

Setup für Windows Server-Failover-Clustering

Update 3

VMware vSphere 8.0

VMware ESXi 8.0

vCenter 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

Copyright © 2020–2024 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

Setup von Windows Server Failover Clustering in VMware® vSphere® 5

1 Erste Schritte mit WSFC auf VMware® vSphere® 7

- Clusterkonfiguration auf VMware®vSphere® 7
 - Hosten virtueller Knoten eines WSFC auf einem einzelnen Host 8
 - Erstellen von Clustern aus virtuellen Maschinen auf mehreren physischen Hosts 9
 - Erstellen von Clustern aus physischen Maschinen und virtuellen Maschinen 10
- Hardware- und Softwareanforderungen für WSFC auf VMware®vSphere® 11
- Welche Konfigurationen für gemeinsam genutzten Speicher werden von WSFC unterstützt? 13
- ESXi bietet PSP_RR-Unterstützung (Round Robin Path Selection Policy) für von WSFC verwendete Datenträgerressourcen 14
- ESXi unterstützt iSCSI für WSFC 15
- ESXi unterstützt FCoE für WSFC 15
- ESXi unterstützt vMotion für WSFC 16
- Unterstützung von VMware vSphere® Virtual Volumes™ für WSFC 17
 - Sie können eine gemeinsam genutzte vVol-Festplatte im laufenden Betrieb erweitern 17
- Einschränkungen beim Setup von vSphere WSFC 21
- WSFC und Starten aus einem SAN 22

2 Erstellen von Clustern aus virtuellen Maschinen auf mehreren physischen ESXi-Hosts 23

- Cluster-VMDK-Unterstützung für WSFC 23
 - Aktivieren der Cluster-VMDK-Unterstützung 24
 - Maximalwerte für die Konfiguration von Cluster-VMDK-Unterstützung 24
 - Empfehlungen für die Verwendung von Cluster-VMDKs mit WSFC 25
 - Anforderungen für die Verwendung von Cluster-VMDKs mit WSFC 25
 - Einschränkungen der Cluster-VMDK-Unterstützung für WSFC 26
- Erstellen des ersten Knotens für WSFC-Cluster auf mehreren physischen Hosts 26
- Erstellen weiterer Knoten für einen WSFC auf mehreren physischen Hosts 27
- Hinzufügen von Festplatten zur ersten VM (dem ersten WSFC-Knoten) für Cluster auf mehreren physischen Hosts mit pRDMs 29
- Hinzufügen von Festplatten zum ersten Knoten eines WSFC auf mehreren physischen Hosts mit vVols 30
- Hinzufügen von Festplatten zum ersten Knoten für Cluster auf physischen Hosts mit Cluster-VMDKs auf VMFS-Datenspeichern 31
- Hinzufügen von Festplatten zu zusätzlichen Knoten für Cluster auf mehreren physischen Hosts 33

3 Verwenden von WSFC in einer vSphere HA- und vSphere DRS-Umgebung 35

- Aktivieren von vSphere HA und vSphere DRS in ESXi 35
- Erstellen von VM-VM-Affinitätsregeln für virtuelle WSFC-Maschinen 35
- Einstellen der DRS-Automatisierungsebene für virtuelle WSFC-Maschinen 36
- Verwenden von vSphere DRS-Gruppen und VM-Host-Affinitätsregeln mit virtuellen WSFC-Maschinen 37
 - Erstellen einer VM-DRS-Gruppe (WSFC) 38
 - Erstellen einer Host-DRS-Gruppe (WSFC) 38
 - Einrichten von VM-Host-Affinitätsregeln für DRS-Gruppen (WSFC) 39

4 Checkliste für das Setup eines vSphere-WSFC 41

5 Erstellen von Clustern aus virtuellen Maschinen auf einem physischen Host 45

- Erstellen des ersten Knotens eines WSFC auf einem physischen ESXi-Host 45
- Erstellen zusätzlicher Knoten für Cluster auf einem physischen Host 46
- Hinzufügen von Festplatten zum ersten Knoten für Cluster auf einem physischen Host 47
- Hinzufügen von Festplatten zu zusätzlichen Knoten für Cluster auf einem physischen Host 48

6 Erstellen von Clustern aus physischen und virtuellen Maschinen 50

- Erstellen des ersten Knotens für ein Cluster aus physischen und virtuellen Maschinen 50
- Erstellen des zweiten Knotens für ein Cluster aus physischen und virtuellen Maschinen 51
- Hinzufügen von Festplatten zum zweiten Knoten zum Erstellen eines Clusters aus physischen und virtuellen Maschinen 52
- Installieren des Microsoft Cluster Service 53
- Erstellen von zusätzlichen physisch-virtuellen Paaren 53

Setup von Windows Server Failover Clustering in VMware® vSphere®

Unter *Setup für Windows Server Failover Clustering* werden die unterstützten Konfigurationen für ein WSFC mit gemeinsam genutzten Festplattenressourcen beschrieben, die Sie unter Verwendung virtueller Maschinen mit Failover Clustering für Windows Server 2012 und höher implementieren können. Sie erhalten schrittweise Anleitungen für jede Konfiguration und eine Checkliste für Clustering-Anforderungen und -Empfehlungen.

Wenn nicht anders angegeben, bezieht sich der Begriff „Windows Failover Clustering (WSFC)“ auf das Failover Clustering mit Windows Server 2012 und höheren Versionen.

Unter *Setup für Windows Server-Failover-Clustering* erhalten Sie Informationen zu ESXi und VMware® vCenter® Server.

Wir bei VMware legen Wert auf die Verwendung neutraler Sprache. Um dieses Prinzip bei unseren Kunden und Partnern sowie innerhalb der internen Community zu fördern, erstellen wir Inhalte mit neutraler Sprache.

Zielgruppe

Diese Informationen richten sich an Systemadministratoren, die mit der VMware-Technologie und Failover-Clustering für Windows vertraut sind.

Hinweis Dieses Handbuch enthält keine Informationen zur Verwendung von Failover-Clustering für Windows. Verwenden Sie Ihre Microsoft-Dokumentation für Informationen über die Installation und Konfiguration von Microsoft Cluster Service oder Failover-Clustering.

Hinweis Alle Vorkommen von „WSFC“ in diesem Dokument und an anderen Stellen dienen als Verweis auf alle Clustering-Konfigurationen von Windows-Betriebssystemen und Microsoft-Anwendungen, die eine oder mehrere freigegebene Festplatten zwischen den Clusterknoten gemeinsam nutzen, und zwar:

- Microsoft Cluster Service (MSCS)
 - Windows Server Failover Clustering (WSFC)
 - Microsoft SQL Server Always On-Failover-Cluster-Instanzen (FCI)
-

Hinweis Andere auf WSFC basierende Lösungen, die nicht auf gemeinsam genutzten Speicher (z. B. SQL Server Always On- oder Exchange Database-Verfügbarkeitsgruppen) zugreifen, benötigen vSphere-seitig keine speziellen Speicherkonfigurationen mit VMFS oder NFS. Dieses Handbuch sollte nicht für solche Konfigurationen verwendet werden.

Erste Schritte mit WSFC auf VMware® vSphere®

1

VMware® vSphere® unterstützt Windows-Cluster mithilfe von WSFC über mehrere virtuelle Maschinen hinweg. Cluster aus virtuellen Maschinen können die Hardwarekosten von herkömmlichen HA-Windows-Clustern senken.

Hinweis vSphere High Availability (vSphere HA) unterstützt eine Windows-Clusterlösung. *vSphere Availability* beschreibt die vSphere HA-Funktionalität.

Lesen Sie als Nächstes die folgenden Themen:

- Clusterkonfiguration auf VMware®vSphere®
- Hardware- und Softwareanforderungen für WSFC auf VMware®vSphere®
- Welche Konfigurationen für gemeinsam genutzten Speicher werden von WSFC unterstützt?
- ESXi bietet PSP_RR-Unterstützung (Round Robin Path Selection Policy) für von WSFC verwendete Datenträgerressourcen
- ESXi unterstützt iSCSI für WSFC
- ESXi unterstützt FCoE für WSFC
- ESXi unterstützt vMotion für WSFC
- Unterstützung von VMware vSphere® Virtual Volumes™ für WSFC
- Einschränkungen beim Setup von vSphere WSFC
- WSFC und Starten aus einem SAN

Clusterkonfiguration auf VMware®vSphere®

Mehrere Anwendungen erstellen Cluster, einschließlich Stateless-Anwendungen, wie z. B. Webserver, und Anwendungen mit integrierten Wiederherstellungsfunktionen, wie z. B. Datenbankserver. Sie können WSFC-Cluster je nach Umgebung in mehreren Konfigurationen einrichten.

Eine typische Clustereinrichtung umfasst Festplattenressourcen, die von Knoten gemeinsam genutzt werden. Eine gemeinsam genutzte Festplatte wird als Quorum-Festplatte benötigt. In einem aus virtuellen Maschinen bestehenden Cluster auf physischen Hosts kann es sich bei den freigegebenen Festplatten um RDMS, vVol oder VMFS-VMDKs handeln.

Hinweis In diesem Handbuch beziehen sich **VMDKs** auf freigegebene Festplattendateien aus dem VMFS-Datenspeicher, der im physischen Kompatibilitätsmodus (angehängt an den SCSI-/NVMe-Controller, bei dem der Modus für die gemeinsame Bus-Nutzung auf **Physisch** festgelegt ist) für Cluster über physische Maschinen hinweg gemeinsam genutzt wird. Dies wird auch als Cluster-VMDKs bezeichnet.

Wenn Sie RDMS oder vVol als freigegebene Festplatten verwenden, kann über FC SAN (Fibre Channel), FCoE oder iSCSI auf diese Festplatten zugegriffen werden. In vSphere 8.0 U3 oder höher unterstützt vVol auch gemeinsam genutzte Festplatten aus NVMe-Speicher-Arrays (FC, TCP).

Wenn Sie VMFS-VMDKs als freigegebene Festplatten verwenden, werden nur mit FC SAN verbundene Speichergeräte unterstützt. FC-SAN kann aus SCSI- und NVMe-Speicher-Arrays stammen. VMFS-VMDKs werden von anderen SANs wie iSCSI oder FCoE nicht unterstützt.

In vSphere 8.0 U3 oder höher unterstützen VMFS VMDKs auch Speicher aus NVMe-TCP-Arrays.

In ESXi werden Cluster-VMDKs in VMFS-Datenspeichern in Konfigurationen unterstützt, wenn sich die VMs, die die Knoten eines Clusters hosten, auf unterschiedlichen ESXi-Hosts befinden. Dies wird als CAB-Konfiguration (cluster-across-boxes) bezeichnet.

Hosten virtueller Knoten eines WSFC auf einem einzelnen Host

Ein Cluster aus virtuellen WSFC-Maschinen auf einem einzelnen Host (auch als systeminterner Cluster oder CIB bezeichnet) besteht aus geclusterten virtuellen Maschinen auf demselben ESXi-Host. Die virtuellen Maschinen sind mit demselben Speicher verbunden, entweder lokal oder remote. Diese Konfiguration schützt vor Fehlern auf Betriebssystem- und Anwendungsebene, aber nicht vor Hardwarefehlern.

Hinweis Hosten Sie in einer Produktionsbereitstellung keine virtuellen Knoten eines WSFC auf demselben ESXi-Host.

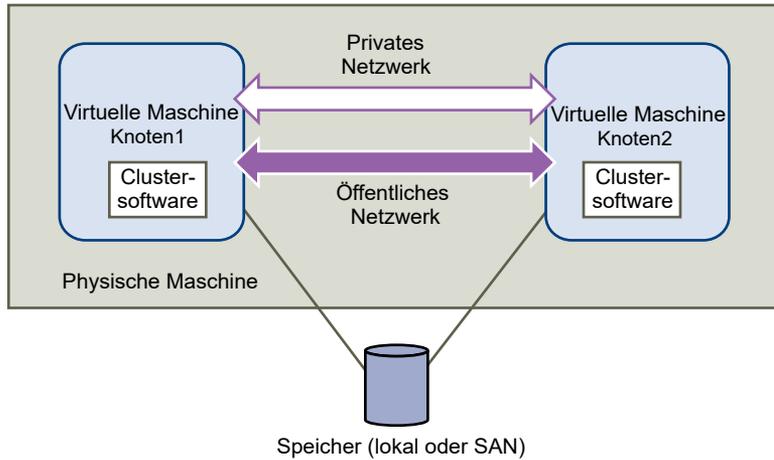
Hinweis Windows Server 2012 und höhere Versionen unterstützen bis zu fünf Knoten (virtuelle Maschinen).

In der folgenden Abbildung wird die Einrichtung eines systeminternen Clusters dargestellt.

- Zwei virtuelle Maschinen auf demselben ESXi-Host führen WSFC aus.
- Die virtuellen Maschinen teilen eine private Netzwerkverbindung für das private Taktsignal und eine öffentliche Netzwerkverbindung.
- Jede virtuelle Maschine ist mit gemeinsam genutztem Speicher verbunden, der lokal sein oder sich auf einem SAN befinden kann.

- Jede gemeinsam genutzte Festplatte sollte mit dem SCSI-Controller verbunden werden. Der Modus für die gemeinsame Busverwendung sollte dabei auf **Virtuell** festgelegt sein.

Abbildung 1-1. Virtuelle Maschinen in Clustern auf einem einzelnen Host



Erstellen von Clustern aus virtuellen Maschinen auf mehreren physischen Hosts

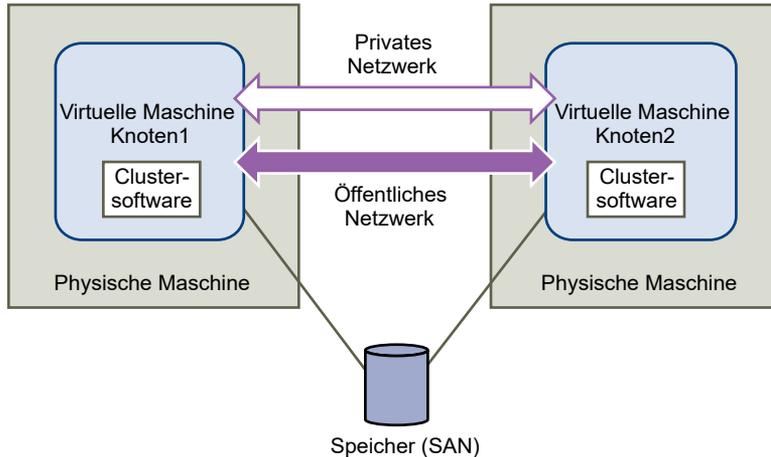
Ein Cluster aus virtuellen Maschinen über mehrere physische ESXi-Hosts hinweg (auch als systemübergreifender Cluster bezeichnet) schützt vor Software- und Hardwarefehlern auf den physischen ESXi-Hosts, indem die Clusterknoten auf unterschiedlichen ESXi-Hosts platziert werden. Diese Konfiguration erfordert gemeinsam genutzten Speicher für die geclusterten Festplattenressourcen.

In der folgenden Abbildung wird die Einrichtung eines hostübergreifenden Clusters dargestellt.

- Zwei virtuelle Maschinen auf zwei verschiedenen ESXi-Hosts führen WSFC aus.
- Die virtuellen Maschinen teilen eine private Netzwerkverbindung für das private Taktsignal und eine öffentliche Netzwerkverbindung.
- Jede virtuelle Maschine ist mit gemeinsam genutztem Speicher verbunden.
- Ein ESXi-Host unterstützt bis zu 16 WSFC-Cluster (Multi-Cluster), die auf demselben ESXi-Host ausgeführt werden.

Hinweis In einem aus virtuellen Maschinen bestehenden Cluster auf physischen Hosts können die freigegebenen Festplatten im physische Modus oder als vVol mit vSphere 6.7 oder höher ausgeführt werden. Sie können VMFS VMDKs aus SCSI SAN mit vSphere 7.0 oder höher und von NVMe SAN mit vSphere 8.0 oder höher verwenden. Wenn Sie RDMS oder vVol als freigegebene Festplatten verwenden, können diese sich auf Fibre Channel (FC) SAN, FCoE oder iSCSI befinden. Wenn Sie VMFS-VMDKs als freigegebene Festplatten verwenden, können sich diese auf FC SAN befinden. vSphere 8.0 U3 oder höher wird vVol auch gemeinsam genutzte Festplatten aus NVMe-Speicher-Arrays (FC, TCP) unterstützen. vSphere 8.0 U3 oder höher werden VMFS-VMDKs auch Speicher aus NVMe-TCP-Arrays unterstützen.

Abbildung 1-2. Virtuelle Maschinen in Clustern auf mehreren Hosts



Hinweis Windows Server 2012- und höhere Systeme unterstützen bis zu fünf Knoten (virtuelle Maschinen). Weitere Informationen zu unterstützten Gastbetriebssystemen finden Sie in [Tabelle 4-2. Andere Anforderungen und Empfehlungen für das Erstellen von Clustern](#).

Hinweis Private und öffentliche Netzwerkverbindungen können eine einzelne virtuelle Netzwerkkarte (NIC) in einer VM gemeinsam verwenden.

Sie können das CAB-Modell (cluster-across-boxes) erweitern und mehrere virtuelle Maschinen auf mehreren ESXi-Hosts platzieren.

Erstellen von Clustern aus physischen Maschinen und virtuellen Maschinen

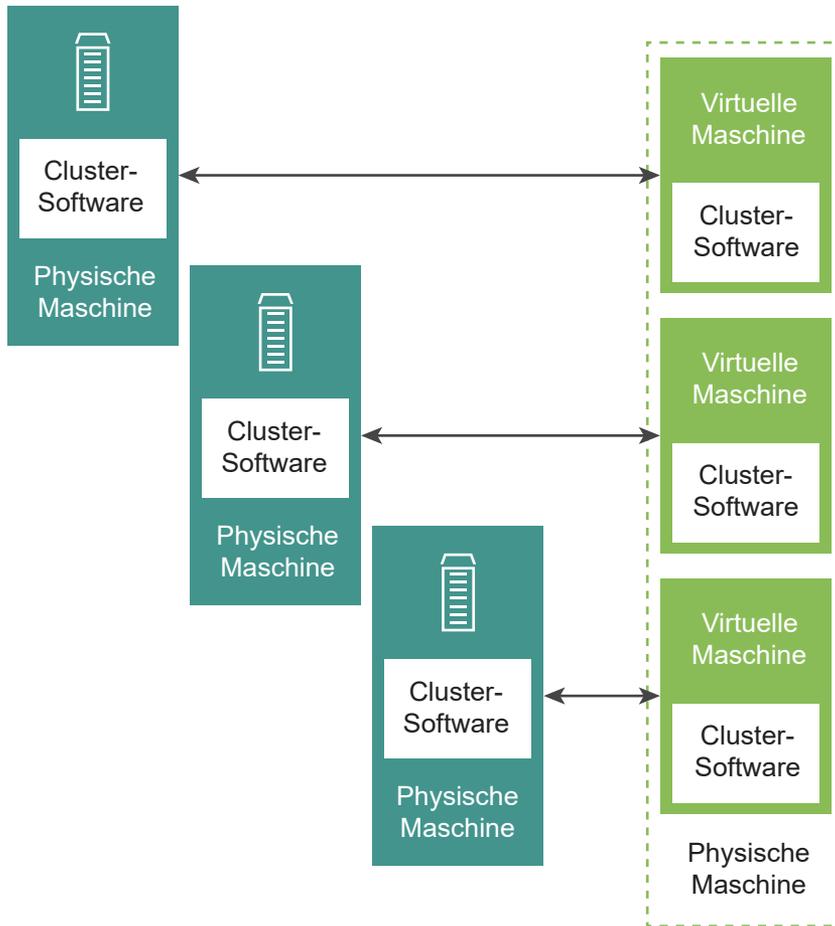
Für eine einfache WSFC-Clusterlösung mit geringen Hardwareanforderungen für RDMS können Sie einen Standby-Host verwenden.

Richten Sie auf Ihrem System eine virtuelle Maschine für jede physische Maschine im Standby-Host ein und erstellen Sie einen Cluster für jede physische Maschine und die zugehörige virtuelle Maschine. Wenn bei einer der physischen Maschinen ein Hardwarefehler auftritt, kann die virtuelle Maschine auf dem Standby-Host diesen physischen Host ersetzen.

Die folgende Abbildung zeigt einen Standby-Host, der drei virtuelle Maschinen auf einem einzelnen physischen ESXi-Host verwendet. Auf allen virtuellen Maschine wird WSFC ausgeführt.

Hinweis Diese Lösung gilt nicht für vVol und Cluster-VMDKs.

Abbildung 1-3. Erstellen von Clustern aus physischen und virtuellen Maschinen



Hardware- und Softwareanforderungen für WSFC auf VMware®vSphere®

Alle vSphere WSFC-Konfigurationen erfordern bestimmte Hardware- und Softwarekomponenten.

In der folgenden Tabelle werden die Hardware- und Softwareanforderungen aufgelistet, die für alle vSphere WSFC-Konfigurationen gelten.

Tabelle 1-1. Cluster-Anforderungen

Komponente	Anforderung
Virtuelle SCSI-Adapter	LSI Logic SAS für Windows Server 2012 oder höher. VMware Paravirtual für Windows Server 2012, 2012 R2. VMware Paravirtual für Windows Server 2016 oder höher. (empfohlen) NVMe-Controller für Windows Server 2022 mit OS-Build 20348.1547 und höher muss die Hardwareversion 21 oder höher der virtuellen Maschine sein.
Betriebssystem	Windows Server 2012 oder höhere Versionen. Weitere Informationen zu unterstützten Gastbetriebssystemen finden Sie in Tabelle 4-2. Andere Anforderungen und Empfehlungen für das Erstellen von Clustern.

Tabelle 1-1. Cluster-Anforderungen (Fortsetzung)

Komponente	Anforderung
Virtuelle Netzwerkkarte	<p>VMXNET3 ist erforderlich. Sie müssen das gastinterne Windows Receive Side Scaling (RSS) auf der virtuellen Netzwerkkarte (NIC) aktivieren.</p> <p>Hinweis Treiber, Verbesserungen und Updates für die virtuelle VMXNET3-Netzwerkkarte werden über VMware Tools bereitgestellt. Führen Sie mithilfe der virtuellen VMXNET3-Netzwerkkarte ein Upgrade auf die neueste Version von VMware Tools auf einer beliebigen VM durch.</p>
E/A-Zeitüberschreitung	<p>Festlegen auf 60 Sekunden oder mehr. Ändern Sie <code>HKEY_LOCAL_MACHINE\System\CurrentControlSet\Services\Disk\TimeOutValue</code>.</p> <p>Das System setzt diesen E/A-Zeitüberschreitungswert möglicherweise zurück, wenn Sie ein Cluster neu erstellen. In diesem Fall müssen Sie den Wert zurücksetzen.</p>
Festplattenformat	<p>pRDM (physischer Kompatibilitätsmodus)</p> <p>vVol-Festplatten können das Thin- oder Thick-Format aufweisen</p> <p>VMFS-VMDKs mit vSphere 7.0 <code>eagerzeroedthick</code>-Format</p>
Festplatten- und Netzwerksetup	Fügen Sie Netzwerke vor Festplatten hinzu.
Anzahl der Knoten	<p>Windows Server 2012 oder höher: Cluster aus bis zu fünf Knoten</p> <p>Weitere Informationen zu unterstützten Gastbetriebssystemen finden Sie in Tabelle 4-2. Andere Anforderungen und Empfehlungen für das Erstellen von Clustern.</p>
NTP-Server	<p>Synchronisieren Sie Windows Active Directory-Domänencontroller und WSFC-Knoten mit einem gemeinsamen NTP-Server und deaktivieren Sie die hostbasierte Uhrzeitsynchronisierung. Weitere Informationen finden Sie im Knowledgebase-Artikel KB 1189.</p>

In der folgenden Tabelle sind die Anforderungen aufgelistet, die für eine Cluster-VMDK als Festplattenressource für einen WSFC gelten.

Tabelle 1-2. Zusätzliche Anforderungen für einen WSFC der Cluster-VMDK

Komponente	Anforderung
Windows-Clusterparameter	Legen Sie den Windows-Clusterparameter „QuorumArbitrationTimeMax“ auf 60 fest
Physische Festplatte/ Speicher-Array-LUNs	<ul style="list-style-type: none"> ■ Die physische Festplatte, auf der virtuelle Festplatten gespeichert sind, muss ATS-SCSI unterstützen ■ Die physische Festplatte muss auch SCSI-3-persistente Reservierungen unterstützen, insbesondere Reservierungen vom Typ WEAR (Write Exclusive All Registrants).
VMFS-Datenspeicher	<ul style="list-style-type: none"> ■ Als VMFS-Version muss VMFS6 verwendet werden ■ Nur Fibre Channel (FC) ■ Für den Datenspeicher muss das Attribut ClusteredVMDK festgelegt sein. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter Aktivieren der Cluster-VMDK-Unterstützung.

Welche Konfigurationen für gemeinsam genutzten Speicher werden von WSFC unterstützt?

Verschiedene WSFC-Cluster-Setups unterstützen verschiedene Konfigurationen für gemeinsam genutzten Speicher. Manche Setups unterstützen mehr als einen Typ. Wählen Sie zum Erzielen optimaler Ergebnisse den empfohlenen Typ des gemeinsam genutzten Speichers aus.

Unterschiede zwischen RDMs im physischen Kompatibilitätsmodus und RDMs im virtuellen Kompatibilitätsmodus.

Eine Raw-Gerätezuordnung (Raw Device Mapping, RDM) ist eine spezielle Zuordnungsdatei auf einem VMFS-Volume, mit deren Hilfe die Metadaten für das zugeordnete Gerät verwaltet werden. Die Verwaltungssoftware erkennt die Zuordnungsdatei als normale Festplattendatei, die für Dateisystemvorgänge zur Verfügung steht. Die virtuelle Maschine erkennt das zugeordnete Gerät aufgrund der Speichervirtualisierungsebene als virtuelles SCSI-Gerät. Es gibt zwei Arten von Kompatibilitätsmodi für RDMs.

- Eine pRDM (Physical Compatibility RDM) gibt minimale SCSI-Virtualisierung des zugeordneten Geräts an.
 - VM-Snapshots stehen nicht zur Verfügung, wenn die Raw-Gerätezuordnung im physischen Kompatibilitätsmodus verwendet wird.
 - RDMs im physischen Kompatibilitätsmodus sind erforderlich, damit SCSI-Befehle direkt an eine LUN übergeben werden können, um die Anforderungen der vom WSFC verwendeten dauerhaften SCSI-3-Reservierungen zu erfüllen.
- Eine vRDM (Virtual Compatibility RDM) gibt vollständige Virtualisierung des zugeordneten Geräts an.
 - Der VMkernel sendet nur LESEN und SCHREIBEN an das zugeordnete Gerät. Das Gastbetriebssystem erkennt keinen Unterschied zwischen einem zugeordneten Gerät und einer virtuellen Festplattendatei auf einem VMFS-Volume.
 - Wenn Sie eine Raw-Festplatte im virtuellen Modus verwenden, können Sie die Vorteile von VMFS nutzen, wie z. B. leistungsfähige Dateisperrung zum Datenschutz und Snapshots zur Vereinfachung von Entwicklungsprozessen.
 - Der virtuelle Modus ist besser zwischen Speichergeräten portierbar als der physische Modus, da er das gleiche Verhalten wie virtuelle Festplattendateien aufweist.
 - Ausschließliche Unterstützung für die CIB-Konfiguration.

Hinweis Verwenden Sie die CIB-Konfiguration nicht für eine Produktionsbereitstellung.

Weitere Informationen finden Sie unter [KB 2147661](#).

Tabelle 1-3. Gemeinsam genutzter Speicher, Anforderungen

Speichertyp	Cluster auf einer physischen Maschine (Systeminterne Cluster)	Cluster über physische Maschinen hinweg (Systemübergreifende Cluster)	Cluster von physischen und virtuellen Maschinen (Standby, Host-Cluster)
Cluster-VMDK	Nein	Ja	Nein
VMDK im virtuellen Kompatibilitätsmodus (SCSI-Controller-Freigabemodus auf „Virtuell“ festgelegt)	Ja	Nein	Nein
pRDM (physischer Kompatibilitätsmodus)	Nein	Ja (empfohlen)	Ja
vRDM (virtueller Kompatibilitätsmodus)	Ja (nicht empfohlen)	Nein	Nein

Hinweis Die Multiwriter-Funktion darf bei geclusterten Festplattenressourcen für WSFC nicht verwendet werden.

Die Verwendung gastinterner Funktionen für Speicher, wie z. B. iSCSI- oder SMB-Freigaben innerhalb von mit WSFC konfigurierten Gastbetriebssystemen, ist in jeder von Microsoft unterstützten Konfiguration für ESXi-Hosts transparent. Deshalb besteht keine Notwendigkeit für explizite Unterstützungsanweisungen von VMware.

ESXi bietet PSP_RR-Unterstützung (Round Robin Path Selection Policy) für von WSFC verwendete Datenträgerressourcen

ESXi unterstützt PSP_RR für WSFC.

- ESXi unterstützt PSP_RR für Windows Server 2012 und höhere Versionen. Windows Server 2008 SP2 und früher werden nicht unterstützt.
- Eine PSP-Konfiguration im gemischten Modus wird unterstützt. In einem WSFC-Cluster mit zwei Knoten in einer CAB-Konfiguration kann ein ESXi-Host für die Verwendung von PSP_FIXED konfiguriert werden, und der andere ESXi-Host kann PSP_RR verwenden.
- Auf allen Hosts muss ESXi 6.0 oder höher ausgeführt werden.
- Konfigurationen von ESXi 6.0 oder höher im gemischten Modus mit älteren ESXi-Versionen werden nicht unterstützt.
- Wenn die Anzahl der Pfade zu einem Speichergerät 5 überschreitet, schlägt die Validierung des WSFC-Clusterspeichers möglicherweise fehl, wenn die Round Robin-Pfadrichtlinie (PSP_RR) mit iops=1 verwendet wird. In solchen Fällen wird empfohlen, die Anzahl der IOPS auf 5 oder mehr festzulegen, wenn die Round Robin-Pfadrichtlinie verwendet wird. Dies ist kein Problem mit VMware.

ESXi unterstützt iSCSI für WSFC

ESXi unterstützt iSCSI-Speicher und WSFC-Cluster mit bis zu 5 Knoten.

- ESXi unterstützt iSCSI für Windows Server 2012 und höhere Versionen. Windows Server 2008 SP2 und früher werden nicht unterstützt.
- Systemübergreifende Cluster (Cluster-across-box, CAB) sowie systeminterne Cluster (Cluster-in-a-box, CIB) werden unterstützt. Eine Kombination aus CAB und CIB wird nicht unterstützt.
- Cluster-VMDKs in VMFS-Datenspeichern in CAB werden über iSCSI nicht unterstützt.
- Für den Software-iSCSI-Initiator in einem Gastbetriebssystem ist keine Qualifikation erforderlich.
- Eine N+1-Clusterkonfiguration mit einem Cluster zwischen „N“ virtuellen Maschinen auf separaten ESXi-Hosts und einer physischen Maschine, auf der Windows nativ ausgeführt wird, wird unterstützt.
- Auf allen Hosts muss ESXi 6.0 oder höher ausgeführt werden.
- Clusterknoten, die bei Hosts mit unterschiedlichen ESXi-Versionen registriert sind, werden nicht unterstützt.
- Eine iSCSI-Konfiguration im gemischten Modus wird unterstützt.

ESXi unterstützt FCoE für WSFC

ESXi unterstützt FCoE-Speicher und WSFC-Cluster mit bis zu 5 Knoten.

- ESXi unterstützt FCoE für Windows Server 2012 und höhere Versionen. Windows Server 2008 SP2 und früher werden nicht unterstützt.
- Systemübergreifende Cluster (Cluster-across-box, CAB) sowie systeminterne Cluster (Cluster-in-a-box, CIB) werden unterstützt. Eine Kombination aus CAB und CIB wird nicht unterstützt.
- CAB-Konfigurationen werden mit einigen Clusterknoten auf physischen Hosts unterstützt. In einer CAB-Konfiguration kann maximal eine virtuelle Maschine auf einem Host eine LUN erkennen.
- Cluster-VMDK wird auf einem über FCoE verbundenen Datenspeicher nicht unterstützt.
- N+1-Clusterkonfigurationen, in denen ein ESXi-Host virtuelle Maschinen hat, die sekundäre Knoten sind, und ein primärer Knoten ein physischer Computer ist, werden unterstützt.
- Erforderliche DRS-Affinitätsregeln (CIB) oder DRS-Anti-Affinitätsregeln (CAB) für virtuelle WSFC-Maschinen.
- Auf allen Hosts müssen FCoE-Initiatoren ausgeführt werden. Gemischte Clusterknoten, auf denen FC und FCoE ausgeführt werden, werden nicht unterstützt.
- Eine FCoE-Konfiguration im gemischten Modus wird unterstützt..

ESXi unterstützt vMotion für WSFC

vSphere unterstützt vMotion einer VM, auf der ein WSFC-Knoten gehostet wird.

Voraussetzungen für die vMotion-Unterstützung:

- vMotion wird nur für einen VM-Cluster über physische Hosts (CAB) unterstützt.
- Migrieren Sie nicht mehr als 8 virtuelle WSFC-Maschinen gleichzeitig für VMs mit gemeinsam genutzten Clusterressourcen. Dies kann zu einem Failover von Clusterrollen auf anderen VMs führen.
- Das vMotion-Netzwerk muss eine 10 GBit/s-Ethernet-Verbindung sein. Die 1 GBit/s-Ethernet-Verbindung wird für vMotion auf virtuellen WSFC-Maschinen nicht unterstützt.
- vMotion wird für Windows Server 2012 und höhere Versionen unterstützt. Windows Server 2008 SP2 und früher werden nicht unterstützt.
- Die Zeitüberschreitung für das Taktsignal des WSFC-Clusters muss mindestens in die unten aufgeführten Werte geändert werden:
 - `(get-cluster -name <cluster-name>).SameSubnetThreshold = 10`
 - `(get-cluster -name <cluster-name>).CrossSubnetThreshold = 20`
 - `(get-cluster -name <cluster-name>).RouteHistoryLength = 40`
- Die VM-Version für die virtuelle WSFC-Maschine muss Version 11 oder höher sein.

Ändern der Zeitüberschreitung für das WSFC-Taktsignal:

WSFC-Knoten verwenden das Netzwerk, um Taktsignale an andere Knoten im Cluster zu senden. Wenn ein Knoten für einen festgelegten Zeitraum keine Antwort von einem anderen Knoten erhält, entfernt der Cluster den Knoten aus der Clustermitgliedschaft. Standardmäßig gilt der Knoten eines Gast-Clusters als ausgefallen, wenn er nicht innerhalb von 5 Sekunden in Windows 2012 oder Windows 2012 R2 reagiert. Andere Knoten, die Mitglieder des Clusters sind, übernehmen alle Cluster-Rollen, die auf dem entfernten Knoten ausgeführt wurden.

Eine virtuelle WSFC-Maschine kann während vMotion einige Sekunden lang anhalten. Wenn die Anhaltezeit das Zeitüberschreitungsintervall für das Taktsignal überschreitet, dann betrachtet der Gast-Cluster den Knoten als ausgefallen, was zu einem unnötigen Failover führen kann. Für einen größeren Spielraum und mehr Toleranz des Gast-Clusters muss das Zeitüberschreitungsintervall für das Taktsignal so geändert werden, dass es 10 fehlende Taktsignale zulässt. Die Anzahl der zulässigen fehlenden Taktsignale wird über die Eigenschaft **SameSubnetThreshold** gesteuert. Der Standardwert muss mindestens in den Wert 10 geändert werden. Führen Sie auf jedem der teilnehmenden WSFC-Clusterknoten den folgenden Befehl aus:

```
(get-cluster -name <cluster-name>).SameSubnetThreshold = 10
```

Sie können auch weitere Eigenschaften anpassen, um die Arbeitslasttoleranz für Failover zu steuern. Durch die Anpassung der Verzögerung wird gesteuert, wie oft Taktsignale zwischen dem geclusterten Knoten gesandt werden. Die Standardeinstellung ist 1 Sekunde, die Höchsteinstellung 2 Sekunden. Legen Sie den Wert für **SameSubnetDelay** auf 1 fest.

Der Schwellenwert steuert, wie viele aufeinanderfolgende Taktsignale ausgelassen werden können, bevor der Knoten den Partner als nicht verfügbar einstuft und den Failover-Prozess auslöst. Der Standardschwellenwert beträgt 5 Taktsignale, der Höchstwert 120 Taktsignale. Die Kombination aus Verzögerung und Schwellenwert bestimmt die verstrichene Gesamtzeit, während der geclusterte Windows-Knoten die Verbindung verlieren können, bevor ein Failover ausgelöst wird. Wenn die geclusterten Knoten sich in verschiedenen Teilnetzen befinden, werden sie als **CrossSubnetDelay** und **CrossSubnetThreshold** bezeichnet. Legen Sie den Wert für **CrossSubnetDelay** auf 2 und den Wert für **CrossSubnetThreshold** auf 20 fest.

Hinweis Empfohlene Werte für die Einstellungen des WSFC-Taktsignals stehen nun als Standardwerte in Windows Server 2016 und höher zur Verfügung.

Unterstützung von VMware vSphere® Virtual Volumes™ für WSFC

ESXi unterstützt VMware vSphere® Virtual Volumes™-Speicher und WSFC-Cluster mit mindestens 5 Knoten. Das Speicher-Array muss SCSI-3-PRs auf der untergeordneten LUN-Ebene unterstützen. Für NVMe sollte die dauerhafte Reservierung auf Namespace-Ebene unterstützt werden.

- ESXi unterstützt vVols-Speicher für Windows Server 2012 und höhere Versionen.
- Es werden nur systemübergreifende Cluster (Cluster-across-box, CAB) unterstützt.
- WSFC auf vVols kann mit jedem beliebigen Festplattentyp verwendet werden, d. h. mit per Thin Provisioning und per Thick Provisioning bereitgestellten Festplatten.
- Diese Funktion ermöglicht Kunden, die Verwendung von pRDM einzustellen.
- WSFC auf vVols unterstützt vSphere HA, DRS und vMotion.
- Das zugrunde liegende Transportprotokoll kann FC, iSCSI, FCoE oder NVMe Fabric-Speicher (FC, TCP) sein.
- NVMe-Unterstützung für virtuelle Adapter wird als Teil von vSphere 8.0 U3 zusammen mit PVSCSI hinzugefügt.
- Systeminterne Cluster (Cluster-in-a-box, CIB) und eine Kombination von CAB und CIB werden nicht unterstützt.
- N+1-Clusterkonfigurationen, in denen ein ESXi-Host virtuelle Maschinen hat, die sekundäre Knoten sind, und ein primärer Knoten ein physischer Computer ist, werden nicht unterstützt.

Sie können eine gemeinsam genutzte vVol-Festplatte im laufenden Betrieb erweitern

Erweiterung einer gemeinsam genutzten vVol-Festplatte im laufenden Betrieb wird mit ESXi 8.0 Update 2 oder höher unterstützt. Auf diese Weise können Sie die Größe einer gemeinsam genutzten Festplatte erhöhen, ohne den Cluster zu deaktivieren.

Das Vergrößern der gemeinsam genutzten vVol-Festplatte ist ein zweistufiges Verfahren. Zuerst müssen Sie die Größe der gemeinsam genutzten vVol-Festplatte mithilfe von vCenter erhöhen. Erweitern Sie dann die Partitionsgröße der Festplatte vom Gastbetriebssystem aus.

Best Practices für die Erweiterung gemeinsam genutzter vVol-Festplatten im laufenden Betrieb:

- Sie können jeweils nur eine gemeinsam genutzte vVol-Festplatte von einer einzelnen VM aus erweitern. Sie können nicht mehrere gemeinsam genutzte vVol-Festplatten gleichzeitig erweitern.
- Konfigurieren Sie keine anderen VM-Parameter neu, während Sie die Größe einer gemeinsam genutzten vVol-Festplatte ändern. Andere Änderungen, die Sie an der VM-Konfiguration vornehmen, werden während dieses Vorgangs nicht durchgeführt.
- Alle VMs, die die Festplatte gemeinsam nutzen, müssen zugänglich und bei vCenter registriert sein. VMs dürfen sich nicht im angehaltenen Zustand oder im Wartungsmodus befinden. VMs dürfen sich nicht im APD- oder PDL-Zustand befinden.
- Führen Sie keine Erweiterung einer gemeinsam genutzten Festplatte durch, wenn ein Cluster-Upgrade durchgeführt wird und Hosts im Cluster vorhanden sind, die diese Funktion nicht unterstützen.
- Das Erweitern einer gemeinsam genutzten vVol-Festplatte im laufenden Betrieb wird für Festplatten, an die E/A-Filter angehängt sind, nicht unterstützt.

Verfahren

- 1 Wählen Sie eine VM aus, die die zu erweiternde vVol-Festplatte gemeinsam verwendet, und klicken Sie auf **Einstellungen bearbeiten**.

- Wählen Sie die Festplatte aus, die Sie erweitern möchten, und geben Sie die neue Größe

Edit Settings | ×

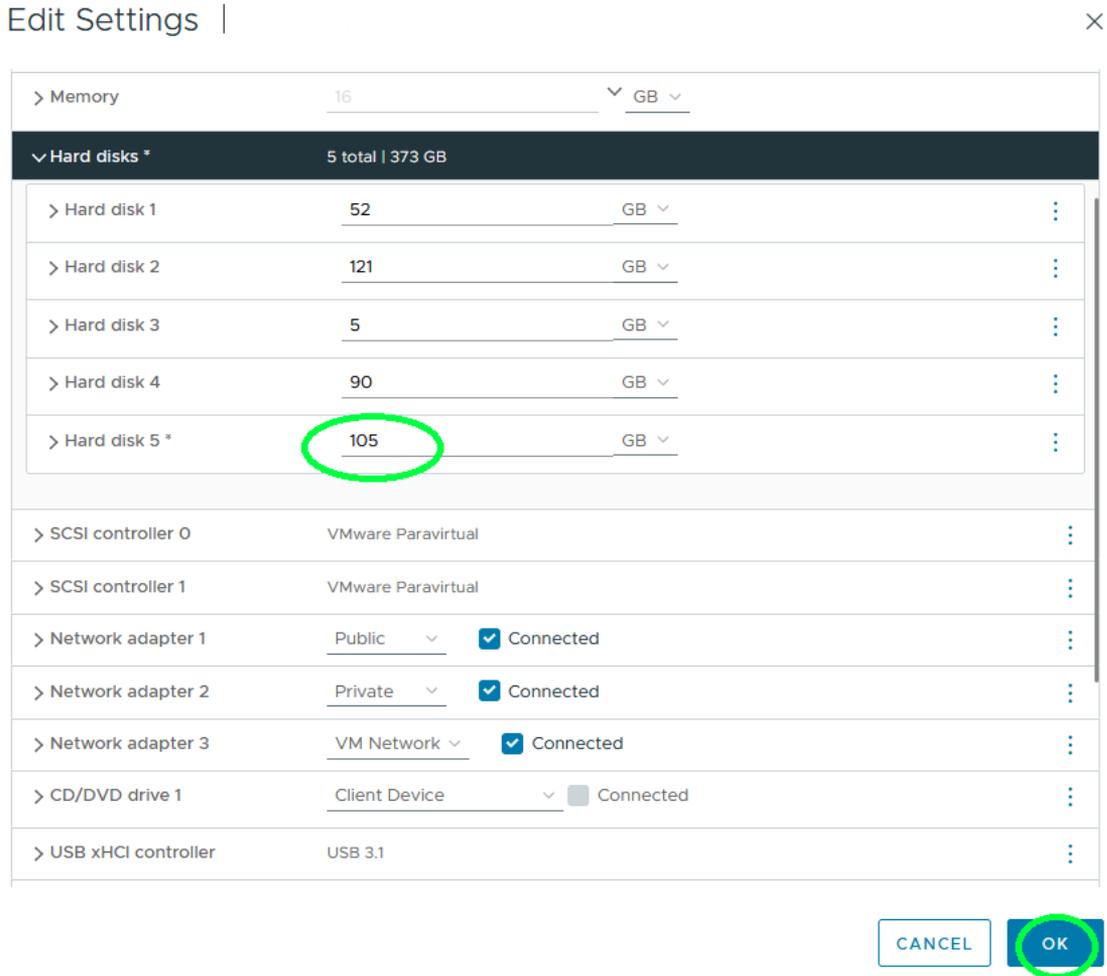
> Memory	16	GB	⌵
Hard disks 5 total 367 GB			
> Hard disk 1	52	GB	⌵
> Hard disk 2	121	GB	⌵
> Hard disk 3	5	GB	⌵
> Hard disk 4	90	GB	⌵
> Hard disk 5	99	GB	⌵
> SCSI controller 0	VMware Paravirtual		⋮
> SCSI controller 1	VMware Paravirtual		⋮
> Network adapter 1	Public	<input checked="" type="checkbox"/> Connected	⋮
> Network adapter 2	Private	<input checked="" type="checkbox"/> Connected	⋮
> Network adapter 3	VM Network	<input checked="" type="checkbox"/> Connected	⋮
> CD/DVD drive 1	Client Device	<input type="checkbox"/> Connected	⋮
> USB xHCI controller	USB 3.1		⋮

ein.

- Wählen Sie **OK** aus.

Alle VM-Vorgänge auf allen VMs, die die zu erweiternde vVol-Festplatte gemeinsam nutzen, werden blockiert, bis der Erweiterungsvorgang abgeschlossen ist.

Nach Abschluss des Vorgangs zeigt jede VM, die die vVol-Festplatte gemeinsam verwendet, die neue Festplattengröße



an.

Hinweis Wenn der Vorgang fehlschlägt, zeigt vCenter eine Fehlermeldung mit der Liste der Hosts an, auf denen die Festplattenerweiterung fehlgeschlagen ist. Führen Sie den Erweiterungsvorgang erneut über einen der fehlgeschlagenen Hosts aus.

Ergebnisse

Nachdem die Größe der vVol-Festplatte erweitert wurde, müssen Sie auch die Festplattenpartitionsgröße vom Gastbetriebssystem aus erweitern. Dies muss von der VM aus erfolgen, der die Festplattenressource gehört. Verwenden Sie je nach Gastbetriebssystem das entsprechende Dienstprogramm. Bevor Sie die Größe erweitern, überprüfen Sie, ob für alle VMs, die die Festplatte gemeinsam nutzen, die neue erweiterte Größe angezeigt wird. Sie können mithilfe des „Festplattenverwaltungstools“ überprüfen, wo die vergrößerte Größe als nicht zugewiesen angezeigt wird. Das Clustering-Tool für Ausfallsicherung von Windows zeigt die erhöhte Größe der gemeinsam genutzten vVol-Festplatte an.

Nächste Schritte

So erweitern Sie die Größe der gemeinsam genutzten vVol-Festplatte für ein Windows-Gastbetriebssystem:

1. Öffnen Sie das Festplattenverwaltungs-Snap-In und klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das zu erweiternde Datenvolume.
2. Wählen Sie **Volume erweitern** aus und folgen Sie den Anweisungen im **Assistenten „Volume erweitern“**.
3. Nachdem der Vorgang „Volume erweitern“ abgeschlossen ist, zeigt die Festplatte die erhöhte Größe an.

Einschränkungen beim Setup von vSphere WSFC

Überprüfen Sie vor dem Einrichten von WSFC in einer virtuellen Umgebung die Liste der Funktionen, die für diese Version nicht unterstützt werden, sowie alle Anforderungen und Empfehlungen, die für Ihre Konfiguration gelten.

Die folgenden Umgebungen und Funktionen werden für WSFC-Installationen mit dieser vSphere-Version nicht unterstützt:

- Verwenden von VMDKs in einem NFS-Datenspeicher als gemeinsam genutzte Festplattenressource für WSFC.
- Gemischte Umgebungen, z. B. Konfigurationen, in denen ein Clusterknoten eine andere Version von ESXi ausführt als ein anderer Clusterknoten.
- vSphere Fault Tolerance (FT).
- Die Migration von virtuellen Maschinen in Clustern mit vMotion[®] unter Verwendung von vRDMs.
- N-Port-ID-Virtualisierung (NPIV)
- ESXi-Hosts oder -Cluster mit Arbeitsspeicherüberbelegung sind für das Bereitstellen virtueller WSFC-Maschinen nicht geeignet. Die Arbeitsspeicherüberbelegung kann bei virtuellen Maschinen dazu führen, dass sie für kurze Zeit angehalten werden. Dies kann sich als äußerst störend erweisen, da das Erstellen von WSFC-Clustern zeitkritisch ist und Zeitverzögerungen dazu führen können, dass die virtuellen Maschinen fehlerhaft ausgeführt werden.
- Anhalten oder Fortsetzen einer VM (eines Knotens eines WSFC).
- Speicherplatz wird beim Failover-Clustering unter Windows 2012 und höher nicht unterstützt.
- Änderungen an der VM-Konfiguration:
 - Arbeitsspeicher im laufenden Betrieb hinzufügen.
 - CPU im laufenden Betrieb hinzufügen.

- Das Vergrößern einer gemeinsam genutzten Festplatte wird nur für die Festplatten unterstützt, die aus vSphere Virtual Volumes-Speicher mit vSphere 8.0 U2 oder höher erstellt wurden.
- Anhalten oder Fortsetzen der virtuellen Maschine. Dieser E/A-intensive Vorgang stört die zeitkritische WSFC-Clustering-Software.
- Speicher-Controller wie LSI Logic SAS, VMware Paravirtual oder NVMe-Controller, die im laufenden Betrieb hinzugefügt werden.
- Netzwerkadapter, die im laufenden Betrieb hinzugefügt werden.
- Alle anderen Hardwareänderungen, während sich Cluster-VMs im eingeschalteten Zustand befinden, mit Ausnahme des Hinzufügens oder der Freigabe einer Festplatte im laufenden Betrieb.
- Verwenden von Snapshots.
- Klonen einer VM.
- Die gemeinsame Nutzung von Festplatten zwischen virtuellen Maschinen ohne Clusterlösung kann zu einer Beschädigung der Daten führen.
- NVMe-Controller für WSFC wird nur für Windows Server 2022 mit BS-Build 20348.1547 unterstützt. Die gemeinsam genutzten Festplatten sollten nur aus für Cluster-VMDK aktivierten Datenspeichern (SCSI oder NVMe) erstellt werden. Um den NVMe-Controller verwenden zu können, muss die Hardwareversion der virtuellen Maschine 21 oder höher sein.

WSFC und Starten aus einem SAN

Sie können eine VM über ein SAN (WSFC-Knoten) starten.

Das Starten aus einem SAN stellt einen komplexen Vorgang dar. Probleme, die in physischen Umgebungen auftreten, treten auch in virtuellen Umgebungen auf. Weitere allgemeine Informationen zum Starten aus einem SAN finden Sie in der Dokumentation zu *vSphere-Speicher*.

Befolgen Sie diese Richtlinien, wenn Sie ein SAN-basiertes VMFS-Volumen als Startlaufwerk einer virtuellen Maschine festlegen:

- Beachten Sie die Best Practices für das Starten aus einem SAN im folgenden Knowledgebase-Artikel von Microsoft: <http://support.microsoft.com/kb/305547/en-us>.
- Testen Sie die Konfigurationen von Clustern in verschiedenen Failover-Szenarien, bevor Sie sie in Produktionsumgebungen einsetzen.

Erstellen von Clustern aus virtuellen Maschinen auf mehreren physischen ESXi-Hosts

2

Sie können einen WSFC-Cluster erstellen, der aus mindestens zwei virtuellen Maschinen auf zwei oder mehr ESXi-Hosts besteht. Verwenden Sie diese Methode für Produktionsbereitstellungen.

Ein Cluster über mehrere physische Hosts hinweg erfordert bestimmte Hardware und Software.

- In einem einzelnen WSFC werden maximal 5 Knoten unterstützt.
- Unterstützte Konfigurationen für gemeinsam genutzten Speicher, wie z. B. RDM im physischen Kompatibilitätsmodus, vVol, Cluster-VMDK. Weitere Informationen finden Sie unter [Welche Konfigurationen für gemeinsam genutzten Speicher werden von WSFC unterstützt?](#).
- Wenn der Clustervalidierungs-Assistent mit der Warnung `Permanente Reservierung für Speicherplatz überprüfen` abgeschlossen wird, können Sie die Warnung bedenkenlos ignorieren. Diese Prüfung bezieht sich auf die Microsoft-Speicherplatz-Funktion, die nicht für VMware vSphere gilt.
- ESXi Host unterstützt jetzt bis zu 16 WSFC-Cluster (Multi-Cluster), die auf demselben ESXi-Host ausgeführt werden.
- Mit vSphere 8.0 U2 oder höher können Sie den NVMe-Controller zusätzlich zu einem vorhandenen paravirtuellen Controller für WSFC mit Cluster-VMDK für Windows Server 2022 (BS-Build 20348.1547) und höher verwenden. Um NVMe-Controller-VM-Hardware verwenden zu können, muss die Hardwareversion 21 oder höher sein.

Cluster-VMDK-Unterstützung für WSFC

vSphere unterstützt die Verwendung von VMDKs im Cluster-Datenspeicher als freigegebene Datenträgerressourcen für ein WSFC. Die Verwendung von VMDKs reduziert im Vergleich zu pRDMs den zusätzlichen Aufwand bei der Verwaltung der virtuellen Festplatten.

Der Microsoft-Clusterdienst verwendet SCSI-3-PRs-Befehle, um den Zugriff auf eine geclusterte Festplattenressource zu koordinieren. Diese Befehle (PR-IN und PR-Out) werden auf der VSCSI-Schicht in einem Datenspeicher emuliert. Die Funktion erfordert Unterstützung von Seiten des Datenspeichers. Ein Datenspeicher, der für das Hosten von Cluster-VMDKs konfiguriert ist, wird in diesem Dokument als Cluster-VMDK-Datenspeicher bezeichnet.

Mit vSphere 8.0 U2 unterstützt eine neue Konfiguration mit WSFC mit Cluster-VMDK und Windows Server 2022 oder höher virtuelle NVMe-Adapter.

Mit vSphere 8.0 U3 unterstützen VMFS VMDKs auch Speicher aus dem NVMe-TCP-Array mithilfe von PVSCSI/NVME-Controllern.

Aktivieren der Cluster-VMDK-Unterstützung

Sie können Cluster-VMDK-Unterstützung beim Erstellen eines neuen VMFS6-Datenspeichers oder auf einem vorhandenen VMFS6-Datenspeicher aktivieren.

Bevor Sie Cluster-VMDK-Unterstützung aktivieren, müssen Sie sicherstellen, dass ESXi 7.0 oder höher auf allen mit dem Datenspeicher verbundenen Hosts verwendet wird und dass die Hosts von vCenter 7.0 oder höher verwaltet werden. Alle mit dem Datenspeicher verbundenen Hosts müssen vom selben vCenter verwaltet werden. Zugleich muss das Cluster-VMDK-Flag im Datenspeicher deaktiviert oder aktiviert werden. Sobald das Cluster-VMDK-Flag aktiviert oder deaktiviert ist, können Hosts von jedem vCenter mit Version 7.0 oder höher verwaltet werden.

NVMe FC-Datenspeicher werden für die Aktivierung des Cluster-VMDK ab vSphere 8.0 unterstützt. Mit vSphere 8.0 U2 unterstützt eine neue Konfiguration mit WSFC mit Cluster-VMDK und Windows Server 2022 oder höher virtuelle NVMe-Adapter. In vSphere 8.0 U3 oder höher werden NVMe-TCP-Datenspeicher unterstützt.

Verfahren

- 1 Navigieren Sie zu einem beliebigen Bestandslistenobjekt, das ein gültiges übergeordnetes Objekt eines Datenspeichers ist, wie z. B. ein Host, ein Cluster oder ein Datacenter, und klicken Sie auf die Registerkarte **Datenspeicher**.
- 2 Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das übergeordnete Objekt und wählen Sie **Neuen Datenspeicher erstellen** aus.
- 3 Wählen Sie auf der Seite **Neuer Datenspeicher** ein Gerät aus, bei dem das Attribut **Cluster-VMDK unterstützt** auf **Ja** gesetzt ist. Erstellen Sie einen VMFS6-Datenspeicher.
- 4 Navigieren Sie nach der Erstellung des Datenspeichers zur Registerkarte **Datenspeicher konfigurieren**.
- 5 Wechseln Sie unter **Allgemein** zum Abschnitt **Datenspeicherfunktionen**. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Aktivieren** für **Cluster-VMDK**.
- 6 Nach der Aktivierung können Sie die Schaltfläche **Deaktivieren** verwenden, um die Cluster-VMDK zu deaktivieren. Eine Deaktivierung ist nicht möglich, wenn WSFC-VMs vorhanden sind, die Cluster-VMDKs im Datenspeicher verwenden. Alle virtuellen Maschinen mit gemeinsam genutzten Festplatten im Datenspeicher müssen ausgeschaltet werden.

Maximalwerte für die Konfiguration von Cluster-VMDK-Unterstützung

Maximalwerte für die Konfiguration von Cluster-VMDK-Unterstützung

Konfiguration	Maximalwert
Maximale Anzahl der VMs in einem WSFC-Cluster	5
Maximale Anzahl der WSFC-Cluster (Multi-Cluster), die in derselben Gruppe von ESXi-Hosts ausgeführt werden.	16
Maximale Anzahl der Cluster-VMDKs pro ESXi-Host	192

Empfehlungen für die Verwendung von Cluster-VMDKs mit WSFC

Befolgen Sie diese Empfehlungen, wenn Sie Cluster-VMDKs mit WSFC verwenden.

- 1 Stellen Sie keine LUNs, die für Cluster-VMDKs verwendet werden, für ESXi-Hosts bereit, es sei denn, der Host ist mit ESXi 7.0 oder höher konfiguriert. Dies kann zu langsamen Startzeiten, nicht mehr reagierenden Hosts und anderen Problemen führen. Ein Host mit einer Version vor ESXi 7.0 kann einen Cluster-VMDK-Datenspeicher nicht mounten. Dies geschieht, weil die ESXi-Hosts, auf denen WSFC-VMs ausgeführt werden, über eine physische dauerhafte Reservierung (SCSI/NVMe) vom Typ WEAR auf dem Gerät verfügen müssen. Ein Host muss über ESXi 8.0 oder höher verfügen, um einen geclusterten VMDK-Datenspeicher zu mounten, wenn die Backend-LUN aus NVMe FC SAN erstellt wird.

Mit vSphere 8.0 U2 unterstützt eine neue Konfiguration mit WSFC mit Cluster-VMDK und Windows Server 2022 oder höher virtuelle NVMe-Adapter.

Mit vSphere 8.0 U3 unterstützen Cluster-VMDKs auch Speicher aus dem NVMe-TCP-Array mithilfe von PVSCSI/NVMe-Controllern für Windows Server 2022 oder höher.

- 2 Stellen Sie sicher, dass alle VMs, die WSFC-Knoten hosten, vor dem Entfernen aus einem geclusterten VMDK-Datenspeicher migriert oder ausgeschaltet werden, um zu gewährleisten, dass die Ressourcen, wie z. B. Taktsignal-Slots (HB), freigegeben werden. Wenn eine VM ausfällt oder während des Ausschaltens ein APD-Ereignis (All Paths Down) auf dem geclusterten VMDK-Datenspeicher auftritt, müssen Sie die VM vor dem Entfernen aus einem Cluster immer ein- und ausschalten.
- 3 Kombinieren Sie Cluster- und Nicht-Cluster-VMDKs nicht im selben Clusterdatenspeicher. VMs, die nicht freigegebene Festplatten in einem Clusterdatenspeicher verwenden, werden weiterhin normal ausgeführt und unterstützen alle Vorgänge, wie z. B. Snapshots und Klone.
- 4 Behalten Sie keine Cluster-VMDKs für verschiedene Cluster auf demselben freigegebenen Datenspeicher bei. Verwenden Sie einen anderen Clusterdatenspeicher für verschiedene WSFC-Cluster.
- 5 Setzen Sie vHardware (virtuelle Kompatibilität) auf vSphere 7.0 oder höher, während Sie die geclusterte VMDK-Funktion verwenden.

Anforderungen für die Verwendung von Cluster-VMDKs mit WSFC

Sie müssen diese Anforderungen beachten, wenn Sie Cluster-VMDKs mit WSFC verwenden.

- 1 Sie müssen den Windows-Clusterparameter **QuorumArbitrationTimeMax** auf 60 festlegen.

- 2 Die physische Festplatte, auf der virtuelle Festplatten gespeichert sind, muss AT-SCSI-Befehle unterstützen.
- 3 Die physische Festplatte muss persistente SCSI-3-Reservierungen unterstützen, insbesondere Reservierungen vom Typ WEAR (Write Exclusive All Registrants).
- 4 VMDKs müssen mit Eager-Zeroed Thick-Provisioning bereitgestellt werden.
- 5 Speichergeräte können von VMware Native Multipathing Plug-In (NMP) oder von einem anderen MultiPathing-Plug-In (MPP) eines Drittanbieters beansprucht werden. Erkundigen Sie sich bei den Anbietern bezüglich der Unterstützung für Cluster-VMDK, bevor Sie das MultiPathing-Plug-In (MPP) eines Anbieters verwenden.

Einschränkungen der Cluster-VMDK-Unterstützung für WSFC

Cluster-VMDK-Unterstützung ist nur mit den folgenden Einschränkungen möglich:

- 1 CIB-Konfigurationen (Cluster in a Box) werden nicht unterstützt.
- 2 Übergreifende VMFS-Datenspeicher können keine Cluster-VMDKs speichern.
- 3 Eine physische LUN mit einem Clusterdatenspeicher darf keine zusätzlichen VMFS-Datenspeicher aufweisen.
- 4 Online-Storage vMotion und Snapshots werden nicht unterstützt.
- 5 Nur Festplatten mit einer Sektorgröße vom Typ 512 werden unterstützt.
- 6 VMFS5 und früher wird zum Speichern von Cluster-VMDKs nicht unterstützt.
- 7 In dieser Version werden nur Datenspeicher unterstützt, die über Fibre Channel (FC) verbunden sind.
- 8 Der Cluster-VMDK-Datenspeicher kann nicht als ESXi-Installationsfestplatte verwendet werden.
- 9 Die Diagnosepartition wird auf Festplatten, die als „Geclustert“ markiert sind, nicht unterstützt.
- 10 SCSI-2-Reservierungen werden auf Cluster-VMDKs nicht unterstützt.
- 11 Hot-Expansion einer VMDK, die mit einer Cluster-VM verknüpft ist, wird nicht unterstützt.
- 12 Das Verschieben mehrerer WSFC-Knoten auf denselben ESXi-Host ist nicht zulässig und führt dazu, dass vMotion fehlschlägt. Sie müssen DRS-Anti-Affinitätsregeln verwenden, um VMs und Knoten des Clusters auf verschiedene ESXi-Hosts aufzuteilen.
- 13 Klonvorgänge und Fault Tolerance werden nicht unterstützt.

Erstellen des ersten Knotens für WSFC-Cluster auf mehreren physischen Hosts

Zum Erstellen des ersten Knotens generieren und konfigurieren Sie eine virtuelle Maschine und installieren ein Gastbetriebssystem auf der virtuellen Maschine.

Verfahren

- 1 Öffnen Sie den vSphere Client und stellen Sie eine Verbindung mit dem vCenter Server-System her.

Verwenden Sie den Benutzernamen und das Kennwort des Benutzers, der Administratorberechtigungen für die virtuelle Maschine haben wird.

- 2 Klicken Sie im vSphere Client mit der rechten Maustaste auf den Host und wählen Sie **Neue virtuelle Maschine** aus.
- 3 Fahren Sie mit der nächsten Assistentenseite fort, um die virtuelle Maschine zu erstellen.

Seite	Aktion
Erstellungstyp	Wählen Sie Eine neue virtuellen Maschine erstellen .
Name und Ordner	Geben Sie einen Namen ein und wählen Sie einen Speicherort aus.
Computing-Ressource	Wählen Sie einen Cluster, einen Host, eine vApp oder einen Ressourcenpool zum Ausführen dieser virtuellen Maschine aus.
Speicher	Wählen Sie einen Datenspeicher als Speicherort für die Konfigurationsdatei der virtuellen Maschine und die Virtual Machine Disk-Datei (.vmdk-Datei) aus.
Kompatibilität	Der Host oder Cluster unterstützt mehr als eine Version der virtuellen VMware-Maschine. Wählen Sie eine Kompatibilität für die virtuelle Maschine aus.
Gastbetriebssystem	Wählen Sie das Gastbetriebssystem aus, das Sie installieren möchten.
Hardware anpassen	Falls erforderlich oder anwendbar, wählen Sie die virtuelle Hardware, erweiterte VM-Optionen und SDRS-Regeln aus.
Bereit zum Abschließen	Überprüfen Sie Ihre Auswahl.

- 4 Klicken Sie auf **Beenden**, um das Erstellen der virtuellen Maschine fertig zu stellen.

Hinweis Fügen Sie zu diesem Zeitpunkt keine gemeinsam genutzten Clusterfestplatten hinzu.

- 5 Installieren Sie ein Windows Server-Betriebssystem auf der virtuellen Maschine.

Erstellen weiterer Knoten für einen WSFC auf mehreren physischen Hosts

Zum Erstellen zusätzlicher Knoten in einem VM-Cluster auf mehreren physischen Hosts können Sie eine Vorlage anhand der ersten virtuellen Maschine generieren und diese Vorlage zum

Bereitstellen weiterer virtueller Maschinen verwenden. Sie können aber auch mithilfe des zuvor beschriebenen Verfahrens weitere VMs manuell auf einem anderen ESXi-Host erstellen.

Vorsicht Wenn Sie eine virtuelle Maschine mit einem RDM-Setup klonen, konvertiert der Klonvorgang die RDMs in virtuelle Festplatten. Trennen Sie vor dem Klonen alle RDMs und ordnen Sie sie nach Abschluss des Klonens neu zu.

Vorsicht Wenn Sie eine virtuelle Maschine mit Cluster-VMDKs klonen, heben Sie die Zuordnungen aller Cluster-VMDKs vor dem Klonen auf und ordnen Sie sie nach Abschluss des Klonvorgangs erneut zu.

Vorsicht Verwenden Sie Windows Sysprep-Vorgänge, bevor Sie in eine Vorlage klonen.

Verfahren

- 1 Klicken Sie im vSphere Client mit der rechten Maustaste auf die erste von Ihnen erstellte virtuelle Maschine und wählen Sie **Klonen > In Vorlage klonen** aus.
- 2 Fahren Sie mit der nächsten Assistentenseite fort, um die VM-Vorlage zu erstellen.

Seite	Aktion
Name und Ordner	Geben Sie einen Namen ein (z. B. „Knoten2_Vorlage“) und wählen Sie einen Speicherort aus.
Computing-Ressource	Wählen Sie den Host oder Cluster aus, auf dem diese virtuelle Maschine ausgeführt werden soll.
Festplattenformat	Wählen Sie Format wie Quelle aus.
Speicher	Wählen Sie einen Datenspeicher als Speicherort für die Konfigurationsdatei der virtuellen Maschine und die <code>.vmdk</code> -Datei aus.
Bereit zum Abschließen	Klicken Sie auf Beenden , um die VM-Vorlage zu erstellen.

- 3 Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die VM-Vorlage und wählen Sie **Virtuelle Maschine über diese Vorlage bereitstellen**.
- 4 Fahren Sie mit der nächsten Seite des Bereitstellungsassistenten fort, um die virtuelle Maschine bereitzustellen.

Seite	Aktion
Name und Ordner	Geben Sie einen Namen ein (z. B. „Node2“) und wählen Sie einen Speicherort aus.
Computing-Ressource	Wählen Sie den Host oder Cluster aus, auf dem diese virtuelle Maschine ausgeführt werden soll.
Festplattenformat	Wählen Sie Format wie Quelle aus.
Datenspeicher	Wählen Sie einen Datenspeicher als Speicherort für die Konfigurationsdatei der virtuellen Maschine und die <code>.vmdk</code> -Datei aus.
Klonoptionen	Wählen Sie Betriebssystem anpassen .

- 5 Wählen Sie ein neues Gastbetriebssystem aus der Liste aus.
 - a Klicken Sie auf die Schaltfläche **Eine neue Spezifikation erstellen**, um ein neues Gastbetriebssystem hinzuzufügen. Fahren Sie mit dem Assistenten **Neue VM-Anpassungsspezifikation für den Gast** fort.
 - b Klicken Sie auf **Beenden**, um den Assistenten zu beenden.
- 6 Klicken Sie zum Bereitstellen der virtuellen Maschine auf **Beenden**.

Hinzufügen von Festplatten zur ersten VM (dem ersten WSFC-Knoten) für Cluster auf mehreren physischen Hosts mit pRDMs

In einem WSFC-Cluster mit einer gemeinsam genutzten Festplatte werden Speicherfestplatten von Knoten gemeinsam genutzt.

Voraussetzungen

Bevor Sie Festplatten zum ersten Knoten hinzufügen, führen Sie die folgenden Schritte aus:

- Wenn Sie RDMs im physischen Kompatibilitätsmodus verwenden, bitten Sie Ihren SAN-Administrator um Angaben zum Speicherort der unformatierten SAN-LUNs. Die in dieser Aufgabe erstellten Festplatten müssen auf SAN-LUNs verweisen.
- Wenn Sie vVols-Speicher für freigegebene Festplatten verwenden, finden Sie weitere Informationen unter *Hinzufügen von Festplatten zum ersten Knoten für Cluster auf mehreren physischen Hosts mit VMware vSphere® Virtual Volumes™*.
- Wenn Sie Cluster-VMDKs in VMFS-Datenspeichern verwenden, finden Sie weitere Informationen unter *Hinzufügen von Festplatten zum ersten Knoten für Cluster auf physischen Hosts mit Cluster-VMDKs auf VMFS-Datenspeichern*.

Hinweis Verwenden Sie RDMs im physischen Kompatibilitätsmodus.

Verfahren

- 1 Wählen Sie im vSphere Client die neu erstellte virtuelle Maschine aus, klicken Sie mit der rechten Maustaste und wählen Sie **Einstellungen bearbeiten** aus.
- 2 Klicken Sie auf das Dropdown-Menü **Neues Gerät** und wählen Sie **SCSI-Controller** aus.
- 3 Wählen Sie in einem neuen SCSI-Controller die Option **VMware Paravirtuell** aus und legen Sie **Gemeinsame Verwendung des SCSI-Busses** auf **Physisch** fest. Klicken Sie auf **OK**.

Hinweis LSI SAS wird unterstützt, VMware Paravirtuell wird jedoch empfohlen.

- 4 Wählen Sie die neu erstellte virtuelle Maschine in Schritt 1 aus und klicken Sie im Kontextmenü auf **Einstellungen bearbeiten**.
- 5 Klicken Sie auf das Dropdown-Menü **Neues Gerät** und wählen Sie **RDM-Festplatte** aus.

- 6 Wählen Sie eine unformatierte LUN aus und klicken Sie auf **OK**.
- 7 Erweitern Sie **Neue Festplatte** und wählen Sie einen Datenspeicher für **Speicherort** aus.
Dieser Datenspeicher muss sich in einem gemeinsam genutzten Speicher befinden, weil Sie eine einzelne gemeinsam genutzte RDM-Datei für jede gemeinsam genutzte Festplatte benötigen.
- 8 Wählen Sie **Physisch** als Kompatibilitätsmodus.
- 9 Wählen Sie den neu erstellten SCSI-Controller in Schritt 2 für den Knoten des virtuellen Geräts aus (wie z. B. **SCSI (1:0)**).

Hinweis Dies muss ein neuer SCSI-Controller sein. Sie können SCSI 0 nicht verwenden. SCSI-Controller 0 ist für Startfestplatten sowie für Festplatten reserviert, die nicht gemeinsam genutzt werden sollten

- 10 Klicken Sie auf **OK**.
Der Assistent erstellt eine neue Festplatte.

Hinzufügen von Festplatten zum ersten Knoten eines WSFC auf mehreren physischen Hosts mit vVols

In einem WSFC-Cluster werden Speicherfestplatten von Knoten gemeinsam genutzt.

Voraussetzungen

Bevor Sie Festplatten zum ersten Knoten hinzufügen, führen Sie die folgenden Schritte aus:

- Verwenden der Hardwareversion 13 oder höher. Siehe [Virtual Volumes \(vVols\) unterstützt nun WSFC](#).
- Vorbereiten der vVol-Bereitstellung. Weitere Informationen finden Sie in der Dokumentation *vSphere-Speicher*.

Verfahren

- 1 Wählen Sie im vSphere Client die neu erstellte virtuelle Maschine aus, klicken Sie mit der rechten Maustaste und wählen Sie **Einstellungen bearbeiten** aus.
- 2 Klicken Sie auf das Dropdown-Menü **Neues Gerät** und wählen Sie **SCSI-Controller** aus.
- 3 Wählen Sie in einem neuen SCSI-Controller die Option **VMware Paravirtuell** aus und legen Sie **Gemeinsame Verwendung des SCSI-Busses** auf **Physisch** fest. Klicken Sie auf **OK**.

Hinweis LSI SAS wird unterstützt, VMware Paravirtuell wird jedoch empfohlen.

- 4 Wählen Sie die neu erstellte virtuelle Maschine in Schritt 1 aus und klicken Sie im Kontextmenü auf **Einstellungen bearbeiten**
- 5 Wählen Sie im Dropdown-Menü **Neues Gerät** die Option **Neue Festplatte** aus.

- 6 Erweitern Sie **Neue Festplatte** und wählen Sie die erforderliche Festplattengröße aus.
- 7 Wählen Sie einen Datenspeicher für **Speicherort** aus.
Dieser Datenspeicher muss sich auf einem gemeinsam genutzten vVols-Speicher befinden.
- 8 Wählen Sie unter „Festplattenbereitstellung“ entweder „Thick Provision“ oder „Thin Provision“ aus.
- 9 Erweitern Sie die „Neue Festplatte“.
- 10 Wählen Sie den neu erstellten SCSI-Controller in Schritt 2 für den Knoten des virtuellen Geräts aus (wie z. B. **SCSI (1:0)**).

Hinweis Dies muss ein neuer SCSI-Controller sein. Sie können SCSI 0 nicht verwenden.

- 11 Klicken Sie auf **OK**.
Der Assistent erstellt eine neue Festplatte.

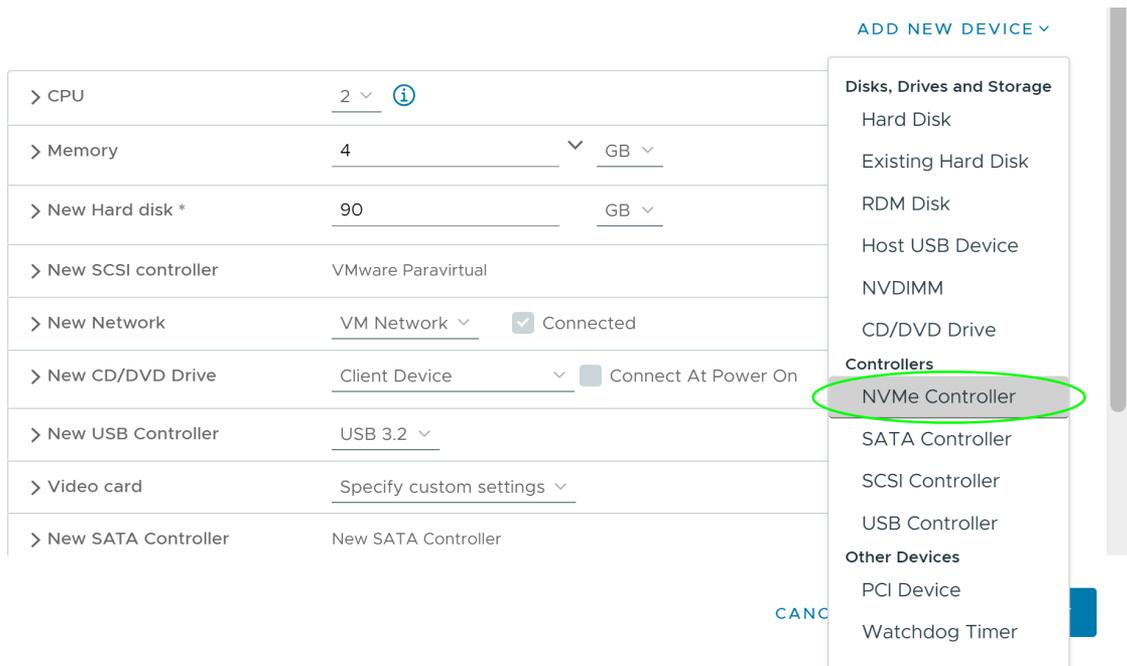
Hinzufügen von Festplatten zum ersten Knoten für Cluster auf physischen Hosts mit Cluster-VMDKs auf VMFS-Datenspeichern

Fügen Sie Festplatten zum ersten Knoten für Cluster auf physischen Hosts mit Cluster-VMDKs auf VMFS-Datenspeichern hinzu.

Verfahren

- 1 Wählen Sie im vSphere Client die neu erstellte virtuelle Maschine aus, klicken Sie mit der rechten Maustaste und wählen Sie **Einstellungen bearbeiten** aus.
- 2 Klicken Sie auf das Dropdown-Menü **Neues Gerät** und wählen Sie **SCSI-Controller** oder **NVMe-Controller** aus.
 - Wählen Sie beim Erstellen eines neuen SCSI-Controllers **VMware Paravirtuell** aus und legen Sie **Gemeinsame Verwendung des SCSI-Busses** auf **Physisch** fest. Klicken Sie auf **OK**.

- Wenn ein neuer NVMe-Controller erstellt wird, legen Sie **Gemeinsame Verwendung des NVMe-Busses** auf **Physisch** fest. Klicken Sie auf **OK**.



- 3 Wählen Sie die neu erstellte virtuelle Maschine in Schritt 1 aus und klicken Sie im Kontextmenü auf **Einstellungen bearbeiten**
- 4 Wählen Sie im Dropdown-Menü **Neues Gerät** die Option **Neue Festplatte aus**.
- 5 Erweitern Sie **Neue Festplatte** und wählen Sie die erforderliche Festplattengröße aus.
- 6 Wählen Sie einen Datenspeicher für **Speicherort** aus.
Bei diesem Datenspeicher muss es sich um den Datenspeicher mit aktivierter Cluster-VMDK-Markierung handeln.
- 7 Wählen Sie unter „Festplattenbereitstellung“ die Option **Thick-Provision mit Eager-Zeroed** aus.
- 8 Wählen Sie den neu erstellten SCSI-Controller oder NVMe-Controller in Schritt 2 für den Knoten des virtuellen Geräts aus (wählen Sie z. B. **SCSI (1:0)** oder **NVMe (1:0)** aus).

Hinweis Dies muss ein neuer SCSI-Controller sein. Sie können SCSI 0 nicht verwenden.

- 9 Klicken Sie auf **OK**.
Der Assistent erstellt eine neue Festplatte.

Hinzufügen von Festplatten zu zusätzlichen Knoten für Cluster auf mehreren physischen Hosts

Um den gemeinsamen Zugriff auf Datenträgerressourcen zuzulassen, verweisen Sie auf vorhandene Festplatten auf der VM (den ersten Knoten eines WSFC-Clusters). Verwenden Sie dieselben SCSI-IDs beim Zuweisen von Festplatten zu allen zusätzlichen Knoten.

Voraussetzungen

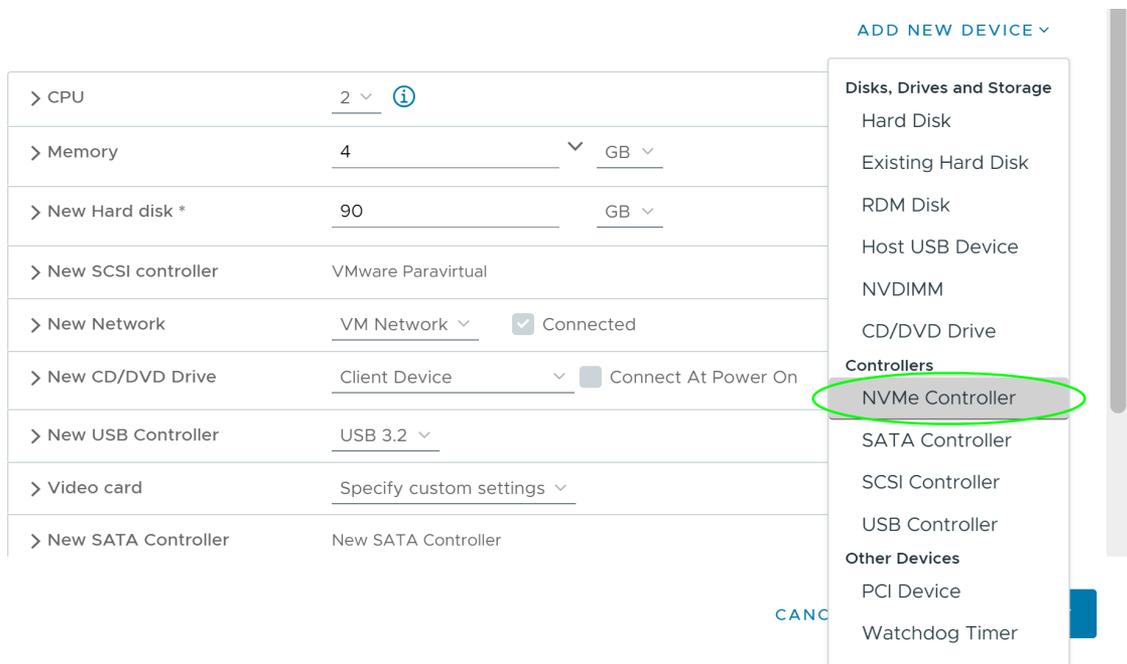
Verschaffen Sie sich die folgenden Informationen, bevor Sie beginnen:

- Rufen Sie SCSI-IDs für alle freizugebenden virtuellen Festplatten ab.
- Rufen Sie den Pfad der Festplattendatei auf dem Datenspeicher für alle gemeinsam genutzten Festplatten ab.

Hinweis Die Vorgehensweise für Cluster-VMDK, pRDMs und vVol ist identisch.

Verfahren

- 1 Wählen Sie im vSphere Client die neu erstellte virtuelle Maschine aus, klicken Sie mit der rechten Maustaste und wählen Sie **Einstellungen bearbeiten** aus.
- 2 Klicken Sie auf das Dropdown-Menü **Neues Gerät** und wählen Sie **SCSI-Controller** oder **NVMe-Controller** aus.
 - Wählen Sie beim Erstellen eines neuen SCSI-Controllers **VMware Paravirtuell** aus und legen Sie **Gemeinsame Verwendung des SCSI-Busses** auf **Physisch** fest. Klicken Sie auf **OK**.
 - Wenn ein neuer NVMe-Controller erstellt wird, legen Sie **Gemeinsame Verwendung des NVMe-Busses** auf **Physisch** fest. Klicken Sie auf **OK**.



Sie müssen denselben SCSI-Controller- oder NVMe-Controllertyp auswählen.

- 3 Wählen Sie die neu erstellte virtuelle Maschine in Schritt 1 aus und klicken Sie im Kontextmenü auf **Einstellungen bearbeiten**
- 4 Klicken Sie auf das Dropdown-Menü **Neues Gerät** und wählen Sie **Vorhandene Festplatte** aus.
- 5 Navigieren Sie unter **Festplattendateipfad** zum Speicherort der freizugebenden Festplatte, die für den ersten Knoten festgelegt wurde.
- 6 Erweitern Sie **Neue Festplatte**.
- 7 Verwenden Sie dieselbe SCSI- oder NVMe-ID, die Sie für die gemeinsam genutzten Speicherfestplatten der ersten virtuellen Maschine ausgewählt haben (z. B. **SCSI (1:0)** oder **NVMe (1:0)**).

Hinweis Die SCSI- oder NVMe-ID für den gemeinsam genutzten Speicher dieser virtuellen Maschine muss mit der entsprechenden SCSI- oder NVMe-ID für die erste virtuelle Maschine übereinstimmen.

- 8 Klicken Sie auf **OK**.

Verwenden von WSFC in einer vSphere HA- und vSphere DRS-Umgebung

3

Wenn Sie WSFC in einer vSphere High Availability-Umgebung (vSphere HA) oder einer vSphere Distributed Resource Scheduler-Umgebung (DRS) verwenden, müssen Sie Ihre Hosts und virtuellen Maschinen für die Verwendung bestimmter Einstellungen konfigurieren. Alle Hosts, auf denen virtuelle WSFC-Maschinen ausgeführt werden, müssen von einem vCenter Server-System verwaltet werden.

VMware vSphere bietet Unterstützung für vMotion einer VM (eines WSFC-Knotens).

Aktivieren von vSphere HA und vSphere DRS in ESXi

ESXi-Hosts, auf denen virtuelle WSFC-Maschinen ausgeführt werden, können Bestandteil eines vSphere-Clusters sein, in dem sowohl vSphere HA als auch vSphere DRS aktiviert ist. Sie können im Dialogfeld „Clustereinstellungen“ vSphere HA und vSphere DRS aktivieren.

Verfahren

- 1 Navigieren Sie zum Cluster im vSphere Client.
- 2 Klicken Sie auf **Konfigurieren**.
- 3 Wählen Sie unter **Dienste vSphere DRS** aus und klicken Sie auf **Bearbeiten**.
- 4 Aktivieren Sie die Kontrollkästchen **vSphere DRS einschalten** und **vSphere HA einschalten**.
- 5 Klicken Sie auf **OK**.

Erstellen von VM-VM-Affinitätsregeln für virtuelle WSFC-Maschinen

Sie müssen für virtuelle WSFC-Maschinen in einem Cluster VM-VM-Affinitäts- oder -Anti-Affinitätsregeln erstellen. VM-VM-Affinitätsregeln geben die virtuellen Maschinen an, die auf demselben Host zusammengehalten werden sollen (z. B. ein Cluster aus virtuellen WSFC-Maschinen auf einem physischen Host). VM-VM-Anti-Affinitätsregeln geben die virtuellen Maschinen an, die auf verschiedenen physischen Hosts getrennt gehalten werden sollen (z. B. ein Cluster aus virtuellen WSFC-Maschinen über physische Hosts hinweg).

Verwenden Sie für einen Cluster von virtuellen Maschinen auf einem physischen Host Affinitätsregeln.

Hinweis Verwenden Sie in einer Produktionsbereitstellung keinen Cluster auf einem physischen Host.

Verwenden Sie für einen Cluster von virtuellen Maschinen über physische Hosts hinweg Anti-Affinitätsregeln.

Hinweis vMotion wird für virtuelle Maschinen (Knoten eines WSFC) über physische ESXi-Hosts hinweg unterstützt.

Verfahren

- 1 Navigieren Sie zum Cluster im vSphere Client.
- 2 Klicken Sie auf **Konfigurieren**.
- 3 Klicken Sie unter **Konfiguration** auf **VM/Host-Regeln**.
- 4 Klicken Sie auf **Hinzufügen**.
- 5 Geben Sie in das Dialogfeld **VM/Host-Regel erstellen** einen Namen für die Regel ein.
- 6 Wählen Sie im Dropdown-Menü **Typ** eine Regel aus.
 - Wählen Sie für einen VM-Cluster auf einem physischen ESXi-Host die Option **Virtuelle Maschinen zusammenhalten** aus.
 - Wählen Sie für einen VM-Cluster über mehrere physische ESXi-Hosts hinweg die Option **Separate virtuelle Maschinen** aus.
- 7 Klicken Sie auf **Hinzufügen**.
- 8 Wählen Sie die zwei virtuellen Maschinen aus, auf die die Regel angewendet werden soll, und klicken Sie auf **OK**.
- 9 Klicken Sie auf **OK**.

Einstellen der DRS-Automatisierungsebene für virtuelle WSFC-Maschinen

Setzen Sie die Automatisierungsebene aller virtuellen Maschinen in einem WSFC-Cluster auf „Teilautomatisiert“. Wenn Sie die vSphere DRS-Automatisierungsebene für die virtuelle Maschine auf „Teilautomatisiert“ festlegen, führt vCenter Server beim Einschalten eine anfängliche Platzierung der virtuellen Maschinen durch und gibt Migrationsempfehlungen für sie.

Verfahren

- 1 Navigieren Sie zum Cluster im vSphere Client.
- 2 Klicken Sie auf **Konfigurieren**.

- 3 Wählen Sie unter **Dienste vSphere DRS** aus und klicken Sie auf **Bearbeiten**.
- 4 Erweitern Sie „DRS-Automatisierung“, wählen Sie unter „VM-Automatisierung“ das Kontrollkästchen **Individuelle Automatisierungsebenen von virtuellen Maschinen** und klicken Sie auf **OK**.
- 5 Wählen Sie unter **Konfiguration** die Option **VM-Außerkraftsetzungen** aus und klicken Sie auf **Hinzufügen**.
- 6 Klicken Sie auf die Schaltfläche **+**, wählen Sie die virtuellen WSFC-Maschinen im Cluster aus und klicken Sie auf **OK**.
- 7 Klicken Sie auf das Dropdown-Menü „Automatisierungsebene“ und wählen Sie **Teilautomatisiert**.
- 8 Klicken Sie auf **OK**.

Hinweis VMware empfiehlt für virtuelle WSFC-Maschinen den teilweise automatisierten Modus. Es gibt aber keine technische Einschränkung, die eine vollständige Automatisierung der virtuellen WSFC-Maschinen verhindern würde. Wenn Sie die Einstellung „Vollautomatisiert“ bevorzugen, optimieren Sie die erweiterten WSFC-Einstellungen, um WSFC Failover während vMotion zu verhindern.

Verwenden von vSphere DRS-Gruppen und VM-Host-Affinitätsregeln mit virtuellen WSFC-Maschinen

Sie können zwei Arten von DRS-Gruppen einrichten: VM-DRS-Gruppen, die mindestens eine virtuelle Maschine enthalten, und Host-DRS-Gruppen, die mindestens einen Host enthalten. Eine VM-Host-Regel stellt eine Beziehung zwischen einer VM-DRS-Gruppe und einer Host-DRS-Gruppe her.

Sie müssen die VM-Host-Affinitätsregeln verwenden, weil vSphere HA VM-VM-Affinitätsregeln nicht beachtet. Dies bedeutet, wenn ein Host ausfällt, trennt vSphere HA möglicherweise virtuelle Maschinen in einem Cluster, die eigentlich zusammen bleiben sollten, oder vSphere HA platziert möglicherweise die virtuellen Maschinen in einem Cluster, die getrennt bleiben sollten, auf demselben Host. Sie können dieses Problem vermeiden, indem Sie DRS-Gruppen einrichten und VM-Host-Affinitätsregeln verwenden, die von vSphere HA eingehalten werden.

Bei einem Cluster virtueller Maschinen auf einem physischen Host müssen sich alle virtuellen WSFC-Maschinen in derselben VM-DRS-Gruppe befinden und derselben Host-DRS-Gruppe mit der Affinitätsregel „Muss auf Hosts in der Gruppe ausgeführt werden“ zugeordnet sein.

Bei einem Cluster virtueller Maschinen auf verschiedenen physischen Hosts müssen sich alle virtuellen WSFC-Maschinen in der gleichen VM-DRS-Gruppe und alle Hosts in der gleichen Host-DRS-Gruppe befinden. Die VM- und Host-DRS-Gruppen müssen in der Affinitätsregel „Muss auf Hosts in Gruppe ausgeführt werden“ verknüpft sein.

Vorsicht Beschränken Sie die Anzahl der Hosts auf zwei, wenn Sie die Regeln für Host-DRS-Gruppen für ein VM-Cluster auf einem physischen ESXi-Host definieren. (Dies gilt nicht für VM-Cluster über physische ESXi-Hosts hinweg.) Da vSphere HA VM-VM-Affinitätsregeln nicht beachtet, können sich virtuelle Maschinen in der Konfiguration bei einer vSphere HA-Wiederherstellung nach einem Hostausfall über mehrere Hosts verteilen, wenn mehr als zwei Hosts von einer Host-DRS-Gruppenregel betroffen sind.

Erstellen einer VM-DRS-Gruppe (WSFC)

Bevor Sie eine VM-Host-Affinitätsregel erstellen können, müssen Sie zuerst die Host-DRS-Gruppe und die VM-DRS-Gruppe erstellen, für die die Regel gelten soll.

Erstellen Sie sowohl für Cluster virtueller Maschinen auf einem physischen Host (CIB) als auch für Cluster virtueller Maschinen, die sich über mehrere physische Hosts erstrecken (CAB), eine VM-DRS-Gruppe, die alle virtuellen WSFC-Maschinen enthält. VMGroup_1 enthält beispielsweise WSFC_VM_1, WSFC_VM_2 ... WSFC_VM_5.

Verfahren

- 1 Navigieren Sie zum Cluster im vSphere Client.
- 2 Klicken Sie auf **Konfigurieren**.
- 3 Wählen Sie unter **Konfiguration VM/Host-Gruppen** aus und klicken Sie auf **Hinzufügen**.
- 4 Geben Sie im Dialogfeld **VM/Host-Gruppe erstellen** einen Namen für die Gruppe ein.
- 5 Wählen Sie **VM-Gruppe** aus dem Dropdown-Feld **Typ** aus und klicken Sie auf **Hinzufügen**.
- 6 Klicken Sie auf das Kontrollkästchen neben einer virtuellen Maschine, um diese hinzuzufügen. Wiederholen Sie diesen Vorgang, bis alle gewünschten virtuellen Maschinen hinzugefügt wurden.
 - Fügen Sie für einen Cluster virtueller Maschinen auf einem physischen Host alle virtuellen WSFC-Maschinen zu einer Gruppe hinzu.
 - Fügen Sie für einen Cluster virtueller Maschinen, der sich über mehrere physische Hosts erstreckt, alle virtuellen WSFC-Maschinen zu einer Gruppe hinzu.
- 7 Klicken Sie auf **OK**.

Erstellen einer Host-DRS-Gruppe (WSFC)

Bevor Sie eine VM-Host-Affinitätsregel erstellen können, müssen Sie zuerst die Host-DRS-Gruppe und die VM-DRS-Gruppe erstellen, für die die Regel gelten soll.

Erstellen Sie für einen Cluster virtueller Maschinen auf einem physischem Host eine Host-DRS-Gruppe, die beide ESXi-Hosts enthält. Beispielsweise kann HostGroup_1 die Hosts ESXi_HOST_1 und ESXi_HOST_2 enthalten.

Erstellen Sie für einen Cluster virtueller Maschinen auf physischen Hosts eine Host-DRS-Gruppe, die alle ESXi-Hosts enthält. Beispiel: HostGroup_1 enthält ESXi_HOST_1 unter WSFC_VM_1, ESXi_HOST_2 unter WSFC_VM_2 ESXi_HOST_5 unter WSFC_VM_5 und ESXi_HOST_6 als Standby-Host.

Verfahren

- 1 Navigieren Sie zum Cluster im vSphere Client.
- 2 Klicken Sie auf **Konfigurieren**.
- 3 Wählen Sie unter **Konfiguration VM/Host-Gruppen** aus und klicken Sie auf **Hinzufügen**.
- 4 Geben Sie im Dialogfeld **VM/Host-Gruppe erstellen** einen Namen für die Gruppe ein (z. B. **Hostgruppe_1**).
- 5 Wählen Sie **Hostgruppe** aus dem Dropdown-Feld **Typ** aus und klicken Sie auf **Hinzufügen**.
- 6 Klicken Sie auf das Kontrollkästchen neben einem Host, um ihn hinzuzufügen. Wiederholen Sie diesen Vorgang, bis alle gewünschten Hosts hinzugefügt wurden.
- 7 Klicken Sie auf **OK**.

Einrichten von VM-Host-Affinitätsregeln für DRS-Gruppen (WSFC)

Sie erstellen VM-Host-Affinitätsregeln, um festzulegen, ob die Mitglieder einer ausgewählten VM-DRS-Gruppe auf den Mitgliedern einer bestimmten Host-DRS-Gruppe ausgeführt werden können.

Voraussetzungen

Erstellen Sie VM-DRS-Gruppen, die eine oder mehrere virtuelle WSFC-Maschinen enthalten, wie unter [Erstellen einer VM-DRS-Gruppe \(WSFC\)](#) beschrieben.

Erstellen Sie Host-DRS-Gruppen, die einen oder mehrere ESXi-Hosts enthalten, wie unter [Erstellen einer Host-DRS-Gruppe \(WSFC\)](#) beschrieben.

Verfahren

- 1 Navigieren Sie zum Cluster im vSphere Client.
- 2 Klicken Sie auf **Konfigurieren**.
- 3 Wählen Sie unter **Konfiguration VM/Host-Regeln** aus und klicken Sie auf **Hinzufügen**.
- 4 Geben Sie in das Dialogfeld **VM/Host-Regel erstellen** einen Namen für die Regel ein.
- 5 Wählen Sie im Menü **Typ** die Option **Virtuelle Maschinen zu Hosts** aus.
- 6 Wählen Sie die VM-DRS-Gruppe und die Host-DRS-Gruppe aus, auf die die Regel angewendet werden soll.
Wählen Sie beispielsweise VMGroup_1 und HostGroup_1 aus.

- 7 Wählen Sie **Muss auf Hosts in Gruppe ausgeführt werden**.
- 8 Klicken Sie auf **OK**.

Checkliste für das Setup eines vSphere-WSFC

4

Wenn Sie ein WSFC auf VMware vSphere einrichten, finden Sie in den Checklisten Informationen zum Konfigurieren Ihrer Umgebung entsprechend den Anforderungen. Sie können die Checklisten auch verwenden, um sicherzustellen, dass Ihr Setup die Anforderungen erfüllt, wenn Sie technischen Support benötigen.

Anforderungen für Festplatten in einem Cluster

Jeder Festplattentyp in einem Cluster hat seine eigenen Anforderungen, je nachdem, ob er sich in einem Cluster mit einem oder mehreren Hosts befindet.

Tabelle 4-1. Anforderungen für Festplatten in einem Cluster

Komponente	Cluster auf einem einzelnen Host	Cluster auf mehreren Hosts
Cluster-VMDK	Der Modus „Virtuell“ für die gemeinsame Verwendung des SCSI-Busses wird nicht unterstützt.	Die gemeinsame Verwendung des SCSI-Busses oder des Modus „NVMe-Busfreigabe“, der auf „physisch“ festgelegt ist, wird unterstützt. NVMe wird nur auf vSphere 8.0 U2 oder höher mit Windows Server 2022 oder höher unterstützt.
VMDK (im virtuellen Kompatibilitätsmodus)	Der Modus „Virtuell“ für die gemeinsame Verwendung des SCSI-Busses wird unterstützt. (Nicht empfohlen)	Der Modus „Physisch“ für die gemeinsame Verwendung des SCSI-Busses wird nicht unterstützt.
vRDM	Der Gerätetyp muss auf den virtuellen Kompatibilitätsmodus festgelegt sein. Die gemeinsame Verwendung des SCSI-Busses muss auf „Virtueller Modus“ festgelegt sein. Eine einzelne, gemeinsam genutzte RDM-Zuordnungsdatei ist für jede Festplatte im Cluster erforderlich.	Nicht unterstützt.

Tabelle 4-1. Anforderungen für Festplatten in einem Cluster (Fortsetzung)

Komponente	Cluster auf einem einzelnen Host	Cluster auf mehreren Hosts
pRDM	Nicht unterstützt.	Der RDM-Gerätetyp muss bei der Erstellung der Festplatte im Kompatibilitätsmodus „Physisch“ festgelegt werden. Der Modus für die gemeinsame Verwendung des SCSI-Busses auf dem vSCSI-Controller, der pRDM hostet, muss auf „Physisch“ festgelegt werden. Eine einzelne, gemeinsam genutzte RDM-Zuordnungsdatei ist für jede Festplatte im Cluster erforderlich.
vVols-Speicher	Nicht unterstützt	Der Bus-Sharing-Modus des PVSCSI-/NVMe-Controllers muss auf „Physisch“ festgelegt werden.
Alle Typen	Alle Clusterknoten müssen dieselbe SCSI-Ziel-ID (auf dem virtuellen SCSI-Adapter) oder dieselbe Ziel-NVMe-ID (auf dem virtuellen NVMe-Adapter) für dieselbe geclusterte Festplatte verwenden. Für geclusterte Festplatten muss ein separater virtueller SCSI/NVMe-Adapter verwendet werden. Mehrere virtuelle SCSI-/NVMe-Adapter für geclusterte Festplatten (bis zum unterstützten Maximalwert) können verwendet werden, um die Leistung zu verbessern. In diesem Setup sollte mindestens ein Controller für eine nicht gemeinsam genutzte Festplatte festgelegt werden.	

Andere Anforderungen und Empfehlungen

In der folgenden Tabelle werden die Komponenten in Ihrer Umgebung aufgelistet, die Anforderungen an Optionen oder Einstellungen stellen.

Tabelle 4-2. Andere Anforderungen und Empfehlungen für das Erstellen von Clustern

Komponente	Anforderung
Festplatte	<p>Wählen Sie während der Festplattenbereitstellung für VMDKs (für Cluster-VMDKs oder VMDKs im virtuellen Kompatibilitätsmodus) die Option „Thick-Provision Eager-Zeroed“ aus. Wählen Sie für vVols entweder „Thick“ oder „Thin“ aus.</p> <p>Ändern Sie die VMX-Datei für die WSFC-VMs, um diese Zeilen hinzuzufügen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ <code>scsiX.returnNoConnectDuringAPD = "TRUE"</code> ■ <code>scsiX.returnBusyOnNoConnectStatus = "FALSE"</code> ■ <code>nvmeX.returnNoConnectDuringAPD = "TRUE"</code> (wenn Sie NVMe-Controller als Startgerät verwenden) ■ <code>nvmeX.returnBusyOnNoConnectStatus = "FALSE"</code> (wenn Sie NVMe-Controller als Startgerät verwenden) ■ Wobei X die ID des SCSI-Buscontrollers des Startgeräts darstellt. X ist standardmäßig auf 0 festgelegt. <p>Die einzigen Festplatten, die Sie nicht mit der Option <code>Thick Provision</code> erstellen sollten, sind RDM-Dateien (sowohl im physischen als auch im virtuellen Kompatibilitätsmodus).</p> <p>Die E/A-Zeitüberschreitung der Festplatte beträgt 60 Sekunden oder mehr (<code>HKEY_LOCAL_MACHINE\System\CurrentControlSet\Services\Disk\TimeoutValue</code>).</p>
Windows	<p>Verwendung:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Windows Server 2012 ■ Windows Server 2012 R2 ■ Windows Server 2016 ■ Windows Server 2019 mit vSphere 6.7 Update 3 ■ Windows Server 2022 mit vSphere 7.0 oder höher <p>Für Windows Server 2012 und höher können Sie bis zu fünf Clusterknoten verwenden.</p> <p>Hinweis Wenn Sie den Cluster neu erstellen, wird dieser Wert möglicherweise auf den Standardwert zurückgesetzt, sodass Sie ihn erneut ändern müssen.</p> <p>Der Clusterdienst muss automatisch neu starten, wenn ein Fehler auftritt (erstes, zweites und die folgenden Male).</p> <p>Hinweis Windows Server 2008 und 2008 R2 haben das Ende des erweiterten Supports erreicht (es finden keine regelmäßigen Sicherheitsupdates mehr statt). Berücksichtigen Sie die Support-Fähigkeit des Anbieters beim Hosten eines WSFC auf VMware vSphere.</p>
ESXi	<p>Achten Sie darauf, dass der Arbeitsspeicher nicht überbelegt wird. Legen Sie die Option Arbeitsspeicherreservierung (Mindestmenge an Arbeitsspeicher) auf dieselbe Arbeitsspeichermenge fest, die der virtuellen Maschine zugeteilt ist.</p> <p>ESXi verwendet eine andere Technik, um festzulegen, ob RDM-LUNs (Raw Device Mapped) für WSFC-Clustergeräte verwendet werden, indem eine Konfigurationsmarkierung eingeführt wird, mit der jedes Gerät als „Dauerhaft reserviert“ festgelegt wird, das an einem WSFC-Cluster teilnimmt. Verwenden Sie für ESXi-Hosts, die passive WSFC-Knoten mit RDM-LUNs hosten, folgenden <code>esxcli</code>-Befehl, um das Gerät als dauerhaft reserviert zu kennzeichnen: <code>esxcli storage core device setconfig -d <naa.id> --perennially-reserved=true</code>. Weitere Informationen finden Sie im Knowledgebase-Artikel KB 1016106.</p>
Multipathing	<p>Kontaktieren Sie Ihren Multipathing-Softwareanbieter, wenn Sie Informationen und Unterstützung für Nicht-VMware-Multipathing-Software in vSphere benötigen.</p>

Erforderliche Informationen für den technischen Support

In der folgenden Tabelle werden die Dateien und Einstellungen aufgelistet, die Sie erfassen müssen, wenn Sie technischen Support benötigen. Der technische Support verwendet diese Dateien und Einstellungen, um Probleme in einem WSFC-Setup zu analysieren.

Hinweis Stellen Sie sicher, dass Ihr Setup mit den Checklisten in [Tabelle 4-1. Anforderungen für Festplatten in einem Cluster](#) und [Tabelle 4-2. Andere Anforderungen und Empfehlungen für das Erstellen von Clustern](#) übereinstimmt, bevor Sie den technischen Support kontaktieren.

Tabelle 4-3. Informationen, die der technische Support benötigt

Datei oder Information	Beschreibung oder Speicherort
vm-support tarball	Enthält das VMkernel-Protokoll, die Konfigurationsdateien und Protokolle der virtuellen Maschine usw.
Anwendungs- und Systemereignisprotokolle aller virtuellen Maschinen mit dem Problem	
Clusterprotokoll aller virtuellen Maschinen mit dem Problem	%ClusterLog%, das in der Regel auf %SystemRoot%\cluster\cluster.log festgelegt ist, oder verwenden Sie Get-ClusterLog Powershell Cmdlet
E/A-Zeitüberschreitung der Festplatte	HKEY_LOCAL_MACHINE\System\CurrentControlSet\Services\Disk\TimeoutValue
Anzeigenamen für den vSphere Client und Windows NetBIOS-Namen der virtuellen Maschinen mit dem Problem	
Datum und Uhrzeit, zu der das Problem auftrat.	
SAN-Konfiguration des ESXi-Systems	Einzelheiten zu LUNs, Pfaden und Adaptern.
(Optional) Arbeitsspeicher-Dump der virtuellen Maschine	Erforderlich, wenn das Gastbetriebssystem einer virtuellen Maschine fehlschlägt (ein blauer Bildschirm mit einer Fehlermeldung wird angezeigt).

Erstellen von Clustern aus virtuellen Maschinen auf einem physischen Host

5

Sie können einen WSFC-Cluster mit bis zu fünf Knoten auf einem einzelnen ESXi-Host erstellen.

Hinweis Richten Sie in Produktionsbereitstellungen keinen WSFC auf VMs ein, die sich auf einem einzelnen ESXi-Host befinden.

Hinweis Windows Server 2012- und höhere Systeme unterstützen bis zu fünf Knoten (virtuelle Maschinen). Weitere Informationen zu unterstützten Gastbetriebssystemen finden Sie in [Tabelle 4-2. Andere Anforderungen und Empfehlungen für das Erstellen von Clustern](#).

Erstellen des ersten Knotens eines WSFC auf einem physischen ESXi-Host

Zum Erstellen des ersten Knotens generieren und konfigurieren Sie eine virtuelle Maschine und installieren ein Gastbetriebssystem auf der virtuellen Maschine.

Verfahren

- 1 Öffnen Sie den vSphere Client und stellen Sie eine Verbindung mit dem vCenter Server-System her.

Verwenden Sie den Benutzernamen und das Kennwort des Benutzers, der Administratorberechtigungen für die virtuelle Maschine haben wird.
- 2 Klicken Sie im vSphere Client mit der rechten Maustaste auf den Host und wählen Sie **Neue virtuelle Maschine** aus.
- 3 Fahren Sie mit der nächsten Assistentenseite fort, um die virtuelle Maschine zu erstellen.

Seite	Aktion
Erstellungstyp	Wählen Sie Eine neue virtuellen Maschine erstellen .
Name und Ordner	Geben Sie einen Namen ein und wählen Sie einen Speicherort aus.
Computing-Ressource	Wählen Sie einen Cluster, einen Host, eine vApp oder einen Ressourcenpool zum Ausführen dieser virtuellen Maschine aus.
Speicher	Wählen Sie einen Datenspeicher als Speicherort für die Konfigurationsdatei der virtuellen Maschine und die Virtual Machine Disk-Datei (.vmdk-Datei) aus.

Seite	Aktion
Kompatibilität	Der Host oder Cluster unterstützt mehr als eine Version der virtuellen VMware-Maschine. Wählen Sie eine Kompatibilität für die virtuelle Maschine aus.
Gastbetriebssystem	Wählen Sie das Gastbetriebssystem aus, das Sie installieren möchten.
Hardware anpassen	Wählen Sie die virtuelle Hardware, erweiterte Optionen für virtuelle Maschinen und SDRS-Regeln aus.
Bereit zum Abschließen	Überprüfen Sie Ihre Auswahl.

- 4 Klicken Sie auf **Beenden**, um das Erstellen der virtuellen Maschine fertig zu stellen.

Hinweis Fügen Sie zu diesem Zeitpunkt keine gemeinsam genutzten Clusterfestplatten hinzu.

- 5 Installieren Sie ein Windows Server-Betriebssystem auf der virtuellen Maschine.

Erstellen zusätzlicher Knoten für Cluster auf einem physischen Host

Erstellen Sie eine Vorlage von der ersten virtuellen Maschine und stellen Sie den 2. Knoten aus der Vorlage bereit. Unter Windows Server 2012 oder höher können Sie bis zu fünf Knoten erstellen.

Hinweis Verwenden Sie Windows Sysprep für eine leere Vorlage.

Vorsicht Wenn Sie eine virtuelle Maschine mit einem RDM-Setup klonen, konvertiert der Klonvorgang die RDMs in virtuelle Festplatten. Trennen Sie vor dem Klonen alle RDMs und ordnen Sie sie nach Abschluss des Klonens neu zu.

Verfahren

- 1 Klicken Sie im vSphere Client mit der rechten Maustaste auf die erste von Ihnen erstellte virtuelle Maschine und wählen Sie **Klonen > In Vorlage klonen** aus.
- 2 Fahren Sie mit der nächsten Assistentenseite fort, um die VM-Vorlage zu erstellen.

Seite	Aktion
Name und Ordner	Geben Sie einen Namen ein (z. B. „Knoten2_Vorlage“) und wählen Sie einen Speicherort aus.
Computing-Ressource	Wählen Sie den Host oder Cluster aus, auf dem diese virtuelle Maschine ausgeführt werden soll.
Festplattenformat	Wählen Sie Format wie Quelle aus.
Speicher	Wählen Sie einen Datenspeicher als Speicherort für die Konfigurationsdatei der virtuellen Maschine und die <code>.vmdk</code> -Datei aus.
Bereit zum Abschließen	Klicken Sie auf Beenden , um die VM-Vorlage zu erstellen.

- 3 Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die VM-Vorlage und wählen Sie **Virtuelle Maschine über diese Vorlage bereitstellen**.
- 4 Fahren Sie mit der nächsten Seite des Bereitstellungsassistenten fort, um die virtuelle Maschine bereitzustellen.

Seite	Aktion
Name und Ordner	Geben Sie einen Namen ein (z. B. „Node2“) und wählen Sie einen Speicherort aus.
Computing-Ressource	Wählen Sie den Host oder Cluster aus, auf dem diese virtuelle Maschine ausgeführt werden soll.
Festplattenformat	Wählen Sie Format wie Quelle aus.
Datenspeicher	Wählen Sie einen Datenspeicher als Speicherort für die Konfigurationsdatei der virtuellen Maschine und die .vmdk-Datei aus.
Klonoptionen	Wählen Sie Betriebssystem anpassen .

- 5 Wählen Sie ein neues Gastbetriebssystem aus der Liste aus.
 - a Klicken Sie auf die Schaltfläche **Eine neue Spezifikation erstellen**, um ein neues Gastbetriebssystem hinzuzufügen. Fahren Sie mit dem Assistenten **Neue VM-Anpassungsspezifikation für den Gast** fort.
 - b Klicken Sie auf **Beenden**, um den Assistenten zu beenden.
- 6 Klicken Sie zum Bereitstellen der virtuellen Maschine auf **Beenden**.

Hinzufügen von Festplatten zum ersten Knoten für Cluster auf einem physischen Host

In einem WSFC-Cluster werden Speicherfestplatten von Knoten gemeinsam genutzt. Sie richten eine Quorum-Festplatte und mindestens eine Festplatte für den gemeinsam genutzten Speicher ein.

Verfahren

- 1 Wählen Sie im vSphere Client die neu erstellte virtuelle Maschine aus, klicken Sie mit der rechten Maustaste und wählen Sie **Einstellungen bearbeiten** aus.
- 2 Klicken Sie auf das Dropdown-Menü **Neues Gerät** und wählen Sie **SCSI-Controller** aus.
- 3 Wählen Sie in einem neuen SCSI-Controller die Option **VMware Paravirtuell** aus und legen Sie **Gemeinsame Verwendung des SCSI-Busses** auf **Virtuell** fest. Klicken Sie auf **OK**.

Hinweis LSI SAS wird unterstützt, VMware Paravirtuell wird jedoch empfohlen.

- 4 Wählen Sie die neu erstellte virtuelle Maschine in Schritt 1 aus und klicken Sie im Kontextmenü auf **Einstellungen bearbeiten**
- 5 Klicken Sie auf das Dropdown-Menü **Neues Gerät** und wählen Sie **Festplatte** aus.

- 6 Erweitern Sie **Neue Festplatte** und wählen Sie die erforderliche Festplattengröße aus.
- 7 Wählen Sie einen Datenspeicher für **Speicherort** aus.
- 8 Wählen Sie unter „Festplattenbereitstellung“ die Option **Thick-Provision mit Eager-Zeroed** aus.
- 9 Wählen Sie den neu erstellten SCSI-Controller in Schritt 2 für den Knoten des virtuellen Geräts aus (wie z. B. **SCSI (1:0)**).

Hinweis Dies muss ein neuer SCSI-Controller sein. Sie können SCSI 0 nicht verwenden.

- 10 Klicken Sie auf **OK**.

Der Assistent erstellt eine neue Festplatte.

Hinzufügen von Festplatten zu zusätzlichen Knoten für Cluster auf einem physischen Host

Um den gemeinsamen Zugriff auf Clusterdienste und Daten zuzulassen, verwenden Sie **Vorhandene Festplatte hinzufügen** auf der zweiten VM, um über die erste gemeinsam zu nutzende VM auf die Festplatten zu verweisen. Verwenden Sie dieselben SCSI-IDs.

Voraussetzungen

Verschaffen Sie sich die folgenden Informationen, bevor Sie beginnen:

- Rufen Sie SCSI-IDs für alle freizugebenden virtuellen Festplatten ab.

Verfahren

- 1 Wählen Sie im vSphere Client die neu erstellte virtuelle Maschine aus, klicken Sie mit der rechten Maustaste und wählen Sie **Einstellungen bearbeiten** aus.
- 2 Klicken Sie auf das Dropdown-Menü **Neues Gerät** und wählen Sie **SCSI-Controller** aus.
- 3 Wählen Sie in einem neuen SCSI-Controller die Option **VMware Paravirtuell** aus und legen Sie **Gemeinsame Verwendung des SCSI-Busses** auf **Virtuell** fest. Klicken Sie auf **OK**.

Hinweis LSI SAS wird unterstützt, VMware Paravirtuell wird jedoch empfohlen.

- 4 Wählen Sie die neu erstellte virtuelle Maschine in Schritt 1 aus und klicken Sie im Kontextmenü auf **Einstellungen bearbeiten**
- 5 Klicken Sie auf das Dropdown-Menü **Neues Gerät** und wählen Sie **Vorhandene Festplatte** aus.
- 6 Navigieren Sie unter **Festplattendateipfad** zum Speicherort der freizugebenden Festplatte, die für den ersten Knoten festgelegt wurde.
- 7 Erweitern Sie **Neue Festplatte**.

- 8 Verwenden Sie dieselbe SCSI-ID, die Sie für die gemeinsam genutzten Speicherfestplatten der ersten virtuellen Maschine ausgewählt haben (z. B. **SCSI (1:0)**).

Hinweis Die SCSI-ID des Datenträgers für den gemeinsam genutzten Speicher muss mit der entsprechenden SCSI-ID für die erste virtuelle Maschine übereinstimmen.

- 9 Klicken Sie auf **OK**.

Erstellen von Clustern aus physischen und virtuellen Maschinen

6

Sie können einen WSFC-Cluster erstellen, in dem jedem physischen Server eine entsprechende virtuelle Maschine zugeordnet wird. Diese Art der Konfiguration wird als Standby-Host-Cluster bezeichnet.

Ein Standby-Host-Cluster hat bestimmte Hardware- und Softwareanforderungen.

- Die Netzwerkkonfiguration sollte zwischen einem physischen und einem virtuellen Knoten eines WSFC einheitlich sein. Stellen Sie sicher, dass alle erforderlichen VLANs für ESXi-Hosts verfügbar sind, auf denen ein virtueller Knoten eines WSFC-Clusters gehostet wird.
- Verwenden Sie RDMs im physischen Kompatibilitätsmodus. Sie können virtuelle Festplatten oder RDMs nicht im virtuellen Kompatibilitätsmodus für gemeinsam genutzten Speicher verwenden.
- Verwenden Sie den STORport Miniport-Treiber für den Fibre Channel (FC)-HBA (QLogic oder Emulex) in der physischen Windows-Maschine.
- Führen Sie keine Multipathing-Software in den physischen oder virtuellen Maschinen aus.
- Verwenden Sie bei Standby-Host-Konfigurationen nur einen einzigen physischen Pfad vom Host zu den Speicher-Arrays.

Erstellen des ersten Knotens für ein Cluster aus physischen und virtuellen Maschinen

Der erste Knoten in einem Standby-Host-Setup ist eine physische Maschine.

Weitere Informationen zum Einrichten einer physischen Maschine, die Teil eines WSFC-Clusters ist, finden Sie in der Dokumentation zu Failover-Clustering für Windows.

Verfahren

- ◆ Richten Sie die physische Maschine unter Verwendung der in der Tabelle aufgelisteten Einstellungen ein.

Komponente	Anforderung
Windows Cluster Administrator-Anwendung	Erweiterte Mindestkonfiguration, wenn Windows 2012 verwendet wird.
Speicher	Zugriff auf denselben Speicher in einem SAN wie der ESXi-Host, auf dem die entsprechende virtuelle Maschine ausgeführt wird.
Betriebssystem	Auf jeder physischen Maschine installiert.

Erstellen des zweiten Knotens für ein Cluster aus physischen und virtuellen Maschinen

Zum Erstellen des zweiten Knotens richten Sie eine virtuelle Maschine (einen zweiten Knoten eines WSFC-Clusters) ein, wobei der erste Knoten als physischer Server fungiert.

Voraussetzungen

Stellen Sie vorher sicher, dass der ESXi-Host ebenso wie die physische Maschine, die Sie in [Erstellen des ersten Knotens für ein Cluster aus physischen und virtuellen Maschinen](#) konfiguriert haben, auf den gemeinsam genutzten Speicher zugreifen kann.

Verfahren

- 1 Öffnen Sie den vSphere Client und stellen Sie eine Verbindung mit dem vCenter Server-System her.
Verwenden Sie den Benutzernamen und das Kennwort des Benutzers, der Administratorberechtigungen für die virtuelle Maschine haben wird.
- 2 Klicken Sie im vSphere Client mit der rechten Maustaste auf den Host und wählen Sie **Neue virtuelle Maschine** aus.
- 3 Fahren Sie mit der nächsten Assistentenseite fort, um die virtuelle Maschine zu erstellen.

Seite	Aktion
Erstellungstyp	Wählen Sie Eine neue virtuellen Maschine erstellen .
Name und Ordner	Geben Sie einen Namen ein und wählen Sie einen Speicherort aus.
Computing-Ressource	Wählen Sie einen Cluster, einen Host, eine vApp oder einen Ressourcenpool zum Ausführen dieser virtuellen Maschine aus.
Speicher	Wählen Sie einen Datenspeicher als Speicherort für die Konfigurationsdatei der virtuellen Maschine und die Virtual Machine Disk-Datei (.vmdk-Datei) aus.

Seite	Aktion
Kompatibilität	Der Host oder Cluster unterstützt mehr als eine Version der virtuellen VMware-Maschine. Wählen Sie eine Kompatibilität für die virtuelle Maschine aus.
Gastbetriebssystem	Wählen Sie das Gastbetriebssystem aus, das Sie installieren möchten.
Hardware anpassen	Wählen Sie die virtuelle Hardware, erweiterte Optionen für virtuelle Maschinen und SDRS-Regeln aus.
Bereit zum Abschließen	Überprüfen Sie Ihre Auswahl.

- 4 Klicken Sie auf **Beenden**, um das Erstellen der virtuellen Maschine fertig zu stellen.
- 5 Installieren Sie ein Windows Server-Betriebssystem auf der virtuellen Maschine.

Hinzufügen von Festplatten zum zweiten Knoten zum Erstellen eines Clusters aus physischen und virtuellen Maschinen

Wenn Sie Festplatten zum zweiten Knoten hinzufügen, richten Sie die Festplatten so ein, dass sie auf die gemeinsam genutzten Festplatten für den ersten Knoten verweisen. Das Setup ermöglicht gemeinsamen Zugriff auf geclusterte Festplatten.

Verfahren

- 1 Wählen Sie im vSphere Client die neu erstellte virtuelle Maschine aus, klicken Sie mit der rechten Maustaste und wählen Sie **Einstellungen bearbeiten** aus.
- 2 Klicken Sie auf das Dropdown-Menü **Neues Gerät** und wählen Sie **SCSI-Controller** aus.
- 3 Wählen Sie in einem neuen SCSI-Controller die Option **VMware Paravirtuell** aus und legen Sie **Gemeinsame Verwendung des SCSI-Busses** auf **Physisch** fest. Klicken Sie auf **OK**.

Hinweis LSI SAS wird unterstützt, VMware Paravirtuell wird jedoch empfohlen.

- 4 Wählen Sie die neu erstellte virtuelle Maschine in Schritt 1 aus und klicken Sie im Kontextmenü auf **Einstellungen bearbeiten**
- 5 Klicken Sie auf das Dropdown-Menü **Neues Gerät** und wählen Sie **RDM-Festplatte** aus.
- 6 Wählen Sie eine unformatierte LUN aus und klicken Sie auf **OK**.
- 7 Erweitern Sie **Neue Festplatte**.
- 8 Wählen Sie einen Datenspeicher für **Speicherort** aus.

Dieser Datenspeicher muss sich in einem gemeinsam genutzten Speicher befinden, weil Sie eine einzelne gemeinsam genutzte RDM-Datei für jede gemeinsam genutzte Festplatte benötigen.

- 9 Wählen Sie **Physisch** als Kompatibilitätsmodus aus.

- 10 Wählen Sie den neu erstellten SCSI-Controller in Schritt 2 für den Knoten des virtuellen Geräts aus (wie z. B. **SCSI (1:0)**).

Hinweis Dies muss ein neuer SCSI-Controller sein. Sie können SCSI 0 nicht verwenden.

- 11 Klicken Sie auf **OK**.

Der Assistent erstellt eine neue Festplatte.

Installieren des Microsoft Cluster Service

Nachdem Sie den ersten und zweiten Knoten eingerichtet haben, müssen Sie Failover-Clustering von Microsoft konfigurieren.

Weitere Informationen hierzu finden Sie auf der Microsoft-Website in der Dokumentation zum Erstellen und Konfigurieren von Serverclustern.

In komplexen Speicherlösungen, wie z. B. FC Switched Fabric, kann eine Speichereinheit auf jedem Computer im Cluster eine andere Identität (Ziel-ID oder Raw-Festplatten-ID) aufweisen. Obwohl dies eine gültige Speicherkonfiguration ist, kommt es unter Umständen zu einem Problem, wenn Sie dem Cluster einen Knoten hinzufügen möchten.

Erstellen von zusätzlichen physisch-virtuellen Paaren

Wenn Sie über zusätzliche physische Maschinen verfügen, können Sie für jede davon zusätzliche Cluster erstellen.

Verfahren

- 1 Erstellen Sie auf dem ESXi-Host eine zusätzliche virtuelle Maschine für die physische Maschine.
- 2 Erstellen Sie ein Cluster aus der physischen Maschine und der neuen virtuellen Maschine.