---

Weitere Informationen zum Verhalten der virtuellen Maschine beim Stilllegen finden Sie im KB-Artikel <https://kb.vmware.com/s/article/5962168>.

- 7 Klicken Sie auf **Erstellen**.

## Wiederherstellen eines Snapshots einer virtuellen Maschine

Um eine virtuelle Maschine in ihren Ursprungszustand zurückzusetzen oder zu einem anderen Snapshot in der Snapshot-Hierarchie zu wechseln, können Sie die Optionen zum Zurücksetzen verwenden.

Wenn Sie einen Snapshot wiederherstellen, setzen Sie den Arbeitsspeicher der VM, die Einstellungen und den Zustand der VM-Festplatten auf den Zustand zum Zeitpunkt der Snapshot-Erstellung zurück. Sie können jeden beliebigen Snapshot in der Snapshot-Struktur wiederherstellen und den Snapshot als übergeordneten Snapshot des aktuellen Zustands der virtuellen Maschine festlegen. Weitere Snapshots erstellen einen neuen Zweig der Snapshot-Struktur.

Das Wiederherstellen von Snapshots wirkt sich folgendermaßen aus:

- Die aktuellen Status von Festplatte und Arbeitsspeicher werden verworfen und die virtuelle Maschine wird auf die Festplatten- und Arbeitsspeicherstatus des übergeordneten Snapshots zurückgesetzt.
- Vorhandene Snapshots werden nicht entfernt. Sie können diese Snapshots jederzeit wiederherstellen.
- Wenn der Snapshot den Arbeitsspeicherstatus beinhaltet, befindet sich die virtuelle Maschine im gleichen Betriebszustand, in der sie sich zum Zeitpunkt der Snapshot-Erstellung befunden hat.

**Tabelle 10-1. Betriebsstatus der virtuellen Maschine nach der Wiederherstellung eines Snapshots**

Status der virtuellen Maschine nach dem Erstellen eines übergeordneten Snapshots	Zustand virtueller Maschinen nach dem Wiederherstellen
Eingeschaltet (mit Speicher)	Der übergeordnete Snapshot wird wiederhergestellt und die virtuelle Maschine ist eingeschaltet und wird ausgeführt.
Eingeschaltet (ohne Speicher)	Der übergeordnete Snapshot wird wiederhergestellt und die virtuelle Maschine wird ausgeschaltet.
Ausgeschaltet (Speicher ausgenommen)	Der übergeordnete Snapshot wird wiederhergestellt und die virtuelle Maschine wird ausgeschaltet.

Virtuelle Maschinen, auf denen bestimmte Arbeitslasten ausgeführt werden, benötigen unter Umständen mehrere Minuten, bevor sie wieder antworten, nachdem ein Snapshot wiederhergestellt wurde.

**Hinweis** vApp-Metadaten für virtuelle Maschinen in vApps folgen nicht der Snapshot-Semantik für die Konfiguration der virtuellen Maschine. vApp-Eigenschaften, die nach dem Erstellen eines Snapshots gelöscht, geändert oder definiert werden, bleiben intakt (gelöscht, geändert oder definiert), wenn die virtuelle Maschine auf diesen oder einen vorherigen Snapshot zurückgesetzt wird.

Bei der Wiederherstellung eines Snapshots werden Festplatten, die Sie nach dem Erstellen des Snapshots hinzugefügt oder geändert haben, auf den Snapshot-Punkt zurückgesetzt. Wenn Sie beispielsweise einen Snapshot einer virtuellen Maschine erstellen, eine Festplatte hinzufügen und den Snapshot zurücksetzen, wird die hinzugefügte Festplatte entfernt.

Unabhängige Festplatten werden ebenfalls entfernt, wenn Sie einen Snapshot wiederherstellen, der erstellt wurde, bevor die Festplatte hinzugefügt wurde. Wenn der neueste Snapshot eine unabhängige Festplatte enthält, ändert sich ihr Inhalt nicht, wenn Sie auf diesen Snapshot zurücksetzen.

#### Voraussetzungen

Stellen Sie sicher, dass Sie die Berechtigung **Virtuelle Maschine.Snapshot-Verwaltung.Snapshot wiederherstellen** auf der virtuellen Maschine besitzen.

## Verfahren

- 1 Navigieren Sie zum Wiederherstellen eines Snapshots zu einer virtuellen Maschine in der vSphere Client-Bestandsliste und klicken Sie auf die Registerkarte **Snapshots**.
- 2 Navigieren Sie zu einem Snapshot in der Snapshot-Struktur, klicken Sie auf **Wiederherstellen** und dann auf die Schaltfläche **Wiederherstellen**.

## Löschen eines Snapshots

Durch dauerhaftes Löschen eines Snapshots wird dieser aus der Snapshot-Struktur entfernt. Die Snapshot-Dateien werden konsolidiert, auf die übergeordnete Snapshot-Festplatte geschrieben und mit der Basisfestplatte der virtuellen Maschine zusammengeführt. Sie können einen einzelnen Snapshot oder alle Snapshots in einer Snapshot-Struktur löschen.

Durch Löschen eines Snapshots werden weder die virtuelle Maschine noch andere Snapshots verändert. Durch Löschen eines Snapshots werden die Änderungen zwischen einem Snapshot und einem vorherigen Festplattenstatus konsolidiert. Anschließend werden alle Daten von der Delta-Festplatte, auf der die Informationen zum gelöschten Snapshot gespeichert sind, auf die übergeordnete Festplatte geschrieben. Wenn Sie den übergeordneten Basis-Snapshot löschen, werden alle Änderungen mit der Basis-Festplatte der virtuellen Maschine zusammengeführt.

Zum Löschen eines Snapshots müssen zahlreiche Informationen gelesen und auf eine Festplatte geschrieben werden. Dieser Vorgang kann die Leistung der virtuellen Maschine beeinträchtigen, bis die Konsolidierung abgeschlossen ist. Redundante Festplatten werden bei der Konsolidierung von Snapshots entfernt. Dadurch wird die Leistung der virtuellen Maschine erhöht und Speicherplatz eingespart. Die Zeit, die zum Löschen von Snapshots und zum Konsolidieren der Snapshot-Dateien benötigt wird, hängt von der Datenmenge ab, die vom Gastbetriebssystem nach Erstellung des letzten Snapshots auf die virtuellen Festplatten geschrieben wurde. Bei eingeschalteter virtueller Maschine ist die benötigte Zeit proportional zur Datenmenge, die von der virtuellen Maschine während der Konsolidierung geschrieben wird.

Wenn die Festplatte nicht konsolidiert wird, kann sich dies negativ auf die Leistung virtueller Maschinen auswirken. Sie können überprüfen, ob es virtuelle Maschinen gibt, die einer separaten Konsolidierung bedürfen, indem Sie eine Liste anzeigen. Weitere Informationen zum Feststellen und Anzeigen des Konsolidierungsstatus von mehreren virtuellen Maschinen und zum Ausführen eines separaten Konsolidierungsvorgangs finden Sie unter [Konsolidieren von Snapshots](#).

## Löschen

Verwenden Sie die Option **Löschen**, um einen einzelnen übergeordneten oder untergeordneten Snapshot aus der Snapshot-Struktur zu entfernen. Diese Option schreibt Festplattenänderungen, die zwischen dem Status des Snapshots und dem vorherigen Festplattenstatus auftreten, in den übergeordneten Snapshot.

---

**Hinweis** Beim Löschen eines einzelnen Snapshots wird der aktuelle Status der virtuellen Maschine beibehalten, ohne Auswirkung auf andere Snapshots.

---

Sie können auch die Option **Löschen** zum Entfernen eines beschädigten Snapshots und dessen Dateien aus einem verwaisten Zweig der Snapshot-Struktur verwenden, ohne sie mit dem übergeordneten Snapshot zusammenzuführen.

### Alle löschen

Verwenden Sie die Option **Alle löschen**, um alle Snapshots aus der Snapshot-Struktur zu löschen. Die Option **Alle löschen** konsolidiert und schreibt die Änderungen, die zwischen dem Snapshot und dem vorherigen Delta-Festplattenstatus auftreten, auf die übergeordnete Basisfestplatte. Anschließend werden die Änderungen mit der Basisfestplatte der virtuellen Maschine zusammengeführt.

Verwenden Sie zuerst die Schaltfläche **Wiederherstellen**, um einen vorherigen Snapshot wiederherzustellen. Auf diese Weise wird verhindert, dass Snapshot-Dateien mit dem übergeordneten Snapshot zusammengeführt werden, z. B. bei fehlgeschlagenen Updates oder Installationen. Diese Aktion macht die Snapshot-Delta-Festplatten ungültig und löscht die Arbeitsspeicherdatei. Anschließend können Sie die Option **Löschen** verwenden, um den Snapshot und alle zugeordneten Dateien zu entfernen.

---

**Vorsicht** Seien Sie vorsichtig, wenn Sie Snapshots löschen. Sie können einen gelöschten Snapshot nicht wiederherstellen. Sie möchten beispielsweise mehrere Browser, a, b und c, installieren und den Status der virtuellen Maschine nach der Installation eines jeden Browsers erfassen. Der erste oder auch als Basis-Snapshot bezeichnete Snapshot erfasst die virtuelle Maschine mit Browser a und der zweite Snapshot erfasst Browser b. Wenn Sie den Basis-Snapshot, der Browser a enthält, wiederherstellen und einen dritten Snapshot zum Erfassen von Browser c erstellen und den Snapshot löschen, der Browser b enthält, können Sie nicht zum Zustand der virtuellen Maschine zurückkehren, die Browser b enthält.

---

### Voraussetzungen

- Machen Sie sich mit den Aktionen „Löschen“ und „Alles löschen“ und deren Auswirkungen auf die Leistung virtueller Maschinen vertraut.
- Erforderliche Berechtigung: **Virtuelle Maschine.Snapshot-Verwaltung.Snapshot entfernen** auf der virtuellen Maschine.

## Verfahren

- ◆ Navigieren Sie zum Löschen von Snapshots aus einer Snapshot-Struktur zu einer virtuellen Maschine in der vSphere Client-Bestandsliste und klicken Sie auf die Registerkarte **Snapshots**.

Option	Aktion
Löschen eines einzelnen Snapshots	<p>a Navigieren Sie zu einem Snapshot und wählen Sie ihn in der Snapshot-Struktur aus.</p> <p>b Klicken Sie auf <b>Löschen</b> und dann auf die Schaltfläche <b>Löschen</b>.</p> <p>Die Snapshot-Daten werden im übergeordneten Snapshot konsolidiert und der ausgewählte Snapshot wird aus der Snapshot-Struktur entfernt.</p>
Alle Snapshots löschen	<p>a Klicken Sie auf <b>Alle löschen</b> und dann auf die Schaltfläche <b>Alle löschen</b>.</p> <p>Alle unmittelbar vor dem aktuellen Status <b>Sie befinden sich hier</b> liegenden Snapshots werden auf der übergeordneten Basisfestplatte konsolidiert. Alle vorhandenen Snapshots werden aus der Snapshot-Struktur und der virtuellen Maschine entfernt.</p>

## Konsolidieren von Snapshots

Das Vorhandensein redundanter Delta-Festplatten kann sich nachteilig auf die Leistung der virtuellen Maschine auswirken. Sie können solche Festplatten kombinieren, ohne gegen die Datenabhängigkeit zu verstoßen. Redundante Festplatten werden nach der Konsolidierung entfernt. Dadurch wird die Leistung der virtuellen Maschine erhöht und Speicherplatz eingespart.

Die Konsolidierung von Snapshots ist nützlich, wenn Snapshot-Festplatten nach einem Vorgang vom Typ **Wiederherstellen**, **Löschen** oder **Alle löschen** nicht komprimiert werden können. Dies könnte beispielsweise geschehen, wenn Sie einen Snapshot löschen, sich dessen zugewiesene Festplatte aber nicht zurück zur Basisfestplatte festschreiben lässt.

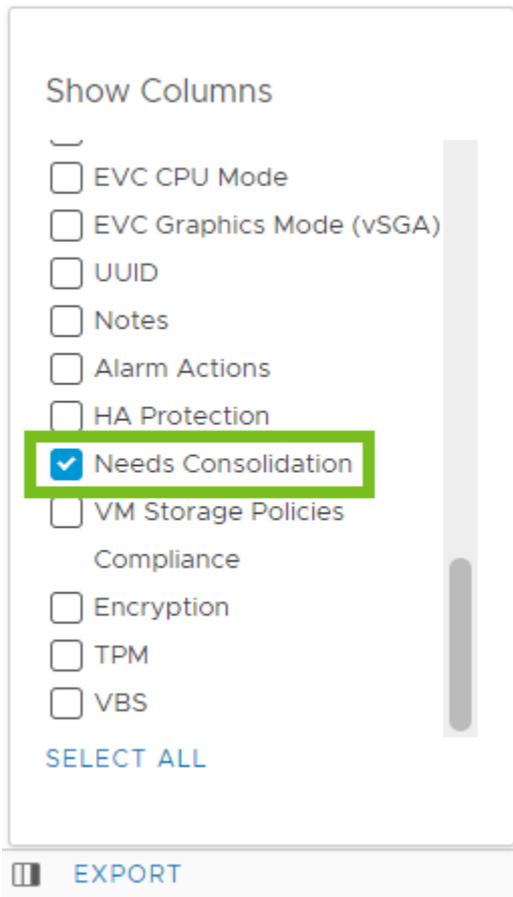
### Voraussetzungen

Erforderliche Berechtigung: **Virtuelle Maschine.Snapshot-Verwaltung.Snapshot entfernen**

### Verfahren

- 1 Navigieren Sie zu einer virtuellen Maschine in der vSphere Client-Bestandsliste und klicken Sie auf die Registerkarte **Snapshots**.
- 2 Führen Sie die erforderlichen Snapshot-Vorgänge durch.  
Wenn die Snapshot-Dateien der virtuellen Maschine konsolidiert werden müssen, wird die Meldung **Konsolidierung erforderlich** angezeigt.
- 3 Klicken Sie auf die Schaltfläche **Konsolidieren**.  
Das Dialogfeld **Konsolidieren** wird angezeigt.
- 4 Klicken Sie auf **OK**.

- 5 Um sicherzustellen, dass die Konsolidierung erfolgreich verlaufen ist, überprüfen Sie die Spalte **Konsolidierung erforderlich**.
  - a Navigieren Sie zu einem Bestandslistenobjekt, das eine Liste der virtuellen Maschinen enthält, z. B. eine vCenter Server-Instanz, ein Host oder Cluster.
  - b Klicken Sie auf der Registerkarte **VMs** auf **Virtuelle Maschinen**.
  - c Klicken Sie in der unteren linken Ecke des VMs-Listenbereichs auf das . Das Fenster **Spalten anzeigen** wird angezeigt.
  - d Wählen Sie **Konsolidierung erforderlich** aus.



Mit dem Status `Ja` wird angegeben, dass die Snapshot-Dateien für die virtuelle Maschine konsolidiert werden müssen. Mit dem Status `Nicht erforderlich` wird angegeben, dass die Dateien konsolidiert wurden.

## Wie plane ich Aufgaben für die Löschung von Snapshots?

Indem Sie Aufgaben zum Löschen von Snapshots planen, können Sie den Ressourcenverbrauch in Ihrer Umgebung erheblich reduzieren. Dies wird erreicht, indem die Anzahl der VM-Snapshots verringert und der Zeitraum konfiguriert wird, in dem sie vor dem Löschen beibehalten werden.

Sie können für diese Aufgaben festlegen, dass sie einmal in der Zukunft oder in einem wiederkehrenden Intervall ausgeführt werden.

Der Löschvorgang läuft standardmäßig 3 Stunden lang. Sie können den genauen Zeitpunkt festlegen, zu dem er beendet werden soll. Das Beenden des Löschvorgangs hält diesen nicht für bereits gestartete VM-Snapshots an, sondern verhindert nur das Starten eines Löschvorgangs für neue Snapshots.

#### Voraussetzungen

Erforderliche Berechtigung: **Virtuelle Maschine.Snapshot-Verwaltung.Snapshot entfernen** auf der virtuellen Maschine.

#### Verfahren

- 1 Navigieren Sie zu einer virtuellen Maschine in der Bestandsliste und klicken Sie auf die Registerkarte **Konfigurieren**.
- 2 Wählen Sie **Geplante Aufgaben** und wählen Sie im Dropdown-Menü **Neue geplante Aufgabe** die Option **Snapshots löschen** aus.

Das Fenster **Neue Aufgabe planen** wird geöffnet.

### 3 Legen Sie auf der Seite **Planungsoptionen** die entsprechenden Optionen fest.

#### Schedule New Tasks (Delete Snapshots)

- 1 Scheduling Options
- 2 Deletion Settings

#### Scheduling Options ✕

*Fields marked with \* are required*

Task name \*

Description

Target

Run \*

Repeat every  week(s)

On \*

Start on

Hour  :

End

Email notification upon completion

Option	Beschreibung
<b>Name der Aufgabe</b>	Geben Sie den Namen der Aufgabe ein.
<b>Beschreibung</b>	Geben Sie eine kurze Zusammenfassung der Kriterien ein und planen Sie den Löschvorgang.
<b>Ausführung</b>	<p>Legen Sie fest, wann der Löschvorgang stattfinden soll, den genauen Tag und die Uhrzeit, und legen Sie den genauen Tag und die Uhrzeit fest, wann der Vorgang beendet werden soll.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Einmal</li> <li>■ Nach dem Start von vCenter</li> <li>■ Stündlich</li> <li>■ Täglich</li> <li>■ Wöchentlich</li> <li>■ Monatlich</li> </ul>
<b>E-Mail-Benachrichtigung nach Abschluss</b>	Geben Sie die E-Mail-Adressen ein, an die eine Benachrichtigung gesendet werden soll, wenn der Löschvorgang abgeschlossen ist.

- 4 Klicken Sie auf **Weiter**.
- 5 Geben Sie auf der Seite **Deletion Settings** an, nach wie vielen Tagen die älteren Snapshots entfernt werden sollen.
- 6 Klicken Sie auf **Die Aufgabe planen**.

## Wie plane ich Aufgaben zum Löschen von Snapshots für eine Gruppe virtueller Maschinen?

Mit vSphere 8.0 Update 3 haben Sie die Flexibilität, eine Aufgabe zum Löschen von Snapshots für mehrere virtuelle Maschinen zu planen, sodass Sie Ihre Arbeit optimieren können.

Führen Sie die folgenden Schritte aus, um eine Aufgabe für das Löschen von Snapshots für mehrere virtuelle Maschinen zu planen.

### Voraussetzungen

Erforderliche Rechte:

- **Virtuelle Maschine.Snapshot-Verwaltung.Snapshot entfernen** auf der virtuellen Maschine.
- **Geplante Aufgabe.Aufgaben erstellen**

### Verfahren

- 1 Navigieren Sie zu einem ESXi-Host in der Bestandsliste und wählen Sie diesen aus.
- 2 Klicken Sie auf die Registerkarte **VMs** und wählen Sie die virtuellen Maschinen aus, für die Sie die Löschung eines Snapshots planen möchten.
- 3 Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Auswahl und wählen Sie **Snapshots > Löschung von Snapshots planen** aus.
- 4 Um die Aufgabe zu planen, führen Sie die Schritte im Assistenten aus.

### Ergebnisse

Nach dem Planen von Snapshot-Löschaufgaben können Sie detaillierte Informationen zu jeder Aufgabe anzeigen, z. B. den geplanten Zeitraum und die genaue Zeit, zu der der folgende Löschvorgang ausgeführt wird.

## Überwachen der geplanten Aufgaben zum Löschen von Snapshots

Nachdem Sie Aufgaben zum Löschen von Snapshots auf einer virtuellen Maschine geplant haben, können Sie alle geplanten Aufgaben überwachen, um einen besseren Einblick in den Prozess zu erhalten.

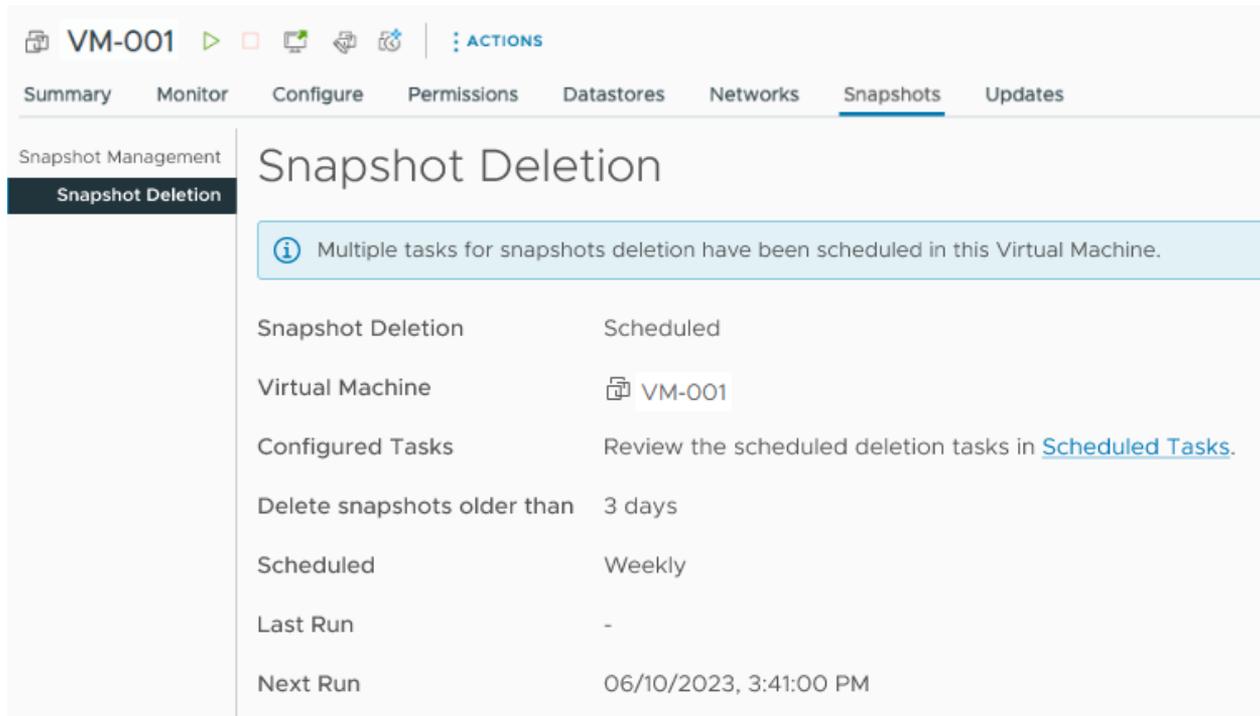
Führen Sie die folgenden Schritte aus, um die geplanten Aufgaben zum Löschen von Snapshots zu beobachten.

### Verfahren

- 1 Navigieren Sie zu einer virtuellen Maschine in der Bestandsliste und wählen Sie sie aus.
- 2 Klicken Sie auf die Registerkarte **Snapshots** und wählen Sie unter **Snapshot-Verwaltung** die Option **Snapshot-Löschung** aus.

### Ergebnisse

Sie können die Informationen für die geplanten Aufgaben anzeigen.



VM-001 | ACTIONS

Summary Monitor Configure Permissions Datastores Networks **Snapshots** Updates

Snapshot Management

**Snapshot Deletion**

Multiple tasks for snapshots deletion have been scheduled in this Virtual Machine.

Snapshot Deletion	Scheduled
Virtual Machine	VM-001
Configured Tasks	Review the scheduled deletion tasks in <a href="#">Scheduled Tasks</a> .
Delete snapshots older than	3 days
Scheduled	Weekly
Last Run	-
Next Run	06/10/2023, 3:41:00 PM

## Enhanced vMotion Compatibility als Attribut einer virtuellen Maschine

Enhanced vMotion Compatibility (EVC) ist eine Cluster-Funktion, die die CPU-Kompatibilität zwischen Hosts in einem Cluster sicherstellt, sodass Sie virtuelle Maschinen innerhalb des EVC-Clusters nahtlos migrieren können. Sie können den EVC-Modus auch auf der Ebene der virtuellen Maschine aktivieren, deaktivieren oder ändern.

Die Pro-VM-basierte EVC-Funktion erleichtert die Migration der virtuellen Maschine über den Cluster hinaus und zwischen mehreren vCenter Server-Systemen und -Datencentern, die andere Prozessoren haben. Die Pro-VM-basierte EVC-Funktion erleichtert die Migration der virtuellen Maschine über den Cluster hinaus und zwischen mehreren vCenter Server-Systemen und -Datencentern, die andere Prozessoren haben.

Ab vSphere 7.0 Update 1 können Sie die EVC-Funktion für Virtual Shared Graphics Acceleration (vSGA) nutzen. vSGA ermöglicht mehreren virtuellen Maschinen, auf ESXi-Hosts installierte GPUs freizugeben und die 3D-Grafikbeschleunigungsfunktionen zu nutzen.

Der EVC-Modus einer virtuellen Maschine ist unabhängig von dem auf Clusterebene definierten EVC-Modus. Der clusterbasierte EVC-Modus beschränkt die CPU-Funktionen, die ein Host für virtuelle Maschinen bereitstellt. Der Pro-VM-basierte EVC-Modus bestimmt den Satz der Host-CPU-Funktionen, die eine virtuelle Maschine benötigt, um eingeschaltet und migriert zu werden.

Wenn Sie eine neu erstellte virtuelle Maschine einschalten, übernimmt sie standardmäßig die EVC-Einstellung des übergeordneten EVC-Clusters oder -Hosts. Sie können den EVC-Modus für jede virtuelle Maschine jedoch separat ändern. Sie können den EVC-Modus einer virtuellen Maschine erhöhen oder herabsetzen. Durch einen niedrigeren EVC-Modus wird die CPU-Kompatibilität der virtuellen Maschine gesteigert. Sie können den EVC-Modus auch mithilfe der API-Aufrufe weiter anpassen.

## EVC-Modus auf Cluster-Ebene und Pro-VM-basierter EVC-Modus

Es gibt einige Unterschiede zwischen der Funktionsweise von EVC auf der Ebene des Hostclusters und der Ebene der virtuellen Maschine.

- Im Gegensatz zum clusterbasierten EVC-Modus können Sie den Pro-VM-basierten EVC-Modus nur dann ändern, wenn die virtuelle Maschine ausgeschaltet ist.
- Wenn Sie bei Verwendung des clusterbasierten EVC-Modus eine virtuelle Maschine aus dem EVC-Cluster migrieren, wird der EVC-Modus der virtuellen Maschine durch einen Warmstart zurückgesetzt. Bei Verwendung des Pro-VM-basierten EVC-Modus wird der EVC-Modus zu einem Attribut der virtuellen Maschine. Ein Warmstart wirkt sich nicht auf die Kompatibilität der virtuellen Maschine mit anderen Prozessoren aus.
- Wenn Sie EVC auf der Ebene der virtuellen Maschine konfigurieren, überschreibt der Pro-VM-basierte EVC-Modus den clusterbasierten EVC-Modus. Falls Sie den Pro-VM-basierten EVC-Modus nicht konfigurieren, übernimmt die virtuelle Maschine beim Einschalten den EVC-Modus des übergeordneten Clusters oder Hosts.
- Wenn sich eine virtuelle Maschine in einem EVC-Cluster befindet und der Pro-VM-basierte EVC-Modus ebenfalls aktiviert ist, kann der EVC-Modus der virtuellen Maschine den EVC-Modus des EVC-Clusters, in dem die virtuelle Maschine ausgeführt wird, nicht überschreiten. Der Baseline-Funktionssatz, den Sie für die virtuelle Maschine konfigurieren, kann nicht mehr CPU-Funktionen enthalten, als der Baseline-Funktionssatz, der auf die Hosts im EVC-Cluster angewendet wird. Wenn Sie beispielsweise einen Cluster mit dem EVC-Modus der Intel-Generation „Merom“ konfigurieren, sollten Sie eine virtuelle Maschine nicht mit einem anderen Intel-Baseline-Funktionssatz konfigurieren. Alle anderen Sätze enthalten mehr CPU-Funktionen als der Funktionssatz der Intel-Generation „Merom“. Eine solche Konfiguration führt dazu, dass die virtuelle Maschine nicht eingeschaltet werden kann.

Weitere Informationen zu EVC-Clustern finden Sie im Handbuch *vCenter Server und Hostverwaltung*.

## Kompatibilität und Anforderungen

Für die Pro-VM-basierte EVC-Funktion gelten die folgenden Anforderungen.

Kompatibilität	Anforderung
Hostkompatibilität	ESXi 7.0 oder höher.
vCenter Server-Kompatibilität	vCenter Server 7.0 oder höher.
Kompatibilität der virtuellen Maschine	Virtuelle Hardwareversion 14 oder höher.

Weitere Informationen zur EVC-Unterstützung für einen bestimmten Prozessor oder ein bestimmtes Servermodell finden Sie im *VMware-Kompatibilitätshandbuch* unter <http://www.vmware.com/resources/compatibility/search.php>.

## Konfigurieren des EVC-Modus einer virtuellen Maschine

EVC pro VM ist standardmäßig deaktiviert. Sie können den EVC-Modus einer virtuellen Maschine aktivieren, deaktivieren und ändern, um ihre reibungslose Migration über Cluster, vCenter Server-Systeme und Datacenter mit unterschiedlichen Prozessoren hinweg sicherzustellen.

### Voraussetzungen

Schalten Sie die virtuelle Maschine aus.

### Verfahren

- 1 Navigieren Sie zur virtuellen Maschine in der Bestandsliste des vCenter Server.
- 2 Wählen Sie auf der Registerkarte **Konfigurieren VMware EVC** aus.

Der Bereich zeigt Details zum EVC-Modus der virtuellen Maschine sowie CPUID-Details.

**Wichtig** Für neu erstellte virtuelle Maschinen ist der EVC-Modus, der im Bereich **VMware EVC** angezeigt wird, deaktiviert.

Für ausgeschaltete virtuelle Maschinen zeigt der Bereich **VMware EVC** immer den auf VM-Ebene definierten EVC-Status.

Für eingeschaltete virtuelle Maschinen mit aktiviertem EVC pro VM zeigt der Bereich „VMware EVC“ den auf VM-Ebene definierten EVC-Status.

Für eingeschaltete virtuelle Maschinen mit deaktiviertem EVC pro VM wird im Bereich „VMware EVC“ der EVC-Modus angezeigt, den die virtuelle Maschine von dem dazugehörigen übergeordneten EVC-Cluster oder -Host übernimmt.

- 3 Klicken Sie auf die Schaltfläche **Bearbeiten**.  
Das Dialogfeld **EVC-Modus ändern** wird geöffnet.

- 4 Geben Sie im Dialogfeld **EVC-Modus ändern** an, ob EVC aktiviert oder deaktiviert werden soll.

Option	Beschreibung
<b>EVC deaktivieren</b>	Die EVC-Funktion ist für die virtuelle Maschine deaktiviert. Wenn Sie die virtuelle Maschine einschalten, übernimmt sie den Funktionsumfang des übergeordneten EVC-Clusters oder -Hosts.
<b>EVC für AMD-Hosts aktivieren</b>	Die EVC-Funktion ist für AMD-Hosts aktiviert.
<b>EVC für Intel-Hosts aktivieren</b>	Die EVC-Funktion ist für Intel-Hosts aktiviert.
<b>Benutzerdefiniert</b>	Diese Option ist nur sichtbar, wenn Sie den EVC-Modus der virtuellen Maschine über API-Aufrufe angepasst haben.

- 5 (Optional) Wählen Sie im Dropdown-Menü **CPU-Modus** einen Baseline-CPU-Funktionssatz aus.

**Wichtig** Wenn sich die virtuelle Maschine in einem EVC-Cluster befindet und der EVC-pro-VM-Modus den EVC-Modus für den Cluster überschreitet, kann die virtuelle Maschine nicht eingeschaltet werden. Der Baseline-CPU-Funktionssatz für die virtuelle Maschine darf nicht mehr CPU-Funktionen enthalten als der Baseline-CPU-Funktionssatz des Clusters.

- 6 (Optional) Wählen Sie im Dropdown-Menü **Grafikmodus (vSGA)** einen Baseline-Grafikfunktionssatz aus.

Option	Beschreibung
<b>Baseline-Grafiken</b>	Wendet den Funktionssatz der Baseline-Grafiken an, der Funktionen über Direct3D 10.1/OpenGL 3.3 enthält.  <b>Hinweis</b> Zum Konfigurieren des vSGA-Modus zur Anwendung des Baseline-Grafiken-Satzes, der Funktionen über Direct3D 10.1/OpenGL 3.3 enthält, muss die virtuelle Maschine mit ESXi 7.0 Update 1 oder früher kompatibel sein.
<b>D3D 11.0-Klassenfunktionen</b>	Wendet den Funktionssatz der Baseline-Grafiken an, der Funktionen über Direct3D 11.0/OpenGL 4.3 enthält.  <b>Hinweis</b> Zum Konfigurieren des vSGA-Modus zur Anwendung des Baseline-Grafiken-Satzes, der Funktionen über Direct3D 11.0/OpenGL 4.3 enthält, muss die virtuelle Maschine mit ESXi 8.0 oder höher kompatibel sein. Darüber hinaus muss VMware Tools 12.0.0 oder höher auf der virtuellen Maschine installiert sein.  Stellen Sie zum Einschalten einer mit Direct3D 11.0/OpenGL 4.3 konfigurierten virtuellen Maschine sicher, dass die Grafikhardware des ESXi-Hosts verfügbar ist.

- 7 Klicken Sie auf **OK**.

## So legen Sie den EVC-Modus Ihrer virtuellen Maschine fest

Der EVC-Modus einer virtuellen Maschine bestimmt die CPU- und Grafikfunktionen, die einem Host zugewiesen werden müssen, damit die virtuelle Maschine auf diesen Host migriert und eingeschaltet werden kann. Der EVC-Modus einer virtuellen Maschine ist unabhängig von dem EVC-Modus, den Sie für den Cluster konfigurieren, in dem die virtuelle Maschine ausgeführt wird.

Der EVC-Modus einer virtuellen Maschine wird beim Einschalten der VM festgelegt. Beim Einschalten bestimmt die virtuelle Maschine auch den EVC-Modus des Clusters, in dem sie ausgeführt wird. Wird der EVC-Modus einer ausgeführten virtuellen Maschine oder des gesamten EVC-Clusters angehoben, ändert die virtuelle Maschine ihren EVC-Modus erst, wenn sie aus- und wieder eingeschaltet wird. Dies hat zur Folge, dass die virtuelle Maschine die CPU-Funktionen, die durch den neuen EVC-Modus des Clusters bereitgestellt werden, erst nach dem Aus- und Wiedereinschalten verwenden kann.

Sie erstellen beispielsweise einen EVC-Cluster, der Hosts mit Intel-Prozessoren enthält, und legen den EVC-Modus auf „Intel Merom Generation (Xeon Core 2)“ fest. Wenn Sie eine virtuelle Maschine in diesem Cluster einschalten, wird sie im EVC-Modus „Intel Merom Generation (Xeon Core 2)“ ausgeführt. Wird der EVC-Modus des Clusters auf „Intel Penryn Generation (Xeon 45 nm Core 2)“ angehoben, behält die virtuelle Maschine den niedrigeren EVC-Modus „Intel Merom Generation (Xeon Core 2)“ bei. Zur Verwendung des Funktionssatzes des höheren EVC-Modus, wie z. B. SSE4.1, muss die virtuelle Maschine aus- und wieder eingeschaltet werden.

### Verfahren

- 1 Navigieren Sie zu einem Cluster oder Host in der vCenter Server-Bestandsliste.
- 2 Klicken Sie auf die Registerkarte **VMs > Virtuelle Maschinen**.  
Eine Liste aller virtuellen Maschinen im ausgewählten Cluster oder auf dem ausgewählten Host wird angezeigt.
- 3 Um den Status des CPU-Modus zu verifizieren, überprüfen Sie die Spalte **EVC-CPU-Modus**.
  - a Wenn die Spalte nicht angezeigt wird, klicken Sie auf **Spalten verwalten** unten links in der Tabelle **Virtuelle Maschinen**.  
Das Fenster **Spalten anzeigen** wird angezeigt.
  - b Um die Spalte **EVC-CPU-Modus** anzuzeigen, suchen Sie das entsprechende Kontrollkästchen in der Liste und aktivieren Sie es.

In der Spalte **EVC-CPU-Modus** werden die CPU-Modi aller virtuellen Maschinen im Cluster oder auf dem Host angezeigt.

**Wichtig** Für jede virtuelle Maschine wird in der Spalte **EVC-CPU-Modus** der auf VM-Ebene definierte EVC-Modus angezeigt.

Wenn Sie den pro-VM-basierten EVC-Modus jedoch nicht für eine virtuelle Maschine konfigurieren, übernimmt die virtuelle Maschine beim Einschalten den EVC-Modus des übergeordneten Clusters oder Hosts. Als Folge wird für alle virtuellen Maschinen, für die der pro-VM-basierte EVC-Modus nicht konfiguriert ist, in der Spalte **EVC-CPU-Modus** der übernommene EVC-Modus des übergeordneten Hosts oder Clusters angezeigt.

Befindet sich die virtuelle Maschine in einem EVC-Cluster, wird der in der Spalte **EVC-CPU-Modus** angezeigte EVC-Modus folgendermaßen definiert.

- Wenn die virtuelle Maschine eingeschaltet ist, wird in der Spalte **EVC-CPU-Modus** entweder der pro-VM-basierte EVC-Modus oder der EVC-Modus auf Clusterebene angezeigt.

Pro-VM-basierter EVC-Modus	EVC-Modus auf Clusterebene	EVC-Modus für die virtuelle Maschine
Aktiviert	Aktiviert	Aktiviert. In der Spalte <b>EVC-CPU-Modus</b> wird der EVC-Modus der virtuellen Maschine angezeigt.
Deaktiviert	Aktiviert	Aktiviert. In der Spalte <b>EVC-CPU-Modus</b> wird der EVC-Modus des EVC-Clusters angezeigt.

- Wenn die virtuelle Maschine ausgeschaltet ist, wird in der Spalte **EVC-CPU-Modus** der pro-VM-basierte EVC-Modus angezeigt. Bei deaktiviertem pro-VM-basierten EVC-Modus ist die Spalte **EVC-CPU-Modus** für die virtuelle Maschine leer.

Befindet sich die virtuelle Maschine nicht in einem EVC-Cluster und ist der pro-VM-basierte EVC-Modus nicht aktiviert, wird der in der Spalte **EVC-CPU-Modus** angezeigte EVC-Modus folgendermaßen definiert.

- Wenn die virtuelle Maschine eingeschaltet ist, wird in der Spalte **EVC-CPU-Modus** der übergeordnete Host angezeigt.
- Bei ausgeschalteter virtueller Maschine ist die Spalte **EVC-CPU-Modus** leer.

#### 4 Um den Status des Grafikmodus zu verifizieren, überprüfen Sie die Spalte **EVC-Grafikmodus (vSGA)**.

- Wenn die Spalte nicht angezeigt wird, klicken Sie auf **Spalten verwalten** unten links in der Tabelle **Virtuelle Maschinen**.

Das Fenster **Spalten anzeigen** wird angezeigt.

- Um die Spalte **EVC-Grafik-Modus (vSGA)** anzuzeigen, suchen Sie das entsprechende Kontrollkästchen in der Liste und aktivieren Sie es.

In der Spalte **EVC-Grafikmodus (vSGA)** wird der Funktionssatz der Baseline-Grafiken angezeigt. Zum Anzeigen der Baseline-Grafiken müssen Sie **3D-Grafik** in der virtuellen Maschine aktivieren.

Informationen zum Konfigurieren von 3D-Grafiken in einer virtuellen Maschine finden Sie unter [Konfigurieren von 3D-Grafiken und Grafikkarten](#).

## Speicher-DRS-Regeln für virtuelle Maschinen

Die Speicher-DRS-Regeln, die Sie auf der Ebene der virtuellen Maschine festlegen, funktionieren in der gleichen Weise wie die Affinitäts- und Antiaffinitätsregeln, die Sie auf der Datenspeicher-Cluster-Ebene definieren. Speicher-DRS-Regeln für virtuelle Maschinen legen fest, ob die Festplatten virtueller Maschinen auf demselben Datenspeicher oder auf unterschiedlichen Datenspeichern innerhalb eines Datenspeicherclusters aufbewahrt werden.

In vSphere Client können Sie Speicher-DRS-Regeln erstellen, bearbeiten und löschen. Sie können auch Speicher-DRS-Regeln erstellen, die alle virtuellen Festplatten bestimmter virtueller Maschinen auf verschiedenen Datenspeichern innerhalb eines Datenspeicher-Clusters platzieren und dort zu behalten.

### VMDK-Affinitätsregeln

Standardmäßig werden alle Festplatten für virtuelle Maschinen auf demselben Datenspeicher innerhalb eines Datenspeicherclusters mit aktivierter Speicher-DRS aufbewahrt. VMDK-Affinitätsregeln sind somit standardmäßig für alle virtuellen Maschinen eines Datenspeicherclusters aktiviert. Sie können diese Regel für den Datenspeicher-Cluster oder für einzelne virtuelle Maschinen überschreiben.

### Speicher-DRS-Anti-Affinitätsregeln

Sie können Anti-Affinitätsregeln auch erstellen, um bestimmte virtuelle Festplatten oder virtuelle Maschinen auf verschiedenen Datenspeichern zu platzieren und voneinander getrennt zu halten.

- VMDK-Anti-Affinitätsregeln stellen sicher, dass zwei oder mehr virtuelle Festplatten einer einzelnen virtuellen Maschine auf unterschiedlichen Datenspeichern im Datenspeicher-Cluster zusammengehalten werden.
- VM-Antiaffinitätsregeln stellen sicher, dass alle virtuelle Festplatten von zwei oder mehr virtuellen Maschinen auf unterschiedlichen Datenspeichern im Datenspeichercluster aufbewahrt werden.

Weitere Informationen zu Speicher-DRS finden Sie in der Dokumentation *Handbuch zur vSphere-Ressourcenverwaltung*.

### Hinzufügen einer VMDK-Affinitätsregel

Erstellen Sie eine VMDK-Affinitätsregel, um alle virtuellen Festplatten einer virtuellen Maschine im selben Datenspeicher innerhalb eines Datenspeicher-Clusters zu platzieren und zusammenzuhalten.

## Voraussetzungen

### Verfahren

- 1 Navigieren Sie zu einer virtuellen Maschine in der Bestandsliste.
- 2 Erweitern Sie auf der Registerkarte **Konfigurieren** die Option **Einstellungen** und klicken Sie auf **VM SDRS-Regeln**.
- 3 Klicken Sie auf die Schaltfläche **Hinzufügen**.

Das Dialogfeld **SDRS-Regel hinzufügen** wird geöffnet.

- 4 Wählen Sie im Dropdown-Menü **Typ** die Option **VMDK-Affinität** aus.
- 5 Wählen Sie im Dropdown-Menü **Datenspeicher-Cluster** den Datenspeicher-Cluster aus, in dem die Festplatten der virtuellen Maschine zusammengehalten werden sollen.

Ein Datenspeicher-Cluster wird in der Liste nur angezeigt, wenn die Konfigurationsdatei der virtuellen Maschine oder mindestens eine der virtuellen Festplatten in einem Datenspeicher im Datenspeicher-Cluster platziert wird.

- 6 (Optional) Deaktivieren Sie das Kontrollkästchen **VMDKs zusammenhalten**, um eine Regel zu erstellen, anhand derer die virtuellen Festplatten in verschiedenen Datenspeichern platziert und zusammengehalten werden.

Bei aktiviertem Kontrollkästchen entspricht die von Ihnen erstellte Regel der standardmäßigen Speicher-DRS-Regel, die auf der Ebene des Datenspeicher-Clusters ausgeführt wird.

Wenn Sie das Kontrollkästchen deaktivieren, wird eine Speicher-DRS-Regel erstellt, die die standardmäßige VMDK-Affinitätsregel für den Datenspeicher-Cluster überschreibt.

- 7 Klicken Sie auf **OK**.

### Ergebnisse

Eine Intra-VM-Affinitätsregel wird erstellt, die VMDKs zusammenhält. Das heißt, dass alle virtuellen Festplatten der ausgewählten virtuellen Maschinen im selben Datenspeicher innerhalb des Datenspeicher-Clusters platziert und zusammengehalten werden.

## Hinzufügen einer VMDK-Anti-Affinitätsregel

Erstellen Sie eine VMDK-Anti-Affinitätsregel, um bestimmte virtuelle Festplatten einer virtuellen Maschine auf verschiedenen Datenspeichern im Datenspeicher-Cluster zu platzieren und zusammenzuhalten.

Wenn Sie eine Anti-Affinitätsregel erstellen, wird diese Regel auf diejenigen VM-Festplatten angewendet, die sich in Datenspeichern innerhalb des ausgewählten Datenspeicher-Clusters befinden. Anti-Affinitäts-Speicher-DRS-Regeln werden während Migrationen ausgeführt, die von Speicher-DRS initiiert oder empfohlen werden. Sie werden jedoch nicht ausgeführt, wenn der Benutzer eine Migration initiiert.

### Voraussetzungen

## Verfahren

- 1 Navigieren Sie zu einer virtuellen Maschine in der Bestandsliste.
- 2 Erweitern Sie auf der Registerkarte **Konfigurieren** die Option **Einstellungen** und klicken Sie auf **VM SDRS-Regeln**.

- 3 Klicken Sie auf die Schaltfläche **Hinzufügen**.

Das Dialogfeld **SDRS-Regel hinzufügen** wird geöffnet.

- 4 Wählen Sie im Dropdown-Menü **Typ** die Option **VMDK-Anti-Affinität** aus.
- 5 Geben Sie im Textfeld **Name** einen Namen für die Regel ein.
- 6 Wählen Sie im Dropdown-Menü **Datenspeicher-Cluster** den Datenspeicher-Cluster aus, in dem die Anti-Affinitätsregel verwendet werden soll.

Alle virtuellen Festplatten, die auf Datenspeichern im ausgewählten Datenspeicher-Cluster platziert werden, werden im unteren Bereich des Dialogfelds angezeigt.

- 7 Wählen Sie die virtuellen Festplatten aus, für die die Anti-Affinitätsregel gilt.
- 8 (Optional) Deaktivieren Sie das Kontrollkästchen **Regel aktivieren**.

Indem Sie die Auswahl des Kontrollkästchens **Regel aktivieren** aufheben, wird die Regel deaktiviert. Sie können die Regel weiterhin erstellen. Nach der Erstellung wird die Regel jedoch nicht auf die ausgewählten virtuellen Festplatten angewendet.

- 9 Klicken Sie auf **OK**.

## Ergebnisse

Eine VMDK-Anti-Affinitätsregel wird erstellt. Wenn die Regel aktiviert ist, werden alle ausgewählten virtuellen Festplatten auf verschiedenen Datenspeichern im Datenspeicher-Cluster platziert und dort behalten.

## Hinzufügen einer VM-Anti-Affinitätsregel

Erstellen Sie eine VM-Anti-Affinitätsregel, um alle virtuellen Festplatten ausgewählter virtueller Maschinen auf verschiedenen Datenspeichern im Datenspeicher-Cluster zu platzieren und dort zu behalten.

## Voraussetzungen

### Verfahren

- 1 Navigieren Sie zu einer virtuellen Maschine in der Bestandsliste.
- 2 Erweitern Sie auf der Registerkarte **Konfigurieren** die Option **Einstellungen** und klicken Sie auf **VM SDRS-Regeln**.

- 3 Klicken Sie auf die Schaltfläche **Hinzufügen**.

Das Dialogfeld **SDRS-Regel hinzufügen** wird geöffnet.

- 4 Wählen Sie im Dropdown-Menü **Typ** die Option **VM-Anti-Affinität** aus.
- 5 Geben Sie im Textfeld **Name** einen Namen für die Regel ein.
- 6 Wählen Sie im Dropdown-Menü **Datenspeicher-Cluster** den Datenspeicher-Cluster aus, in dem die Anti-Affinitätsregel verwendet werden soll.
- 7 Wählen Sie in der Liste der virtuellen Maschinen im unteren Bereich des Dialogfelds die virtuellen Maschinen aus, für die die Anti-Affinitätsregel gilt.

Sie können virtuelle Maschinen zur Liste hinzufügen oder aus der Liste entfernen.

- 8 (Optional) Deaktivieren Sie das Kontrollkästchen **Regel aktivieren**.

Die Regel ist standardmäßig aktiviert.

Indem Sie die Auswahl des Kontrollkästchens **Regel aktivieren** aufheben, wird die Regel deaktiviert. Wenn eine vorhandene Regel deaktiviert ist, wird sie nicht auf die virtuelle Maschine angewendet.

- 9 Klicken Sie auf **OK**.

### Ergebnisse

Eine VM-Anti-Affinitätsregel wird erstellt. Wenn die Regel aktiviert ist, werden alle virtuellen Festplatten der ausgewählten virtuellen Maschinen auf unterschiedlichen Datenspeichern im Datenspeicher-Cluster platziert und zusammengehalten.

## Verteilen von Inhalten mit GuestStore

Die GuestStore-Funktion bietet einen einfachen und flexiblen Mechanismus zum gleichzeitigen Verwalten und Verteilen unterschiedlicher Inhaltstypen auf mehreren virtuellen Maschinen auf verschiedenen ESXi-Hosts.

Mithilfe des GuestStore-Frameworks können Sie sicherstellen, dass die verteilten Inhalte immer konsistent sind. Darüber hinaus können Sie die Inhaltsverwaltung in Ihrer Umgebung verbessern.

Nachdem Sie GuestStore als vSphere-Administrator auf einem ESXi-Host konfiguriert haben, können die virtuellen Maschinen auf dem Host sofort auf den GuestStore-Inhalt zugreifen.

Der GuestStore-Inhalt besteht aus:

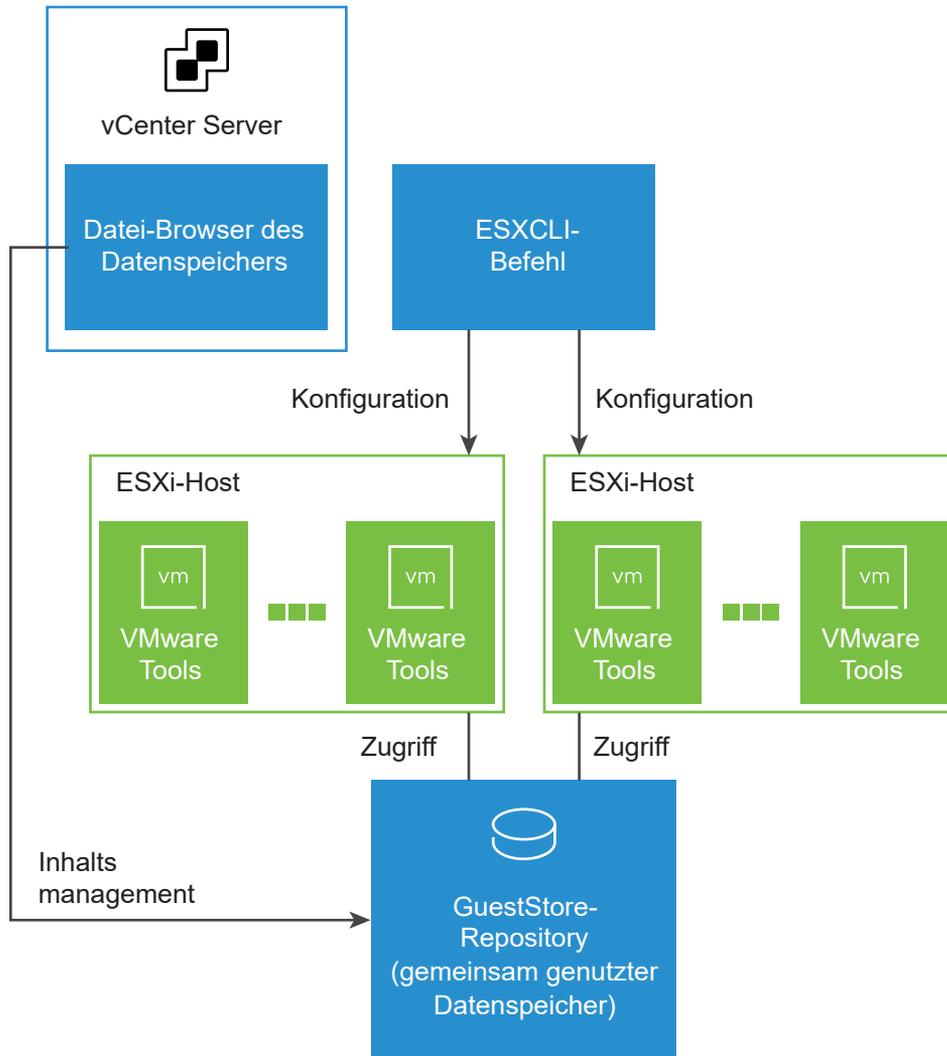
- Binärdateien, die Updates für VMware Tools und VMware-Agenten enthalten.
- Skripts, die entweder von VMware bereitgestellt werden oder als benutzerdefinierte Skripts fungieren.
- Konfigurationsdateien von VMware Tools und VMware-Agenten.

Mithilfe von GuestStore können Sie folgende Aufgaben durchführen:

- Verwalten des Inhalts in einem Datenspeicher, der als GuestStore-Repository bezeichnet wird.
- Abrufen und Verteilen von Updates für VMware Tools und VMware-Agenten.

- Verteilen von Konfigurationen für VMware Tools und verschiedene VMware-Agenten.
- Verteilen benutzerdefinierter Inhalte (benutzerdefinierte Skripts, Agenten und Konfigurationsdateien).

Beispiel: Indem Sie VMware Tools in das GuestStore-Repository importieren, können Sie ein automatisiertes VMware Tools-Upgrade beim nächsten Neustart der virtuellen Maschine planen. Im Bedarfsfall können Sie über das GuestStore-Repository ebenfalls ein VMware Tools-Upgrade für bestimmte virtuelle Maschinen durchführen.



Mithilfe von vSphere Client können Sie ein GuestStore-Repository in einem freigegebenen Datenspeicher auf einem ESXi-Host konfigurieren. Sie führen die Konfiguration mithilfe von ESXCLI durch. Sie verwalten die Inhalte Ihres Datenspeichers mit dem Dateibrowser des Datenspeichers. Wenn Sie alternativ einen NFS-Datenspeicher verwenden, können Sie den Datenspeicher auf eine beliebige NFS-Clientmaschine mounten.

Mithilfe eines PowerCLI-Skripts können Sie mehrere Hosts oder einen Cluster konfigurieren, der von einem vCenter Server-System verwaltet wird.

Für den Zugriff auf GuestStore-Inhalte verwendet das Gastbetriebssystem der virtuellen Maschine einen Ressourcenpfad. Der Pfad zu den Datenspeicherinhalten muss mit dem Ressourcenpfad des Gastbetriebssystems identisch sein. Um beispielsweise auf die Datei `/example/myrepository/bar` im GuestStore-Repository zuzugreifen, muss der Ressourcenpfad im Gastbetriebssystem identisch sein, d. h. `/example/myrepository/bar`.

Ab vSphere 7.0 Update 2 können Sie den VMware Tools-Inhalt im Pfad des GuestStore-Repositorys herunterladen und extrahieren. Mit dem GuestStore-Framework können Sie als vSphere Client-Administrator eine Konfigurationsdatei oder einen VMware-Agenten auf eine Gruppe verschiedener Gastbetriebssysteme verteilen. Informationen zum Konfigurieren von GuestStore für VMware Tools finden Sie in der Dokumentation zu *VMware Tools*.

## Anforderungen für GuestStore

Zur Verwendung von GuestStore muss Ihre vSphere-Umgebung die folgenden Voraussetzungen erfüllen:

- Auf virtuellen Maschinen mit Windows-Gastbetriebssystemen müssen ESXi 7.0 Update 2 und höher und VMware Tools 11.2.5 und höher ausgeführt werden.
- Auf virtuellen Maschinen mit Linux-Gastbetriebssystemen müssen ESXi 7.0 Update 3 und höher und VMware Tools 11.3.0 und höher ausgeführt werden.
- Die über GuestStore verteilte Datei muss 512 MB oder kleiner sein.

## Festlegen des GuestStore-Repositorys mit ESXCLI

Mithilfe von ESXCLI-Befehlen können Sie die URL für das GuestStore-Repository festlegen und die Konfiguration überprüfen, indem Sie die aktuell festgelegte URL abrufen.

### Verfahren

- 1 Legen Sie die URL des GuestStore-Repositorys fest.

---

**Hinweis** Die URL muss auf einen Datenspeicherpfad verweisen, in dem der GuestStore-Inhalt gespeichert ist. Der Zugriff auf den Datenspeicherpfad muss über den ESXi-Host erfolgen können. Wenn Sie ein gemeinsames GuestStore-Repository auf mehreren ESXi einrichten möchten, sollten Sie einen Pfad für gemeinsam genutzten Datenspeicher verwenden.

---

```
esxcli system settings gueststore repository set --url "<datastore_path>"
```

Das folgende Beispiel enthält eine mögliche Syntax für den Datenspeicherpfad.

```
esxcli system settings gueststore repository set --url "ds:///vmfs/volumes/  
<datastore_uuid>/GuestStore"
```

- 2 Rufen Sie die GuestStore-Repository-URL ab.

```
esxcli system settings gueststore repository get
```

Sie erhalten die aktuell festgelegte URL in der Ausgabe.

```
URL: <datastore_path>
```

## Löschen der Einstellung für das GuestStore-Repository mit ESXCLI

Sie können ESXCLI-Befehle verwenden, um die Einstellung für die GuestStore-Repository-URL zu löschen und sicherzustellen, dass die URL nicht festgelegt wurde.

### Verfahren

- 1 Löschen Sie die Einstellung für die GuestStore-Repository-URL.

```
esxcli system settings gueststore repository set --url ""
```

- 2 Rufen Sie die GuestStore-Repository-URL ab.

```
esxcli system settings gueststore repository get
```

Sie erhalten die URL-Informationen in der Ausgabe.

```
URL: <not set>
```

## Teilen von Daten zwischen dem vSphere Client und dem Gastbetriebssystem einer virtuellen Maschine mit DataSets

Die DataSets-Funktion bietet eine Möglichkeit zum Teilen von Daten zwischen dem vSphere Client und dem Gastbetriebssystem einer virtuellen Maschine. Mithilfe von DataSets können Sie Daten austauschen, die zum Konfigurieren des Gastbetriebssystems sowie der im Gastbetriebssystem ausgeführten Softwareanwendungen und Agents verwendet werden können.

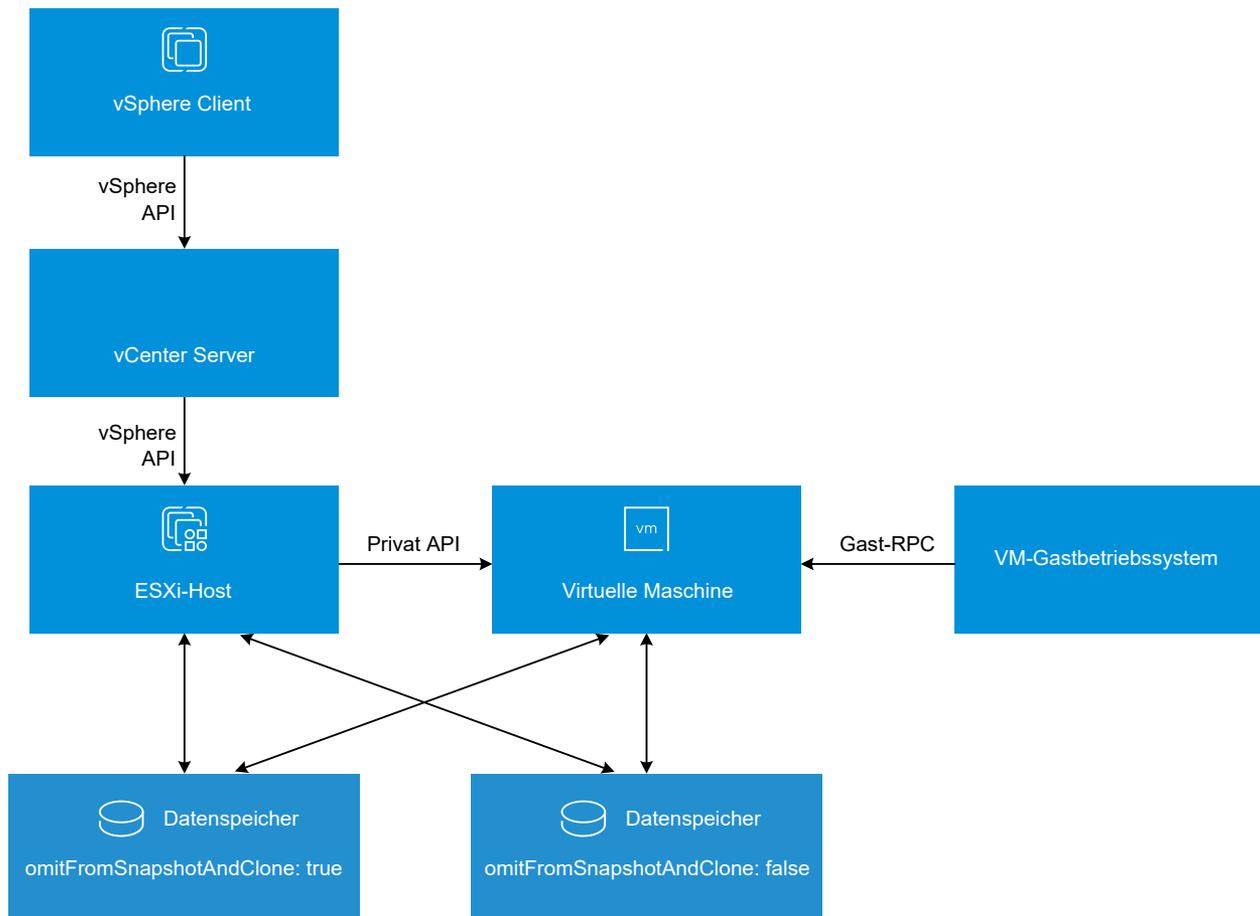
Die DataSets-Funktion ist für Informationen gedacht, die sich nicht häufig ändern. Sie müssen die beabsichtigten Informationen in DataSets-Einträgen organisieren. Dauerhafte Daten in DataSets können beliebige Schlüssel-Wert-Daten sein, die dann von den Softwareanwendungen und Agents verwendet werden können.

Sie können Schlüssel-Wert-Paare innerhalb von DataSets erstellen und anschließend die Schlüssel auflisten, deren Werte aktualisieren oder Schlüssel-Wert-Paare löschen.

Sie können DataSets mithilfe von Softwareanwendungen unabhängig vom Betriebszustand der virtuellen Maschine ändern. Um Konflikte mit anderen Anwendungen zu vermeiden, muss jede Anwendung, die DataSets verwendet, ihre Daten in mindestens einem eindeutigen DataSets-Eintrag speichern. Sie können die DataSets-Funktion verwenden, um Folgendes zu implementieren:

- Status der Gastbereitstellung: wenn Sie eine Gastbereitstellung durchführen, die das Ausführen von Bereitstellungsskripts umfasst. DataSets können dem Gastbetriebssystem Konfigurationsdaten und Bereitstellungsskripts vorlegen. Das Gastbetriebssystem meldet dann den Status zurück, einschließlich möglicher Fehler.
- Gast-Agent-Konfiguration: wenn eine Verwaltungsanwendung einen In-Guest-Agent konfigurieren muss. Auf der Verwaltungsseite können Sie die DataSets erstellen und mit Konfigurationsdaten auffüllen, und der Gast-Agent liest diese Daten und reagiert darauf.
- Gastbezogene Metadaten oder andere Elemente.

## DataSets-Architektur



Die DataSets-Funktion unterstützt VM-Vorgänge wie die Migration einer virtuellen Maschine mit vMotion, das Klonen einer virtuellen Maschine und das Erstellen von Snapshots einer virtuellen Maschine. Sie können den Parameter `omitFromSnapshotAndClone` verwenden, um die DataSets-Informationen beizubehalten, wenn Sie eine virtuelle Maschine klonen oder einen Snapshot erstellen oder wiederherstellen.

Wenn Sie beispielsweise `omitFromSnapshotAndClone` auf `true` festlegen, werden die DataSets-Informationen beim Wiederherstellen eines Snapshots nicht beibehalten.

Wenn Sie `omitFromSnapshotAndClone` auf `false` festlegen und einen Snapshot einer virtuellen Maschine erstellen, werden die DataSets-Informationen in Snapshots aufgenommen. Wenn Sie den vorherigen Snapshot wiederherstellen, werden die DataSets-Informationen auf den Punkt zurückgesetzt, an dem ein Snapshot erstellt wurde.

## Anforderungen für DataSets

Zur Verwendung von DataSets muss Ihre vSphere Client-Umgebung die folgenden Voraussetzungen erfüllen:

- vCenter Server 8.0 oder höher.
- Der in Ihrer Umgebung ausgeführte ESXi-Host muss die Version ESXi 8.0 oder höher aufweisen.
- Die virtuellen Maschinen müssen die Hardwareversion 20 oder höher aufweisen.
- Eine virtuelle Maschine unterstützt maximal 1024 DataSets und jedes DataSet kann maximal 1024 Einträge aufweisen.
- Jede virtuelle Maschine kann über maximal 100 MB DataSets-Daten verfügen.
- Schlüssel dürfen nicht größer als 4 KB und Werte nicht größer als 1 MB sein.

Weitere Informationen zu DataSets finden Sie im *Programmierhandbuch zum VMware Guest SDK*.

## Migration virtueller vSphere-Maschinen

Mit vSphere vMotion können Sie virtuelle Maschinen mithilfe von Cold- oder Hot-Migration von einer Computing-Ressource oder einem Speicherort zu einem anderen verschieben.

Beispiel: Mit vSphere vMotion können Sie eingeschaltete virtuelle Maschinen von einem Host verschieben, und zwar für Wartungsarbeiten sowie zur Lastenverteilung, Zusammenführung von virtuellen Maschinen, die miteinander kommunizieren, Trennung von virtuellen Maschinen zur Fehlerminimierung, Migration auf eine neue Server-Hardware usw.

Das Verschieben einer virtuellen Maschine von einem Bestandslistenordner in einen anderen Ordner oder Ressourcenpool innerhalb desselben Datencenters ist keine Form der Migration. Im Gegensatz zur Migration sind das Klonen einer virtuellen Maschine oder das Kopieren ihrer virtuellen Festplatten und der Konfigurationsdatei im selben vCenter Server-System Vorgänge, bei denen eine neue virtuelle Maschine erstellt wird. Das Klonen und Kopieren einer virtuellen Maschine im selben vCenter Server-System sind ebenfalls keine Migrationsformen.

Mithilfe der Migration können Sie die Computing-Ressource ändern, auf der die virtuelle Maschine ausgeführt wird. Beispielsweise können Sie eine virtuelle Maschine von einem Host auf einen anderen Host oder Cluster verschieben.

Um virtuelle Maschinen mit Festplatten größer als 2 TB zu migrieren, müssen die ESXi-Quell- und -Zielhosts Version 6.0 oder höher aufweisen.

Je nach Betriebszustand der virtuellen Maschine, die Sie migrieren, kann eine Cold- oder Hot-Migration durchgeführt werden.

### **Cold-Migration**

Verschieben einer ausgeschalteten oder angehaltenen virtuellen Maschine auf einen neuen Host. Sie können auch Konfigurations- und Festplattendateien für ausgeschaltete oder angehaltene virtuelle Maschinen an neue Speicherorte verschieben. Sie können auch eine Cold-Migration verwenden, um virtuelle Maschinen von einem virtuellen Switch in einen anderen und von einem Rechenzentrum in einen anderen zu verschieben. Sie können die Cold-Migration manuell ausführen oder als Aufgabe planen.

### **Migration im laufenden Betrieb**

Verschieben einer eingeschalteten virtuellen Maschine auf einen neuen Host. Sie können auch die Festplatten oder den Ordner der virtuellen Maschine in einen anderen Datenspeicher verschieben. Hot Migration wird auch als Live-Migration oder vSphere vMotion bezeichnet. Mit vSphere vMotion migrieren Sie die virtuelle Maschine ohne Unterbrechung ihrer Verfügbarkeit.

Je nach Ressourcentyp der virtuellen Maschine können Sie drei Arten von Migration durchführen.

### **Nur Computing-Ressource ändern**

Verschieben einer virtuellen Maschine ohne ihren Speicher auf eine andere Computing-Ressource, z. B. auf einen Host, in einen Cluster, in einen Ressourcenpool oder in eine vApp. Sie können eine virtuelle Maschine mithilfe der Cold- oder Hot-Migration auf eine andere Computing-Ressource verschieben. Wenn Sie die Computing-Ressource einer eingeschalteten virtuellen Maschine ändern, verwenden Sie vSphere vMotion.

### **Nur Speicher ändern**

Verschieben einer virtuellen Maschine und ihrer Speicher, einschließlich virtueller Festplatten, Konfigurationsdateien oder einer Kombination davon, in einen neuen Datenspeicher auf demselben Host. Sie können den Datenspeicher einer virtuellen Maschine mithilfe von Cold-Migration oder Hot Migration ändern. Wenn Sie eine eingeschaltete virtuelle Maschine und ihren Speicher in einen neuen Datenspeicher verschieben, verwenden Sie Storage vMotion.

### **Sowohl Computing- als auch Speicherressourcen ändern**

Eine virtuelle Maschine auf einen anderen Host und gleichzeitig ihre Festplatten oder den Ordner der virtuellen Maschine in einen anderen Datenspeicher verschieben. Sie können den Host und den Datenspeicher mit der Cold-Migration oder der Hot Migration gleichzeitig wechseln.

In vSphere 6.0 und höher können Sie virtuelle Maschinen zwischen vSphere-Sites unter Verwendung der Migration zwischen den folgenden Objekttypen verschieben.

### **Migrieren auf einen anderen virtuellen Switch**

Verschieben des Netzwerks einer virtuellen Maschine auf einen virtuellen Switch eines anderen Typs. Sie können virtuelle Maschinen ohne Neukonfiguration des physischen und virtuellen Netzwerks migrieren. Während einer Cold-Migration oder einer Hot Migration können Sie die virtuelle Maschine von einem Standard-Switch auf einen Standard-Switch oder einen Distributed Switch und von einem Distributed Switch auf einen anderen Distributed Switch verschieben. Wenn Sie ein VM-Netzwerk zwischen Distributed Switches verschieben, werden Netzwerkkonfiguration und Netzwerkrichtlinien, die den Netzwerkadaptern der virtuellen Maschine zugeordnet sind, auf den Ziel-Switch übertragen.

### **Migrieren in ein anderes Datacenter**

Verschieben einer virtuellen Maschine in ein anderes Datacenter. Sie können das Datacenter einer virtuellen Maschine mithilfe von Cold-Migration oder Hot Migration ändern. Für Netzwerke im Zieldatencenter können Sie eine dedizierte Portgruppe auf einem Distributed Switch auswählen.

### **Migrieren zu einem anderen vCenter Server-System**

Verschieben einer virtuellen Maschine zu einer anderen vCenter Server-Instanz.

Sie können eine virtuelle Maschine zu einer vCenter Server-Instanz verschieben, die über den erweiterten verknüpften Modus in vCenter mit der vCenter Server-Quellinstanz verbunden ist.

Sie können virtuelle Maschinen auch zwischen vCenter Server-Instanzen verschieben, die sich weit entfernt voneinander befinden.

Ab vSphere 7.0 Update 1c können Sie Arbeitslasten über vCenter Server-Systeme hinweg migrieren, indem Sie Advanced Cross vCenter vMotion verwenden. Sie können die Migration von Arbeitslasten sowohl von lokalen Umgebungen als auch von Cloud-Umgebungen initiieren. Advanced Cross vCenter vMotion ist nicht vom erweiterten verknüpften Modus oder vom verknüpften Hybridmodus in vCenter abhängig und Sie können virtuelle Maschinen zwischen vCenter Server-Systemen in unterschiedlichen vCenter Single Sign-On-Domänen migrieren.

Ab vSphere 7.0 Update 3 können Sie die Funktion Advanced Cross vCenter vMotion verwenden, um virtuelle Maschinen über vCenter Server-Systeme hinweg zu klonen.

Weitere Informationen zu den Anforderungen für die Verwendung von vMotion über vCenter Server -Instanzen hinweg und zum Migrieren virtueller Maschinen mit vSphere vMotion finden Sie in den folgenden Themen in der Dokumentation zu *vCenter Server und Hostverwaltung*.

- [Voraussetzungen und Einschränkungen bei virtuellen Maschinen für vMotion](#)
- [Migrieren einer ausgeschalteten oder angehaltenen virtuellen Maschine](#)
- [Migrieren einer virtuellen Maschine zu einer neuen Computing-Ressource](#)

- Migrieren einer virtuellen Maschine zu neuem Speicher
- Migrieren einer virtuellen Maschine zu neuen Computing- und Speicherressourcen

# Vorgehensweise zum Aktualisieren von virtuellen Maschinen

# 11

Sie können virtuelle Maschinen auf ein höheres Maß an Kompatibilität und eine höhere Version von VMware Tools aktualisieren. Nach dem Upgrade können Ihre virtuellen Maschinen die neuen Hardwareoptionen und die neuen Funktionen nutzen.

Eine Liste der Hardwarefunktionen, die mit jeder ESXi-Hardwarekompatibilitätseinstellung für virtuelle Maschinen verfügbar sind, finden Sie unter [Verfügbare Hardwarefunktionen mit Einstellungen für die VM-Kompatibilität](#).

Informationen dazu, ob Ihre virtuellen Maschinen mit einer neuen Version von ESXi kompatibel sind, finden Sie unter [Kompatibilität der virtuellen Maschine](#).

## Upgrade von VMware Tools

Der erste Schritt beim Upgrade der virtuellen Maschinen besteht im Upgrade von VMware Tools. Das Installieren von VMware Tools ist Teil des Vorgangs zur Erstellung einer neuen virtuellen Maschine. Wenn Sie VMware Tools auf mehreren virtuellen Maschinen mit Windows-Gastbetriebssystemen installieren, können Sie die Installation automatisieren und Optionen für die ein- oder auszuschließenden Komponenten angeben. Informationen zum Installieren, Aktualisieren und Konfigurieren von VMware Tools finden Sie im *VMware Tools-Benutzerhandbuch*.

Wenn auf den virtuelle Maschinen VMware Tools nicht installiert sind, können Sie die VMware Tools-Upgrade-Prozedur verwenden, um VMware Tools zu installieren. Aktualisieren Sie nach der Installation bzw. dem Upgrade von VMware Tools die VM-Kompatibilität.

## Upgrade der VM-Kompatibilität

VMware stellt die folgenden Tools für das Durchführen eines Upgrades von virtuelle Maschinen zur Verfügung:

### **vSphere Client**

Setzt voraus, dass Sie ein schrittweises Upgrade der virtuellen Maschine durchführen. vSphere Lifecycle Manager ist jedoch nicht erforderlich.

Beim vSphere Client können Sie ein manuelles Upgrade von virtuellen Maschinen durchführen oder Upgrades planen.

### Manuelles Upgrade

Mit diesem Verfahren können Sie sofort ein Upgrade von einer oder mehreren virtuellen Maschinen auf die neueste unterstützte virtuelle Hardwareversion vornehmen.

### Planen von VM-Upgrades

Verwenden Sie diese Vorgehensweise, um ein Upgrade von einer oder mehreren virtuellen Maschinen beim nächsten Neustart der virtuellen Maschine zu planen, und wählen Sie ein Upgrade aus allen unterstützten Upgrades der Kompatibilitätsebene aus.

## vSphere Lifecycle Manager

Automatisiert den Upgrade- und Patch-Prozess für die virtuellen Maschinen, wodurch sichergestellt wird, dass die Schritte in der richtigen Reihenfolge stattfinden. Sie können vSphere Lifecycle Manager zur direkten Aktualisierung von VM-Hardware, VMware Tools und virtuellen Appliances verwenden. Sie können auch Software von Drittanbietern patchen und aktualisieren, die auf den virtuellen Maschinen und virtuellen Appliances ausgeführt werden. Weitere Informationen finden Sie in der Dokumentation zu *vSphere Lifecycle Manager*.

---

**Hinweis** Vermeiden Sie die Verwendung von `vmware-vmupgrade.exe` für ein Upgrade von virtuellen Maschinen.

---

**Hinweis** Ein Upgrade der VM-Hardware ist kein unkomplizierter Vorgang. Er kann dazu führen, dass einige Anwendungen oder das Betriebssystem nicht mehr ordnungsgemäß funktionieren.

---

Lesen Sie als Nächstes die folgenden Themen:

- [Ausfallzeit für das Upgrade virtueller Maschinen](#)
- [Manuelles Upgrade der Kompatibilität einer virtuellen Maschine](#)
- [Planen eines Kompatibilitäts-Upgrades für eine virtuelle Maschine](#)

## Ausfallzeit für das Upgrade virtueller Maschinen

Während eines Upgrades der Kompatibilität der virtuellen Maschine muss für alle Gastbetriebssysteme die virtuelle Maschine heruntergefahren werden. Bei einem Upgrade von VMware Tools ist für viele Linux-Betriebssysteme keine Ausfallzeit erforderlich.

Tabelle 11-1. Ausfallzeit der virtuellen Maschine nach Gastbetriebssystem

Gastbetriebssystem	Aktualisieren von VMware Tools	Kompatibilität der virtuellen Maschine aktualisieren
Microsoft Windows	Ausfallzeit für den Neustart des Gastbetriebssystems.	Ausfallzeit für das Herunterfahren und Einschalten der virtuellen Maschine.
Linux	Ausfallzeit für den Neustart des Gastbetriebssystems ist zum Laden der Treiber erforderlich.	Ausfallzeit für das Herunterfahren und Einschalten der virtuellen Maschine.
NetWare	Keine Ausfallzeit.	Ausfallzeit für das Herunterfahren und Einschalten der virtuellen Maschine.
Solaris	Keine Ausfallzeit.	Ausfallzeit für das Herunterfahren und Einschalten der virtuellen Maschine.
FreeBSD	Keine Ausfallzeit.	Ausfallzeit für das Herunterfahren und Einschalten der virtuellen Maschine.
Mac OS X	Keine Ausfallzeit.	Ausfallzeit für das Herunterfahren und Einschalten der virtuellen Maschine.

**Hinweis** Für Linux-Gastbetriebssysteme sind VMXNET3- und PVSCSI-Treiber in den Linux-Kernel eingebettet. Virtuelle Linux-Maschinen verwenden VMware Tools nicht zum Laden von VMXNET3- und PVSCSI-Treibern.

Um die neuen Versionen des VMXNET-Treibers zu laden, müssen Sie die virtuelle Maschine neu starten oder den Treiber manuell neu laden. Für das Linux-Gastbetriebssystem mit Kernelversion 3.10 ist kein manueller Neustart erforderlich.

Informationen zum Überprüfen, ob die Treiber im Linux-Kernel konfiguriert sind und ob die virtuelle Hardware verfügbar ist, finden Sie im VMware-Knowledgebase-Artikel unter <http://kb.vmware.com/kb/2050364>.

## Planen von Ausfallzeiten für virtuelle Maschinen

Sie können die Ausfallzeiten der virtuellen Maschinen zeitlich versetzt planen, um den Übergang für alle Beteiligten möglichst störungsfrei zu gestalten.

Beispiel:

- Wenn sich die Benutzer der virtuellen Maschinen in unterschiedlichen Zeitzonen befinden, kann es vorteilhaft sein, virtuelle Maschinen auf bestimmte Hosts zu migrieren, um eine bestimmte Zeitzone zu bedienen. Auf diese Weise können Sie Host-Upgrades so planen, sodass die Ausfallzeit der virtuellen Maschine transparent und außerhalb der Geschäftszeiten der jeweiligen Zeitzone erfolgt.
- Falls die Benutzer Ihrer virtuellen Maschinen rund um die Uhr arbeiten, können Sie die Ausfallzeit für virtuelle Maschinen so legen, dass sie in die geplanten Wartungszeiten fallen. Eine bestimmte Upgrade-Phase muss nicht innerhalb einer bestimmten Zeitspanne abgeschlossen sein. Sie können sich für jede Phase beliebig viel Zeit nehmen.

# Manuelles Upgrade der Kompatibilität einer virtuellen Maschine

Die Kompatibilität der virtuellen Maschine legt die virtuelle Hardware fest, die für die virtuelle Maschine verfügbar ist. Dies entspricht der physischen Hardware, die auf der Hostmaschine zur Verfügung steht. Sie können ein Upgrade der Kompatibilitätsebene durchführen, um zusätzliche Hardware für die virtuelle Maschine verfügbar zu machen.

---

**Wichtig** Ein Upgrade der VM-Hardware kann dazu führen, dass einige Anwendungen oder das Betriebssystem nicht mehr ordnungsgemäß funktionieren. Führen Sie ein Upgrade der Hardware-Version nur durch, wenn Sie eine Funktion benötigen, die in der neueren Hardwareversion verfügbar ist.

---

## Voraussetzungen

- Erstellen Sie eine Sicherung oder einen Snapshot der virtuellen Maschinen. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter [Verwalten von virtuellen Maschinen mit Snapshots](#).
- Aktualisieren Sie VMware Tools. Auf Microsoft Windows-VMs könnten für die virtuelle Maschine möglicherweise die Netzwerkeinstellungen verloren gehen, wenn Sie ein Upgrade der Kompatibilität vor einem Upgrade von VMware Tools durchführen.
- Überprüfen Sie, ob alle virtuellen Maschinen und deren `.vmdk`-Dateien auf einem Speicher gespeichert sind, der mit dem ESXi-Host oder mit dem Client-Computer verbunden ist.
- Ermitteln Sie die ESXi-Versionen für die virtuellen Maschinen, mit denen die Kompatibilität hergestellt werden soll. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter [Kompatibilität der virtuellen Maschine](#).
- Überprüfen Sie, ob für die Gastbetriebssysteme der virtuellen Maschinen, für die Sie ein Upgrade durchführen, ein Abschaltvorgang erforderlich ist. Bei einigen Linux-Betriebssystemen ist z. B. kein Abschaltvorgang vor einem Kompatibilitätsupgrade der virtuellen Maschine nötig. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter [Ausfallzeit für das Upgrade virtueller Maschinen](#).

## Verfahren

- 1 Wechseln Sie im vSphere Client zur virtuellen Maschine.
- 2 (Optional) Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die virtuelle Maschine und wählen Sie **Betrieb > Ausschalten** aus.
- 3 Wählen Sie **Aktionen > Kompatibilität > Upgrade der VM-Kompatibilität** aus.
- 4 Klicken Sie auf **Ja**, um das Upgrade zu bestätigen.
- 5 Wählen Sie eine Kompatibilität aus und klicken Sie auf **OK**.

# Planen eines Kompatibilitäts-Upgrades für eine virtuelle Maschine

Die Kompatibilität der virtuellen Maschine legt die virtuelle Hardware fest, die für die virtuelle Maschine verfügbar ist. Dies entspricht der physischen Hardware, die auf dem Host zur Verfügung steht. Sie können ein Kompatibilitäts-Upgrade planen, um Kompatibilität zwischen einer virtuellen Maschine und neueren Versionen von ESXi herzustellen.

Verwenden Sie dieses Verfahren zum Planen eines Upgrades für eine virtuelle Maschine beim nächsten Neustart der VM und treffen Sie eine Auswahl aus allen unterstützten Upgrades der Kompatibilitätsebene. Informationen zum sofortigen Upgrade von virtuellen Maschinen auf die neueste unterstützte Kompatibilität finden Sie unter [Manuelles Upgrade der Kompatibilität einer virtuellen Maschine](#).

Sie können dieses Verfahren verwenden, um ein Upgrade für mehrere virtuelle Maschinen zu planen.

Informationen über Versionen und Kompatibilität der Hardware für virtuelle Maschinen finden Sie unter [Kompatibilität der virtuellen Maschine](#).

## Voraussetzungen

- Schalten Sie die virtuelle Maschine aus.
- Erstellen Sie eine Sicherung oder einen Snapshot der virtuellen Maschine. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter [Verwalten von virtuellen Maschinen mit Snapshots](#).
- Führen Sie ein Upgrade auf die aktuelle Version von VMware Tools durch. Wenn die Kompatibilität vor dem Upgrade von VMware Tools aktualisiert wird, gehen möglicherweise die Netzwerkeinstellungen der virtuellen Maschine verloren.
- Stellen Sie sicher, dass alle `.vmdk`-Dateien für den ESX/ESXi-Host auf einem VMFS5- oder NFS-Datenspeicher zur Verfügung stehen.
- Stellen Sie sicher, dass die virtuelle Maschine auf VMFS5- oder NFS-Datenspeichern gespeichert ist.
- Stellen Sie sicher, dass sich die Kompatibilitätseinstellungen für die virtuelle Maschine von den Einstellungen der letzten unterstützten Version unterscheiden.
- Ermitteln Sie die ESXi-Version, mit der die virtuelle Maschine kompatibel sein soll. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter [Kompatibilität der virtuellen Maschine](#).

## Verfahren

- 1 Navigieren Sie zu einer virtuellen Maschine in der Bestandsliste.
- 2 Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die virtuelle Maschine und wählen Sie **Kompatibilität > Upgrade der VM-Kompatibilität planen** aus.
- 3 Bestätigen Sie im Dialogfeld **Upgrade der VM-Kompatibilität planen**, dass Sie ein Upgrade der Kompatibilität planen, indem Sie auf **Ja** klicken.

- 4 Wählen Sie im Dropdown-Menü **Kompatibel mit** die Kompatibilität für das Upgrade aus.  
Beim nächsten Neustart der virtuellen Maschine wird ein Upgrade der VM-Kompatibilität durchgeführt.
- 5 (Optional) Um ein Upgrade der Kompatibilität durchzuführen, wenn Sie die regelmäßig geplante Gastwartung vornehmen, wählen Sie **Upgrade nur nach einem normalen Herunterfahren des Gastbetriebssystems ausführen** aus.  
Damit wird verhindert, dass das geplante Upgrade durchgeführt wird, bevor das Gastbetriebssystem der virtuellen Maschine normal heruntergefahren oder neu gestartet wird.

### Ergebnisse

Jede der ausgewählten virtuellen Maschinen wird beim nächsten Neustart der virtuellen Maschine einem Upgrade auf die gewählte Kompatibilität unterzogen und die Kompatibilitätseinstellung wird auf der Registerkarte „Übersicht“ der virtuellen Maschine aktualisiert.

# Erforderliche vCenter Server-Rechte für allgemeine Aufgaben

# 12

Viele Aufgaben erfordern Berechtigungen für mehrere Objekte in der vSphere-Bestandsliste. Wenn der Benutzer, der die Aufgabe auszuführen versucht, nur über Berechtigungen für ein Objekt verfügt, kann die Aufgabe nicht erfolgreich abgeschlossen werden.

In der folgenden Tabelle werden allgemeine Aufgaben aufgelistet, die mehr als eine Berechtigung erfordern. Sie können Berechtigungen zu Bestandslistenobjekten hinzufügen, indem Sie einen Benutzer mit einer der vordefinierten Rollen oder mit mehreren Berechtigungen koppeln. Wenn Sie davon ausgehen, dass Sie eine Reihe von Rechten mehrmals zuweisen müssen, erstellen Sie benutzerdefinierte Rollen. Weitere Informationen zu den erforderlichen Rechten für allgemeine Aufgaben finden Sie unter [Rechte-Recorder](#).

In der *vSphere Web Services-API-Referenz* finden Sie Informationen dazu, wie Vorgänge in der vSphere Client-Benutzeroberfläche API-Aufrufen zuordnen und welche Berechtigungen zum Ausführen von Vorgängen erforderlich sind. Beispielsweise gibt die API-Dokumentation für die `AddHost_Task (addHost)`-Methode an, dass das Recht „Host.Inventory.AddHostToCluster“ erforderlich ist, um einen Host zu einem Cluster hinzuzufügen.

Falls die Aufgabe, die Sie durchführen möchten, nicht in der Tabelle vorhanden ist, erläutern die folgenden Regeln, wo Sie Berechtigungen zuweisen müssen, um bestimmte Vorgänge zuzulassen:

- Alle Vorgänge, die Speicherplatz belegen, erfordern die Berechtigung **Datenspeicher.Speicher zuteilen** auf dem Zieldatenspeicher sowie die Berechtigung zum Ausführen des Vorgangs selbst. Sie müssen über diese Berechtigungen verfügen, wenn Sie beispielsweise eine virtuelle Festplatte oder einen Snapshot erstellen.
- Das Verschieben eines Objekts in der Bestandslistenhierarchie erfordert entsprechende Berechtigungen auf dem Objekt selbst, dem übergeordneten Quellobjekt (z. B. einem Ordner oder Cluster) und dem übergeordneten Zielobjekt.
- Jeder Host und Cluster hat seinen eigenen impliziten Ressourcenpool, der alle Ressourcen des Hosts oder Clusters enthält. Das direkte Bereitstellen einer virtuellen Maschine auf einem Host oder Cluster erfordert das Recht **Ressource.Virtuelle Maschine zu Ressourcenpool zuweisen**.

Tabelle 12-1. Erforderliche Berechtigungen für allgemeine Aufgaben

Aufgabe	Erforderliche Berechtigungen	Gültige Rolle
Erstellen einer virtuellen Maschine	Im Zielordner oder Datencenter: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Virtuelle Maschine.Bestandsliste bearbeiten.Neue erstellen</b></li> <li>■ <b>Virtuelle Maschine.Konfiguration ändern.Neue Festplatte hinzufügen</b> (wenn eine neue virtuelle Festplatte erstellt wird)</li> <li>■ <b>Virtuelle Maschine.Konfiguration ändern.Vorhandene Festplatte hinzufügen</b> (wenn eine vorhandene virtuelle Festplatte verwendet wird)</li> <li>■ <b>Virtuelle Maschine.Konfiguration.Rohgerät konfigurieren</b> (wenn eine RDM oder ein SCSI-Passthrough-Gerät verwendet wird)</li> </ul>	Administrator
	Auf dem Zielhost, -cluster oder -ressourcenpool: <b>Ressource.Virtuelle Maschine zu Ressourcenpool zuweisen</b>	Ressourcenpool-Administrator oder Administrator
	Auf dem Zieldatenspeicher oder im Ordner, der den Datenspeicher enthält: <b>Datenspeicher.Speicher zuteilen</b>	Datenspeicherkonsument oder Administrator
	Im Netzwerk, dem die virtuelle Maschine zugewiesen wird: <b>Netzwerk.Netzwerk zuweisen</b>	Netzwerkkonsument oder Administrator
Einschalten einer virtuellen Maschine	Im Datencenter, in dem die virtuelle Maschine bereitgestellt wird: <b>Virtuelle Maschine.Interaktion.Einschalten</b>	Hauptbenutzer virtueller Maschinen oder Administrator
	Auf der virtuellen Maschine oder einem Ordner mit virtuellen Maschinen: <b>Virtuelle Maschine.Interaktion.Einschalten</b>	
Virtuelle Maschine aus einer Vorlage bereitstellen	Im Zielordner oder Datencenter: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Virtuelle Maschine.Bestandsliste bearbeiten.Aus vorhandener erstellen</b></li> <li>■ <b>Virtuelle Maschine.Konfiguration ändern.Neue Festplatte hinzufügen</b></li> </ul>	Administrator
	In einer Vorlage oder einem Vorlagenordner: <b>Virtuelle Maschine.Bereitstellung.Vorlage bereitstellen</b>	Administrator
	Auf dem Zielhost, -cluster oder -ressourcenpool: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Ressource.Virtuelle Maschine zu Ressourcenpool zuweisen</b></li> <li>■ <b>vApp.Importieren</b></li> </ul>	Administrator
	Auf dem Zieldatenspeicher oder -datenspeicherordner: <b>Datenspeicher.Speicher zuteilen</b>	Datenspeicherkonsument oder Administrator
	Im Netzwerk, dem die virtuelle Maschine zugewiesen wird: <b>Netzwerk.Netzwerk zuweisen</b>	Netzwerkkonsument oder Administrator
Erstellen eines Snapshots der virtuellen Maschine	Auf der virtuellen Maschine oder einem Ordner mit virtuellen Maschinen: <b>Virtuelle Maschine.Snapshot-Verwaltung.Snapshot erstellen</b>	Hauptbenutzer virtueller Maschinen oder Administrator

Tabelle 12-1. Erforderliche Berechtigungen für allgemeine Aufgaben (Fortsetzung)

Aufgabe	Erforderliche Berechtigungen	Gültige Rolle
Verschieben einer virtuellen Maschine in einen Ressourcenpool	Auf der virtuellen Maschine oder einem Ordner mit virtuellen Maschinen: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Ressource.Virtuelle Maschine zu Ressourcenpool zuweisen</b></li> <li>■ <b>Virtuelle Maschine.Bestandsliste bearbeiten.Verschieben</b></li> </ul>	Administrator
	Auf dem Zielressourcenpool: <b>Ressource.Virtuelle Maschine zu Ressourcenpool zuweisen</b>	Administrator
Installieren eines Gastbetriebssystems auf einer virtuellen Maschine	Auf der virtuellen Maschine oder einem Ordner mit virtuellen Maschinen: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Virtuelle Maschine.Interaktion.Frage beantworten</b></li> <li>■ <b>Virtuelle Maschine.Interaktion.Konsoleninteraktion</b></li> <li>■ <b>Virtuelle Maschine.Interaktion.Geräteverbindung</b></li> <li>■ <b>Virtuelle Maschine.Interaktion.Ausschalten</b></li> <li>■ <b>Virtuelle Maschine.Interaktion.Einschalten</b></li> <li>■ <b>Virtuelle Maschine.Interaktion.Zurücksetzen</b></li> <li>■ <b>Virtuelle Maschine.Interaktion.CD-Medien konfigurieren</b> (wenn von einer CD installiert wird)</li> <li>■ <b>Virtuelle Maschine.Interaktion.Diskettenmedien konfigurieren</b> (wenn von einer Diskette installiert wird)</li> <li>■ <b>Virtuelle Maschine.Interaktion.VMware Tools installieren</b></li> </ul>	Hauptbenutzer virtueller Maschinen oder Administrator
	Auf einem Datenspeicher, der das Installationsmedium mit dem ISO-Image enthält: <b>Datenspeicher.Datenspeicher durchsuchen</b> (wenn von einem ISO-Image auf einem Datenspeicher installiert wird) Auf dem Datenspeicher, auf den Sie das ISO-Image des Installationsmediums hochladen: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Datenspeicher.Datenspeicher durchsuchen</b></li> <li>■ <b>Datenspeicher.Dateivorgänge auf niedriger Ebene</b></li> <li>■ <b>Host.Konfiguration.System-Management</b></li> </ul>	Hauptbenutzer virtueller Maschinen oder Administrator
Migrieren einer virtuellen Maschine mit vMotion	Auf der virtuellen Maschine oder einem Ordner mit virtuellen Maschinen: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Ressourcen.Eingeschaltete virtuelle Maschine migrieren</b></li> <li>■ <b>Ressource.Virtuelle Maschine zu Ressourcenpool zuweisen</b> (wenn das Ziel ein anderer Ressourcenpool als die Quelle ist)</li> </ul>	Ressourcenpool-Administrator oder Administrator
	Auf dem Zielhost, -cluster oder -ressourcenpool (wenn anders als die Quelle): <b>Ressource.Virtuelle Maschine zu Ressourcenpool zuweisen</b>	Ressourcenpool-Administrator oder Administrator
Cold-Migration (Verlagern) einer virtuellen Maschine	Auf der virtuellen Maschine oder einem Ordner mit virtuellen Maschinen: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Ressourcen.Ausgeschaltete virtuelle Maschine migrieren</b></li> <li>■ <b>Ressource.Virtuelle Maschine zu Ressourcenpool zuweisen</b> (wenn das Ziel ein anderer Ressourcenpool als die Quelle ist)</li> </ul>	Ressourcenpool-Administrator oder Administrator

Tabelle 12-1. Erforderliche Berechtigungen für allgemeine Aufgaben (Fortsetzung)

Aufgabe	Erforderliche Berechtigungen	Gültige Rolle
	Auf dem Zielhost, -cluster oder -ressourcenpool (wenn anders als die Quelle): <b>Ressource.Virtuelle Maschine zu Ressourcenpool zuweisen</b>	Ressourcenpool-Administrator oder Administrator
	Auf dem Zieldatenspeicher (wenn anders als die Quelle): <b>Datenspeicher.Speicher zuteilen</b>	Datenspeicherkonsument oder Administrator
Migrieren einer virtuellen Maschine mit Storage vMotion	Auf der virtuellen Maschine oder einem Ordner mit virtuellen Maschinen: <b>Ressourcen.Eingeschaltete virtuelle Maschine migrieren</b>	Ressourcenpool-Administrator oder Administrator
	Auf dem Zieldatenspeicher: <b>Datenspeicher.Speicher zuteilen</b>	Datenspeicherkonsument oder Administrator
Einen Host in einen Cluster verschieben	Auf dem Host: <b>Host.Bestandsliste.Host zu Cluster hinzufügen</b>	Administrator
	Auf dem Zielcluster: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Host.Bestandsliste.Host zu Cluster hinzufügen</b></li> <li>■ <b>Host.Bestandsliste.Cluster ändern</b></li> </ul>	Administrator
Hinzufügen eines einzelnen Hosts zu einem Datencenter mithilfe des vSphere Client oder Hinzufügen eines einzelnen Hosts zu einem Cluster mithilfe der PowerCLI oder API (Nutzung der addHost-API)	Auf dem Host: <b>Host.Bestandsliste.Host zu Cluster hinzufügen</b>	Administrator
	Auf dem Cluster: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Host.Bestandsliste.Cluster ändern</b></li> <li>■ <b>Host.Bestandsliste.Host zu Cluster hinzufügen</b></li> </ul>	Administrator
	Im Datencenter: <b>Host.Bestandsliste.Eigenständigen Host hinzufügen</b>	Administrator
Hinzufügen mehrerer Hosts zu einem Cluster	Auf dem Cluster: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Host.Bestandsliste.Cluster ändern</b></li> <li>■ <b>Host.Bestandsliste.Host zu Cluster hinzufügen</b></li> </ul>	Administrator
	Im übergeordneten Datencenter des Clusters (mit Weitergabe): <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Host.Bestandsliste.Eigenständigen Host hinzufügen</b></li> <li>■ <b>Host.Bestandsliste.Host verschieben</b></li> <li>■ <b>Host.Bestandsliste.Cluster ändern</b></li> <li>■ <b>Host.Konfiguration.Wartung</b></li> </ul>	Administrator

Tabelle 12-1. Erforderliche Berechtigungen für allgemeine Aufgaben (Fortsetzung)

Aufgabe	Erforderliche Berechtigungen	Gültige Rolle
Verschlüsseln einer virtuellen Maschine	Eine Verschlüsselung ist nur in Umgebungen mit vCenter Server möglich. Zusätzlich muss für die meisten Verschlüsselungsaufgaben bei dem ESXi-Host der Verschlüsselungsmodus aktiviert sein. Der Benutzer, der diese Aufgaben durchführt, muss über die entsprechenden Berechtigungen verfügen. Eine Gruppe von Berechtigungen für <b>Kryptografievorgänge</b> ermöglicht eine detaillierte Steuerung. Weitere Informationen finden Sie in der Dokumentation <i>vSphere-Sicherheit</i> .	Administrator
Schützen einer virtuellen Maschine (bei Verwendung von vSphere+ zum Schutz der virtuellen Maschine)	Im Datacenter, in dem die virtuelle Maschine bereitgestellt wird: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>vSphere Tagging.vSphere Tag zuweisen oder Zuweisung aufheben</b></li> </ul>	Administrator

*vSphere-Fehlerbehebung* enthält allgemeine Fehlerbehebungsszenarien und Lösungen für die verschiedenen Probleme. Darüber hinaus finden Sie hier Richtlinien zum Beheben von Problemen, die ähnliche Ursachen haben. Für individuelle Probleme sollten Sie eventuell eine Fehlerbehebungsmethode entwickeln und einführen.

Die folgende Vorgehensweise für eine effektive Fehlerbehebung befasst sich mit der Erfassung von Fehlerbehebungsinformationen, wie etwa dem Identifizieren von Symptomen und dem Definieren des Problembereichs. Die Fehlerbehebung mit Protokolldateien wird ebenfalls behandelt.

Lesen Sie als Nächstes die folgenden Themen:

- [Richtlinien für die Fehlerbehebung bei der Implementierung von vSphere](#)
- [Fehlerbehebung mit vCenter Server-Protokollen](#)

## Richtlinien für die Fehlerbehebung bei der Implementierung von vSphere

Für die Fehlerbehebung Ihrer vSphere-Implementierung identifizieren Sie die Symptome des Problems, bestimmen Sie die betroffenen Komponenten und testen Sie mögliche Lösungen.

### Identifizieren der Symptome

Eine Reihe potenzieller Ursachen kann zur Leistungsminderung oder zum Leistungsausfall der Implementierung führen. Der erste Schritt für eine effiziente Fehlerbehebung ist die genaue Identifizierung des Problems.

### Definieren des Problembereichs

Nachdem Sie die Symptome des Problems isoliert haben, müssen Sie den Problembereich definieren. Identifizieren Sie die betroffenen Software- oder Hardwarekomponenten, durch die das Problem möglicherweise verursacht wird, sowie die nicht betroffenen Software- oder Hardwarekomponenten.

### Testen möglicher Lösungen

Wenn Sie die Symptome des Problems und die betroffenen Komponenten kennen, können Sie die Lösungen solange systematisch testen, bis das Problem behoben ist.



(Allgemeines zur Fehlerbehebung )

## Vorgehensweise zum Identifizieren der Symptome

Bevor Sie versuchen, ein Problem in Ihrer vSphere-Implementierung zu beheben, müssen Sie die genauen Fehlersymptome identifizieren.

Der erste Schritt bei der Fehlerbehebung ist das Erfassen von Informationen zu den genauen Symptomen. Sie können sich beim Erfassen dieser Informationen die folgende Fragen stellen:

- Welche Aufgabe wird nicht ausgeführt bzw. welches Verhalten ist nicht vorhanden?
- Kann die betroffene Aufgabe in Unteraufgaben unterteilt werden, die Sie separat auswerten können?
- Endet die Aufgabe mit einem Fehler? Ist eine Fehlermeldung damit verbunden?
- Wird die Aufgabe zwar ausgeführt, dauert aber unzumutbar lange?
- Tritt der Fehler kontinuierlich oder sporadisch auf?
- Welche Änderungen gab es in letzter Zeit bei Software oder Hardware, die in Zusammenhang mit dem Fehler stehen könnten?

## Vorgehensweise zum Definieren des Problembereichs

Nachdem Sie die Symptome des Problems in Ihrer vSphere-Implementierung identifiziert haben, bestimmen Sie die betroffenen Komponenten, die Komponenten, die das Problem verursachen, sowie die nicht beteiligten Komponenten.

Bei der Definition des Problembereichs in einer vSphere-Implementierung müssen Sie die vorhandenen Komponenten berücksichtigen. Neben VMware-Software sollten Sie auf die verwendete Drittanbietersoftware und die mit der virtuellen VMware-Hardware verwendete Hardware achten.

Wenn Sie die Merkmale der Software- und Hardwarekomponenten und deren Auswirkungen auf das Problem kennen, können Sie allgemeine Probleme analysieren, die die Symptome verursachen.

- Fehlkonfiguration der Softwareeinstellungen
- Fehler bei der physischen Hardware
- Inkompatibilität der Komponenten

Schlüsseln Sie den Vorgang auf und erstellen Sie eine separate Analyse jeder Komponente und der Wahrscheinlichkeit, dass die jeweilige Komponente die Ursache sein könnte. Beispielsweise hat ein Problem in Zusammenhang mit einer virtuellen Festplatte im lokalen Speicher wahrscheinlich nichts mit der Konfiguration des Drittanbieterouters zu tun. Allerdings könnte dieses Problem durch eine Einstellung für den lokalen Festplatten-Controller verursacht werden. Wenn eine Komponente nichts mit den spezifischen Symptomen zu tun hat, können Sie sie wahrscheinlich als Kandidat für Lösungstests eliminieren.

Überlegen Sie sich, was zuletzt an der Konfiguration geändert wurde, bevor die Probleme auftauchten. Suchen Sie nach Gemeinsamkeiten bei einem Problem. Wenn mehrere Probleme gleichzeitig auftauchten, sind wahrscheinlich alle Probleme auf dieselbe Ursache zurückzuführen.

## Vorgehensweise zum Testen möglicher Lösungen

Wenn Sie die Symptome des Problems in Ihrer vSphere-Implementation und die höchstwahrscheinlich betroffenen Software- oder Hardwarekomponenten kennen, können Sie die Lösungen solange systematisch testen, bis das Problem behoben ist.

Anhand der ermittelten Informationen zu den Symptomen und betroffenen Komponenten können Sie Tests entwickeln, um das Problem ausfindig zu machen und zu beheben. Mithilfe der folgenden Tipps wird dieser Vorgang möglicherweise effektiver ausgeführt.

- Generieren Sie Ideen für möglichst viele potenzielle Lösungen.
- Stellen Sie sicher, dass jede Lösung unmissverständlich bestimmt, ob das Problem behoben wurde. Testen Sie jede potenzielle Lösung, aber fahren Sie unverzüglich fort, falls das Problem durch die Fehlerkorrektur nicht behoben wird.
- Entwickeln und verfolgen Sie eine Hierarchie potenzieller Lösungen auf der Grundlage der Wahrscheinlichkeit. Eliminieren Sie systematisch jedes potenzielle Problem ausgehend von der wahrscheinlichsten Ursache bis hin zur unwahrscheinlichsten Ursache, bis die Symptome verschwinden.
- Ändern Sie beim Testen potenzieller Lösungen immer nur einen Faktor. Wenn das System funktioniert, nachdem Sie viele Faktoren gleichzeitig geändert haben, lässt sich möglicherweise nicht feststellen, auf welche Änderung dies zurückzuführen ist.
- Wenn das Problem durch die für eine Lösung vorgenommenen Änderungen nicht behoben werden kann, setzen Sie die Implementierung auf den vorherigen Status zurück. Für den Fall, dass Sie die Implementierung nicht auf den vorherigen Status zurücksetzen, könnten neue Fehler verursacht werden.
- Suchen Sie eine ähnliche, funktionierende Implementierung und testen Sie sie parallel zu der fehlerhaften Implementierung. Nehmen Sie an beiden Systemen gleichzeitig Änderungen vor, bis nur noch wenige Unterschiede vorhanden sind oder nur noch ein Unterschied vorhanden ist.

## Fehlerbehebung mit vCenter Server-Protokollen

Die Protokolle der verschiedenen Dienste und Agenten, die von Ihrer vSphere-Implementierung verwendet werden, liefern oft hilfreiche Fehlerbehebungsinformationen.

Die meisten Protokolle für vCenter Server-Bereitstellungen befinden sich in `/var/log/vmware/<service_name>`.

### Gemeinsame Protokolle

Die folgenden Protokolle sind allen vCenter Server-Bereitstellungen gemeinsam.

**Tabelle 13-1. Gemeinsame Protokollverzeichnisse**

Protokollverzeichnis	Beschreibung
<code>../firstboot</code>	Speichert Protokolle für den ersten Startvorgang
<code>applmgmt</code> und <code>applmgmt-audit</code>	Speichert Protokolle für den VMware Appliance Management Service
<code>cloudvm</code>	Speichert Protokolle für die Zuteilung und Verteilung von Ressourcen zwischen Diensten
<code>rhttpproxy</code>	Speichert Protokolle für den VMware HTTP Reverse Proxy-Dienst
<code>sca</code>	Speichert Protokolle für den VMware Service Control Agent-Dienst
<code>vapi</code>	Speichert Protokolle für den VMware vAPI Endpoint-Dienst
<code>vmafdd</code>	Speichert Protokolle für den VMware Authentication Framework – LDAP-Dienst
<code>vmdird</code>	Speichert Protokolle für den VMware Directory Service – LDAP-Dienst
<code>vmon</code>	Speichert Protokolle für den VMware Service Lifecycle Manager-Dienst

### Protokolle des Verwaltungsknotens

Die folgenden Protokolle sind verfügbar, wenn eine Verwaltungsknotenbereitstellung ausgewählt wird.

**Tabelle 13-2. Protokollverzeichnisse des Verwaltungsknotens**

Protokollverzeichnis	Dienst
<code>rbd</code>	VMware vSphere Auto Deploy
<code>content-library</code>	VMware Content Library Service
<code>eam</code>	VMware ESX Agent Manager
<code>netdumper</code>	VMware vSphere ESXi Dump Collector
<code>perfcharts</code>	VMware Performance Charts Service
<code>vmcam</code>	VMware vSphere Authentication Proxy

Tabelle 13-2. Protokollverzeichnisse des Verwaltungsknotens (Fortsetzung)

Protokollverzeichnis	Dienst
vmdird	VMware Directory Service – LDAP
vmware-sps	VMware vSphere Profile-Driven Storage Service
vpxd	VMware vCenter Server
vpostgres	VMware Postgres-Dienst
vcha	VMware vCenter High Availability-Dienst

# Fehlerbehebung bei virtuellen Maschinen

# 14

In den Themen zur Fehlerbehebung bei virtuellen Maschinen finden Sie Lösungen für potenzielle Probleme, die bei der Verwendung Ihrer virtuellen Maschinen auftreten können.

Lesen Sie als Nächstes die folgenden Themen:

- [Fehlerbehebung bei USB-Passthrough-Geräten](#)
- [Wiederherstellen verwaister virtueller Maschinen](#)

## Fehlerbehebung bei USB-Passthrough-Geräten

Informationen zum Verhalten von Funktionen sind für die Fehlerbehebung nützlich oder können dabei helfen, potenzielle Probleme zu vermeiden, wenn USB-Geräte mit einer virtuellen Maschine verbunden sind.

### Fehlermeldung, wenn Sie versuchen, eine virtuelle Maschine mit angehängten USB-Geräten zu migrieren

Die Migration mit vMotion kann nicht fortgesetzt werden und es wird eine verwirrende Fehlermeldung ausgegeben, wenn mehrere USB-Geräte von einem ESXi-Host mit einer virtuellen Maschine verbunden werden und mindestens ein Gerät nicht für vMotion aktiviert ist.

#### Problem

Der Assistent für das Migrieren einer virtuellen Maschine führt vor dem Starten des Migrationsvorgangs eine Kompatibilitätsprüfung aus. Wenn nicht unterstützte USB-Geräte ermittelt werden, tritt bei der Kompatibilitätsprüfung ein Fehler auf und es wird eine Fehlermeldung nach folgendem Muster ausgegeben: `Aktuell verbundenes Gerät 'USB 1' verwendet Backing 'Pfad:1/7/1', auf das nicht zugegriffen werden kann.`

#### Ursache

Sie müssen alle USB-Geräte aktivieren, die mit der virtuellen Maschine von einem Host für vMotion verbunden sind, um die vMotion-Kompatibilitätsprüfungen erfolgreich zu bestehen. Wenn ein oder mehrere Geräte nicht für vMotion aktiviert sind, schlägt die Migration fehl.

#### Lösung

- 1 Stellen Sie vor dem Entfernen der Geräte sicher, dass diese keine Daten übertragen.

- 2 Fügen Sie sie wieder hinzu und aktivieren Sie vMotion für jedes betroffene USB-Gerät.

## Daten können nicht von einem ESXi-Host auf ein USB-Gerät kopiert werden, das mit dem Host verbunden ist

Sie können ein USB-Gerät an einen ESXi-Host anschließen und Daten vom Host auf das Gerät kopieren. Sie könnten beispielsweise das vm-support-Paket vom Host sammeln, falls die Netzwerkverbindung des Hosts unterbrochen wird. Um diese Aufgabe auszuführen, müssen Sie den USB-Arbitrator anhalten.

### Problem

Wenn der USB-Arbitrator für den USB-Passthrough von einem ESXi-Host auf eine virtuelle Maschine verwendet wird, erscheint das USB-Gerät unter `lsusb`, aber es wird nicht ordnungsgemäß gemountet.

### Ursache

Dieses Problem tritt auf, weil das nicht startfähige USB-Gerät standardmäßig für die virtuelle Maschine reserviert ist. Es erscheint auch dann nicht auf dem Dateisystem des Hosts, wenn `lsusb` das Gerät anzeigt.

### Lösung

- 1 Halten Sie den `usbarbitrator`-Dienst an: `/etc/init.d/usbarbitrator stop`
- 2 Trennen Sie das USB-Gerät physisch und verbinden Sie es neu.  
Standardmäßig befindet sich das Gerät im Verzeichnis `/vmfs/devices/disks/mpx.vmhbaXX:C0:T0:L0`.
- 3 Starten Sie nach der Wiederherstellung der Verbindung des Geräts den `usbarbitrator`-Dienst neu: `/etc/init.d/usbarbitrator start`
- 4 Starten Sie `hostd` und alle ausgeführten virtuellen Maschinen neu, um den Zugriff auf Passthrough-Geräte in der virtuellen Maschine wiederherzustellen.

### Nächste Schritte

Verbinden Sie die USB-Geräte zur virtuellen Maschine neu.

## Wiederherstellen verwaister virtueller Maschinen

Virtuelle Maschinen werden mit dem Zusatz (`orphaned`) zu ihren Namen angezeigt.

### Problem

Virtuelle Maschinen, die sich auf einem ESXi-Host befinden, der von vCenter Server verwaltet wird, können in seltenen Fällen verwaist sein. Solche virtuellen Maschinen sind in der vCenter Server-Datenbank vorhanden, der ESXi-Host erkennt sie jedoch nicht mehr.

## Ursache

Virtuelle Maschinen können verwaisten, wenn ein Host-Failover fehlschlägt oder die Registrierung der virtuellen Maschine direkt auf dem Host aufgehoben wird. In diesem Fall verschieben Sie die verwaiste virtuelle Maschine auf einen anderen Host im Datacenter, auf dem die Dateien der virtuellen Maschine gespeichert sind.

## Lösung

- 1 Bestimmen Sie den Datenspeicher, in dem die VM-Konfigurationsdatei (.vmtx) gespeichert ist.
  - a Wählen Sie die virtuelle Maschine in der Bestandsliste aus und klicken Sie auf die Registerkarte **Datenspeicher**.  
  
Der Datenspeicher bzw. die Datenspeicher, in dem bzw. denen die VM-Dateien gespeichert sind, wird bzw. werden angezeigt.
  - b Falls mehrere Datenspeicher angezeigt werden, wählen Sie jeden Datenspeicher aus und klicken Sie auf die Registerkarte **Dateien**, um nach der .vmtx-Datei zu suchen.
  - c Um den Speicherort der .vmtx-Datei zu überprüfen, wählen Sie die virtuelle Maschine unter **Datenspeicher** aus.
- 2 Wechseln Sie wieder zu der virtuellen Maschine in der Bestandsliste, klicken Sie mit der rechten Maustaste darauf und wählen Sie **Aus Bestandsliste entfernen** aus.
- 3 Klicken Sie auf **Ja**, um das Entfernen der virtuellen Maschine zu bestätigen.
- 4 Registrieren Sie die virtuelle Maschine erneut für vCenter Server.
  - a Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Datenspeicher, in dem die VM-Datei gespeichert ist, und wählen Sie **VM registrieren** aus.
  - b Navigieren Sie zur .vmtx-Datei und klicken Sie auf **OK**.
  - c Wählen Sie den Speicherort für die virtuelle Maschine aus und klicken Sie auf **Weiter**.
  - d Wählen Sie den Host aus, auf dem die virtuelle Maschine ausgeführt werden soll, und klicken Sie auf **Weiter**.
  - e Klicken Sie auf **Beenden**.