



# Spiegelung

## SANtricity 11.5

NetApp  
February 12, 2024

# Inhalt

- Spiegelung ..... 1
- Asynchrones Spiegeln ..... 1
- Synchrones Spiegeln ..... 37

# Spiegelung

## Asynchrones Spiegeln

### Konzepte

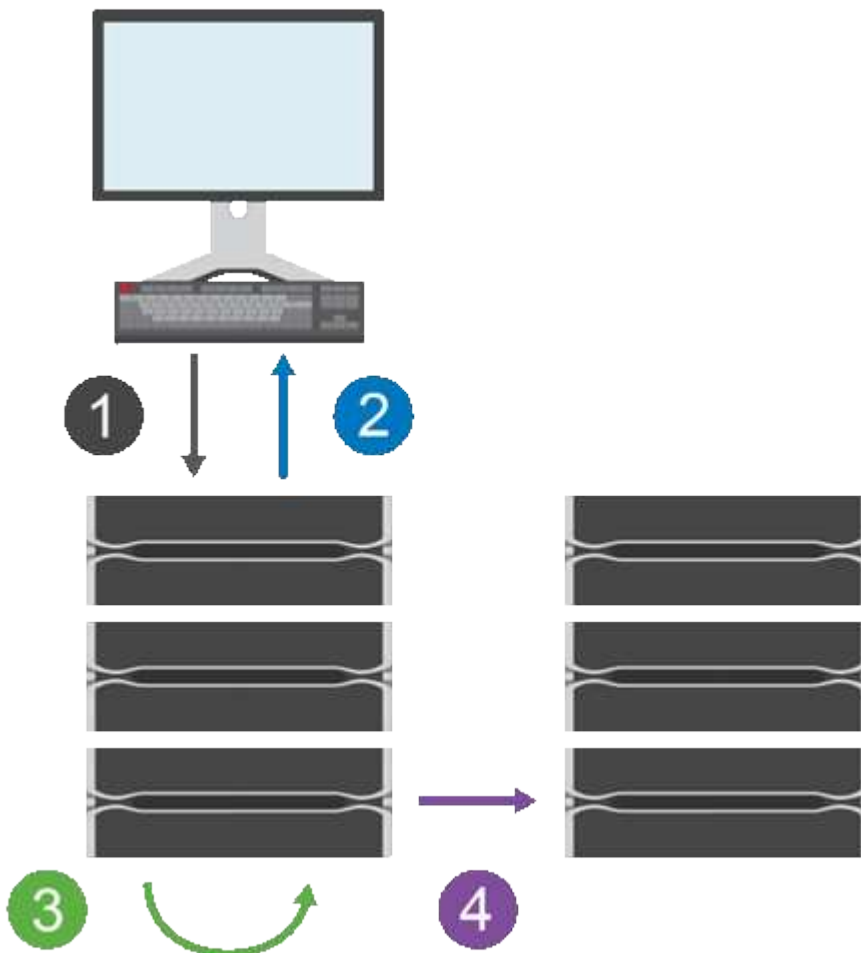
#### Funktionsweise der asynchronen Spiegelung

Mit der Funktion Asynchronous Mirroring können Sie Daten-Volumes von einem Storage-Array auf ein anderes spiegeln. So wird die kontinuierliche Datenverfügbarkeit sichergestellt und Ausfallzeiten, die auf Datenbeschädigungen oder -Verlust zurückzuführen sind, werden minimiert oder vermieden.

#### Asynchrone Spiegelungssitzung

Das asynchrone Spiegeln erfasst den Status des primären Volumes zu einem bestimmten Zeitpunkt und kopiert nur die Daten, die sich seit der letzten Bildaufzeichnung geändert haben. Durch das asynchrone Spiegeln kann der primäre Standort sofort aktualisiert werden, während der sekundäre Standort mit der Bandbreite aktualisiert werden kann. Die Informationen werden im Cache gespeichert und später gesendet, sobald Netzwerkressourcen verfügbar sind.

Es gibt vier Hauptschritte in einer aktiven asynchronen Spiegelungssitzung.



1. Ein Schreibvorgang erfolgt zuerst auf dem Storage-Array des primären Volumes.
2. Der Status des Vorgangs wird an den Host zurückgegeben.
3. Alle Änderungen auf dem primären Volume werden protokolliert und nachverfolgt.
4. Alle Änderungen werden als Hintergrundprozess an das Storage-Array des sekundären Volume gesendet.

Diese Schritte werden gemäß den definierten Synchronisierungsintervallen wiederholt oder die Schritte können manuell wiederholt werden, wenn keine Intervalle definiert sind.

Bei der asynchronen Spiegelung werden Daten nur in festen Intervallen an den Remote Standort übertragen, sodass lokale I/O-Vorgänge von langsamen Netzwerkverbindungen fast ebenso wenig beeinträchtigt werden. Da dieser Transfer nicht an den lokalen I/O gebunden ist, wird die Applikations-Performance nicht beeinträchtigt. Daher nutzt die asynchrone Spiegelung langsamere Verbindungen wie iSCSI und kann über größere Entfernungen zwischen lokalen und Remote-Storage-Systemen ausgeführt werden.

Auf den Speicher-Arrays der primären und sekundären Volumes können unterschiedliche Betriebssystemversionen ausgeführt werden. Die unterstützte Mindestversion ist 7.84.



Die Funktion Asynchronous Mirroring wird nicht in einer Simplexkonfiguration unterstützt.

### **Konsistenzgruppen und gespiegelte Paare spiegeln**

Sie erstellen eine SpiegelungsConsistency Group, um die Spiegelbeziehung zwischen dem lokalen Speicher-Array und dem Remote-Speicher-Array herzustellen. Die Beziehung zur asynchronen Spiegelung besteht aus einem gespiegelten Paar: Einem primären Volume auf einem Storage Array und einem sekundären Volume auf einem anderen Storage Array.

Das Storage-Array, das das primäre Volume enthält, befindet sich normalerweise am primären Standort und dient den aktiven Hosts. Das Storage-Array mit dem sekundären Volume befindet sich normalerweise an einem sekundären Standort und enthält ein Replikat der Daten. Das sekundäre Volume enthält typischerweise eine Backup-Kopie der Daten und wird für Disaster Recovery verwendet.

### **Synchronisierungseinstellungen**

Beim Erstellen eines gespiegelten Paares definieren Sie außerdem die Synchronisierungspriorität und die Resynchronisierungsrichtlinie, mit der das gespiegelte Paar den Neusynchronisierung nach einer Kommunikationsunterbrechung abgeschlossen.

Beim Erstellen einer Konsistenzgruppe für Spiegelungen definieren Sie außerdem die Synchronisierungspriorität und die Resynchronisierungsrichtlinie für alle gespiegelten Paare innerhalb der Gruppe. Die gespiegelten Paare verwenden die Synchronisierungspriorität und die Resynchronisierungsrichtlinie, um die Neusynchronisierung nach einer Kommunikationsunterbrechung abzuschließen.

Das primäre und sekundäre Volume in einem gespiegelten Paar werden nicht synchronisiert, wenn das Storage-Array des primären Volume keine Daten auf das sekundäre Volume schreiben kann. Dies kann durch folgende Probleme verursacht werden:

- Netzwerkprobleme zwischen lokalen und Remote-Speicher-Arrays.
- Ein ausgefallenes sekundäres Volume.
- Die Synchronisierung wird manuell auf dem gespiegelten Paar ausgesetzt.
- Konflikt mit der Spiegelgruppe.

Sie können Daten auf dem Remote-Speicher-Array entweder manuell oder automatisch synchronisieren.

### Reservierte Kapazität und asynchrone Spiegelung

Mithilfe der reservierten Kapazität werden die Unterschiede zwischen dem primären und dem sekundären Volume nachverfolgt, wenn keine Synchronisierung stattfindet. Zudem überwacht er die Synchronisierungsstatistiken für jedes gespiegelte Paar.

Jedes Volume in einem gespiegelten Paar benötigt eine eigene reservierte Kapazität.

### Gründe für die Verwendung von asynchronem Spiegeln

Die asynchrone Spiegelung ist ideal für den unterbrechungsfreien Betrieb und im Allgemeinen für periodische Prozesse wie Backup und Archivierung geeignet, die Netzwerkeffizienz deutlich steigern. Die Gründe für die Verwendung von asynchronem Spiegeln umfassen Folgendes:

- Remote-Backup-Konsolidierung:
- Schutz vor lokalen oder Wide-Area-Ausfällen
- Applikationsentwicklung und -Tests in einem zeitpunktgenauen Image von Live-Daten

### Terminologie für asynchrone Spiegelung

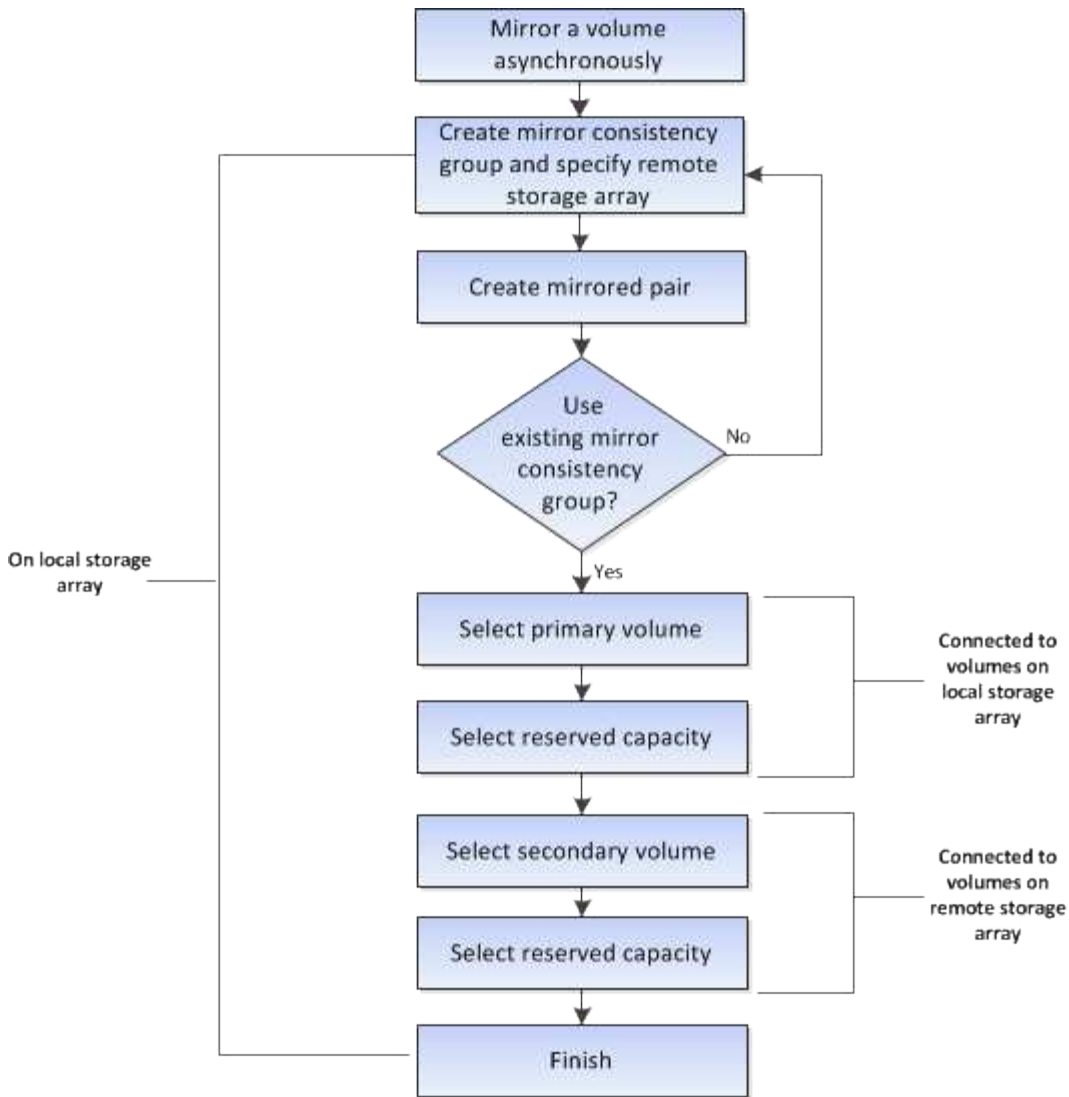
Erfahren Sie, wie die Bedingungen für asynchrone Spiegelung auf Ihr Storage Array angewendet werden.

Laufzeit	Beschreibung
Lokales Storage-Array	<p>Das lokale Storage-Array ist das Storage-Array, auf dem Sie arbeiten.</p> <p>Wenn in der Spalte Lokale Rolle <b>Primary</b> angezeigt wird, zeigt dies an, dass das Speicherarray das Volume enthält, das die primäre Rolle in der Spiegelbeziehung enthält. Wenn in der Spalte Lokale Rolle <b>sekundär</b> angezeigt wird, weist dies darauf hin, dass das Speicherarray das Volume enthält, das die sekundäre Rolle in der Spiegelbeziehung enthält.</p>
Spiegelung der Konsistenzgruppe	<p>Eine gespiegelte Konsistenzgruppe ist ein Container für ein oder mehrere gespiegelte Paare. Für asynchrone Spiegelungsvorgänge müssen Sie eine Konsistenzgruppe erstellen.</p>

<b>Laufzeit</b>	<b>Beschreibung</b>
Gespiegeltes Paar	<p>Ein gespiegeltes Paar besteht aus zwei Volumes, einem primären Volume und einem sekundären Volume.</p> <p>Bei der asynchronen Spiegelung gehört ein gespiegeltes Paar immer einer gespiegelten Konsistenzgruppe an. Schreibvorgänge werden zunächst auf dem primären Volume durchgeführt und dann auf das sekundäre Volume repliziert. Jedes gespiegelte Paar in einer Spiegelkonsistent-Gruppe verwendet dieselben Synchronisierungseinstellungen.</p>
Primäres Volume	Das primäre Volume eines gespiegelten Paares ist das zu spiegelnden Quell-Volume.
Remote Storage Array	Das Remote Storage Array wird in der Regel als sekundärer Standort bezeichnet, der in der Regel ein Replikat der Daten in einer Spiegelungskonfiguration enthält.
Reservierte Kapazität	Reservierte Kapazität ist die zugewiesene physische Kapazität, die für jeden Kopierdienst- und Storage-Objekt verwendet wird. Er ist nicht direkt vom Host lesbar.
Rollenänderung	Rollenänderung bedeutet, dass dem sekundären Volume die primäre Rolle zugewiesen wird und umgekehrt.
Sekundäres Volume	Das sekundäre Volume eines gespiegelten Paares befindet sich normalerweise an einem sekundären Standort und enthält ein Replikat der Daten.
Synchronisierung	Die Synchronisierung erfolgt bei der ersten Synchronisierung zwischen dem lokalen Speicher-Array und dem Remote-Speicher-Array. Die Synchronisierung findet auch statt, wenn primäre und sekundäre Volumes nach einer Kommunikationsunterbrechung nicht mehr synchronisiert werden. Wenn die Kommunikationsverbindung wieder funktioniert, werden alle nicht replizierten Daten mit dem Storage-Array des sekundären Volumes synchronisiert.

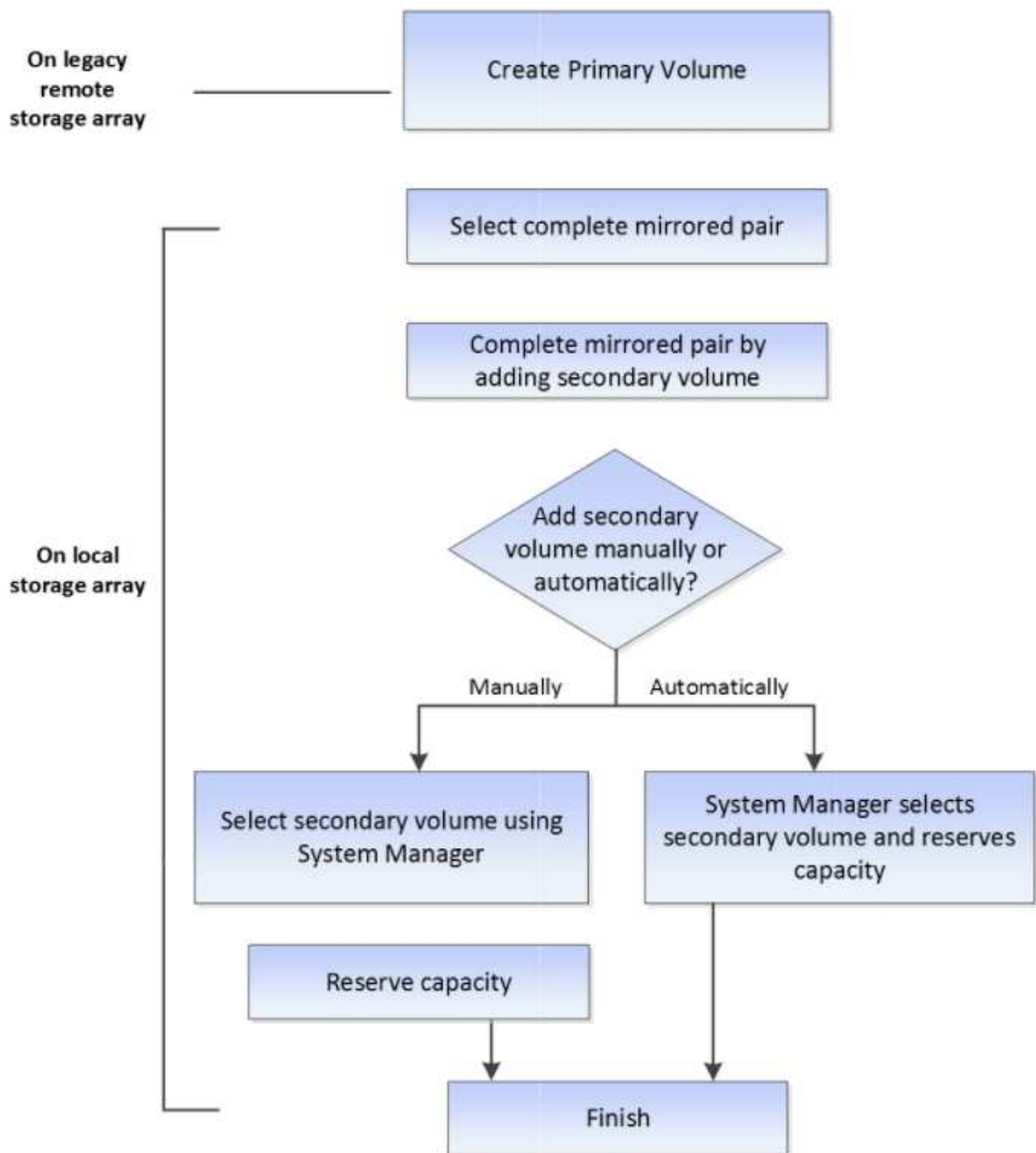
### **Workflow für die asynchrone Spiegelung eines Volumes**

Im System Manager können Sie ein Volume asynchron spiegeln, indem Sie diese Schritte durchführen.



**Workflow zum Abschluss eines gespiegelten Pairs für primäre Volumes auf einem alten System, das nicht mit System Manager gemanagt wird**

Wenn Sie auf einem älteren System ein primäres Volume erstellt haben, das nicht mit System Manager gemanagt wird, können Sie das sekundäre Volume mit SANtricity System Manager erstellen.



### Anforderungen für die Verwendung von asynchronem Spiegeln

Wenn Sie die Funktion zum asynchronen Spiegeln verwenden möchten, sollten Sie die folgenden Anforderungen beachten.

#### SANtricity Unified Manager

Um die asynchrone Spiegelung zu verwenden, müssen die folgenden Bedingungen eingerichtet werden:



- Der Web Services Proxy-Dienst wird ausgeführt.
- Der SANtricity Unified Manager wird auf Ihrem lokalen Host über eine HTTPS-Verbindung ausgeführt.
- Jeder Controller im primären Array und im sekundären Array muss über einen konfigurierten Ethernet-Managementport verfügen und mit dem Netzwerk verbunden sein.
- SANtricity Unified Manager zeigt gültige SSL-Zertifikate für das Storage-Array an. Sie können ein selbstsigniertes Zertifikat akzeptieren oder Ihr eigenes Sicherheitszertifikat mit Unified Manager installieren und zum Menü:Zertifikat[Zertifikatverwaltung] navigieren.
- SANtricity System Manager wird über einen Unified Manager gestartet.
- Sie müssen die beiden Speicher-Arrays entdeckt haben, zwischen denen Daten gespiegelt werden sollen. Dann wählen Sie im Unified Manager das Speicherarray des primären Volumes aus und klicken Sie auf **Start**, um den browserbasierten SANtricity-System-Manager zu öffnen.

### **Storage-Arrays durchführt**

- Sie müssen über zwei Storage-Arrays verfügen.
- Jeder Controller im primären Array und im sekundären Array muss über einen konfigurierten Ethernet-Managementport verfügen und mit dem Netzwerk verbunden sein.
- Jedes Speicher-Array muss zwei Controller haben.
- Auf den Speicher-Arrays der primären und sekundären Volumes können unterschiedliche Betriebssystemversionen ausgeführt werden. Die unterstützte Mindestversion ist 7.84.
- Sie müssen das Passwort für die lokalen und Remote-Speicher-Arrays kennen.
- Sie benötigen genügend freie Kapazität auf dem Remote-Speicher-Array, um ein sekundäres Volume zu erstellen, das dem primären Volume entspricht oder dessen Größe Sie spiegeln möchten.
- Ihre lokalen und Remote-Speicher-Arrays müssen über eine Fibre Channel Fabric- oder iSCSI-Schnittstelle verbunden sein.

### **Unterstützte Hardwarekonfigurationen und Konnektivitätsanforderungen**

- Asynchrones Spiegeln wird nur in Hardware-Konfigurationen mit Dual Controller unterstützt.
- Die Kommunikation mit der Funktion Asynchronous Mirroring wird nur bei Controllern mit Fibre Channel (FC)- oder iSCSI-Host-Ports unterstützt. Die Funktion verwendet einen der Host Ports an jedem Controller sowohl auf dem lokalen Speicher-Array als auch auf dem Remote-Speicher-Array.
- Wenn Storage Arrays sowohl mit FC-Verbindungen als auch mit iSCSI-Verbindungen verbunden werden, kann eine asynchrone Spiegelgruppe über FC gespiegelt werden, und eine andere asynchrone Spiegelgruppe kann über iSCSI gespiegelt werden.

### **Kandidaten für gespiegelte Volumes**

- RAID-Level, Caching-Parameter und Segmentgröße können auf den primären und sekundären Volumes eines asynchronen gespiegelten Paares unterschiedlich sein.
- Das sekundäre Volume muss mindestens so groß sein wie das primäre Volume.
- Ein Volume kann nur an einer Spiegelbeziehung beteiligt sein.

### **Reservierte Kapazität**

- Ein reserviertes Kapazitäts-Volume ist für ein primäres Volume und ein sekundäres Volume in einem gespiegelten Paar für das Protokollieren von Schreibinformationen erforderlich, um nach einem Controller-Reset und anderen temporären Unterbrechungen wiederherzustellen.

- Da sowohl das primäre Volume als auch das sekundäre Volume in einem gespiegelten Paar zusätzliche reservierte Kapazität benötigen, müssen Sie sicherstellen, dass auf beiden Storage-Arrays in der Spiegelbeziehung freie Kapazität verfügbar ist.

#### **Laufwerkssicherheit**

- Wenn Sie sichere Laufwerke verwenden, müssen das primäre und das sekundäre Volume über kompatible Sicherheitseinstellungen verfügen. Diese Beschränkung wird nicht durchgesetzt, deshalb müssen Sie sie selbst überprüfen.
- Bei Verwendung von sicheren Laufwerken sollten das primäre Volume und das sekundäre Volume denselben Laufwerkstyp verwenden. Diese Beschränkung wird nicht durchgesetzt, deshalb müssen Sie sie selbst überprüfen.
- Wenn Sie Data Assurance (da) verwenden, müssen das primäre Volume und das sekundäre Volume über dieselben da-Einstellungen verfügen.

#### **Überlegungen beim Einrichten von asynchroner Spiegelung**

Beachten Sie bei Ihrer Planung wichtige Überlegungen, damit eine erfolgreiche Konfiguration und Einrichtung gewährleistet ist.

#### **Starten Sie SANtricity Unified Manager**

- Jeder Controller im primären Array und im sekundären Array muss über einen konfigurierten Ethernet-Managementport verfügen und mit dem Netzwerk verbunden sein.
- Die asynchrone Spiegelung wird durch Öffnen von SANtricity Unified Manager konfiguriert. Für jede Spiegelbeziehung muss sowohl die lokalen als auch die Remote Storage-Systeme von SANtricity Unified Manager erkannt und aufgelistet werden.
- Sie müssen den browserbasierten SANtricity Unified Manager installiert haben und die beiden Speicher-Arrays, zwischen denen Daten gespiegelt werden sollen, erkannt haben. Wählen Sie dann im Unified Manager das Storage-Array des primären Volumes aus und klicken Sie auf Start, um den browserbasierten SANtricity System Manager zu öffnen.

#### **Wird Aktiviert**

Bevor Sie die asynchrone Spiegelung verwenden, müssen Sie sie auf jedem Storage-Array aktivieren, das an Spiegelungsvorgängen teilnimmt. Die Aktivierung kann über die CLI, REST-API oder die grafische Managementoberfläche (GUI) erfolgen.

- Für Systeme, die von SANtricity System Manager (E2800, E5700, EF570) gemanagt werden, ist kein separater Aktivierungsschritt erforderlich. Die Aktivierung erfolgt im Hintergrund, während Spiegelgruppen/Paare eingerichtet werden.
- Bei Systemen, die von SANtricity Storage Manager (E2700, E5600, EF560) gemanagt werden, wird die asynchrone Spiegelung über die GUI des älteren Systems aktiviert, das nicht von SANtricity System Manager gemanagt wird. Wenn Sie iSCSI für asynchrone Spiegelung verwenden, ist der Aktivierungsschritt nicht erforderlich.

#### **Webservices Zertifikate und empfohlene Browser**

- \* Vertrauenswürdige Zertifikate\*

Für die Spiegelung an Systemen, die vom SANtricity System Manager verwaltet werden, wird empfohlen, die vertrauenswürdigen Zertifikate für die Webservices in SANtricity Unified Manager zu importieren, damit

sich die Speichersysteme mit dem Webserver authentifizieren können. SANtricity Unified Manager enthält folgende Schritte:

- a. Generieren Sie eine Zertifikatsignierungsanforderung (CSR) für den Computer, auf dem SANtricity Unified Manager installiert ist.
- b. Senden Sie die CSR an eine Zertifizierungsstelle (CA).
- c. Wenn die Zertifizierungsstelle die signierten Zertifikate zurücksendet, importieren Sie sie in Unified Manager.

#### • **Selbstsignierte Zertifikate**

Es können auch selbstsignierte Zertifikate verwendet werden. Wenn der Administrator versucht, die Spiegelung zu konfigurieren, ohne signierte Zertifikate zu importieren, zeigt SANtricity System Manager ein Fehlerdialogfeld an, in dem der Administrator das selbstsignierte Zertifikat akzeptieren kann. In diesem Fall wird empfohlen, die neueste Version von Chrome oder Firefox als Browser zu verwenden.

Sie können ein selbstsigniertes Zertifikat akzeptieren oder Ihr eigenes Sicherheitszertifikat mit Unified Manager installieren und zum Menü:Zertifikat[Zertifikatverwaltung] navigieren.

#### **Unterstützte Verbindungen**

Beim asynchronen Spiegeln können FC- oder iSCSI-Verbindungen genutzt werden oder für die Kommunikation zwischen lokalen und Remote-Storage-Systemen. Beim Erstellen einer SpiegelungsConsistency Group (auch als asynchrone Spiegelgruppe bezeichnet) kann der Administrator entweder FC oder iSCSI für diese Gruppe auswählen, wenn beide mit dem Remote-Storage-Array verbunden sind. Es gibt kein Failover von einem Kanaltyp zum anderen.

Die asynchrone Spiegelung nutzt die Host-seitigen I/O-Ports des Storage-Arrays, um gespiegelte Daten von der primären Seite zur sekundären Seite zu übermitteln.

#### • **Spiegelung über eine Fibre-Channel-Schnittstelle**

Jeder Controller des Storage-Arrays ordnet den am höchsten nummerierten FC-Host-Port der Spiegelung zu.

Wenn der Controller sowohl Basis-FC-Ports als auch Host-Schnittstellenkarte (HIC) FC-Ports aufweist, ist der Port mit der höchsten Nummer auf einer HIC. Alle Hosts, die am dedizierten Port angemeldet sind, werden abgemeldet, und es werden keine Anmeldeanforderungen für den Host akzeptiert. I/O-Anfragen auf diesem Port werden nur von Controllern akzeptiert, die an Spiegelungsvorgängen beteiligt sind.

Die dedizierten Spiegelungs-Ports müssen an eine FC-Fabric-Umgebung angeschlossen werden, die den Verzeichnisdienst und die Nameservice-Schnittstellen unterstützt. Insbesondere werden FC-AL und Point-to-Point nicht als Konnektivitätsoptionen zwischen den Controllern unterstützt, die an gespiegelten Beziehungen beteiligt sind.

#### • **Spiegelung über eine iSCSI-Schnittstelle**

Im Gegensatz zu FC erfordert iSCSI keinen dedizierten Port. Wenn Sie asynchrone Spiegelung in iSCSI-Umgebungen einsetzen, müssen Sie keine der Front-End iSCSI-Ports des Storage-Arrays für die asynchrone Spiegelung verwenden. Diese Ports werden sowohl für asynchronen Spiegeldatenverkehr als auch für Array-I/O-Verbindungen gemeinsam genutzt.

Der Controller verfügt über eine Liste der Remote-Speichersysteme, mit denen der iSCSI-Initiator versucht, eine Sitzung einzurichten. Der erste Port, der eine iSCSI-Verbindung erfolgreich herstellt, wird für die anschließende Kommunikation mit dem Remote-Speicher-Array verwendet. Wenn die Kommunikation

fehlschlägt, wird eine neue Sitzung unter Verwendung aller verfügbaren Ports versucht.

iSCSI-Ports werden auf Array-Ebene für Port konfiguriert. Intercontroller Kommunikation für Konfigurationsnachrichten und Datentransfer verwendet die globalen Einstellungen, einschließlich Einstellungen für:

- VLAN: Sowohl lokale als auch Remote-Systeme müssen die gleiche VLAN-Einstellung für die Kommunikation haben
- iSCSI-Listening-Port
- Jumbo-Frames
- Ethernet-Priorität



Die iSCSI-Intercontroller-Kommunikation muss einen Host-Connect-Port und nicht den Management-Ethernet-Port verwenden.

Die asynchrone Spiegelung nutzt die Host-seitigen I/O-Ports des Storage-Arrays, um gespiegelte Daten von der primären Seite zur sekundären Seite zu übermitteln. Da asynchrones Spiegeln für latenzarme, kostengünstigere Netzwerke ausgelegt ist, eignen sich iSCSI- (und damit TCP/IP-basierte) Verbindungen hervorragend für die IT. Wenn in iSCSI-Umgebungen asynchrone Spiegelung verwendet wird, müssen keine der Front-End-iSCSI-Ports des Arrays für asynchrone Spiegelung verwendet werden. Diese Ports werden sowohl für asynchronen Spiegeldatenverkehr als auch für Array-I/O-Verbindungen gemeinsam genutzt

### Status der asynchronen Spiegelung

Der Status der Spiegelung definiert den Status von Konsistenzgruppen und gespiegelten Volume-Paaren.

#### Der Status von Spiegelungskonsistency Groups

Status	Beschreibung
Synchronisieren (erste Synchronisierung)	<p>Der Fortschritt der ersten Datensynchronisation, die zwischen den gespiegelten Volume-Paaren abgeschlossen wurde.</p> <p>Während einer ersten Synchronisierung können die Volumes in folgende Zustände überführt werden: Degraded/failed/optimal/Unbekannt.</p>
Synchronisieren (Intervallsynch)	<p>Der Fortschritt der periodischen Datensynchronisierung, die zwischen den gespiegelten Volume-Paaren abgeschlossen wurde.</p>
System unterbrochen	<p>Speichersystemsuspendierte Synchronisierung von Daten auf allen gespiegelten Paaren auf der Ebene der Consistency Group als Spiegelung.</p> <p>Mindestens ein gespiegeltes Paar in der gespiegelten Konsistenzgruppe befindet sich in einem Status „angehalten“ oder „fehlgeschlagen“.</p>

Status	Beschreibung
Benutzer ausgesetzt	<p>Vom Benutzer suspendierte Synchronisierung von Daten auf allen gespiegelten Paaren auf der Ebene der Consistency Group Mirror.</p> <p>Dieser Status reduziert die Performance-Einbußen für die Host-Applikation, die auftreten können, während geänderte Daten im lokalen Storage-Array in das Remote Storage Array kopiert werden.</p>
Angehalten	<p>Die Datensynchronisierung wurde vorübergehend unterbrochen, weil ein Fehler beim Zugriff auf das Remote-Speicher-Array aufgetreten ist.</p>
„Verlorene“	<p>Ein verwaistes gespiegeltes Paar-Volume ist vorhanden, wenn ein Mitglied-Volume in einer Konsistenzgruppe entfernt wurde auf einer Seite der Consistency Mirror-Gruppe (entweder auf der primären oder sekundären Seite), nicht jedoch auf der anderen Seite.</p> <p>Verwaiste gespiegelte Paar-Volumes werden erkannt, wenn die Kommunikation zwischen den Arrays wiederhergestellt wird und die beiden Seiten der Spiegelkonfiguration die Spiegelparameter in Einklang bringen.</p> <p>Sie können ein gespiegeltes Paar entfernen, um den Status eines verwaisten gespiegelten Paares zu korrigieren.</p>
Rollenänderung ausstehend/in-progress	<p>Eine Rollenänderung zwischen den gespiegelten Konsistenzgruppen steht an oder wird gerade ausgeführt.</p> <p>Die Änderung der Rollenumkehr (entweder in eine primäre Rolle oder eine sekundäre Rolle) betrifft alle asynchronen gespiegelten Paare innerhalb der ausgewählten SpiegelConsistency Group.</p> <p>Sie können eine ausstehende Rollenänderung abbrechen, jedoch keine in Bearbeitung laufende Rollenänderung.</p>

Status	Beschreibung
Rollenkonflikt	<p>Ein Rollenkonflikt zwischen den Spiegelconsistency Groups ist aufgetreten, weil bei einem Rollenänderungsvorgang ein Kommunikationsproblem zwischen dem lokalen Speicher-Array und dem Remote-Speicher-Array aufgetreten ist.</p> <p>Wenn das Kommunikationsproblem gelöst wurde, tritt ein Rollenkonflikt auf. Verwenden Sie den Recovery Guru zur Wiederherstellung nach diesem Fehler.</p> <p>Eine erzwungene Beförderung ist nicht zulässig, wenn ein Rollenkonflikt gelöst wird.</p>

### Status der gespiegelten Paare

Der Status eines gespiegelten Paares gibt an, ob die Daten auf dem primären Volume und auf dem sekundären Volume synchronisiert werden.

Status	Beschreibung
Synchronisieren	<p>Der Fortschritt der anfänglichen oder periodischen Datensynchronisierung, die zwischen den gespiegelten Paaren abgeschlossen wurde.</p> <p>Es gibt zwei Arten der Synchronisierung: Die erste Synchronisierung und die periodische Synchronisierung. Der anfängliche Synchronisierungsfortschritt wird auch im Dialogfeld Long Running Operations angezeigt.</p>
Optimal	<p>Die Volumes im gespiegelten Paar sind synchronisiert, was bedeutet, dass die Verbindung zwischen den Speicher-Arrays betriebsbereit ist und jedes Volume sich in dem gewünschten Betriebszustand befindet.</p>

Status	Beschreibung
Unvollständig	<p>Das asynchrone gespiegelte Paar ist auf dem Remote-Speicher-Array unvollständig, da die Sequenz zur Erstellung der gespiegelten Paare auf einem Speicher-Array initiiert wurde, das von SANtricity System Manager nicht unterstützt wird und das gespiegelte Paar auf dem sekundären nicht abgeschlossen wurde.</p> <p>Der Erstellungsvorgang für gespiegelte Paare ist abgeschlossen, wenn der Konsistenzgruppe der Spiegelung im Remote-Speicher-Array ein Volume hinzugefügt wird. Dieses Volume wird zum sekundären Volume im asynchronen gespiegelten Paar.</p> <p>Das gespiegelte Paar wird automatisch abgeschlossen, wenn das Remote-Speicher-Array von SANtricity System Manager verwaltet wird.</p>
Fehlgeschlagen	<p>Der asynchrone Spiegelungsvorgang kann aufgrund eines Fehlers bei den primären Volumes, sekundären Volumes oder der reservierten Spiegelkapazität nicht normal ausgeführt werden.</p>
„Verlorene“	<p>Ein verwaistes gespiegeltes Paar-Volume ist vorhanden, wenn ein Mitglied-Volume in einer Konsistenzgruppe entfernt wurde auf einer Seite der Consistency Mirror-Gruppe (entweder auf der primären oder sekundären Seite), nicht jedoch auf der anderen Seite.</p> <p>Verwaiste gespiegelte Paar-Volumes werden erkannt, wenn die Kommunikation zwischen den beiden Speicher-Arrays wiederhergestellt wird und die beiden Seiten der Spiegelkonfiguration die Spiegelparameter abstimmen.</p> <p>Sie können ein gespiegeltes Paar entfernen, um den Status eines verwaisten gespiegelten Paares zu korrigieren.</p>
Angehalten	<p>Das gespiegelte Paar befindet sich in einem Status „angehalten“, da sich die Konsistenzgruppe der Spiegelung in einem System befindet.</p>

### Volume-Eigentum

Sie können den bevorzugten Controller-Eigentümer in einem gespiegelten Paar ändern.

Wenn das primäre Volume des gespiegelten Paares Eigentum von Controller A ist, dann befindet sich das

sekundäre Volume auch im Besitz von Controller A des Remote Storage Array. Wenn Sie den Eigentümer des primären Volume ändern, wird automatisch der Eigentümer des sekundären Volumes geändert, um sicherzustellen, dass beide Volumes Eigentum des gleichen Controllers sind. Aktuelle Eigentumsänderungen auf der primären Seite werden automatisch an die entsprechenden aktuellen Eigentumsänderungen auf der sekundären Seite übernommen.

Beispielsweise befindet sich ein primäres Volume im Besitz von Controller A, und dann ändern Sie den Controller-Inhaber in Controller B. In diesem Fall ändert der nächste Remote-Schreibvorgang den Controller-Eigentümer des sekundären Volumes von Controller A zu B. Da Änderungen an der Eigentumsrechte am Controller auf der sekundären Seite vom primären Standort gesteuert werden, sind keine besonderen Eingriffe durch den Storage-Administrator erforderlich.

### **Controller wird zurückgesetzt**

Ein Reset des Controllers bewirkt eine Änderung des Volume-Eigentumsrechts auf der primären Seite vom bevorzugten Controller-Eigentümer zum alternativen Controller im Storage Array.

Manchmal wird ein Remote-Schreibvorgang durch einen Controller-Reset oder das aus- und Wiedereinschalten des Storage Arrays unterbrochen, bevor dieser auf das sekundäre Volume geschrieben werden kann. Der Controller muss in diesem Fall keine vollständige Synchronisation des gespiegelten Paares durchführen.

Wenn während eines Reset des Controllers ein Remote-Schreibvorgang unterbrochen wurde, liest der neue Controller-Eigentümer auf der primären Seite die in einer Protokolldatei im reservierten Kapazitäts-Volume des bevorzugten Controller-Inhabers gespeicherten Informationen. Der neue Controller-Eigentümer kopiert dann die betroffenen Datenblöcke vom primären Volume auf das sekundäre Volume, sodass keine vollständige Synchronisierung der gespiegelten Volumes erforderlich ist.

### **Rollenwechsel einer SpiegelungsConsistency Group**

Sie können die Rolle zwischen gespiegelten Paaren in einer gespiegelten Consistency Group ändern. Hierzu können Sie die Konsistenzgruppe der primären Spiegelung auf die sekundäre Rolle zurückstufen oder die Konsistenzgruppe für die sekundäre Spiegelung in die primäre Rolle heraufstufen.

Überprüfen Sie die folgenden Informationen über den Rollenänderungsvorgang:

- Die Rollenänderung betrifft alle gespiegelten Paare innerhalb der ausgewählten SpiegelConsistency Group.
- Wenn eine SpiegelungsConsistency Group auf die sekundäre Rolle herabgestuft wird, werden alle gespiegelten Paare innerhalb dieser SpiegelConsistency Group auch auf die sekundäre Rolle herabgestuft und umgekehrt.
- Wenn die primäre SpiegelungsConsistency Group auf die sekundäre Rolle herabgestuft wird, haben Hosts, die den Mitgliedvolumes innerhalb dieser Gruppe zugewiesen wurden, keinen Schreibzugriff mehr auf sie.
- Wenn eine gespiegelte Konsistenzgruppe in die primäre Rolle heraufgestuft wird, können alle Hosts, die auf die Mitglied-Volumes innerhalb dieser Gruppe zugreifen, diese nun schreiben.
- Wenn das lokale Speicher-Array nicht mit dem Remote-Speicher-Array kommunizieren kann, können Sie die Rollenänderung im lokalen Speicher-Array erzwingen.

### **Rollenänderung erzwingen**

Sie können eine Rollenänderung zwischen gespiegelten Konsistenzgruppen erzwingen, wenn ein



Kommunikationsproblem zwischen dem lokalen Speicher-Array und dem Remote-Speicher-Array verhindert, dass die Mitglied-Volumes innerhalb der Konsistenzgruppe der sekundären Spiegelung befördert werden oder die Herabstufung der Mitglied-Volumes innerhalb der Konsistenz der primären Spiegelung ausfällt Gruppieren.

Sie können die gespiegelte Konsistenzgruppe auf der sekundären Seite zu der primären Rolle zwingen. Anschließend ist der Recovery-Host in der Lage, auf die neu beworbenen Mitglieder-Volumes innerhalb dieser Spiegelkonsistenzgruppe zuzugreifen, und Geschäftsprozesse können fortgesetzt werden.

#### **Wann ist eine erzwungene Promotion zulässig und nicht zulässig?**

Die erzwungene Beförderung einer SpiegelungsConsistency Group ist nur zulässig, wenn alle Mitglied-Volumes der Consistency Group synchronisiert wurden und über konsistente Recovery-Punkte verfügen.

Die erzwungene Beförderung einer SpiegelungsConsistency Group ist unter den folgenden Bedingungen nicht zulässig:

- Jedes der Mitgliedsvolumes einer SpiegelungsConsistency Group befindet sich im Prozess einer ersten Synchronisation.
- Jedes Mitglied-Volume einer SpiegelungsConsistency Group verfügt über kein Point-in-Time-Image des Wiederherstellungspunkts (beispielsweise aufgrund eines vollständigen Kapazitätsfehlers).
- Die Konsistenzgruppe der Spiegelung enthält keine Mitglied-Volumes.
- Die Konsistenzgruppe der Spiegelung befindet sich im Status „Fehlgeschlagen“, „Role-Change-Pending“ oder „Role-Change-in-Progress“ oder „Failed eines der zugehörigen Mitglied-Volumes oder reservierten Kapazitäts-Volumes“.

#### **Konflikt mit der Spiegelgruppe**

Wenn ein Kommunikationsproblem zwischen den lokalen und den Remote-Speicher-Arrays behoben wurde, tritt ein Konflikt zwischen den Spiegelgruppen-Rollen auf. Verwenden Sie den Recovery Guru zur Wiederherstellung nach diesem Fehler. Eine erzwungene Beförderung ist nicht zulässig, wenn ein Konflikt mit zwei Rollen gelöst wird.

Um den Konflikt zwischen den Spiegelgruppen und den nachfolgenden Wiederherstellungsschritten zu vermeiden, warten Sie, bis die Verbindung zwischen den Speicherarrays betriebsbereit ist, um die Rollenänderung zu erzwingen.

#### **Rollenänderung in Bearbeitung**

Wenn zwei Speicher-Arrays in einer Spiegelungskonfiguration getrennt werden, und die primäre Seite einer SpiegelungsConsistency Group zum Zurückstufen auf eine sekundäre Rolle geherabgestuft wird und die sekundäre Seite einer SpiegelungsConsistency Group erzwingen wird, wird sie zu einer primären Rolle heraufgestuft. Wenn die Kommunikation wiederhergestellt wird, werden die gespiegelten Konsistenzgruppen auf beiden Storage Arrays in den Status „Role Change-in-Progress“ versetzt.

Das System führt den Rollenänderungsprozess durch, indem die Änderungsprotokolle übertragen, neu synchronisiert, der Zustand der Consistency Group auf den normalen Betriebszustand zurückversetzt und regelmäßig synchronisiert wird.

## **Anleitungen**

### **Asynchrone Spiegelung von Volumes**

## Erstellen eines asynchronen gespiegelten Volume

Sie spiegeln ein Volume asynchron, um Daten im Remote-Storage-Array als zeitpunktgenaue konsistente Kopie der Daten im lokalen Storage-Array aufrechtzuerhalten. Hierzu erstellen Sie eine SpiegelungsConsistency Group, um die Spiegelbeziehung zwischen den beiden Storage Arrays herzustellen und anschließend das primäre Volume und das sekundäre Volume auszuwählen, das Sie in der Spiegelung verwenden möchten.

### Bevor Sie beginnen

- Die folgenden Bedingungen müssen eingerichtet werden:
  - Der Web Services Proxy-Dienst wird ausgeführt.
  - Der SANtricity Unified Manager wird auf Ihrem lokalen Host über eine HTTPS-Verbindung ausgeführt.
  - Jeder Controller im primären Array und im sekundären Array muss über einen konfigurierten Ethernet-Managementport verfügen und mit dem Netzwerk verbunden sein.
  - SANtricity Unified Manager zeigt gültige SSL-Zertifikate für das Storage-Array an. Sie können ein selbstsigniertes Zertifikat akzeptieren oder Ihr eigenes Sicherheitszertifikat mit Unified Manager installieren und zum Menü:Zertifikat[Zertifikatverwaltung] navigieren.
  - SANtricity System Manager wird über einen Unified Manager gestartet.
  - Sie müssen die beiden Speicher-Arrays entdeckt haben, zwischen denen Daten gespiegelt werden sollen. Wählen Sie dann im Unified Manager das Storage-Array des primären Volumes aus und klicken Sie auf Start, um den browserbasierten SANtricity System Manager zu öffnen.
- Sie müssen das Passwort für die lokalen und Remote-Speicher-Arrays kennen.
- Ihre lokalen und Remote-Speicher-Arrays müssen über eine Fibre Channel Fabric- oder iSCSI-Schnittstelle verbunden sein.

### Über diese Aufgabe

Der Prozess zur asynchronen Spiegelung eines Volumes besteht aus mehreren Schritten:

- [Schritt 1: Erstellen Sie eine gespiegelte Konsistenzgruppe oder wählen Sie eine vorhandene](#)
- [Schritt 2: Wählen Sie das primäre Volumen](#)
- [Schritt 3: Wählen Sie das sekundäre Volumen](#)

Ein Volume kann nur an einer Spiegelbeziehung beteiligt sein.

### Schritt 1: Erstellen Sie eine gespiegelte Konsistenzgruppe oder wählen Sie eine vorhandene

Sie erstellen eine SpiegelungsConsistency Group oder wählen eine vorhandene aus, um die Spiegelbeziehung zwischen dem lokalen Speicher-Array und dem Remote-Speicher-Array herzustellen.

### Über diese Aufgabe

Die Anzahl der Mirror-Consistency-Group-Beziehungen und gespiegelten Paar-Beziehungen, die Sie erstellen können, hängt von der Hardware in Ihrem Speicher-Array ab.

### Schritte

1. Führen Sie eine der folgenden Aktionen aus, um auf die asynchrone Spiegelungsreihenfolge zuzugreifen:

- Wählen Sie Menü:Speicher[Asynchronous Mirroring > Create Mirrored Pair].
- Wählen Sie Menü:Storage[Volumes > Copy Services > Mirror a Volume asynchron].

2. Wählen Sie entweder eine vorhandene gespiegelte Konsistenzgruppe aus oder erstellen Sie eine neue.

Führen Sie folgende Schritte aus, um eine neue gespiegelte Konsistenzgruppe zu erstellen:

- Geben Sie einen eindeutigen Namen ein, der am besten die Daten auf den Volumes beschreibt, die zwischen den beiden Storage Arrays gespiegelt werden sollen (z. B. F&E-Daten).
- Wählen Sie das Remote Storage Array aus, auf dem Sie eine Mirror-Beziehung zum lokalen Speicher-Array herstellen möchten.



Wenn Ihr Remote-Speicher-Array passwortgeschützt ist, fordert das System zur Eingabe eines Kennworts auf.

- Wählen Sie aus, ob Sie die gespiegelten Paare auf dem Remote-Speicher-Array entweder manuell oder automatisch neu synchronisieren möchten.
  - **Manuell** — Sie müssen das sekundäre Point-in-Time-Bild mit der Menüoption Manuelle Resynchronisierung explizit aktualisieren. Wählen Sie diese Option aus, um die Neusynchronisierung aller asynchronen gespiegelten Paare innerhalb der asynchronen Spiegelgruppe manuell zu starten.
  - **Automatisch** — Geben Sie mit dem Drop-down die Zeit vom Anfang des vorherigen Updates bis zum Beginn des nächsten Updates an. Um das automatische Synchronisierungsintervall von der Standardeinstellung aller 10 Minuten zu ändern, bearbeiten Sie den Intervallwert, der in Minuten definiert ist.
- Klicken Sie auf Erstellen .

System Manager erstellt zuerst die gespiegelte Konsistenzgruppe auf dem lokalen Speicher-Array und erstellt dann die Spiegelkonsistenz-Gruppe im Remote-Storage-Array.



Wenn System Manager die SpiegelungsConsistency Group erfolgreich auf dem lokalen Speicher-Array erstellt, diese aber nicht auf dem Remote-Speicher-Array erstellt, wird die SpiegelConsistency Group automatisch aus dem lokalen Speicher-Array gelöscht. Wenn ein Fehler auftritt, während System Manager versucht, die gespiegelte Konsistenzgruppe zu löschen, müssen Sie sie manuell löschen.

3. Wählen Sie **Weiter** und gehen Sie zu [Schritt 2: Wählen Sie das primäre Volumen](#).

## Schritt 2: Wählen Sie das primäre Volumen

Sie müssen das primäre Volume auswählen, das Sie in der Spiegelbeziehung verwenden möchten, und dessen reservierte Kapazität zuweisen. Alle Volumes, die zur Spiegelungs-Consistency Group auf dem lokalen Speicher-Array hinzugefügt werden, übernehmen die primäre Rolle in der Spiegelbeziehung.

### Schritte

- Wählen Sie ein vorhandenes Volume aus, das Sie als primäres Volume im Spiegel verwenden möchten, und klicken Sie dann auf **Weiter**, um die reservierte Kapazität zuzuweisen.
- Weisen Sie die reservierte Kapazität für das ausgewählte primäre Volume zu. Führen Sie eine der folgenden Aktionen aus:

- **Übernehmen Sie die Standardeinstellungen** — Verwenden Sie diese empfohlene Option, um die reservierte Kapazität für das primäre Volumen mit den Standardeinstellungen zuzuweisen.
  - **Zuweisen Ihrer eigenen reservierten Kapazitätseinstellungen entsprechend Ihren Datenspeicheranforderungen im Zusammenhang mit asynchroner Spiegelung** — Zuweisen der reservierten Kapazität unter Verwendung der folgenden Richtlinien.
    - Die Standardeinstellung für die reservierte Kapazität ist 20 % der Kapazität des Basis-Volumens, und in der Regel reicht diese Kapazität aus.
    - Die erforderliche Kapazität variiert abhängig von der Häufigkeit und Größe der I/O-Schreibvorgänge auf dem primären Volume und wie lange Sie die Kapazität beibehalten müssen.
    - Im Allgemeinen wählen Sie eine größere Kapazität für reservierte Kapazität aus, wenn eine oder beide Bedingungen vorhanden sind:
      - Sie beabsichtigen, das gespiegelte Paar für einen langen Zeitraum zu halten.
      - Ein großer Prozentsatz an Datenblöcken ändert sich auf dem primären Volume aufgrund von hoher I/O-Aktivität. Mithilfe von historischen Performance-Daten oder anderen Betriebssystem-Utilities können Sie typische I/O-Aktivitäten für das primäre Volume ermitteln.
3. Wählen Sie **Weiter** und gehen Sie zu [Schritt 3: Wählen Sie das sekundäre Volumen](#).

### Schritt 3: Wählen Sie das sekundäre Volumen

Sie müssen das sekundäre Volume auswählen, das Sie für die Spiegelbeziehung verwenden möchten, und dessen reservierte Kapazität zuweisen. Alle Volumes, die der Spiegelungs-Consistency Group auf dem Remote-Speicher-Array hinzugefügt werden, übernehmen die sekundäre Rolle in der Spiegelbeziehung.

#### Über diese Aufgabe

Wenn Sie ein sekundäres Volume auf dem Remote-Speicher-Array auswählen, zeigt das System eine Liste aller berechtigten Volumes für dieses gespiegelte Paar an. Alle Volumes, die nicht für die Verwendung geeignet sind, werden in dieser Liste nicht angezeigt.

#### Schritte

1. Wählen Sie ein vorhandenes Volume aus, das Sie im gespiegelten Paar als sekundäres Volume verwenden möchten, und klicken Sie dann auf **Weiter**, um die reservierte Kapazität zuzuweisen.
2. Weisen Sie die reservierte Kapazität für das ausgewählte sekundäre Volume zu. Führen Sie eine der folgenden Aktionen aus:
  - **Übernehmen Sie die Standardeinstellungen** — Verwenden Sie diese empfohlene Option, um die reservierte Kapazität für das sekundäre Volumen mit den Standardeinstellungen zuzuweisen.
  - **Zuweisen Ihrer eigenen reservierten Kapazitätseinstellungen entsprechend Ihren Datenspeicheranforderungen im Zusammenhang mit asynchroner Spiegelung** — Zuweisen der reservierten Kapazität unter Verwendung der folgenden Richtlinien.
    - Die Standardeinstellung für die reservierte Kapazität ist 20 % der Kapazität des Basis-Volumens, und in der Regel reicht diese Kapazität aus.
    - Die erforderliche Kapazität variiert abhängig von der Häufigkeit und Größe der I/O-Schreibvorgänge auf dem primären Volume und wie lange Sie die Kapazität beibehalten müssen.
    - Im Allgemeinen wählen Sie eine größere Kapazität für reservierte Kapazität aus, wenn eine oder beide Bedingungen vorhanden sind:
      - Sie beabsichtigen, das gespiegelte Paar für einen langen Zeitraum zu halten.

- Ein großer Prozentsatz an Datenblöcken ändert sich auf dem primären Volume aufgrund von hoher I/O-Aktivität. Mithilfe von historischen Performance-Daten oder anderen Betriebssystem-Utilities können Sie typische I/O-Aktivitäten für das primäre Volume ermitteln.

3. Wählen Sie **Fertig stellen**, um die asynchrone Spiegelsequenz abzuschließen.

## Ergebnisse

System Manager führt die folgenden Aktionen durch:

- Startet die erste Synchronisierung zwischen dem lokalen Speicher-Array und dem Remote-Speicher-Array.
- Wenn es sich bei dem zu spiegelnden Volume um ein Thin Volume handelt, werden während der ersten Synchronisierung nur die bereitgestellten Blöcke (zugewiesene Kapazität statt gemeldete Kapazität) auf das sekundäre Volume übertragen. Dadurch wird die Datenmenge reduziert, die übertragen werden muss, um die erste Synchronisierung abzuschließen.
- Legt die reservierte Kapazität für das gespiegelte Paar auf dem lokalen Speicher-Array und auf dem Remote-Speicher-Array fest.

## Vollständiges gespiegeltes Paar für auf dem alten System erstellte primäre Volumes

Wenn Sie ein primäres Volume auf einem älteren Storage-Array erstellt haben, das nicht durch SANtricity System Manager gemanagt werden kann, können Sie das sekundäre Volume auf diesem Array mit SANtricity System Manager erstellen.

## Über diese Aufgabe

Sie können asynchrone Spiegelungen zwischen älteren Arrays durchführen, die eine andere Schnittstelle verwenden, und neuere Arrays, die von SANtricity System Manager gemanagt werden können.

- Wenn Sie zwischen zwei Storage-Arrays, die SANtricity System Manager verwenden, spiegeln, können Sie diese Aufgabe überspringen, da Sie das gespiegelte Paar in der Erstellungsreihenfolge des gespiegelten Paares bereits abgeschlossen haben.
- Führen Sie diese Aufgabe auf dem Remote-Speicher-Array aus.

## Schritte

1. Wählen Sie Menü:Speicher[Asynchronous Mirroring].
2. Wählen Sie die Registerkarte **gespiegeltes Paar** aus.

Die Tabelle mit gespiegelten Paaren wird angezeigt und zeigt alle gespiegelten Paare an, die dem Speicher-Array zugeordnet sind.

3. Suchen Sie das gespiegelte Paar-Volume mit dem Status „unvollständig“ und klicken Sie dann auf den in der Spalte „gespiegeltes Paar“ angezeigten Link **complete mirrored Pair**.
4. Wählen Sie aus, ob Sie die Sequenz zur Erzeugung des gespiegelten Paares automatisch oder manuell abschließen möchten, indem Sie eine der folgenden Optionsfelder auswählen:
  - **Automatisch** — Erstellen Sie ein neues sekundäres Volumen.

Akzeptieren Sie die Standardeinstellungen für die Remote-Seite des gespiegelten Paares, indem Sie einen vorhandenen Pool oder eine Volume-Gruppe auswählen, in dem das sekundäre Volume erstellt werden soll. Verwenden Sie diese empfohlene Option, um die reservierte Kapazität für das sekundäre Volume mit den Standardeinstellungen zuzuweisen.

- **Manual** — Wählen Sie ein vorhandenes Volumen aus.

Definieren Sie Ihre eigenen Parameter für das sekundäre Volume.

- i. Klicken Sie auf **Weiter**, um das sekundäre Volume auszuwählen.
- ii. Wählen Sie ein vorhandenes Volume aus, das Sie als sekundäres Volume verwenden möchten, und klicken Sie dann auf **Weiter**, um die reservierte Kapazität zuzuweisen.
- iii. Weisen Sie die reservierte Kapazität zu. Führen Sie einen der folgenden Schritte aus:

- Übernehmen Sie die Standardeinstellungen.

Die Standardeinstellung für die reservierte Kapazität ist 20 % der Kapazität des Basis-Volumes, und in der Regel reicht diese Kapazität aus.

- Weisen Sie Ihre eigenen reservierten Kapazitätseinstellungen zu, um Ihre Storage-Anforderungen im Zusammenhang mit der asynchronen Spiegelung zu erfüllen.

Die erforderliche Kapazität variiert abhängig von der Häufigkeit und Größe der I/O-Schreibvorgänge auf dem primären Volume und wie lange Sie die Kapazität beibehalten müssen. Im Allgemeinen wählen Sie eine größere Kapazität für reservierte Kapazität aus, wenn eine oder beide Bedingungen vorhanden sind:

- Sie beabsichtigen, das gespiegelte Paar für einen langen Zeitraum zu halten.
- Ein großer Prozentsatz an Datenblöcken ändert sich auf dem primären Volume aufgrund von hoher I/O-Aktivität. Mithilfe von historischen Performance-Daten oder anderen Betriebssystem-Utilities können Sie typische I/O-Aktivitäten für das primäre Volume ermitteln.

5. Wählen Sie **Vollständig**.

## Ergebnisse

SANtricity System Manager führt die folgenden Aktionen durch:

- Erstellt das sekundäre Volume auf dem Remote-Storage-Array und weist der Remote-Seite des gespiegelten Paares reservierte Kapazität zu.
- Startet die erste Synchronisierung zwischen dem lokalen Speicher-Array und dem Remote-Speicher-Array.
- Wenn es sich bei dem zu spiegelnden Volume um ein Thin Volume handelt, werden während der ersten Synchronisierung nur die zugewiesenen Blöcke auf das sekundäre Volume übertragen. Diese Übertragung reduziert die Menge der Daten, die übertragen werden müssen, um die erste Synchronisierung abzuschließen.
- Legt die reservierte Kapazität für das gespiegelte Paar auf dem lokalen Speicher-Array und auf dem Remote-Speicher-Array fest.

## Verwalten von Spiegelkonsistency Groups

### Testen Sie die Kommunikation für Spiegelkonsistency Groups

Sie können den Kommunikationslink testen, um mögliche Kommunikationsprobleme zwischen dem lokalen Speicher-Array und dem Remote-Speicher-Array zu diagnostizieren, das mit einer Spiegelkonsistenzgruppe verknüpft ist.

### Bevor Sie beginnen

Die zu testenden Mirror Consistency Group muss sich auf den lokalen und Remote Storage Arrays befinden.

## Über diese Aufgabe

Sie können vier verschiedene Tests ausführen:

- **Konnektivität** — überprüft, ob die beiden Controller einen Kommunikationspfad haben. Der Konnektivitätstest sendet eine Array-übergreifende Meldung zwischen den Storage Arrays und validiert dann, dass die entsprechende gespiegelte Konsistenzgruppe im Remote-Storage-Array vorhanden ist. Die Software validiert außerdem, dass die Mitglied-Volumes der Consistency Group des Remote Storage Arrays die Mitglied-Volumes der Mirror-Consistency Group auf dem lokalen Speicher-Array entsprechen.
- **Latenz** — sendet einen SCSI Test Unit-Befehl an jedes gespiegelte Volume im Remote-Speicher-Array, das mit der Consistency Mirror-Gruppe verknüpft ist, um die minimale, durchschnittliche und maximale Latenz zu testen.
- **Bandwidth** — sendet zwei Inter-Array-Nachrichten an das Remote-Speicher-Array, um die minimale, durchschnittliche und maximale Bandbreite sowie die ausgehandelte Verbindungsgeschwindigkeit des Ports auf dem Array zu testen, der den Test durchführt.
- **Port Connections** — zeigt den Port, der für die Spiegelung auf dem lokalen Speicher-Array verwendet wird, und den Port, der die gespiegelten Daten auf dem Remote-Speicher-Array empfängt.

## Schritte

1. Wählen Sie Menü:Speicher[Asynchronous Mirroring].
2. Wählen Sie die Registerkarte **Mirror Consistency Groups** aus, und wählen Sie dann die zu testenden Mirror Consistency Group aus.
3. Wählen Sie **Kommunikation Testen**.

Das Dialogfeld Testkommunikation wird angezeigt.

4. Wählen Sie einen oder mehrere Kommunikationstests aus, die zwischen den lokalen und externen Speicher-Arrays durchgeführt werden sollen, die der ausgewählten SpiegelConsistency Group zugeordnet sind, und klicken Sie dann auf **Test**.
5. Überprüfen Sie die im Ergebnisfenster angezeigten Informationen.

Status Des Kommunikationstests	Beschreibung
Normal ohne Fehler	Die Konsistenzgruppe der Spiegelung kommuniziert ordnungsgemäß.
Status bestanden (aber nicht normal)	Überprüfen Sie mögliche Netzwerk- oder Verbindungsprobleme, und versuchen Sie den Test erneut.
Status fehlgeschlagen	Der Grund für den Fehler wird angezeigt. Verwenden Sie den Recovery Guru zur Behebung des Problems.
Port-Verbindungsfehler	Der Grund kann sein, dass das lokale Speicher-Array nicht verbunden ist oder das Remote-Speicher-Array nicht kontaktiert werden kann. Verwenden Sie den Recovery Guru zur Behebung des Problems.

## Nachdem Sie fertig sind

Nach Abschluss des Kommunikationstests wird in diesem Dialogfeld ein Status „Normal“, ein Status „bestanden“ oder ein Status „Fehlgeschlagen“ angezeigt.

Wenn der Kommunikationstest einen fehlgeschlagenen Status zurückgibt, wird der Test nach dem Schließen dieses Dialogfelds weiter ausgeführt, bis die Kommunikation zwischen den gespiegelten Konsistenzgruppen wiederhergestellt ist.

## Unterbrechen oder Fortsetzen der Synchronisierung für die SpiegelungsConsistency Group

Die Synchronisation der Daten auf allen gespiegelten Paaren innerhalb einer Spiegelkonsistent-Gruppe kann unterbrochen oder fortgesetzt werden. Dies ist effizienter als das Unterbrechen oder Wiederaufnehmen der Synchronisierung auf einzelnen gespiegelten Paaren.

## Über diese Aufgabe

Durch das Anhalten und Wiederaufnehmen der Synchronisierung mit Gruppen werden die Auswirkungen auf die Performance der Host-Applikation verringert. Dies kann auftreten, wenn geänderte Daten im lokalen Speicher-Array in das Remote-Speicher-Array kopiert werden.

Der Status der SpiegelungsConsistency Group und die gespiegelten Paare bleiben ausgesetzt, bis Sie die Option Resume verwenden, um die Synchronisationstätigkeit wieder aufzunehmen.

## Schritte

1. Wählen Sie Menü:Speicher[Asynchronous Mirroring].
2. Wählen Sie die Registerkarte \* Consistency Groups spiegeln\* aus.

Die Tabelle der gespiegelten Consistency Group wird angezeigt und zeigt alle dem Speicher-Array zugeordneten Spiegelkonsistency Groups an.

3. Wählen Sie die Konsistenzgruppe Mirror aus, die Sie aussetzen oder fortsetzen möchten, und wählen Sie dann entweder Menü:Mehr[Suspend oder Mehr > Fortsetzen].

Das System zeigt eine Bestätigung an.

4. Wählen Sie zur Bestätigung \* Ja\* aus.

## Ergebnisse

System Manager führt die folgenden Aktionen durch:

- Pausiert oder setzt den Datentransfer zwischen allen gespiegelten Paaren in einer Spiegelkonsistent-Gruppe fort, ohne die Spiegelbeziehung zu entfernen.
- Protokolliert alle Daten, die auf die primäre Seite der Spiegelgruppe geschrieben wurden, während die Spiegelgruppe ausgesetzt wird und die Daten automatisch auf die sekundäre Seite der Spiegelgruppe schreibt, wenn die Spiegelgruppe wieder aufgenommen wird. Eine vollständige Synchronisation ist nicht erforderlich.
- Zeigt für eine Consistency Groups mit *suspended* Spiegelung in der Tabelle Mirror Consistency Groups die Benutzersuspended an.
- Im Rahmen einer *\_wiederaufgenommenen* Spiegelung Konsistenzgruppe werden Daten, die auf die primären Volumes geschrieben wurden, während die Konsistenzgruppe der Spiegelung unterbrochen wurde, sofort auf die sekundären Volumes geschrieben. Die regelmäßige Synchronisierung wird



fortgesetzt, wenn ein Intervall für die automatische Synchronisierung festgelegt wurde.

#### **Ändern Sie die Synchronisierungseinstellungen für eine gespiegelte Konsistenzgruppe**

Sie können die Synchronisierungseinstellungen und die Warnschwellenwerte ändern, die von der Spiegelkonsistent-Gruppe im lokalen Speicher-Array verwendet werden, wenn Daten zu Beginn synchronisiert werden oder wenn Daten während der asynchronen Spiegelung neu synchronisiert werden.

#### **Über diese Aufgabe**

Das Ändern der Synchronisationseinstellungen wirkt sich auf die Synchronisierungsvorgänge aller gespiegelten Paare innerhalb der Consistency Mirror-Gruppe aus.

#### **Schritte**

1. Wählen Sie Menü:Speicher[Asynchronous Mirroring].
2. Wählen Sie die Registerkarte \* Consistency Groups spiegeln\* aus.

Die Tabelle der gespiegelten Consistency Group wird angezeigt und zeigt alle dem Speicher-Array zugeordneten Spiegelconsistency Groups an.

3. Wählen Sie die Konsistenzgruppe „Spiegel“ aus, die Sie bearbeiten möchten, und wählen Sie dann Menü:Mehr[Einstellungen bearbeiten].

Das Dialogfeld „Einstellungen bearbeiten“ wird angezeigt.

4. Bearbeiten Sie die Synchronisierungseinstellungen und die Einstellungen für Warnmeldungen, und klicken Sie dann auf **Speichern**.

## Felddetails

Feld	Beschreibung
Die gespiegelten Paare synchronisieren...	<p>Geben Sie an, ob Sie die gespiegelten Paare auf dem Remote-Speicher-Array manuell oder automatisch synchronisieren möchten.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Manuell</b> – Wählen Sie diese Option, um die gespiegelten Paare auf dem Remote-Speicher-Array manuell zu synchronisieren.</li><li>• <b>Automatisch jedes</b> – Wählen Sie diese Option, um die gespiegelten Paare auf dem Remote-Speicher-Array automatisch zu synchronisieren, indem Sie das Zeitintervall vom Beginn des vorherigen Updates bis zum Beginn des nächsten Updates angeben. Das Standardintervall beträgt 10 Minuten.</li></ul>
Warnung...	<p>Wenn Sie die Synchronisationsmethode auf automatisch einstellen, legen Sie die folgenden Warnungen fest:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Synchronisation</b> – Einstellen der Zeitdauer, nach der der System Manager eine Warnung sendet, dass die Synchronisierung noch nicht abgeschlossen ist.</li><li>• <b>Remote Recovery Point</b> – Festlegen eines Zeitlimits, nach dem System Manager eine Warnmeldung ausgibt, die angibt, dass die Recovery Point-Daten auf dem Remote-Speicher-Array älter als die festgelegte Zeitgrenze sind. Definieren Sie die Zeitgrenze ab dem Ende der vorherigen Aktualisierung.</li><li>• <b>Schwellenwert für reservierte Kapazität</b> – Definieren Sie einen reservierten Kapazitätsbetrag, bei dem System Manager eine Warnung sendet, dass Sie sich dem Schwellenwert für die reservierte Kapazität nähern. Definieren Sie den Schwellenwert um den Prozentsatz der verbleibenden Kapazität.</li></ul>

## Ergebnis

System Manager ändert die Synchronisierungseinstellungen für jedes gespiegelte Paar in der Consistency Group.

## Die SpiegelungsConsistency Group manuell neu synchronisieren

Sie können die Neusynchronisierung für alle gespiegelten Paare innerhalb einer SpiegelungsConsistency Group manuell starten.

### Schritte

1. Wählen Sie Menü:Speicher[Asynchronous Mirroring].
2. Wählen Sie die Registerkarte \* Consistency Groups spiegeln\* aus.

Die Tabelle Mirror Consistency Group wird angezeigt und zeigt alle dem Speicher-Array zugeordneten Spiegelkonsistency Groups an.

3. Wählen Sie die SpiegelungsConsistency Group aus, die Sie erneut synchronisieren möchten, und wählen Sie dann Menü:Mehr[manuell neu synchronisieren].

Das System zeigt eine Bestätigung an.

4. Wählen Sie zur Bestätigung \* Ja\* aus.

### Ergebnisse

Das System führt die folgenden Aktionen durch:

- Initiiert die erneute Synchronisation von Daten auf allen gespiegelten Paaren innerhalb der ausgewählten SpiegelungsConsistency Group.
- Aktualisiert geänderte Daten vom lokalen Speicher-Array auf das Remote-Speicher-Array.

## Zeigen Sie die nicht synchronisierte Datenmenge zwischen gespiegelten Konsistenzgruppen an

Sie können die Menge der nicht synchronisierten Daten zwischen den Spiegelungskonsistenzgruppen im lokalen Speicher-Array und auf dem Remote-Speicher-Array anzeigen. Während sich die Konsistenzgruppe der Spiegelung in einem nicht synchronisierten Status befindet, erfolgt keine Spiegelungsaktivität.

### Über diese Aufgabe

Sie können diese Aufgabe ausführen, wenn die ausgewählte SpiegelungsConsistency Group gespiegelte Paare enthält und die Synchronisierung derzeit nicht ausgeführt wird.

### Schritte

1. Wählen Sie Menü:Speicher[Asynchronous Mirroring].
2. Wählen Sie die Registerkarte \* Consistency Groups spiegeln\* aus.

Die Tabelle Mirror Consistency Group wird angezeigt und zeigt alle dem Speicher-Array zugeordneten Spiegelkonsistency Groups an.

3. Klicken Sie auf Menü:Mehr[Unsynchronisierte Datenmenge anzeigen].

Wenn nicht synchronisierte Daten vorhanden sind, spiegeln die Tabellenwerte dies wider. In der Spalte Datenbetrag wird der nicht synchronisierte Datenbetrag in MiB aufgelistet.

## Remote-IP-Adresse aktualisieren

Sie können die iSCSI-IP-Adresse für Ihr Remote-Speicher-Array aktualisieren, um die Verbindung mit dem lokalen Speicher-Array wiederherzustellen.

### Bevor Sie beginnen

Das lokale Storage-Array und das Remote-Storage-Array müssen für asynchrone Spiegelung über eine iSCSI-Verbindung konfiguriert werden.

### Schritte

1. Wählen Sie Menü:Speicher[Asynchronous Mirroring].
2. Wählen Sie die Registerkarte \* Consistency Groups spiegeln\* aus.

In der Tabelle Mirror Consistency Group werden alle dem Speicher-Array zugeordneten Spiegelkonsistency Groups angezeigt.

3. Wählen Sie die zu aktualisierenden Spiegelkonsistent-Gruppe aus, und wählen Sie dann Menü:Mehr[Remote-IP-Adresse aktualisieren].

Das Dialogfeld Remote-IP-Adresse aktualisieren wird angezeigt.

4. Wählen Sie **Update**, um die iSCSI-IP-Adresse für Ihr Remote-Speicher-Array zu aktualisieren.

### Ergebnis

Das System setzt die IP-Adresse des Remote-Speicher-Arrays zurück, um die Verbindung zum lokalen Speicher-Array wiederherzustellen.

## Ändern Sie die Rolle der gespiegelten Consistency Group auf primär oder sekundär

Sie können die Rolle zwischen gespiegelten Konsistenzgruppen für administrative Zwecke oder im Falle einer Störung im lokalen Speicher-Array ändern.

### Über diese Aufgabe

Die primäre Rolle wird durch Spiegelkonsistency Groups, die auf dem lokalen Speicher-Array erstellt wurden, übernommen. Spiegelung von auf dem Remote-Speicher-Array erstellten Konsistenzgruppen enthalten die sekundäre Rolle. Sie können die Konsistenzgruppe der lokalen Spiegelung auf eine sekundäre Rolle herabstufen oder die Consistency Group für Remote-Spiegelungen auf eine primäre Rolle hochstufen.

### Schritte

1. Wählen Sie Menü:Speicher[Asynchronous Mirroring].
2. Wählen Sie die Registerkarte \* Consistency Groups spiegeln\* aus.

Die Tabelle Mirror Consistency Group wird angezeigt und zeigt alle dem Speicher-Array zugeordneten Spiegelkonsistency Groups an.

3. Wählen Sie die Consistency Mirror-Gruppe aus, für die Sie die Rolle ändern möchten, und wählen Sie dann Menü:Mehr[Rolle ändern in <primär/sekundär> ].

Das System zeigt eine Bestätigung an.

4. Bestätigen Sie, dass Sie die Rolle der Consistency Mirror-Gruppe ändern möchten, und klicken Sie dann auf **Rolle ändern**.



Das Dialogfeld **kann Speicher-Array nicht kontaktieren** wird angezeigt, wenn eine Rollenänderung angefordert wird, aber das Remote-Speicher-Array kann nicht kontaktiert werden. Klicken Sie auf Ja, um die Rollenänderung zu erzwingen.

## Ergebnisse

System Manager führt die folgenden Aktionen durch:

- In der Tabelle Mirror Consistency Group wird neben der SpiegelConsistency Group, die die Rollenänderung durchläuft, der Status „ausstehend“ oder „in Bearbeitung“ angezeigt. Sie können einen ausstehenden Rollenänderungsvorgang abbrechen, indem Sie auf den Link Abbrechen in der Tabellenzelle klicken.
- Wenn die zugehörige gespiegelte Konsistenzgruppe kontaktiert werden kann, ändern sich die Rollen zwischen den Konsistenzgruppen für die Spiegelung. System Manager unterstützt die Konsistenzgruppe der sekundären Spiegelung auf eine primäre Rolle oder stuft die Konsistenzgruppe der primären Spiegelung auf eine sekundäre Rolle ein (abhängig von Ihrer Auswahl). Die Rollenänderung betrifft alle gespiegelten Paare innerhalb der ausgewählten SpiegelConsistency Group.

## Löschen der gespiegelten Konsistenzgruppe

Sie können gespiegelte Konsistenzgruppen löschen, die nicht mehr im lokalen Storage Array und im Remote-Storage Array benötigt werden.

### Bevor Sie beginnen

Alle gespiegelten Paare müssen aus der Consistency Mirror-Gruppe entfernt werden.

### Schritte

1. Wählen Sie Menü:Speicher[Asynchronous Mirroring].
2. Wählen Sie die Registerkarte \* Consistency Groups spiegeln\* aus.

Die Tabelle Mirror Consistency Group wird angezeigt und zeigt alle dem Speicher-Array zugeordneten Spiegelkonsistency Groups an.

3. Wählen Sie die zu löschende SpiegelungsConsistency Group aus, und wählen Sie dann Menü:Sonstige Aufgaben[Löschen] aus.

Das System zeigt eine Bestätigung an.

4. Wählen Sie **Ja** aus, um die Consistency Mirror-Gruppe zu löschen.

## Ergebnisse

System Manager führt die folgenden Aktionen durch:

- Löscht zuerst die SpiegelConsistency Group auf dem lokalen Speicher-Array und löscht dann die SpiegelConsistency Group auf dem Remote-Speicher-Array.
- Entfernt die gespiegelte Konsistenzgruppe aus der Tabelle „Konsistenzgruppe spiegeln“.

### Nachdem Sie fertig sind

Gelegentlich kann es vorkommen, dass die gespiegelte Konsistenzgruppe erfolgreich aus dem lokalen Speicher-Array gelöscht wird, aber ein Kommunikationsfehler verhindert, dass die gespiegelte Konsistenzgruppe aus dem Remote-Speicher-Array gelöscht wird. In diesem Fall müssen Sie auf das Remote-Speicher-Array zugreifen, um die entsprechende gespiegelte Konsistenzgruppe zu löschen.

## Management von asynchronen gespiegelten Paaren

### Entfernen Sie die asynchrone Spiegelbeziehung

Ein gespiegeltes Paar entfernen Sie die gespiegelte Beziehung vom primären Volume auf dem lokalen Storage Array und dem sekundären Volume im Remote Storage Array.

### Über diese Aufgabe

Prüfen Sie die folgenden Informationen zu verwaisten gespiegelten Paaren:

- Ein verwaister gespiegeltes Paar ist vorhanden, wenn ein Mitglied-Volume einer Consistency Mirror-Gruppe auf einer Seite entfernt wurde (entweder auf der Seite des lokalen Speicher-Arrays oder auf der Seite des Remote-Speicher-Arrays), jedoch nicht auf der anderen Seite.
- Verwaiste gespiegelte Paare werden erkannt, wenn die Kommunikation zwischen den Arrays wiederhergestellt wird und die beiden Seiten der Spiegelkonfiguration die Spiegelparameter abgleichen.
- Sie können ein gespiegeltes Paar entfernen, um den Status eines verwaisten gespiegelten Paares zu korrigieren.

### Schritte

1. Wählen Sie Menü:Speicher[Asynchronous Mirroring].
2. Wählen Sie die Registerkarte **gespiegeltes Paar** aus.

Die Tabelle mit gespiegelten Paaren wird angezeigt und zeigt alle gespiegelten Paare an, die dem Speicher-Array zugeordnet sind.

3. Wählen Sie das gespiegelte Paar aus, das Sie entfernen möchten, und klicken Sie dann auf **Entfernen**.
4. Bestätigen Sie, dass Sie das gespiegelte Paar entfernen möchten, und klicken Sie dann auf **Entfernen**.

### Ergebnisse

SANtricity System Manager führt die folgenden Aktionen durch:

- Entfernt die Spiegelbeziehung aus der SpiegelungsConsistency Group auf dem lokalen Speicher-Array und auf dem Remote-Speicher-Array und löscht die reservierte Kapazität.
- Liefert das primäre und das sekundäre Volume zu hostfreien, nicht gespiegelten Volumes zurück.
- Aktualisiert die Kachel „Asynchronous Mirroring“ beim Entfernen des asynchronen gespiegelten Paares.

### Reservierte Kapazität wird erhöht

Sie können die reservierte Kapazität erhöhen, die die physisch zugewiesene Kapazität, die für jeden Kopiervorgang auf einem Storage-Objekt genutzt wird. Bei Snapshot-Vorgängen beträgt dieser Anteil normalerweise 40 % des Basis-Volumens. Bei asynchronen Spiegelungsvorgängen beträgt der Anteil des Basis-Volumens normalerweise 20 %. Normalerweise erhöhen Sie die reservierte Kapazität, wenn Sie eine Warnung erhalten, dass die reservierte Kapazität des Storage-Objekts voll wird.

### Bevor Sie beginnen

- Das Volume im Pool oder in der Volume-Gruppe muss den optimalen Status aufweisen und darf sich nicht in einem bestimmten Zustand befinden.
- Freie Kapazität muss im Pool bzw. in der Volume-Gruppe vorhanden sein, mit der die Kapazität erhöht

werden soll.

Wenn auf einem Pool oder Volume-Gruppen keine freie Kapazität vorhanden ist, können Sie einem Pool oder einer Volume-Gruppe nicht zugewiesene Kapazität in Form nicht verwendeter Laufwerke hinzufügen.

### Über diese Aufgabe

Sie können die reservierte Kapazität nur in Schritten von 4 gib für die folgenden Storage-Objekte erhöhen:

- Snapshot-Gruppe
- Snapshot Volume
- Mitgliedsvolume der Konsistenzgruppe
- Gespiegeltes Paar-Volume

Verwenden Sie einen hohen Prozentsatz, wenn Sie glauben, dass das primäre Volume viele Änderungen durchlaufen hat oder wenn die Lebensdauer eines bestimmten Kopierdienstes sehr lang ist.



Sie können die reservierte Kapazität für ein schreibgeschütztes Snapshot-Volume nicht erhöhen. Nur Snapshot Volumes mit Lese- und Schreibvorgängen erfordern reservierte Kapazität.

### Schritte

1. Wählen Sie Menü:Speicher[Pools & Volume Groups].
2. Wählen Sie die Registerkarte **reservierte Kapazität** aus.
3. Wählen Sie das Speicherobjekt aus, für das Sie die reservierte Kapazität erhöhen möchten, und klicken Sie dann auf **Kapazität erhöhen**.

Das Dialogfeld reservierte Kapazität erhöhen wird angezeigt.

4. Verwenden Sie die Spinner-Box, um den Kapazitätsanteil einzustellen.

Wenn im Pool oder in der Volume-Gruppe keine freie Kapazität vorhanden ist, die das ausgewählte Speicherobjekt enthält, und das Speicher-Array über nicht zugewiesene Kapazität verfügt, können Sie einen neuen Pool oder eine neue Volume-Gruppe erstellen. Sie können diesen Vorgang dann mit der neuen freien Kapazität in diesem Pool bzw. dieser Volume-Gruppe wiederholen.

5. Klicken Sie Auf **Erhöhen**.

### Ergebnisse

System Manager führt die folgenden Aktionen durch:

- Erhöht die reservierte Kapazität für das Storage-Objekt.
- Zeigt die neu hinzugefügte reservierte Kapazität an.

### Ändern Sie die Einstellungen für die reservierte Kapazität eines gespiegelten Paar-Volumes

Sie können die Einstellungen für ein gespiegeltes Paar-Volume ändern, um den Prozentpunkt anzupassen, an dem System Manager eine Benachrichtigung sendet, wenn die reservierte Kapazität eines gespiegelten Paar-Volumes voll ist.


### Schritte

1. Wählen Sie Menü:Speicher[Pools & Volume Groups].
2. Wählen Sie die Registerkarte **reservierte Kapazität** aus.
3. Wählen Sie das zu bearbeitende gespiegelte Paar-Volume aus und klicken Sie dann auf **Einstellungen anzeigen/bearbeiten**.

Das Dialogfeld **Mirrored Pair Volume Reserved Capacity Settings** wird angezeigt.

4. Ändern Sie gegebenenfalls die Einstellungen für die reservierte Kapazität des gespiegelten Paar-Volumes.

#### Felddetails

Einstellung	Beschreibung
Benachrichtigen, wenn...	<p>Verwenden Sie das Spinner-Feld, um den Prozentpunkt anzupassen, an dem System Manager eine Benachrichtigung sendet, wenn die reservierte Kapazität eines gespiegelten Paares sich der vollen Kapazität nähert.</p> <p>Wenn die reservierte Kapazität für das gespiegelte Paar den angegebenen Schwellenwert überschreitet, sendet System Manager eine Warnmeldung, sodass Sie die reservierte Kapazität erweitern können.</p> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-top: 10px;">  <p>Durch Ändern der Alarmeinrichtung für ein gespiegeltes Paar wird die Alarmeinrichtung für alle gespiegelten Paare, die zur gleichen SpiegelungsConsistency Group gehören, geändert.</p> </div>

5. Klicken Sie auf **Speichern**, um Ihre Änderungen anzuwenden.

### Deaktivieren Sie die asynchrone Spiegelung

Sie können die asynchrone Spiegelung auf den lokalen und Remote-Speicher-Arrays deaktivieren, um die normale Nutzung dedizierter Ports auf den Speicher-Arrays wiederherzustellen.

#### Bevor Sie beginnen

- Sie müssen alle Spiegelbeziehungen gelöscht haben. Stellen Sie sicher, dass alle Spiegelkonsistency Groups und gespiegelten Paare aus den lokalen und Remote Storage Arrays gelöscht wurden.
- Das lokale Speicher-Array und das Remote-Speicher-Array müssen über eine Fibre-Channel Fabric- oder iSCSI-Schnittstelle verbunden sein.

#### Über diese Aufgabe

Wenn Sie die asynchrone Spiegelung deaktivieren, können auf den lokalen und Remote-Storage-Arrays keine Spiegelungsaktivitäten stattfinden.



## Schritte

1. Wählen Sie Menü:Speicher[Asynchronous Mirroring].
2. Menü wählen:Sonstige Aufgaben[Deaktivieren].

Das System zeigt eine Bestätigung an.

3. Wählen Sie zur Bestätigung \* Ja\* aus.

## Ergebnisse

- Die HBA-Host-Kanäle des Controllers, die für die Kommunikation mit asynchroner Spiegelung reserviert waren, können nun Lese- und Schreibanfragen des Hosts akzeptieren.
- Keine der Volumes in diesem Speicher-Array sind in der Lage, an Spiegelbeziehungen entweder als primäre Volumen oder als sekundäre Volumen teilzunehmen.

## FAQs

### Wie unterscheidet sich die asynchrone Spiegelung von der synchronen Spiegelung?

Die asynchrone Spiegelung unterscheidet sich grundlegend von der Funktion zum synchronen Spiegeln: Sie erfasst den Status des Quell-Volumes zu einem bestimmten Zeitpunkt und kopiert nur die Daten, die sich seit der letzten Bildaufzeichnung geändert haben.

Bei der synchronen Spiegelung wird der Status des primären Volume nicht zu einem bestimmten Zeitpunkt erfasst, sondern gibt alle Änderungen wieder, die am primären Volume auf das sekundäre Volume vorgenommen wurden. Das sekundäre Volume ist zu jedem Zeitpunkt mit dem primären Volume identisch, da bei dieser Art von Spiegelung jedes Mal, wenn ein Schreibvorgang auf dem primären Volume ausgeführt wird, ein Schreibvorgang auf das sekundäre Volume vorgenommen wird. Der Host erhält keine Bestätigung, dass der Schreibvorgang erfolgreich war, bis das sekundäre Volume mit den Änderungen auf dem primären Volume erfolgreich aktualisiert wurde.

Bei der asynchronen Spiegelung ist das Remote-Storage-Array nicht vollständig mit dem lokalen Storage-Array synchronisiert. Falls die Applikation aufgrund eines Verlusts des lokalen Storage-Arrays zum Remote Storage-Array wechseln muss, können einige Transaktionen verloren gehen.

## Vergleich der Spiegelungsfunktionen

Asynchrones Spiegeln	Synchrones Spiegeln
<p><b>Replikationsmethode</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Point-in-Time</b></li> </ul> <p>Die Spiegelung erfolgt nach Bedarf oder automatisch gemäß einem benutzerdefinierten Zeitplan. Zeitpläne können mit der Granularität von Minuten definiert werden. Die Mindestzeit zwischen den Synchronisierungen beträgt 10 Minuten.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• * Kontinuierlich*</li> </ul> <p>Die Spiegelung wird kontinuierlich ausgeführt und kopiert Daten von jedem Host-Schreibvorgang.</p>	<p><b>Reservierte Kapazität</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Mehrfach</b></li> </ul> <p>Für jedes gespiegelte Paar ist ein reserviertes Kapazitäts-Volume erforderlich.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Single</b></li> </ul> <p>Für alle gespiegelten Volumes ist ein einzelnes reserviertes Kapazitäts-Volume erforderlich.</p>
<p><b>Kommunikation</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>ISCSI und Fibre Channel</b></li> </ul> <p>Unterstützt iSCSI- und Fibre Channel-Schnittstellen zwischen Storage Arrays.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• * Fibre Channel*</li> </ul> <p>Unterstützt nur Fibre Channel-Schnittstellen zwischen Storage Arrays.</p>	<p><b>Entfernung</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Unlimited</b></li> </ul> <p>Unterstützung nahezu unbegrenzter Entfernungen zwischen dem lokalen Speicher-Array und dem Remote-Speicher-Array, wobei die Entfernung in der Regel nur durch die Fähigkeiten des Netzwerks und der Channel-Erweiterungstechnologie begrenzt wird.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Eingeschränkt</b></li> </ul> <p>Normalerweise muss das lokale Storage-Array innerhalb von etwa 10 km Entfernung (6.2 Meilen) liegen, um die Anforderungen an Latenz und Applikations-Performance zu erfüllen.</p>

### Warum kann ich nicht auf meine gewählte Spiegelfunktion zugreifen?

Um entweder die Funktion Asynchronous Mirroring oder die Funktion Synchronous Mirroring verwenden zu können, muss der SANtricity Unified Manager auf Ihrem lokalen

Host über eine HTTPS-Verbindung ausgeführt werden, um die spiegelfähigen Storage-Arrays zu erkennen und den Spiegelungsvorgang zu starten. In Unified Manager müssen Sie das SANtricity-Array auswählen, aus dem Sie Daten spiegeln möchten, und klicken Sie dann auf Starten, um den System Manager zu öffnen.

Um die Spiegelungsfunktion zu verwenden, überprüfen Sie Folgendes:

- Der Web Services Proxy-Dienst wird ausgeführt.
- Der SANtricity Unified Manager wird auf Ihrem lokalen Host über eine HTTPS-Verbindung ausgeführt.
- SANtricity Unified Manager zeigt gültige SSL-Zertifikate für das Storage-Array an. Sie können ein selbstsigniertes Zertifikat akzeptieren oder Ihr eigenes Sicherheitszertifikat mit Unified Manager installieren und zum Menü:Zertifikat[Zertifikatverwaltung] navigieren.
- SANtricity System Manager wird über einen Unified Manager gestartet.
- Sie müssen die beiden Speicher-Arrays entdeckt haben, zwischen denen Daten gespiegelt werden sollen. Dann wählen Sie im Unified Manager das Speicherarray des primären Volumes aus und klicken Sie auf **Start**, um den browserbasierten SANtricity-System-Manager zu öffnen.

### **Was muss ich wissen, bevor ich eine gespiegelte Konsistenzgruppe erstellt?**

Sie müssen den browserbasierten SANtricity Unified Manager installiert haben und die beiden Speicher-Arrays, zwischen denen Daten gespiegelt werden sollen, erkannt haben. Wählen Sie dann im Unified Manager das Storage-Array des primären Volumes aus und klicken Sie auf Start, um den browserbasierten SANtricity System Manager zu öffnen.

Stellen Sie außerdem Folgendes sicher:

- Sie benötigen genügend freie Kapazität auf dem Remote-Speicher-Array, um ein sekundäres Volume zu erstellen, das dem primären Volume entspricht oder dessen Größe Sie spiegeln möchten.
- Sie müssen über zwei Storage-Arrays verfügen.
- Jedes Speicher-Array muss zwei Controller haben.
- Sie müssen das Passwort für die lokalen und Remote-Speicher-Arrays kennen.
- Ihre lokalen und Remote-Speicher-Arrays müssen über eine Fibre Channel Fabric- oder iSCSI-Schnittstelle verbunden sein.

### **Asynchrones Spiegeln - Was muss ich wissen, bevor ich ein gespiegeltes Paar erstellt habe?**

Ihr Speicher-Array muss mindestens eine gespiegelte Konsistenzgruppe enthalten.

Stellen Sie außerdem Folgendes sicher:

- Sie benötigen genügend freie Kapazität auf dem Remote-Speicher-Array, um ein sekundäres Volume zu erstellen, das dem primären Volume entspricht oder dessen Größe Sie spiegeln möchten.
- Sie müssen über zwei Storage-Arrays verfügen.
- Jedes Speicher-Array muss zwei Controller haben.
- Sie müssen das Passwort für die lokalen und Remote-Speicher-Arrays kennen.
- Ihre lokalen und Remote-Speicher-Arrays müssen über eine Fibre Channel Fabric- oder iSCSI-Schnittstelle verbunden sein.

- Sie müssen den browserbasierten SANtricity Unified Manager installiert haben und die beiden Speicher-Arrays, zwischen denen Daten gespiegelt werden sollen, erkannt haben. Wählen Sie dann im Unified Manager das Storage-Array des primären Volumes aus und klicken Sie auf Start, um den browserbasierten SANtricity System Manager zu öffnen.

### **Was muss ich wissen, bevor ich meine reservierte Kapazität auf einem gespiegelten Paar-Volume erhöhen kann?**

Normalerweise sollten Sie die reservierte Kapazität erhöhen, wenn Sie eine Warnung erhalten, dass die reservierte Kapazität eines gespiegelten Paares voll wird. Sie können die reservierte Kapazität nur in Schritten von 8 gib erhöhen.

Bei asynchronen Spiegelungsvorgängen beträgt die reservierte Kapazität normalerweise 20 Prozent des Basis-Volumes. Wählen Sie eine größere Kapazität für reservierte Kapazität, wenn eine oder beide Bedingungen vorliegen:

- Sie beabsichtigen, das gespiegelte Paar für einen langen Zeitraum zu halten.
- Ein großer Prozentsatz an Datenblöcken ändert sich auf dem primären Volume aufgrund von hoher I/O-Aktivität. Mithilfe von historischen Performance-Daten oder anderen Betriebssystem-Utilities können Sie typische I/O-Aktivitäten für das primäre Volume ermitteln.

Sie können die reservierte Kapazität für ein gespiegeltes Paar erhöhen, indem Sie eine der folgenden Aktionen durchführen:

- Passen Sie den Kapazitätsprozentsatz für ein gespiegeltes Paar-Volume an, indem Sie Menü:Storage[ools und Volumes Groups] auswählen und dann auf die Registerkarte Reservierte Kapazität klicken.
- Erstellen Sie ein neues Volume mithilfe von freier Kapazität, die in einem Pool oder einer Volume-Gruppe verfügbar ist.

Wenn in einem Pool oder einer Volume-Gruppe keine freie Kapazität vorhanden ist, können Sie nicht konfigurierte Kapazität in Form von nicht verwendeten Laufwerken zu einem Pool oder einer Volume-Gruppe hinzufügen.

### **Warum kann ich die reservierte Kapazität nicht mit meinem angeforderten Betrag erhöhen?**

Sie können die reservierte Kapazität nur in Schritten von 4 gib erhöhen.

Lesen Sie sich die folgenden Richtlinien durch:

- Sie müssen über ausreichende freie Kapazitäten im Pool oder Volume-Gruppe verfügen, damit diese bei Bedarf erweitert werden kann.

Wenn auf einem Pool oder Volume-Gruppen keine freie Kapazität vorhanden ist, können Sie einem Pool oder einer Volume-Gruppe nicht zugewiesene Kapazität in Form nicht verwendeter Laufwerke hinzufügen.

- Das Volume im Pool oder in der Volume-Gruppe muss den optimalen Status aufweisen und darf sich nicht in einem bestimmten Zustand befinden.
- Freie Kapazität muss im Pool bzw. in der Volume-Gruppe vorhanden sein, mit der die Kapazität erhöht werden soll.

Bei asynchronen Spiegelungsvorgängen beträgt die reservierte Kapazität in der Regel 20 Prozent des Basis-

Volumes. Verwenden Sie einen höheren Prozentsatz, wenn Sie glauben, dass das Basis-Volume viele Änderungen durchlaufen wird oder wenn die geschätzte Lebensdauer des Kopierservice eines Storage-Objekts sehr lang sein wird.

### **Warum sollte ich diesen Prozentsatz ändern?**

Die reservierte Kapazität beträgt normalerweise 40 % des Basis-Volumens für Snapshot-Vorgänge und 20 % des Basis-Volumens für asynchrone Spiegelungsvorgänge. In der Regel ist diese Kapazität ausreichend. Die benötigte Kapazität ist abhängig von Häufigkeit und Größe der I/O-Schreibvorgänge auf dem Basis-Volume und wie lange Sie den Kopierdienst des Storage-Objekts verwenden möchten.

Im Allgemeinen wählen Sie einen größeren Prozentsatz für die reservierte Kapazität aus, wenn eine oder beide Bedingungen vorhanden sind:

- Wenn sich der Kopierdienst eines bestimmten Storage-Objekts sehr lange Lebensdauer hat.
- Wenn sich ein großer Prozentsatz an Datenblöcken auf dem Basis-Volume aufgrund von hoher I/O-Aktivität ändert. Mithilfe von historischen Performance-Daten oder anderen Betriebssystem-Dienstprogrammen können Sie die typischen I/O-Aktivitäten für das Basis-Volume ermitteln.

### **Warum kann ich mehr als einen Kandidaten für reservierte Kapazität sehen?**

Für Sie wird mehr als ein Kandidat für reservierte Kapazität angezeigt, wenn System Manager mehr als ein Volume in einem Pool oder einer Volume-Gruppe erkennt, der der für das Storage-Objekt ausgewählten Kapazitätsprozentsatz entspricht.

Sie können die Liste der empfohlenen Kandidaten aktualisieren, indem Sie den Prozentsatz des physischen Speicherplatzes, den Sie im Basis-Volume für Kopiervorgänge reservieren möchten, ändern. Basierend auf Ihrer Auswahl werden im System Manager die Kandidaten mit der am besten reservierten Kapazität angezeigt.

### **Warum werden in der Tabelle keine verfügbaren Werte angezeigt?**

In der Tabelle sind die Werte aufgeführt, die nicht verfügbar sind, wenn die Daten im Remote-Speicher-Array nicht angezeigt werden können. Um die Daten des Remote-Speicher-Arrays anzuzeigen, starten Sie SANtricity System Manager von SANtricity Unified Manager.

### **Warum sehe ich nicht alle meine Pools und Volume-Gruppen?**

Wenn Sie ein sekundäres Volume für das asynchrone gespiegelte Paar erstellen, zeigt das System eine Liste aller infrage kommenden Pools und Volume-Gruppen für das asynchrone gespiegelte Paar an. Pools oder Volume-Gruppen, die nicht verwendet werden können, werden in dieser Liste nicht angezeigt.

Pools oder Volume-Gruppen können aus den folgenden Gründen nicht berechtigt sein.

- Die Sicherheitsfunktionen von Pools oder Volume-Gruppen stimmen nicht überein.
- Ein Pool oder eine Volume-Gruppe befindet sich in einem nicht optimalen Zustand.
- Die Kapazität eines Pools oder einer Volume-Gruppe ist zu klein.

### **Asynchrones Spiegeln - Warum sehe ich nicht alle meine Volumes?**

Wenn Sie ein primäres Volume für ein gespiegeltes Paar auswählen, zeigt der System Manager eine Liste aller berechtigten Volumes für dieses gespiegelte Paar an. Alle Volumes, die nicht für die Verwendung geeignet sind, werden in dieser Liste nicht angezeigt.

Die Volumes können aus den folgenden Gründen nicht berechtigt sein:

- Das Volume ist ein nicht standardmäßiges Volume, wie z. B. ein Snapshot-Volume.
- Die Lautstärke ist nicht optimal.
- Das Volume beteiligt sich bereits an einer Spiegelbeziehung.

### **Asynchrones Spiegeln - Warum sehe ich nicht alle Volumes auf dem Remote-Speicher-Array?**

Wenn Sie ein sekundäres Volume auf dem Remote-Speicher-Array auswählen, zeigt System Manager eine Liste aller berechtigten Volumes für dieses gespiegelte Paar an. Alle Volumes, die nicht für die Verwendung geeignet sind, werden in dieser Liste nicht angezeigt.

Die Volumes können aus den folgenden Gründen nicht berechtigt sein:

- Das Volume ist ein nicht standardmäßiges Volume, wie z. B. ein Snapshot-Volume.
- Die Lautstärke ist nicht optimal.
- Das Volume beteiligt sich bereits an einer Spiegelbeziehung.
- Die Thin-Volume-Attribute des primären Volume und des sekundären Volumes stimmen nicht überein.
- Wenn Sie Data Assurance (da) verwenden, müssen das primäre Volume und das sekundäre Volume über dieselben da-Einstellungen verfügen.
  - Wenn das primäre Volume mit da aktiviert ist, muss das sekundäre Volume mit da aktiviert sein.
  - Wenn das primäre Volume nicht da aktiviert ist, darf das sekundäre Volume nicht als da-aktiviert verwendet werden.

### **Warum sollte ich die IP-Adresse meines Remote-Speicherarrays aktualisieren?**

Sie aktualisieren die IP-Adresse des Remote-Speicher-Arrays, wenn sich die IP-Adresse eines iSCSI-Ports ändert und das lokale Speicher-Array nicht mit dem Remote-Speicher-Array kommunizieren kann.

## Weitere Informationen zur Remote-IP-Adresse

Beim Einrichten einer asynchronen Spiegelbeziehung mit einer iSCSI-Verbindung speichern sowohl die lokalen als auch die Remote-Speicher-Arrays einen Datensatz der IP-Adresse des Remote-Speicher-Arrays in der Konfiguration zur asynchronen Spiegelung. Wenn sich die IP-Adresse eines iSCSI-Ports ändert, tritt auf dem Remote-Speicher-Array, das versucht, diesen Port zu verwenden, ein Kommunikationsfehler auf.

Das Speicher-Array mit der geänderten IP-Adresse sendet eine Nachricht an jedes Remote-Speicher-Array, das mit den Spiegelungskonsistency Groups verknüpft ist, die für die Spiegelung über eine iSCSI-Verbindung konfiguriert sind. Speicher-Arrays, die diese Meldung erhalten, aktualisieren automatisch ihre Remote-Ziel-IP-Adresse.

Wenn das Speicher-Array mit der geänderten IP-Adresse seine Array-übergreifende Meldung nicht an ein Remote-Speicher-Array senden kann, sendet das System eine Warnmeldung über das Verbindungsproblem. Verwenden Sie die Option Remote IP-Adresse aktualisieren, um die Verbindung zum lokalen Speicher-Array wiederherzustellen.

# Synchrones Spiegeln

## Konzepte

### Funktionsweise der synchronen Spiegelung

Das synchrone Spiegeln ist die Replizierung von Daten-Volumes auf separate Storage-Arrays in Echtzeit, um die kontinuierliche Verfügbarkeit zu gewährleisten. Der Zweck besteht darin, ein Recovery Point Objective (RPO) von null Datenverlust zu erreichen, indem eine Kopie wichtiger Daten verfügbar ist, falls auf einem der beiden Storage Arrays ein Ausfall auftritt.

Bei synchronem Spiegeln ist die Kopie zu jedem Zeitpunkt identisch mit den Produktionsdaten. Denn bei dieser Art der Spiegelung wird jedes Mal, wenn ein Schreibvorgang auf dem primären Volume ausgeführt wird, ein Schreibvorgang auf dem sekundären Volume ausgeführt. Der Host erhält keine Bestätigung, dass der Schreibvorgang erfolgreich war, bis das sekundäre Volume mit den Änderungen auf dem primären Volume erfolgreich aktualisiert wurde.



Die synchrone Spiegelung wird in einer Simplexkonfiguration nicht unterstützt.

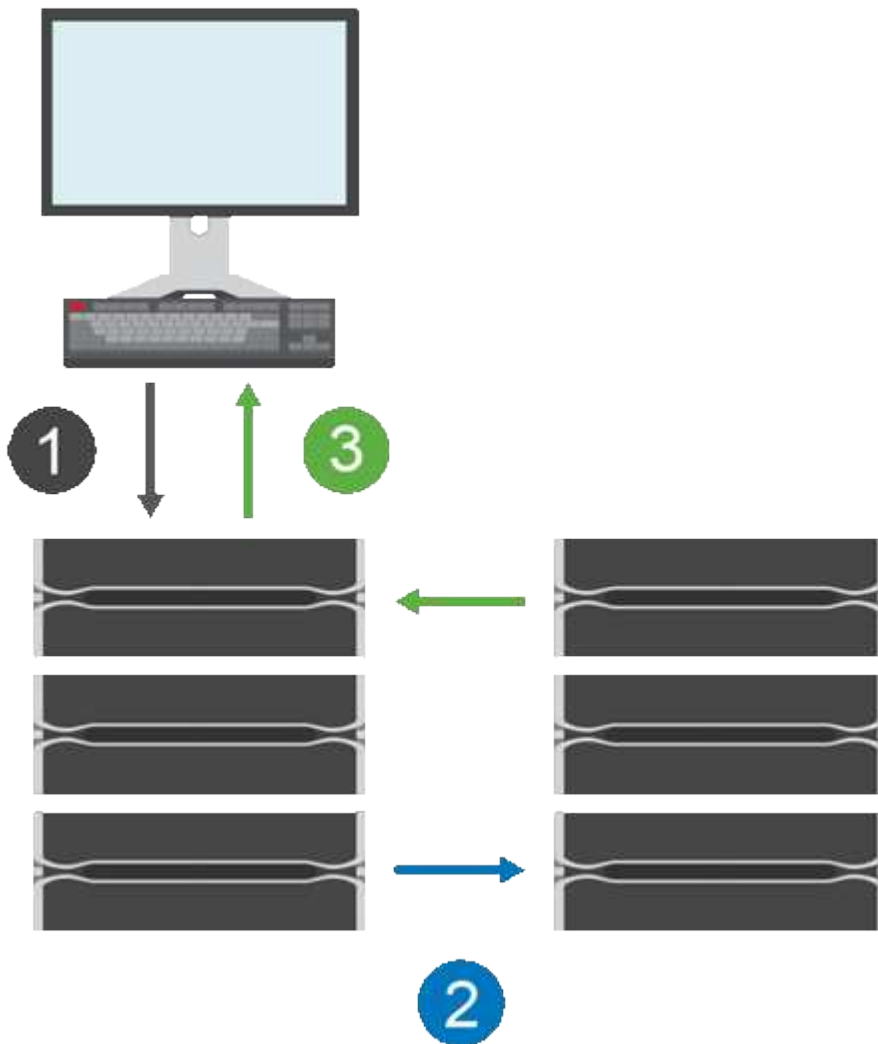
### Beziehung zwischen synchronem Spiegeln

Eine synchrone Spiegelbeziehung besteht aus einem primären Volume und einem sekundären Volume auf separaten Storage Arrays. Das Storage-Array, das das primäre Volume enthält, befindet sich normalerweise am primären Standort und dient den aktiven Hosts. Das Storage-Array mit dem sekundären Volume befindet sich normalerweise an einem sekundären Standort und enthält ein Replikat der Daten. Das sekundäre Volume wird verwendet, wenn das Storage Array des primären Volumes nicht verfügbar ist, beispielsweise wegen eines vollständigen Stromausfalls, eines Brandes oder eines Hardware-Ausfalls am primären Standort.

Auf den Speicher-Arrays der primären und sekundären Volumes können unterschiedliche Betriebssystemversionen ausgeführt werden. Die unterstützte Mindestversion ist 7.84.

## Sitzung zur synchronen Spiegelung

Bei der Konfiguration der synchronen Spiegelung müssen Volumes zu Paaren konfiguriert werden. Nachdem Sie ein gespiegeltes Paar erstellt haben, das aus einem primären Volume auf einem Storage Array und einem sekundären Volume auf einem anderen Storage Array besteht, können Sie mit der synchronen Spiegelung beginnen. Die Schritte im synchronen Spiegeln sind unten dargestellt.



1. Ein Schreibvorgang erfolgt vom Host.
2. Der Schreibvorgang wird an das primäre Volume übertragen, an das Remote-System übertragen und anschließend an das sekundäre Volume übertragen.
3. Das Storage-Array des primären Volumes sendet eine I/O-Abschlussmeldung an das Host-System *nachdem* beide Schreibvorgänge erfolgreich abgeschlossen wurden.

Die reservierte Kapazität wird verwendet, um Informationen über die eingehende Schreibanforderung von einem Host zu protokollieren.

Wenn der aktuelle Controller-Eigentümer des primären Volume eine Schreibanforderung von einem Host empfängt, protokolliert der Controller zuerst Informationen über den Schreibzugriff auf die reservierte Kapazität des primären Volumes. Anschließend werden die Daten auf das primäre Volume geschrieben. Anschließend initiiert der Controller einen Remote-Schreibvorgang, um die betroffenen Datenblöcke in das sekundäre Volume des Remote-Storage Arrays zu kopieren.

Da die Host-Anwendung warten muss, bis der Schreibvorgang auf dem lokalen Speicher-Array und im



Netzwerk auf dem Remote-Speicher-Array erfolgt, Eine sehr schnelle Verbindung zwischen dem lokalen Storage Array und dem Remote Storage Array ist erforderlich, um die Spiegelbeziehung aufrechtzuerhalten, ohne die lokale I/O Performance zu übermäßig zu reduzieren.

### **Disaster Recovery**

Bei der synchronen Spiegelung werden eine Kopie von Daten gespeichert, die sich physisch vom Standort entfernt befindet. Falls am primären Standort – beispielsweise bei einem Stromausfall oder einer Überflutung – ein Ausfall auftritt, ist der Zugriff auf die Daten vom sekundären Standort aus schnell möglich.

Das sekundäre Volume ist zum Hosten von Applikationen nicht verfügbar, während der Synchronous Mirroring-Vorgang läuft. Somit kann bei einem Ausfall des lokalen Storage-Arrays ein Failover auf das Remote-Storage-Array durchgeführt werden. Setzen Sie das sekundäre Volume für die primäre Rolle ein, um ein Failover zu ermöglichen. Anschließend kann der Recovery-Host auf das neu beworbene Volume zugreifen, und die Geschäftsabläufe können fortgesetzt werden.

### **Synchronisierungseinstellungen**

Beim Erstellen eines gespiegelten Paares definieren Sie außerdem die Synchronisierungspriorität und die Resynchronisierungsrichtlinie, mit der das gespiegelte Paar den Neusynchronisierung nach einer Kommunikationsunterbrechung abgeschlossen.

Wenn die Kommunikationsverbindung zwischen den beiden Speicherarrays nicht mehr funktioniert, erhalten Hosts weiterhin Bestätigungen vom lokalen Speicher-Array, um einen Zugriffsverlust zu verhindern. Wenn die Kommunikationsverbindung wieder funktioniert, können alle nicht replizierten Daten automatisch oder manuell zum Remote-Speicher-Array resynchronisiert werden.

Ob Daten automatisch neu synchronisiert werden, hängt von der Resynchronisierung des gespiegelten Paares ab. Eine automatische Neusynchronisierung ermöglicht dem gespiegelten Paar die automatische Neusynchronisierung, wenn die Verbindung wieder funktioniert. Bei einer manuellen Neusynchronisierung müssen Sie die Synchronisierung nach einem Kommunikationsproblem manuell fortsetzen. Eine manuelle Neusynchronisierung ist die empfohlene Richtlinie.

Sie können die Synchronisierungseinstellungen für ein gespiegeltes Paar nur auf dem Speicher-Array bearbeiten, das das primäre Volume enthält.

### **Nicht synchronisierte Daten**

Das primäre und das sekundäre Volume werden nicht synchronisiert, wenn das Storage-Array des primären Volumes keine Daten auf das sekundäre Volume schreiben kann. Dies kann durch folgende Probleme verursacht werden:

- Netzwerkprobleme zwischen lokalen und Remote-Speicher-Arrays
- Ein ausgefallenes sekundäres Volume
- Die Synchronisierung wird manuell auf dem gespiegelten Paar ausgesetzt

### **Verwaiste gespiegelte Paare**

Ein verwaistes gespiegeltes Paar-Volume ist vorhanden, wenn ein Mitglied-Volume auf einer Seite entfernt wurde (entweder auf der primären oder sekundären Seite), aber nicht auf der anderen Seite.

Verwaiste gespiegelte Paar-Volumes werden erkannt, wenn die Kommunikation zwischen den Arrays wiederhergestellt wird und die beiden Seiten der Spiegelkonfiguration die Spiegelparameter in Einklang bringen.

Sie können ein gespiegeltes Paar entfernen, um den Status eines verwaisten gespiegelten Paares zu korrigieren.

## Terminologie für synchrones Spiegeln

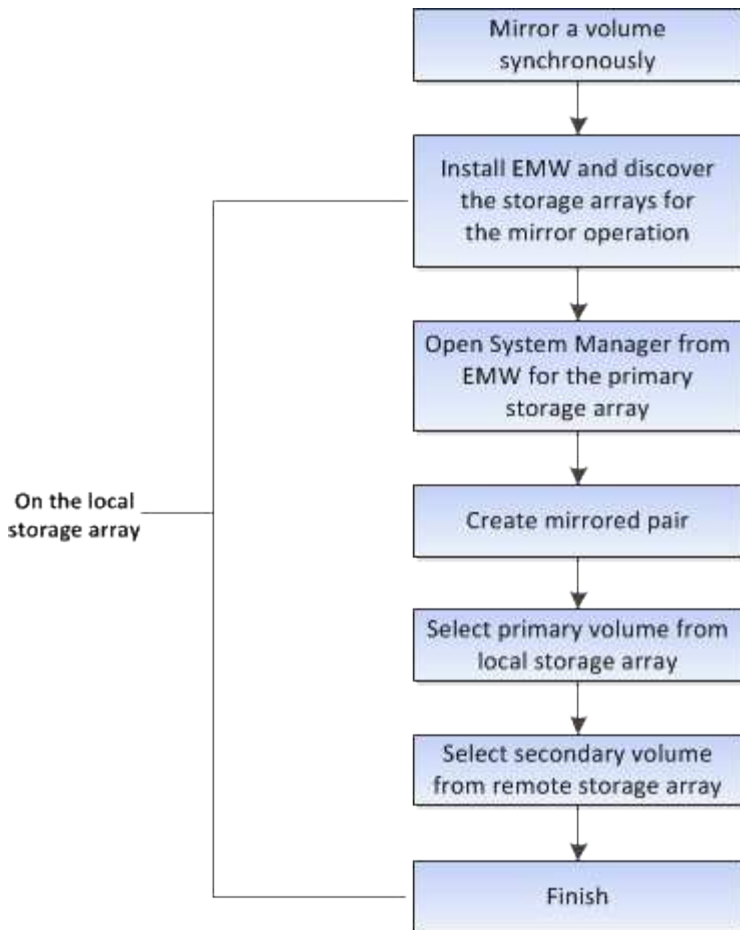
Erfahren Sie, wie die Bedingungen für synchrone Spiegelung auf Ihr Storage Array angewendet werden.

Laufzeit	Beschreibung
Lokales Storage-Array	<p>Das lokale Storage-Array ist das Storage-Array, auf dem Sie arbeiten.</p> <p>Wenn in der Spalte Lokale Rolle <b>Primary</b> angezeigt wird, zeigt dies an, dass das Speicherarray das Volume enthält, das die primäre Rolle in der Spiegelbeziehung enthält. Wenn in der Spalte Lokale Rolle <b>sekundär</b> angezeigt wird, weist dies darauf hin, dass das Speicherarray das Volume enthält, das die sekundäre Rolle in der Spiegelbeziehung enthält.</p>
Gespiegeltes Paar	<p>Ein gespiegeltes Paar besteht aus zwei Volumes, einem primären Volume und einem sekundären Volume.</p>
Primäres Volume	<p>Das primäre Volume eines gespiegelten Paares ist das zu spiegelnden Quell-Volume.</p>
Recovery-Zeitpunkt (RPO)	<p>Der Recovery-Zeitpunkt (Recovery Point Objective, RPO) bezeichnet ein Ziel, das die als akzeptabel berücksichtigende Differenz zwischen dem primären Volume und dem sekundären Volume in einem gespiegelten Paar angibt. Ein RPO von null zeigt an, dass kein Unterschied zwischen dem primären Volume und dem sekundären Volume toleriert werden kann. Ein RPO größer als null zeigt an, dass das sekundäre Volume weniger aktuell ist oder weniger hinter dem primären Volume liegt.</p>
Remote Storage Array	<p>Das Remote Storage Array wird in der Regel als sekundärer Standort bezeichnet, der in der Regel ein Replikat der Daten in einer Spiegelungskonfiguration enthält.</p>
Reservierte Kapazität	<p>Reservierte Kapazität ist die zugewiesene physische Kapazität, die für jeden Kopierdienst- und Storage-Objekt verwendet wird. Er ist nicht direkt vom Host lesbar.</p>

Laufzeit	Beschreibung
Rollenänderung	Rollenänderung bedeutet, dass dem sekundären Volume die primäre Rolle zugewiesen wird und umgekehrt.
Sekundäres Volume	Das sekundäre Volume eines gespiegelten Paares befindet sich normalerweise an einem sekundären Standort und enthält ein Replikat der Daten.
Synchronisierung	Die Synchronisierung erfolgt bei der ersten Synchronisierung zwischen dem lokalen Speicher-Array und dem Remote-Speicher-Array. Die Synchronisierung findet auch statt, wenn primäre und sekundäre Volumes nach einer Kommunikationsunterbrechung nicht mehr synchronisiert werden. Wenn die Kommunikationsverbindung wieder funktioniert, werden alle nicht replizierten Daten mit dem Storage-Array des sekundären Volumes synchronisiert.

#### **Workflow für synchrones Spiegeln eines Volumes**

In SANtricity System Manager können Sie ein Volume synchron spiegeln, indem Sie diese Schritte ausführen.



### Aktivierung der synchronen Spiegelung

Die Funktion Synchronous Mirroring wird automatisch aktiviert, wenn das erste synchrone gespiegelte Paar auf einem Speicher-Array erstellt wird.

Wenn die Funktion Synchronous Mirroring aktiviert ist, führt der System Manager folgende Aktionen durch:

- Behält sich den Port mit der höchsten Nummer der HIC des Controllers bei der Datenübertragung mit gespiegelten Daten vor.

Auf diesem Port empfangene I/O-Anfragen werden nur von dem bevorzugten Remote-Controller-Eigentümer des sekundären Volumes im gespiegelten Paar akzeptiert. (Reservierungen für das primäre Volume sind zulässig.)

- Erstellt zwei reservierte Kapazitäts-Volumes, eines für jeden Controller, die zum Protokollieren von Schreibinformationen für die Wiederherstellung nach Controller-Resets und anderen temporären Unterbrechungen verwendet werden.

Die Kapazität eines jeden Volumes beträgt 128 MiB. Wenn die Volumes jedoch in einen Pool aufgenommen werden, wird 4 gib für jedes Volume reserviert.

Mit der Funktion Synchronous Mirroring gibt es eine Begrenzung für die Anzahl der Volumes, die auf einem bestimmten Storage Array unterstützt werden. Bevor Sie die synchrone Spiegelung aktivieren, stellen Sie sicher, dass die Anzahl der konfigurierten Volumes auf Ihrem Storage-Array kleiner als das unterstützte Limit ist. Wenn synchrones Spiegeln aktiv ist, werden die zwei reservierten Kapazitäts-Volumes mit der erstellten Volume-Grenze gezählt.

Wenn Sie die synchrone Spiegelung zu einem späteren Zeitpunkt deaktivieren müssen, wechseln Sie zum Menü:Storage[Synchronous Mirroring > Sonstige Aufgaben > Deaktivieren].

## **Anforderungen für die Nutzung von synchroner Spiegelung**

Wenn Sie die Funktion Synchronous Mirroring verwenden, beachten Sie bitte die folgenden Anforderungen.

### **SANtricity Unified Manager**

Da die Funktion zur synchronen Spiegelung das Management mehrerer Storage Arrays erfordert, ist der browserbasierte SANtricity Unified Manager installiert. Damit sind die beiden Storage-Arrays, zwischen denen Daten gespiegelt werden sollen, bekannt. Wählen Sie dann im Unified Manager das Storage-Array des primären Volumes aus und klicken Sie auf Start, um den browserbasierten SANtricity System Manager zu öffnen.

### **Storage-Arrays durchführt**

- Sie müssen über zwei Storage-Arrays verfügen.
- Jedes Speicher-Array muss zwei Controller haben.
- Auf den Speicher-Arrays der primären und sekundären Volumes können unterschiedliche Betriebssystemversionen ausgeführt werden. Die unterstützte Mindestversion ist 7.84.
- Sie müssen das Passwort für die lokalen und Remote-Speicher-Arrays kennen.
- Sie benötigen genügend freie Kapazität auf dem Remote-Speicher-Array, um ein sekundäres Volume zu erstellen, das dem primären Volume entspricht oder dessen Größe Sie spiegeln möchten.
- Ihre lokalen und Remote-Speicher-Arrays müssen über eine Fibre Channel Fabric verbunden sein.

### **Unterstützte Hardwarekonfiguration und -Verbindungen**

- Synchrones Spiegeln wird nur in Hardware-Konfigurationen mit Dual Controllern unterstützt.
- Kommunikation für synchrones Spiegeln wird nur auf Controllern mit Fibre Channel (FC) Host Ports unterstützt.
- Bei der synchronen Spiegelung wird der am höchsten nummerierte Host Port auf jedem Controller verwendet, sowohl auf dem lokalen Storage-Array als auch auf dem Remote-Storage-Array. Der Controller Host Bus Adapter (HBA) Host-Port 4 ist normalerweise für die Übertragung von Spiegeldaten reserviert.

### **Kandidaten für gespiegelte Volumes**

- RAID-Level, Caching-Parameter und Segmentgröße können auf den primären und sekundären Volumes eines synchronen gespiegelten Paares unterschiedlich sein.
- Die primären und sekundären Volumes in einem synchronen gespiegelten Paar müssen Standard-Volumes sein. Es können keine dünnen Volumes oder Snapshot Volumes sein.
- Das sekundäre Volume muss mindestens so groß sein wie das primäre Volume.
- Mit dem primären Volume sind möglicherweise nur Snapshots verknüpft, und/oder das Quell- oder Ziel-Volume während eines Volume-Kopiervorgangs.
- Ein Volume kann nur an einer Spiegelbeziehung beteiligt sein.

## Reservierte Kapazität

- Für ein primäres Volume und ein sekundäres Volume zur Protokollierung von Schreibinformationen zum Wiederherstellen nach Controller-Resets und anderen vorübergehenden Unterbrechungen ist die reservierte Kapazität erforderlich.
- Die reservierten Kapazitäts-Volumes werden automatisch bei aktivierter synchronen Spiegelung erstellt. Da sowohl das primäre Volume als auch das sekundäre Volume in einem gespiegelten Paar reservierte Kapazität benötigen, müssen Sie sicherstellen, dass auf beiden Storage-Arrays, die an der Beziehung zur synchronen Spiegelung beteiligt sind, ausreichend freie Kapazität zur Verfügung steht.

## Laufwerkssicherheit

- Wenn Sie sichere Laufwerke verwenden, müssen das primäre und das sekundäre Volume über kompatible Sicherheitseinstellungen verfügen. Diese Beschränkung wird nicht durchgesetzt, deshalb müssen Sie sie selbst überprüfen.
- Bei Verwendung von sicheren Laufwerken sollten das primäre Volume und das sekundäre Volume denselben Laufwerkstyp verwenden. Diese Beschränkung wird nicht durchgesetzt, deshalb müssen Sie sie selbst überprüfen.
  - Wenn das primäre Volume vollständige Festplattenverschlüsselung (Full Disk Encryption, FDE) verwendet, sollten auf dem sekundären Volume FDE-Laufwerke verwendet werden.
  - Wenn das primäre Volume gemäß FIPS (Federal Information Processing Standards 140-2) zertifizierte Laufwerke verwendet, sollte auf dem sekundären Volume FIPS 140-2-2-zertifizierte Laufwerke verwendet werden.
- Wenn Sie Data Assurance (da) verwenden, müssen das primäre Volume und das sekundäre Volume über dieselben da-Einstellungen verfügen.

## Status der synchronen Spiegelung

Der Status eines synchronen gespiegelten Paares gibt an, ob die Daten auf dem primären Volume und auf dem sekundären Volume synchronisiert werden. Ein Spiegelstatus ist unabhängig vom Komponentenstatus der Volumes im gespiegelten Paar.

Synchrone gespiegelte Paare können einen der folgenden Status aufweisen:

### • **Optimal**

Gibt an, dass die Volumes im gespiegelten Paar synchronisiert werden. Das bedeutet, dass die Fabric-Verbindung zwischen den Storage-Arrays funktionsfähig ist und jedes Volume sich in dem gewünschten Betriebszustand befindet.

### • **Synchronisieren**

Zeigt den Fortschritt der Datensynchronisierung zwischen den gespiegelten Paaren an. Dieser Status wird auch während der ersten Synchronisierung angezeigt.

Nach einer Unterbrechung der Kommunikationsverbindung werden nur die Datenblöcke, die sich während der Verbindungsunterbrechung auf dem primären Volume geändert haben, auf das sekundäre Volume kopiert.

### • **Nicht Synchronisiert**

Zeigt an, dass das Speicher-Array des primären Volumes keine eingehenden Daten auf das Remote-Array

schreiben kann. Der lokale Host kann weiterhin auf das primäre Volume schreiben, aber Remote-Schreibvorgänge erfolgen nicht. Verschiedene Bedingungen können verhindern, dass das Storage-Array des primären Volume eingehende Daten auf das sekundäre Volume schreibt, z. B.:

- Auf das sekundäre Volume ist nicht zugegriffen werden kann.
  - Auf das Remote-Speicher-Array kann nicht zugegriffen werden.
  - Auf die Fabric-Verbindung zwischen den Storage-Arrays kann nicht zugegriffen werden.
  - Das sekundäre Volume kann nicht mit einem neuen World Wide Identifier (WWID) aktualisiert werden.
- \* Ausgesetzt\*

Zeigt an, dass der Synchronspiegelungsvorgang vom Benutzer unterbrochen wurde. Wenn ein gespiegeltes Paar ausgesetzt wird, wird kein Versuch unternommen, das sekundäre Volume zu kontaktieren. Alle Schreibvorgänge auf dem primären Volume werden permanent in den reservierten Kapazitäts-Volumes des Spiegels protokolliert.

- **Fehlgeschlagen**

Zeigt an, dass der Vorgang der synchronen Spiegelung nicht normal ausgeführt werden kann, weil das primäre Volume, das sekundäre Volume oder die reservierte Kapazität des Spiegels ausfällt.

## **Volume-Eigentum**

Sie können den bevorzugten Controller-Eigentümer in einem gespiegelten Paar ändern.

Wenn das primäre Volume des gespiegelten Paares Eigentum von Controller A ist, dann befindet sich das sekundäre Volume auch im Besitz von Controller A des Remote Storage Array. Wenn Sie den Eigentümer des primären Volume ändern, wird automatisch der Eigentümer des sekundären Volumes geändert, um sicherzustellen, dass beide Volumes Eigentum des gleichen Controllers sind. Aktuelle Eigentumsänderungen auf der primären Seite werden automatisch an die entsprechenden aktuellen Eigentumsänderungen auf der sekundären Seite übernommen.

Beispielsweise befindet sich ein primäres Volume im Besitz von Controller A, und dann ändern Sie den Controller-Inhaber in Controller B. In diesem Fall ändert der nächste Remote-Schreibvorgang den Controller-Eigentümer des sekundären Volumes von Controller A zu B. Da Änderungen an der Eigentumsrechte am Controller auf der sekundären Seite vom primären Standort gesteuert werden, sind keine besonderen Eingriffe durch den Storage-Administrator erforderlich.

### **Controller wird zurückgesetzt**

Ein Reset des Controllers bewirkt eine Änderung des Volume-Eigentumsrechts auf der primären Seite vom bevorzugten Controller-Eigentümer zum alternativen Controller im Storage Array.

Manchmal wird ein Remote-Schreibvorgang durch einen Controller-Reset oder das aus- und Wiedereinschalten des Storage Arrays unterbrochen, bevor dieser auf das sekundäre Volume geschrieben werden kann. Der Controller muss in diesem Fall keine vollständige Synchronisation des gespiegelten Paares durchführen.

Wenn während eines Reset des Controllers ein Remote-Schreibvorgang unterbrochen wurde, liest der neue Controller-Eigentümer auf der primären Seite die in einer Protokolldatei im reservierten Kapazitäts-Volume des bevorzugten Controller-Inhabers gespeicherten Informationen. Der neue Controller-Eigentümer kopiert dann die betroffenen Datenblöcke vom primären Volume auf das sekundäre Volume, sodass keine vollständige Synchronisierung der gespiegelten Volumes erforderlich ist.

## Rollenänderung zwischen Volumes in einem gespiegelten Paar

Sie können die Rolle zwischen Volumes in einem gespiegelten Paar ändern. Dazu wird das primäre Volume auf die sekundäre Rolle herabgestuft oder das sekundäre Volume auf die primäre Rolle heraufgestuft.

Überprüfen Sie die folgenden Informationen über den Rollenänderungsvorgang:

- Wenn ein primäres Volume auf die sekundäre Rolle herabgestuft wird, wird das sekundäre Volume in diesem gespiegelten Paar zur primären Rolle heraufgestuft und umgekehrt.
- Wenn das primäre Volume auf die sekundäre Rolle herabgestuft wird, haben Hosts, die diesem Volume zugewiesen wurden, keinen Schreibzugriff mehr.
- Wenn das sekundäre Volume zur primären Rolle heraufgestuft wird, können alle Hosts, die auf das Volume zugreifen, jetzt darauf schreiben.
- Wenn das lokale Speicher-Array nicht mit dem Remote-Speicher-Array kommunizieren kann, können Sie die Rollenänderung im lokalen Speicher-Array erzwingen.

### Rollenänderung erzwingen

Sie können eine Rollenänderung zwischen Volumes in einem gespiegelten Paar erzwingen, wenn ein Kommunikationsproblem zwischen dem lokalen Speicher-Array und dem Remote-Speicher-Array die Heraufstufung des sekundären Volumes oder die Herabstufung des primären Volumes verhindert.

Sie können das Volume auf der sekundären Seite dazu zwingen, zur primären Rolle zu wechseln. Anschließend kann der Recovery-Host auf das neu aufgestuften Volume zugreifen, und der Geschäftsbetrieb kann fortgesetzt werden.



Wenn das Remote-Speicher-Array wiederhergestellt wurde und eventuelle Kommunikationsprobleme behoben wurden, tritt ein Synchronous Mirroring - Primary Volume Conflict-Zustand auf. Zu den Wiederherstellungsschritten gehört auch die Neusynchronisierung der Volumes. Verwenden Sie den Recovery Guru zur Wiederherstellung nach diesem Fehler.

### Wann ist eine erzwungene Promotion zulässig und nicht zulässig?

Die erzwungene Beförderung eines Volumes in einem gespiegelten Paar ist unter den folgenden Bedingungen nicht zulässig:

- Jedes der Volumes in einem gespiegelten Paar ist dabei, eine erste Synchronisierung durchzuführen.
- Das gespiegelte Paar befindet sich im Status „Fehlgeschlagen“, „Role-Change-Pending“ oder „Role-Change-in-Progress“ oder wenn eines der zugehörigen Volumes mit reservierter Kapazität ausfällt.

### Rollenänderung in Bearbeitung

Wenn zwei Speicher-Arrays in einer Spiegelungskonfiguration getrennt werden, und das primäre Volume eines gespiegelten Paares erzwingen, dass es zu einer sekundären Rolle herabgestuft wird, und das sekundäre Volume eines gespiegelten Paares wird zu einer primären Rolle heraufgestuft. Wenn die Kommunikation wiederhergestellt wird, werden die Volumes auf beiden Storage Arrays im Status „Role-Change-in-Progress“ platziert.

Das System führt den Rollenänderungsprozess durch, indem die Änderungsprotokolle übertragen, neu synchronisiert, der Zustand des gespiegelten Paares auf einen normalen Betriebszustand zurückversetzt wird und die Synchronisation fortführt.



## Anleitungen

### Synchrones gespiegeltes Volume erstellen

Ein Volume wird synchron gespiegelt, um Daten in Echtzeit zwischen den Storage-Arrays zu replizieren. So sind Ihre Daten sowohl vor System- als auch vor Standortausfällen geschützt. Dazu wählen Sie das primäre Volume und das sekundäre Volume aus, das Sie für die synchrone Replizierungsbeziehung zwischen einem lokalen Storage Array und einem Remote-Storage-Array verwenden möchten.

#### Bevor Sie beginnen

- Da die Funktion zur synchronen Spiegelung das Management mehrerer Storage Arrays erfordert, ist der browserbasierte SANtricity Unified Manager installiert. Damit sind die beiden Storage-Arrays, zwischen denen Daten gespiegelt werden sollen, bekannt. Wählen Sie dann im Unified Manager das Storage-Array des primären Volumes aus und klicken Sie auf Start, um den browserbasierten SANtricity System Manager zu öffnen.
- Sie müssen über zwei Storage-Arrays verfügen.
- Jedes Speicher-Array muss zwei Controller haben.
- Auf den Speicher-Arrays der primären und sekundären Volumes können unterschiedliche Betriebssystemversionen ausgeführt werden. Die unterstützte Mindestversion ist 7.84.
- Sie müssen das Passwort für die lokalen und Remote-Speicher-Arrays kennen.
- Ihre lokalen und Remote-Speicher-Arrays müssen über eine Fibre Channel Fabric verbunden sein.
- Sie müssen sowohl die primären als auch die sekundären Volumes erstellt haben, die Sie in der Beziehung zur synchronen Spiegelung verwenden möchten.

#### Über diese Aufgabe

Der Prozess, ein Volume synchron zu spiegeln, ist ein mehrstufiges Verfahren:

- [Schritt 1: Wählen Sie das primäre Volumen](#)
- [Schritt 2: Wählen Sie das sekundäre Volumen](#)
- [Schritt 3: Synchronisierungseinstellungen auswählen](#)

Ein Volume kann nur an einer Spiegelbeziehung beteiligt sein.

#### Schritt 1: Wählen Sie das primäre Volumen

Sie müssen das primäre Volume auswählen, das Sie in der Beziehung zur synchronen Spiegelung verwenden möchten. Dieses Volume besitzt die Hauptrolle in der Spiegelbeziehung.

#### Bevor Sie beginnen

- Sie müssen das primäre Volume erstellt haben, das Sie in der Beziehung zur synchronen Spiegelung verwenden möchten.
- Das primäre Volume muss ein Standard-Volume sein. Es kann sich nicht um ein Thin-Volume oder ein Snapshot-Volume handeln.

#### Schritte

1. Führen Sie eine der folgenden Aktionen aus, um auf die Synchronspiegelung zuzugreifen:
  - Wählen Sie Menü:Speicher[Synchronous Mirroring > Mirror Volume].
  - Wählen Sie Menü:Speicher[Volumes > Kopierdienste > ein Volume synchron spiegeln]. Das Dialogfeld \* Synchronous Mirrored Pair erstellen\* wird angezeigt.
2. Wählen Sie ein vorhandenes Volume aus, das Sie als primäres Volume in der Spiegelung verwenden möchten.



Wenn ein Volume in der Kachel Volumes ausgewählt wurde und ausgewählt werden kann, wird es standardmäßig ausgewählt.

3. Wählen Sie **Weiter** und gehen Sie zu [Schritt 2: Wählen Sie das sekundäre Volumen](#).

### Schritt 2: Wählen Sie das sekundäre Volumen

Sie müssen das sekundäre Volumen auswählen, das Sie in der Spiegelbeziehung verwenden möchten. Dieses Volumen wird die sekundäre Rolle in der Mirror-Beziehung zu halten.

#### Bevor Sie beginnen

- Sie müssen das sekundäre Volumen erstellt haben, das Sie in der Beziehung zur synchronen Spiegelung verwenden möchten.
- Das sekundäre Volume muss ein Standard-Volume sein. Es kann sich nicht um ein Thin-Volume oder ein Snapshot-Volume handeln.
- Das sekundäre Volume muss mindestens so groß sein wie das primäre Volume.

#### Über diese Aufgabe

Wenn Sie ein sekundäres Volume auf dem Remote-Speicher-Array auswählen, zeigt das System eine Liste aller berechtigten Volumes für dieses gespiegelte Paar an. Alle Volumes, die nicht für die Verwendung geeignet sind, werden in dieser Liste nicht angezeigt.

Die in diesem Dialogfeld angezeigten Volumes werden nach der Kapazität sortiert. Dabei beginnt das Volume, das der Kapazität der primären Volume-Kapazität am nächsten ist. Volumes mit identischen Kapazitäten werden alphabetisch sortiert.

#### Schritte

1. Wählen Sie das Remote Storage Array aus, auf dem Sie eine Mirror-Beziehung zum lokalen Speicher-Array herstellen möchten.



Wenn Ihr Remote-Speicher-Array passwortgeschützt ist, fordert das System zur Eingabe eines Kennworts auf.

- Die Liste der Storage-Arrays wird nach ihrem Storage-Array-Namen benannt. Wenn Sie kein Speicher-Array genannt haben, wird es als „unbenannt“ aufgeführt.
  - Wenn das zu verwendende Speicher-Array nicht in der Liste aufgeführt ist, fügen Sie es mit dem Enterprise Management Window (EMW) des SANtricity Storage Managers hinzu. Wählen Sie Menü:Bearbeiten[Speicher-Array hinzufügen].
2. Wählen Sie ein vorhandenes Volume aus, das Sie als sekundäres Volume in der Spiegelung verwenden möchten.



Wird ein sekundäres Volume mit einer Kapazität ausgewählt, die größer als das primäre Volume ist, so ist die nutzbare Kapazität auf die Größe des primären Volumens beschränkt.

3. Klicken Sie auf **Weiter** und gehen Sie zu [Schritt 3: Synchronisierungseinstellungen auswählen](#).

### Schritt 3: Synchronisierungseinstellungen auswählen

Sie müssen die Priorität festlegen, mit der der Controller-Eigentümer des primären Volumens nach einer Kommunikationsunterbrechung Daten mit dem sekundären Volume neu synchronisiert. Sie müssen außerdem die Resynchronisierung-Richtlinie entweder manuell oder automatisch auswählen.

#### Schritte

1. Verwenden Sie den Schieberegler, um die Synchronisationspriorität festzulegen.

Die Synchronisierungspriorität legt fest, wie viele der Systemressourcen verwendet werden, um die erste Synchronisierung abzuschließen und die Neusynchronisierung nach einer Kommunikationsunterbrechung im Vergleich zu Service-I/O-Anforderungen zu ermöglichen.

Die in diesem Dialogfeld festgelegte Priorität gilt sowohl für das primäre Volume als auch für das sekundäre Volume. Sie können die Rate auf dem primären Volume zu einem späteren Zeitpunkt ändern, indem Sie Menü:Speicher[synchrone Spiegelung > Mehr > Einstellungen bearbeiten] auswählen.

#### Mehr zu Synchronisierungsraten

Es gibt fünf Prioritätsraten für die Synchronisierung:

- Am Niedrigsten
- Niedrig
- Mittel
- Hoch
- Höchste Wenn die Synchronisierungspriorität auf die niedrigste Rate eingestellt ist, wird die I/O-Aktivität priorisiert und die Neusynchronisierung dauert länger. Wenn die Synchronisierungspriorität auf die höchste Rate festgelegt ist, wird der Neusynchronisierung nach Priorität geordnet, aber die I/O-Aktivität für das Speicher-Array ist möglicherweise betroffen.

2. Wählen Sie aus, ob Sie die gespiegelten Paare auf dem Remote-Speicher-Array entweder manuell oder automatisch neu synchronisieren möchten.
  - **Manuell** (die empfohlene Option) — Wählen Sie diese Option aus, damit die Synchronisierung manuell fortgesetzt werden muss, nachdem die Kommunikation auf einem gespiegelten Paar wiederhergestellt wurde. Diese Option bietet die beste Möglichkeit für die Wiederherstellung von Daten.
  - **Automatisch**— Wählen Sie diese Option, um die Neusynchronisierung automatisch zu starten, nachdem die Kommunikation auf einem gespiegelten Paar wiederhergestellt wurde. Um die Synchronisierung manuell fortzusetzen, gehen Sie zum Menü:Speicherung[Synchronous Mirroring], markieren Sie das gespiegelte Paar in der Tabelle, und wählen Sie unter Mehr fortsetzen.
3. Klicken Sie auf **Fertig stellen**, um die Synchronspiegelung abzuschließen.

#### Ergebnisse

System Manager führt die folgenden Aktionen durch:

- Aktiviert die Funktion Synchronous Mirroring.
- Startet die erste Synchronisierung zwischen dem lokalen Speicher-Array und dem Remote-Speicher-Array.
- Legt die Synchronisierungspriorität und die Resynchronisierungsrichtlinie fest.

### Nachdem Sie fertig sind

Wählen Sie MENU:Home[Anzeigen von Vorgängen in Arbeit], um den Fortschritt der synchronen Spiegelung anzuzeigen. Dieser Vorgang kann langwierig sein und die System-Performance beeinträchtigen.

## Management von synchronen, gespiegelten Paaren

### Testen Sie die Kommunikation zur synchronen Spiegelung

Sie können die Kommunikation zwischen einem lokalen Speicher-Array und einem Remote-Speicher-Array testen, um mögliche Kommunikationsprobleme für ein gespiegeltes Paar zu diagnostizieren, das an der synchronen Spiegelung beteiligt ist.

### Über diese Aufgabe

Es werden zwei verschiedene Tests durchgeführt:

- **Kommunikation** — überprüft, ob die beiden Speicher-Arrays einen Kommunikationspfad haben. Der Kommunikationstest überprüft, ob das lokale Speicher-Array mit dem Remote-Speicher-Array kommunizieren kann und ob das mit dem gespiegelten Paar verbundene sekundäre Volume auf dem Remote-Speicher-Array vorhanden ist.
- **Latenz** — sendet einen SCSI-Testeinheit-Befehl an das sekundäre Volume auf dem Remote-Speicher-Array, das mit dem gespiegelten Paar verbunden ist, um die minimale, durchschnittliche und maximale Latenz zu testen.

### Schritte

1. Wählen Sie Menü:Speicher[Synchronous Mirroring].
2. Wählen Sie das gespiegelte Paar aus, das Sie testen möchten, und wählen Sie dann **Kommunikation testen**.
3. Überprüfen Sie die im Ergebnisfenster angezeigten Informationen und befolgen Sie bei Bedarf die angezeigten Korrekturmaßnahmen.



Wenn der Kommunikationstest fehlschlägt, wird der Test nach dem Schließen dieses Dialogfelds fortgesetzt, bis die Kommunikation zwischen dem gespiegelten Paar wiederhergestellt ist.

### Die Synchronisierung für ein gespiegeltes Paar unterbrechen und fortsetzen

Sie können die Option „anhalten“ und „Wiederaufnehmen“ verwenden, um zu steuern, wann die Daten auf dem primären Volume und dem sekundären Volume in einem gespiegelten Paar synchronisiert werden sollen.

### Über diese Aufgabe

Wenn ein gespiegeltes Paar manuell unterbrochen wird, synchronisiert das gespiegelte Paar erst dann, wenn es manuell wieder aufgenommen wird.

### Schritte

1. Wählen Sie Menü:Speicher[Synchronous Mirroring].
2. Wählen Sie das gespiegelte Paar aus, das Sie aussetzen oder fortsetzen möchten, und wählen Sie dann entweder Menü:Mehr[Suspend oder Mehr > Fortsetzen].

Das System zeigt eine Bestätigung an.

3. Wählen Sie zur Bestätigung \* Ja\* aus.

## Ergebnisse

System Manager führt die folgenden Aktionen durch:

- Pausiert oder setzt die Datenübertragung zwischen dem gespiegelten Paar ein, ohne die gespiegelte Beziehung zu entfernen.
- Für ein *suspended* gespiegeltes Paar:
  - Zeigt in der Tabelle für gespiegelte Paare ausgesetzt an.
  - Protokolliert alle Daten, die während der Synchronisierung auf das primäre Volume des gespiegelten Paares geschrieben wurden.
- Bei einem *fortgesetzten* gespiegelten Paar werden die Daten automatisch auf das sekundäre Volume des gespiegelten Paares geschrieben, wenn die Synchronisierung wieder aufgenommen wird. Eine vollständige Synchronisation ist nicht erforderlich.

## Ändern Sie die Rolle zwischen Volumes in einem gespiegelten Paar

Sie können eine Rollenumkehr zwischen den beiden Volumes in einem gespiegelten Paar, das an der synchronen Spiegelung beteiligt ist, durchführen. Sie ändern die Rolle zwischen den Volumes in einem gespiegelten Paar für administrative Zwecke oder im Falle einer Störung im lokalen Storage-Array.

## Über diese Aufgabe

Sie können das primäre Volume entweder auf die sekundäre Rolle zurückstufen oder das sekundäre Volume zur primären Rolle heraufstufen. Alle Hosts, die auf das primäre Volume zugreifen, haben Lese-/Schreibzugriff auf das Volume. Wenn das primäre Volume zum sekundären Volume wird, werden nur durch den primären Controller initiierte Remote-Schreibvorgänge auf das Volume geschrieben.

## Schritte

1. Wählen Sie Menü:Speicher[Synchronous Mirroring].
2. Wählen Sie das gespiegelte Paar aus, das die Volumes enthält, für die Sie die Rolle ändern möchten, und wählen Sie dann Menü:Mehr[Rolle ändern].

Das System zeigt eine Bestätigung an.

3. Bestätigen Sie, dass Sie die Rolle der Volumes ändern möchten, und wählen Sie dann **Rolle ändern**.



Wenn das lokale Speicher-Array nicht mit dem Remote-Speicher-Array kommunizieren kann, zeigt das System das Dialogfeld **Storage Array nicht ansprechbar** an, wenn eine Rollenänderung angefordert wird, aber das Remote-Speicher-Array nicht kontaktiert werden kann. Klicken Sie auf Ja, um die Rollenänderung zu erzwingen.

## Ergebnis

System Manager führt die folgende Aktion durch:

- Wenn das zugehörige Volume im gespiegelten Paar kontaktiert werden kann, ändern sich die Rollen zwischen den Volumes. System Manager befördert das sekundäre Volume im gespiegelten Paar in die primäre Rolle oder deprimiert das primäre Volume im gespiegelten Paar auf die sekundäre Rolle (je nach Auswahl).

### Ändern Sie die Synchronisierungseinstellungen für ein gespiegeltes Paar

Sie können die Synchronisierungspriorität und die Resynchronisierungsrichtlinie ändern, die das gespiegelte Paar verwendet, um die Neusynchronisierung nach einer Kommunikationsunterbrechung abzuschließen.

### Über diese Aufgabe

Sie können die Synchronisierungseinstellungen für ein gespiegeltes Paar nur auf dem Speicher-Array bearbeiten, das das primäre Volume enthält.

### Schritte

1. Wählen Sie Menü:Speicher[Synchronous Mirroring].
2. Wählen Sie das gespiegelte Paar aus, das Sie bearbeiten möchten, und wählen Sie dann Menü:Mehr[Einstellungen bearbeiten].

Das Dialogfeld Einstellungen anzeigen/bearbeiten wird angezeigt.

3. Verwenden Sie den Schieberegler, um die Synchronisationspriorität zu bearbeiten.

Die Synchronisierungspriorität legt fest, wie viele der Systemressourcen verwendet werden, um den Neusynchronisierung nach einer Kommunikationsunterbrechung im Vergleich zu Service-I/O-Anfragen abzuschließen.

### Mehr zu Synchronisierungsraten

Es gibt fünf Prioritätsraten für die Synchronisierung:

- Am Niedrigsten
- Niedrig
- Mittel
- Hoch
- Höchste Wenn die Synchronisierungspriorität auf die niedrigste Rate eingestellt ist, wird die I/O-Aktivität priorisiert und die Neusynchronisierung dauert länger. Wenn die Synchronisierungspriorität auf die höchste Rate festgelegt ist, wird der Neusynchronisierung nach Priorität geordnet, aber die I/O-Aktivität für das Speicher-Array ist möglicherweise betroffen.

4. Bearbeiten Sie die Resynchronisierung-Richtlinie nach Bedarf.

Sie können die gespiegelten Paare auf dem Remote-Speicher-Array entweder manuell oder automatisch neu synchronisieren.

- **Manuell** (die empfohlene Option) — Wählen Sie diese Option aus, damit die Synchronisierung manuell fortgesetzt werden muss, nachdem die Kommunikation auf einem gespiegelten Paar wiederhergestellt wurde. Diese Option bietet die beste Möglichkeit für die Wiederherstellung von Daten.

- **Automatisch** — Wählen Sie diese Option, um die Neusynchronisierung automatisch zu starten, nachdem die Kommunikation auf einem gespiegelten Paar wiederhergestellt wurde.

5. Wählen Sie **Speichern**.

### Entfernen Sie die synchrone Spiegelbeziehung

Ein gespiegeltes Paar entfernen Sie die gespiegelte Beziehung vom primären Volume auf dem lokalen Storage Array und dem sekundären Volume im Remote Storage Array.

### Über diese Aufgabe

Sie können auch ein gespiegeltes Paar entfernen, um den Status eines verwaisten gespiegelten Paares zu korrigieren. Prüfen Sie die folgenden Informationen zu verwaisten gespiegelten Paaren:

- Ein verwaister gespiegeltes Paar ist vorhanden, wenn ein Mitglied-Volume auf einer Seite entfernt wurde (lokal/Remote), jedoch nicht auf der anderen Seite.
- Verwaiste gespiegelte Paare werden erkannt, wenn die Kommunikation zwischen den Arrays wiederhergestellt wird.

### Schritte

1. Wählen Sie Menü:Speicher[Synchronous Mirroring].
2. Wählen Sie das gespiegelte Paar aus, das Sie entfernen möchten, und wählen Sie dann das Menü:Sonstige Aufgaben[Entfernen].

Das Dialogfeld Mirror-Beziehung entfernen wird angezeigt.

3. Bestätigen Sie, dass Sie das gespiegelte Paar entfernen möchten, und klicken Sie dann auf **Entfernen**.

### Ergebnisse

System Manager führt die folgenden Aktionen durch:

- Entfernt die gespiegelte Beziehung vom gespiegelten Paar auf dem lokalen Speicher-Array und auf dem Remote-Speicher-Array.
- Liefert das primäre und das sekundäre Volume zu hostfreien, nicht gespiegelten Volumes zurück.
- Aktualisiert die Kachel „Synchronous Mirroring“ beim Entfernen des synchronen gespiegelten Paares.

### Deaktivieren Sie die synchrone Spiegelung

Sie können die Funktion Synchronous Mirroring auf einem Speicher-Array deaktivieren, um die normale Nutzung des Host Bus Adapters (HBA) Host-Ports 4, der für die Datenübertragung an der Spiegelung reserviert war, wiederherzustellen.

### Bevor Sie beginnen

Sie müssen alle synchronen Spiegelbeziehungen gelöscht haben. Überprüfen Sie, ob alle gespiegelten Paare aus dem Speicher-Array gelöscht wurden.

### Schritte

1. Wählen Sie Menü:Speicher[Synchronous Mirroring].
2. Menü wählen:Sonstige Aufgaben[Deaktivieren].

Das System zeigt eine Bestätigung an.

3. Wählen Sie zur Bestätigung \* Ja\* aus.

## Ergebnisse

- Der HBA-Host-Port 4 des Controllers, der für die Kommunikation mit synchroner Spiegelung vorgesehen war, kann jetzt Lese- und Schreibanfragen des Hosts akzeptieren.
- Die Volumes mit reservierter Kapazität im Speicher-Array werden gelöscht.

## FAQs

### Synchronous Mirroring - Warum sehe ich nicht alle meine Volumes?

Wenn Sie ein primäres Volume für ein gespiegeltes Paar auswählen, zeigt der System Manager eine Liste aller berechtigten Volumes für dieses gespiegelte Paar an. Alle Volumes, die nicht für die Verwendung geeignet sind, werden in dieser Liste nicht angezeigt.

Volumes sind aus folgenden Gründen möglicherweise nicht verfügbar:

- Das Volume ist ein nicht standardmäßiges Volume, wie beispielsweise ein Snapshot-Volume oder ein Thin Volume.
- Die Lautstärke ist nicht optimal.
- Das Volume beteiligt sich bereits an einer Spiegelbeziehung.

### Synchrones Spiegeln - Warum sehe ich nicht alle Volumes auf dem Remote Storage Array?

Wenn Sie ein sekundäres Volume auf dem Remote-Speicher-Array auswählen, zeigt System Manager eine Liste aller berechtigten Volumes für dieses gespiegelte Paar an. Alle Volumes, die nicht für die Verwendung geeignet sind, werden in dieser Liste nicht angezeigt.

Die Volumes können aus den folgenden Gründen nicht berechtigt sein:

- Das Volume ist ein nicht standardmäßiges Volume, wie beispielsweise ein Snapshot-Volume oder ein Thin Volume.
- Die Lautstärke ist nicht optimal.
- Das Volume beteiligt sich bereits an einer Spiegelbeziehung.
- Wenn Sie Data Assurance (da) verwenden, müssen das primäre Volume und das sekundäre Volume über dieselben da-Einstellungen verfügen.
  - Wenn das primäre Volume mit da aktiviert ist, muss das sekundäre Volume mit da aktiviert sein.
  - Wenn das primäre Volume nicht da aktiviert ist, darf das sekundäre Volume nicht als da-aktiviert verwendet werden.

### Synchrones Spiegeln - Was muss ich wissen, bevor ein gespiegeltes Paar erstellt wird?

Bevor Sie ein gespiegeltes Paar erstellen, stellen Sie sicher, dass Ihre Umgebung die folgenden Richtlinien erfüllt.

- Sie benötigen genügend freie Kapazität auf dem Remote-Speicher-Array, um ein sekundäres Volume zu



erstellen, das dem primären Volume entspricht oder dessen Größe Sie spiegeln möchten.

- Sie müssen über zwei Storage-Arrays verfügen.
- Jedes Speicher-Array muss zwei Controller haben.
- Sie müssen das Passwort für die lokalen und Remote-Speicher-Arrays kennen.
- Ihre lokalen und Remote-Speicher-Arrays müssen über eine Fibre Channel Fabric verbunden sein.
- Sie müssen die beiden Speicher-Arrays entdeckt haben, zwischen denen Daten gespiegelt werden sollen. Wählen Sie dann im Unified Manager das Storage-Array des primären Volumes aus und klicken Sie auf Start, um den browserbasierten SANtricity System Manager zu öffnen.

### Welche Auswirkungen hat die Synchronisierungspriorität auf die Synchronisierungsraten?

Die Synchronisierungspriorität definiert, wie viel Verarbeitungszeit für Synchronisierungsaktivitäten im Verhältnis zur Systemleistung zugewiesen wird.

Der Controller-Eigentümer des primären Volume führt diesen Vorgang im Hintergrund durch. Gleichzeitig verarbeitet der Controller-Inhaber lokale I/O-Schreibvorgänge auf das primäre Volume und verbundene Remote-Schreibvorgänge auf das sekundäre Volume. Da durch die Resynchronisierung der Controller-Verarbeitungsressourcen von der I/O-Aktivität umgeleitet werden, kann eine Neusynchronisierung die Performance der Host-Applikation nach sich ziehen.

Beachten Sie diese Richtlinien, um zu ermitteln, wie lange eine Synchronisierungspriorität dauern könnte und wie sich die Synchronisierungsprioritäten auf die Systemleistung auswirken können.

### Allgemeines zu Prioritätsraten für die Synchronisierung

Diese Prioritätsraten sind verfügbar:

- Am Niedrigsten
- Niedrig
- Mittel
- Hoch
- Höchste

Die niedrigste Prioritätsrate unterstützt die System-Performance, die Neusynchronisierung dauert jedoch länger. Die höchste Prioritätsrate unterstützt eine Neusynchronisierung, aber die System-Performance ist möglicherweise beeinträchtigt.

Diese Leitlinien entsprechen ungefähr den Unterschieden zwischen den Prioritäten.

<b>Prioritätsrate für vollständige Synchronisierung</b>	<b>Verstrichene Zeit im Vergleich zur höchsten Synchronisationsrate</b>
Am Niedrigsten	Etwa achtmal so lange wie bei der höchsten Prioritätsrate.
Niedrig	Etwa sechsmal so lange wie bei der höchsten Prioritätsrate.

Prioritätsrate für vollständige Synchronisierung	Verstrichene Zeit im Vergleich zur höchsten Synchronisationsrate
Mittel	Etwa dreieinhalb Mal so lang wie bei der höchsten Prioritätsrate.
Hoch	Etwa doppelt so lange wie bei der höchsten Prioritätsrate.

Volume-Größe und Host-I/O-Rate-Lasten wirken sich auf den Vergleich der Synchronisierungszeit aus.

### **Warum wird empfohlen, eine manuelle Synchronisierungsrichtlinie zu verwenden?**

Die manuelle Neusynchronisierung wird empfohlen, da Sie damit den Neusynchronisierung so verwalten können, dass dadurch keine Möglichkeit zum Wiederherstellen von Daten besteht.

Wenn Sie eine automatische Resynchronisierung verwenden und während der Neusynchronisierung intermittierende Kommunikationsprobleme auftreten, können die Daten auf dem sekundären Volume vorübergehend beschädigt werden. Nach Abschluss der Resynchronisierung werden die Daten korrigiert.

## Copyright-Informationen

Copyright © 2024 NetApp. Alle Rechte vorbehalten. Gedruckt in den USA. Dieses urheberrechtlich geschützte Dokument darf ohne die vorherige schriftliche Genehmigung des Urheberrechtinhabers in keiner Form und durch keine Mittel – weder grafische noch elektronische oder mechanische, einschließlich Fotokopieren, Aufnehmen oder Speichern in einem elektronischen Abrufsystem – auch nicht in Teilen, vervielfältigt werden.

Software, die von urheberrechtlich geschütztem NetApp Material abgeleitet wird, unterliegt der folgenden Lizenz und dem folgenden Haftungsausschluss:

DIE VORLIEGENDE SOFTWARE WIRD IN DER VORLIEGENDEN FORM VON NETAPP ZUR VERFÜGUNG GESTELLT, D. H. OHNE JEGLICHE EXPLIZITE ODER IMPLIZITE GEWÄHRLEISTUNG, EINSCHLIESSLICH, JEDOCH NICHT BESCHRÄNKT AUF DIE STILLSCHWEIGENDE GEWÄHRLEISTUNG DER MARKTGÄNGIGKEIT UND EIGNUNG FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK, DIE HIERMIT AUSGESCHLOSSEN WERDEN. NETAPP ÜBERNIMMT KEINERLEI HAFTUNG FÜR DIREKTE, INDIREKTE, ZUFÄLLIGE, BESONDERE, BEISPIELHAFT SCHÄDEN ODER FOLGESCHÄDEN (EINSCHLIESSLICH, JEDOCH NICHT BESCHRÄNKT AUF DIE BESCHAFFUNG VON ERSATZWAREN ODER -DIENSTLEISTUNGEN, NUTZUNGS-, DATEN- ODER GEWINNVERLUSTE ODER UNTERBRECHUNG DES GESCHÄFTSBETRIEBS), UNABHÄNGIG DAVON, WIE SIE VERURSACHT WURDEN UND AUF WELCHER HAFTUNGSTHEORIE SIE BERUHEN, OB AUS VERTRAGLICH FESTGELEGTER HAFTUNG, VERSCHULDENSUNABHÄNGIGER HAFTUNG ODER DELIKTSHAFTUNG (EINSCHLIESSLICH FAHRLÄSSIGKEIT ODER AUF ANDEREM WEGE), DIE IN IRGEND EINER WEISE AUS DER NUTZUNG DIESER SOFTWARE RESULTIEREN, SELBST WENN AUF DIE MÖGLICHKEIT DERARTIGER SCHÄDEN HINGEWIESEN WURDE.

NetApp behält sich das Recht vor, die hierin beschriebenen Produkte jederzeit und ohne Vorankündigung zu ändern. NetApp übernimmt keine Verantwortung oder Haftung, die sich aus der Verwendung der hier beschriebenen Produkte ergibt, es sei denn, NetApp hat dem ausdrücklich in schriftlicher Form zugestimmt. Die Verwendung oder der Erwerb dieses Produkts stellt keine Lizenzierung im Rahmen eines Patentrechts, Markenrechts oder eines anderen Rechts an geistigem Eigentum von NetApp dar.

Das in diesem Dokument beschriebene Produkt kann durch ein oder mehrere US-amerikanische Patente, ausländische Patente oder anhängige Patentanmeldungen geschützt sein.

ERLÄUTERUNG ZU „RESTRICTED RIGHTS“: Nutzung, Vervielfältigung oder Offenlegung durch die US-Regierung unterliegt den Einschränkungen gemäß Unterabschnitt (b)(3) der Klausel „Rights in Technical Data – Noncommercial Items“ in DFARS 252.227-7013 (Februar 2014) und FAR 52.227-19 (Dezember 2007).

Die hierin enthaltenen Daten beziehen sich auf ein kommerzielles Produkt und/oder einen kommerziellen Service (wie in FAR 2.101 definiert) und sind Eigentum von NetApp, Inc. Alle technischen Daten und die Computersoftware von NetApp, die unter diesem Vertrag bereitgestellt werden, sind gewerblicher Natur und wurden ausschließlich unter Verwendung privater Mittel entwickelt. Die US-Regierung besitzt eine nicht ausschließliche, nicht übertragbare, nicht unterlizenzierbare, weltweite, limitierte unwiderrufliche Lizenz zur Nutzung der Daten nur in Verbindung mit und zur Unterstützung des Vertrags der US-Regierung, unter dem die Daten bereitgestellt wurden. Sofern in den vorliegenden Bedingungen nicht anders angegeben, dürfen die Daten ohne vorherige schriftliche Genehmigung von NetApp, Inc. nicht verwendet, offengelegt, vervielfältigt, geändert, aufgeführt oder angezeigt werden. Die Lizenzrechte der US-Regierung für das US-Verteidigungsministerium sind auf die in DFARS-Klausel 252.227-7015(b) (Februar 2014) genannten Rechte beschränkt.

## Markeninformationen

NETAPP, das NETAPP Logo und die unter <http://www.netapp.com/TM> aufgeführten Marken sind Marken von NetApp, Inc. Andere Firmen und Produktnamen können Marken der jeweiligen Eigentümer sein.