

**Dell PowerVault MD 34XX/38XX Series-  
Speicher-Arrays  
Administratorhandbuch**



# Anmerkungen, Vorsichtshinweise und Warnungen

-  **ANMERKUNG:** Eine ANMERKUNG liefert wichtige Informationen, mit denen Sie den Computer besser einsetzen können.
-  **VORSICHT:** Ein VORSICHTSHINWEIS macht darauf aufmerksam, dass bei Nichtbefolgung von Anweisungen eine Beschädigung der Hardware oder ein Verlust von Daten droht, und zeigt auf, wie derartige Probleme vermieden werden können.
-  **WARNUNG:** Durch eine WARNUNG werden Sie auf Gefahrenquellen hingewiesen, die materielle Schäden, Verletzungen oder sogar den Tod von Personen zur Folge haben können.

© 2016 Dell Inc. Alle Rechte vorbehalten. Dieses Produkt ist durch US-amerikanische und internationale Urheberrechtsgesetze und nach sonstigen Rechten an geistigem Eigentum geschützt. Dell und das Dell Logo sind Marken von Dell Inc. in den Vereinigten Staaten und/oder anderen Geltungsbereichen. Alle anderen in diesem Dokument genannten Marken und Handelsbezeichnungen sind möglicherweise Marken der entsprechenden Unternehmen.

2016 - 02

Rev. A02

# Inhaltsverzeichnis

<b>1 Einführung.....</b>	<b>14</b>
Dell PowerVault Modular Disk Storage Manager .....	14
Benutzeroberfläche.....	14
Enterprise-Management-Fenster.....	15
Erben der Systemeinstellungen .....	16
Array-Management-Fenster.....	16
Dell PowerVault Modular Disk Configuration Utility.....	17
Zugehörige Dokumentation.....	18
<b>2 Informationen zum MD Series-Speicher-Array.....</b>	<b>19</b>
Physikalische Laufwerke, virtuelle Laufwerke und Laufwerksgruppen.....	19
Physische Festplatten.....	19
Status physischer Festplatten.....	20
Virtuelle Laufwerke und Laufwerksgruppen.....	20
Status virtueller Laufwerke.....	21
Laufwerkpools.....	21
Schlanke virtuelle Laufwerke.....	22
RAID-Stufen.....	22
Beschränkung für maximale Anzahl von unterstützten physischen Laufwerken.....	22
Verwendung der RAID-Level.....	22
RAID 0.....	23
RAID 1.....	23
RAID 5.....	23
RAID 6.....	23
RAID 10.....	23
Segmentgröße.....	24
Arbeitsgänge des virtuellen Laufwerks.....	24
Initialisierung des virtuellen Laufwerks.....	24
Konsistenzprüfung.....	24
Medienprüfung.....	25
Zykluszeit.....	25
Höchstwert für Arbeitsgänge des virtuellen Laufwerks.....	25
Arbeitsgänge der Laufwerksgruppe.....	26
RAID-Level-Migration.....	26
Segmentgrößen-Migration.....	26
Kapazitätserweiterung von virtuellen Laufwerken.....	26
Erweiterung einer Laufwerksgruppe.....	26
Defragmentierung einer Laufwerksgruppe.....	27

Höchstwert für Arbeitsgänge der Laufwerksgruppe.....	27
Priorität der RAID-Hintergrundvorgänge.....	27
Migration von virtuellen Laufwerken und Laufwerks-Roaming.....	28
Laufwerksmigration.....	28
Laufwerks-Roaming.....	29
Zuordnung vom Host-Server zum virtuellen Laufwerk.....	29
Host-Typen.....	30
Erweiterte Funktionen.....	30
Typen unterstützter Snapshot-Funktionalitäten.....	30
Virtuelle Snapshot-Laufwerke (Legacy).....	31
Virtuelles Snapshot-Repository-Laufwerk (Legacy) .....	31
Virtuelle Laufwerkskopie.....	32
Wiederherstellung des virtuellen Laufwerks.....	32
Gleichzeitige Verwendung von Snapshot und virtueller Laufwerkskopie.....	33
Multipath-Software.....	33
Bevorzugte und alternative Controller und Pfade.....	33
Besitz eines virtuellen Laufwerks.....	34
Lastenausgleich.....	34
Überwachen der Systemleistung.....	35
Interpretieren von Leistungsmonitor-Daten.....	36
Anzeigen von grafischen Echtzeitdaten des Leistungsmonitors.....	39
Anpassen des Leistungsmonitor-Dashboards.....	40
Festlegen von Leistungsmetriken.....	41
Anzeigen des Echtzeit-Text-Leistungsmonitors.....	42
Speichern von textuellen Echtzeitdaten des Leistungsmonitors.....	43
Starten und Beenden des Hintergrund-Leistungsmonitors.....	44
Anzeigen von Informationen zur aktuellen Hintergrundsitzung des Leistungsmonitors.....	44
Anzeigen von aktuellen Daten des Hintergrund-Leistungsmonitors.....	45
Speichern der aktuellen Daten des Hintergrund-Leistungsmonitors.....	46
Anzeigen von gespeicherten Daten des Hintergrund-Leistungsmonitors.....	46
Was sind ungültige Objekte im Leistungsmonitor?.....	47
<b>3 Erkennen und Verwalten des Speicherarrays.....</b>	<b>48</b>
Bandexterne Verwaltung.....	48
Bandinterne Verwaltung.....	48
Virtuelles Zugriffslaufwerk.....	49
Speicher-Arrays.....	49
Automatische Erkennung von Speicher-Arrays.....	49
Manuelles Hinzufügen eines Speicher-Arrays.....	50
Einrichten des Speicher-Arrays.....	50
Speicher-Arrays werden gesucht.....	51
Benennen oder Umbenennen von Speicher-Arrays.....	51

Festlegen eines Kennworts.....	52
Hinzufügen oder Bearbeiten eines Kommentars zu einem vorhandenen Speicher-Array.....	53
Entfernen von Speicher-Arrays.....	53
Aktivieren von Erweiterungsfunktionen.....	54
Anzeigen der Failover-Benachrichtigung.....	54
Ändern der Cache-Einstellungen auf dem Speicher-Array.....	55
Ändern der Kennnummern von Erweiterungsgehäusen.....	55
Ändern der Gehäusereihenfolge.....	55
Konfiguration von Warnbenachrichtigungen.....	55
Konfiguration von E-Mail-Benachrichtigungen.....	56
Konfiguration von SNMP-Benachrichtigungen.....	58
Akkueinstellungen.....	61
Akkueinstellungen ändern.....	61
Einstellen der RAID-Controller-Modul-Uhren.....	61
<b>4 Verwenden von iSCSI.....</b>	<b>63</b>
Ändern der iSCSI-Ziel-Authentifizierung.....	63
Eingabe gegenseitiger Authentifizierungsberechtigungen .....	63
Einrichten des CHAP-Geheimsschlüssels.....	64
Der CHAP-Geheimsschlüssel des Initiators.....	64
Ziel-CHAP-Geheimsschlüssel.....	64
Zulässige Zeichen zur Verwendung in CHAP-Geheimsschlüsseln.....	64
Ändern der iSCSI-Zielidentifikation.....	65
Ändern der iSCSI-Zielerkennung (optional).....	65
Konfigurieren der MD3000i iSCSI-Host-Ports.....	66
Erweiterte Einstellungen für iSCSI-Host-Ports.....	67
Anzeigen oder Beenden einer iSCSI-Sitzung.....	68
Anzeigen von iSCSI-Statistiken und Einrichten der Grundlinienstatistik.....	68
Bearbeiten, Entfernen oder Umbenennen der Host-Topologie.....	69
<b>5 Ereignisüberwachung.....</b>	<b>70</b>
Die Ereignisüberwachung aktivieren oder deaktivieren.....	70
Windows.....	70
Linux.....	71
<b>6 Informationen zum Host.....</b>	<b>72</b>
Konfiguration des Hostzugriffs.....	72
Das Verwenden der Registerkarte „Host-Zuordnungen“.....	73
Das Definieren eines Hosts.....	73
Entfernen des Zugriffs durch einen Host.....	74
Host-Gruppen verwalten.....	74
Erstellen einer Host-Gruppe.....	75

Hinzufügen eines Hosts zu einer Host-Gruppe.....	75
Entfernen eines Hosts aus einer Host-Gruppe.....	75
Verschieben eines Hosts zu einer anderen Host-Gruppe.....	75
Entfernen einer Host-Gruppe.....	76
Host-Topologie.....	76
Starten und Anhalten des Host-Kontext-Agenten.....	76
E/A-Datenpfadschutz.....	77
Verwalten von Host-Port-Kennungen.....	78

## **7 Laufwerksgruppen, virtuelle Standardlaufwerke und schlanke**

### **virtuelle Laufwerke..... 80**

Erstellen von Laufwerksgruppen und virtuellen Laufwerken.....	80
Laufwerksgruppen erstellen.....	81
Lokalisieren einer Laufwerksgruppe.....	82
Erstellen von virtuellen Standard-Laufwerken.....	82
Ändern der Modifizierungspriorität für virtuelle Laufwerke.....	84
Die Einstellungen des virtuellen Laufwerkscache ändern.....	84
Ändern der Segmentgröße eines virtuellen Laufwerks.....	86
Ändern des E/A-Typs.....	87
Schlanke virtuelle Laufwerke.....	87
Vorteile von schlanken virtuellen Laufwerken.....	88
Physikalische versus virtuelle Kapazität auf einem schlanken virtuellen Laufwerk.....	88
Schlankes virtuelles Laufwerk: Anforderungen und Einschränkungen.....	89
Attribute für schlanke virtuelle Laufwerke.....	89
Schlankes virtuelles Laufwerk.....	90
Vergleich – Typen von virtuellen Laufwerken und Kopierdiensten.....	90
Rollback auf schlanken virtuellen Laufwerken.....	91
Initialisieren eines virtuellen Laufwerks.....	91
Ein schlankes virtuelles Laufwerk in ein virtuelles Standardlaufwerk umwandeln.....	95
Auswählen eines passenden physikalischen Laufwerkstyps.....	95
Sicherheit für physikalisches Laufwerk mit selbstverschlüsselndem Laufwerk.....	95
Einen Sicherheitsschlüssel erstellen.....	97
Sicherheitsschlüssel ändern.....	99
Speichern eines Sicherheitsschlüssels.....	100
Sicherheitsschlüssel validieren.....	101
Sichere physikalische Laufwerke entsperren.....	101
Sichere physikalische Laufwerke löschen.....	101
Physikalische Laufwerke als Hot-Spares konfigurieren.....	102
Hot-Spares und Neuerstellung.....	103
Globale Hotspares.....	103
Hot-Spare-Betrieb.....	103
Schutz für physikalische Hot-Spare-Laufwerke.....	104

Sicherheit für physikalische Laufwerke.....	104
Gehäuseausfallschutz.....	106
Schubladenausfallschutz.....	107
Zuordnung vom Host zum virtuellen Laufwerk.....	108
Erstellen von Zuordnungen zwischen Hosts und virtuellen Laufwerken.....	108
Ändern und Entfernen der Zuordnung eines Hosts an ein virtuelles Laufwerk.....	109
Ändern der RAID-Controller-Zuordnung eines virtuellen Laufwerks.....	110
Entfernen von Host-Zuordnungen an virtuelle Laufwerke.....	111
Ändern der RAID-Controller-Modul-Besitzrechte einer Laufwerksgruppe.....	111
Ändern des RAID-Levels einer Laufwerksgruppe.....	112
Entfernen einer Host-Zuordnung an virtuelle Laufwerke mithilfe von Linux DMMP.....	112
Zuordnungseinschränkungen.....	113
Speicherpartitionierung.....	114
Erweiterung von Laufwerksgruppen und virtuellen Laufwerken.....	115
Erweiterung einer Laufwerksgruppe.....	116
Erweiterung von virtuellen Laufwerken.....	116
Verwenden von freier Kapazität.....	117
Verwenden von nicht konfiguriertem Speicherplatz.....	117
Migration von Laufwerksgruppen.....	117
Exportieren einer Laufwerksgruppe.....	117
Importieren einer Laufwerksgruppe.....	118
Speicher-Array-Medienüberprüfung.....	119
Ändern der Einstellungen für die Medienüberprüfung.....	120
Pausieren der Medienüberprüfung.....	120

## **8 Laufwerkspools und virtuelle Laufwerke von Laufwerkspools.....121**

Unterschied zwischen Laufwerksgruppen und Laufwerkspools.....	121
Für Laufwerkspools geltende Einschränkungen.....	122
Laufwerkspool manuell erstellen.....	122
Nicht konfigurierten Speicherplatz in Laufwerkspools automatisch verwalten.....	123
Physikalische Laufwerke im Laufwerkspool finden.....	124
Einen Laufwerkspool umbenennen.....	125
Warnbenachrichtigungen für einen Laufwerkspool konfigurieren.....	125
Nicht zugewiesene physikalische Laufwerke zu einem Laufwerkspool hinzufügen.....	126
Konfigurieren des vorgehaltenen Speicherplatzes eines Laufwerkspools.....	127
Die Änderungspriorität eines Laufwerkspools ändern.....	127
RAID-Controller-Modul-Besitzrechte eines Laufwerkspools ändern.....	128
Überprüfen der Datenkonsistenz.....	128
Laufwerkspool löschen.....	129
Logische Komponenten und zugewiesene physikalische Komponenten des Speicher-Arrays anzeigen .....	130
Sichere Laufwerkspools.....	131

Ändern der Kapazität auf vorhandenen schlanken virtuellen Laufwerken.....	132
Ein schlankes virtuelles Laufwerk von einem Laufwerkspool erstellen.....	132
<b>9 SSD-Cache verwenden.....</b>	<b>135</b>
Funktionsweise des SSD-Cache.....	135
Vorteile des SSD-Cache.....	135
SSD-Cache Parameter wählen.....	136
SSD-Cache ·Beschränkungen.....	136
SSD-Cache erstellen.....	136
Physikalische Komponenten, die dem SSD-Cache zugeordnet sind, anzeigen.....	137
Physikalische Laufwerke in einer SSD-Cache ausfindig machen.....	137
Physikalische Laufwerke zu einem SSD-Cache hinzufügen.....	138
Physikalische Laufwerke von einem SSD-Cache entfernen.....	138
SSD-Caching aufheben oder wieder aufnehmen.....	138
Ändern des E/A-Typs in einem SSD-Cache.....	139
Einen SSD-Cache umbenennen.....	139
Löschen eines SSD-Cache.....	139
Verwenden des Leistungsmodellierungstools.....	139
<b>10 Erweiterungsfunktion – Virtuelle Snapshot-Laufwerke.....</b>	<b>141</b>
Virtuelles Snapshot-Laufwerk versus virtuelles Snapshot-Laufwerk (Legacy).....	141
Snapshot-Abbilder und Gruppen.....	142
Lesen/Schreiben-Eigenschaften des virtuellen Snapshot-Laufwerks .....	142
Snapshot-Gruppen und Konsistenzgruppen.....	142
Snapshot-Gruppen.....	143
Snapshot-Konsistenzgruppen.....	143
Snapshot-Repositories verstehen.....	144
Repositories der Konsistenzgruppe.....	144
Rangfolge der Repository-Kandidaten.....	145
Verwendung von Snapshot-Konsistenzgruppen mit Remote-Replikation.....	145
Snapshot-Abbilder erstellen.....	145
Snapshot-Abbild erstellen.....	146
Ausstehendes Snapshot-Abbild abbrechen.....	147
Ein Snapshot-Abbild löschen.....	147
Zeitplan für Snapshot-Abbilder.....	148
Erstellen eines Zeitplans für Snapshot.....	148
Bearbeiten eines Zeitplans für Snapshot.....	149
Snapshot-Rollbacks ausführen.....	150
Snapshot-Rollback Einschränkungen.....	150
Starten eines Snapshot-Rollback-Vorgangs.....	151
Wiederaufnahme eines Snapshot-Rollbacks.....	152
Snapshot-Abbild-Rollback abbrechen.....	152

Anzeigen des Fortschritts eines Snapshot-Rollback.....	153
Snapshot-Rollback-Priorität ändern.....	153
Snapshot-Gruppe erstellen.....	154
Ein Konsistenzgruppen-Repository (manuell) erstellen.....	155
Einstellungen einer Snapshot-Gruppe ändern.....	156
Eine Snapshot-Gruppe umbenennen.....	157
Eine Snapshot-Gruppe löschen.....	157
Ein virtuelles Snapshot-Laufwerk zu Lese-/Schreibzugriff konvertieren.....	158
Zugewiesene physikalische Komponenten eines einzelnen virtuellen Repository-Laufwerks anzeigen.....	158
Eine Konsistenzgruppe erstellen.....	159
Ein Konsistenzgruppen-Repository (manuell) erstellen.....	160
Eine Konsistenzgruppe umbenennen.....	161
Eine Konsistenzgruppe löschen.....	162
Konsistenzgruppeneinstellungen ändern.....	162
Virtuelles Mitgliedslaufwerk zu einer Konsistenzgruppe hinzufügen.....	163
Virtuelles Mitgliedslaufwerk von einer Konsistenzgruppe entfernen.....	164
Ein virtuelles Snapshot-Laufwerk von einem Snapshot-Abbild erstellen.....	165
Beschränkungen des Virtuellen Snapshot-Laufwerks .....	165
Erstellen Eines virtuellen Snapshot-Laufwerks.....	165
Repository eines virtuellen Snapshot-Laufwerks erstellen.....	167
Einstellungen eines virtuellen Snapshot-Laufwerks ändern.....	168
Ein virtuelles Snapshot-Laufwerk oder ein virtuelles Snapshot-Laufwerk einer Konsistenzgruppe deaktivieren.....	168
Ein virtuelles Snapshot-Laufwerk oder ein virtuelles Snapshot-Laufwerk einer Konsistenzgruppe erneut erstellen.....	169
Ein virtuelles Snapshot-Laufwerk oder ein virtuelles Snapshot-Laufwerk einer Konsistenzgruppe umbenennen.....	170
Ein virtuelles Snapshot-Laufwerk oder ein virtuelles Snapshot-Laufwerk einer Konsistenzgruppe löschen.....	171
Virtuelles Snapshot-Laufwerk einer Konsistenzgruppe erstellen.....	172
Repository eines virtuellen Snapshot-Laufwerks (manuell) für eine Konsistenzgruppe erstellen.....	174
Ein virtuelles Snapshot-Laufwerk oder ein virtuelles Snapshot-Laufwerk einer Konsistenzgruppe deaktivieren.....	176
Ein virtuelles Snapshot-Laufwerk oder ein virtuelles Snapshot-Laufwerk einer Konsistenzgruppe erneut erstellen.....	177
Änderungspriorität eines allgemeinen virtuellen Repository-Laufwerks ändern.....	178
Einstellungen der Mediensuche für allgemeines virtuelles Repository-Laufwerk ändern.....	178
Einstellungen der Konsistenzprüfung vor dem Lesevorgang eines allgemeinen virtuellen Repository-Laufwerks ändern.....	179
Kapazität eines allgemeinen Repository erhöhen.....	180


Kapazität des allgemeinen Repository verringern.....	182
Einen Reaktivierungsvorgang ausführen.....	183
<b>11 Premium-Funktion – Virtuelle Snapshot-Laufwerke.....</b>	<b>185</b>
Planen eines virtuellen Snapshot-Laufwerks.....	186
Häufigste Gründe für die Planung eines virtuellen Snapshot-Laufwerks.....	186
Richtlinien für die Erstellung von Snapshot-Zeitplänen.....	187
Erstellen eines virtuellen Snapshot-Laufwerks mit dem einfachen Pfad.....	187
Informationen zum einfachen Pfad.....	187
Vorbereitung der Host-Server für die Erstellung von Snapshots über den einfachen Pfad....	188
Erstellen eines virtuellen Laufwerks über den erweiterten Pfad.....	189
Informationen zum erweiterten Pfad .....	189
Vorbereitung der Host-Server für die Erstellung von Snapshots über den erweiterten Pfad..	190
Erstellen des Snapshots über den erweiterten Pfad.....	192
Festlegen von Namen für virtuelle Snapshot-Laufwerke.....	193
Snapshot-Repository-Kapazität.....	194
Neuerstellen virtueller Snapshot-Laufwerke.....	196
Deaktivieren eines virtuellen Snapshot-Laufwerks.....	196
Vorbereiten von Host-Servern für das Neuerstellen eines virtuellen Snapshot-Laufwerks....	197
Neuerstellen eines virtuellen Snapshot-Laufwerks.....	197
<b>12 Erweiterungsfunktion – Virtuelle Laufwerkskopie.....</b>	<b>199</b>
Verwenden einer virtuellen Laufwerkskopie mit der Erweiterungsfunktion "Snapshot" oder "Snapshot (Legacy)" .....	200
Virtuelle Laufwerkskopientypen.....	200
Offline-Kopie.....	200
Online-Kopie.....	201
Erstellen einer virtuellen Laufwerkskopie für ein MSCS-gemeinsames Laufwerk.....	201
Lese-/Schreibberechtigungen des virtuellen Laufwerks.....	201
Einschränkungen in Hinblick auf virtuelle Laufwerkskopien.....	202
Erstellen einer virtuellen Laufwerkskopie.....	203
Schreib-/Lesezugriff für das virtuelle Ziellaufwerk einstellen.....	203
Vorbereitung.....	203
Kopier- und Änderungsvorgänge von virtuellen Laufwerkskopien.....	204
Assistent für das Erstellen von Kopien.....	204
Fehlgeschlagene virtuelle Laufwerkskopie.....	204
Bevorzugte Besitzrechte für RAID-Controller-Modul.....	204
Ausgefallenes RAID-Controller-Modul.....	205
Kopieverwaltung.....	205
Kopieren des virtuellen Laufwerks.....	205
Leistung des Speicher-Arrays während der virtuellen Laufwerkskopie.....	206
Festlegen der Kopierpriorität.....	207

Anhalten einer virtuellen Laufwerkskopie.....	207
Erneutes Kopieren eines virtuellen Laufwerks.....	208
Vorbereiten von Hostservern zum erneuten Kopieren eines virtuellen Laufwerks.....	208
Erneutes Kopieren des virtuellen Laufwerks.....	208
Entfernen von Kopierpaaren.....	209
<b>13 Device Mapper Multipath für Linux.....</b>	<b>211</b>
Übersicht.....	211
Mit Device Mapper Multipath-Geräten (DMMP).....	211
Voraussetzungen.....	212
Konfigurationsschritte von Device Mapper.....	212
Nach neu hinzugefügten virtuellen Laufwerken suchen.....	213
Die Topologie der Multipath-Geräte mit dem Befehl „multipath“ anzeigen.....	213
Eine neue fdisk-Partition auf einem Multipath-Geräteknoden erstellen.....	214
Eine neue Partition zu Device Mapper hinzufügen.....	214
Ein Dateisystem auf einer Device Mapper-Partition erstellen.....	215
Eine Device Mapper-Partition mounten.....	215
Einsatzbereit.....	215
Standardverfahren zum Neustarten eines Linux Host-Servers.....	215
Wichtige Informationen zu speziellen Partitionen.....	216
Einschränkungen und bekannte Probleme.....	217
Fehlerbehebung.....	217
<b>14 Konfigurieren von Asymmetric Logical Unit Access.....</b>	<b>219</b>
Überlegungen zur ALUA-Leistung.....	219
Automatische Übertragung von Besitzrechten.....	219
Native ALUA-Support auf Microsoft Windows und Linux.....	219
Aktivieren von ALUA auf VMware ESXi.....	220
Manuelles Hinzufügen einer SATP-Regel in ESXi 5.x.....	220
Überprüfen von ALUA auf VMware ESXi.....	220
Überprüfen, ob Host-Server ALUA für MD Speicher-Array verwendet.....	220
Einstellen der Round-Robin-Richtlinie für den Lastenausgleich auf ESXi-basierten Speicher-Arrays.....	221
<b>15 Erweiterungsfunktion – Remote-Replikation.....</b>	<b>222</b>
Informationen über asynchrone Remote-Replikation.....	222
Remote-Replikationspaare und Replications-Repositories.....	222
Typen der Remote-Replikation.....	223
Unterschiede zwischen Remote-Replikationsfunktionen.....	223
Upgrade der asynchronen Remote-Replikation von der Remote-Replikation (Legacy).....	224
Anforderungen und Einschränkungen der Remote-Replikation .....	224
Einschränkungen bei der Verwendung der Remote-Replikation.....	225

Einrichten der Remote-Replikation.....	225
Aktivieren der Erweiterungsfunktionen für Remote-Replikation.....	225
Deaktivieren der Remote-Replikation.....	226
Remote-Replikationsgruppen.....	226
Zweck einer Remote-Replikationsgruppe.....	227
Anforderungen und Richtlinien für Remote-Replikationsgruppen.....	227
Erstellen einer Remote-Replikationsgruppe.....	227
Replizierte Paare.....	228
Richtlinien für das Auswählen von virtuellen Laufwerken in einem replizierten Paar.....	228
Richtlinien für die Auswahl virtueller Laufwerke in einem replizierten Paar.....	228
Erstellen von Replizierten Paaren.....	229
Entfernen eines Replikationspaares aus einer Remote-Replikationsgruppe.....	230
<b>16 Verwaltung Firmware-Herunterladevorgang.....</b>	<b>231</b>
Herunterladen von Paketen für RAID-Controller und NVSRAM.....	231
Herunterladen von Firmware für RAID-Controller als auch von NVSRAM-Firmware.....	231
Nur NVSRAM-Firmware herunterladen.....	233
Herunterladen von Firmware für physikalische Laufwerke.....	235
Herunterladevorgang läuft MD1200 Series Expansion Module EMM Firmware.....	236
SMART: Self-Monitoring Analysis and Reporting Technology (Selbstüberwachende Analyse- und Berichterstellungstechnologie).....	237
Datenträgerfehler und nicht lesbare Sektoren.....	237
<b>17 Firmware-Bestandsaufnahme.....</b>	<b>238</b>
Anzeigen der Firmware-Bestandsliste.....	238
<b>18 System-Schnittstellen.....</b>	<b>239</b>
Virtual Disk Service (VDS).....	239
Volume Shadow-Copy Service (VSS).....	239
<b>19 Speicher-Array-Software.....</b>	<b>241</b>
Startvorgang.....	241
Gerätezustand.....	241
Ablaufverfolgungs-Zwischenspeicher.....	245
Abfrage von Ablaufverfolgungspuffern (Trace Buffer).....	245
Erfassen von Daten zum physikalischen Laufwerks.....	246
Erstellen eines Zeitplans zum Sammeln von Supportdaten.....	246
Zeitplan der Supportdatensammlung unterbrechen oder wieder aufnehmen.....	247
Entfernen eines Zeitplans zum Sammeln von Supportdaten.....	247
Ereignisprotokoll.....	247
Anzeigen des Ereignisprotokolls .....	248
Recovery Guru.....	248

Speicher-Array-Profil.....	249
Physikalische Zuordnungen anzeigen.....	250
Wiederherstellung eines nicht reagierenden Speicher-Arrays.....	250
Ein physikalisches Laufwerk finden.....	252
Ausfindig machen eines Erweiterungsgehäuses.....	252
Erfassen der Status-Informationen.....	253
Dienstprogramm SMrepassist.....	253
Nicht identifizierte Geräte.....	254
Behebung der Nichterkennung eines Speicher-Arrays.....	255
Starten oder Neustart der Host-Kontext-Agent-Software.....	256
Starten der SMagent-Software in Windows.....	256
Starten der SMagent-Software in Linux.....	256
<b>20 Wie Sie Hilfe bekommen.....</b>	<b>258</b>
Kontaktaufnahme mit Dell.....	258

# Einführung

 **VORSICHT:** Bevor Sie die in diesem Dokument aufgeführten Vorgehensweisen durchführen, sollten Sie die wichtigen Sicherheitsinformationen im Dokument „Informationen zu Sicherheit, Umweltschutz und Vorschriften“ lesen.

Die folgenden MD Series-Systeme werden von der neuesten Version von Dell PowerVault Modular Disk Manager (MDSM) unterstützt:

- 2U-MD Series-Systeme:
  - Dell PowerVault MD 3400/3420
  - Dell PowerVault MD 3800i/3820i
  - Dell PowerVault MD 3800f/3820f
- 4U-MD Series-Systeme (Dense):
  - Dell PowerVault MD 3460
  - Dell PowerVault MD 3860i
  - Dell PowerVault MD 3860f

 **ANMERKUNG:**

1. Ihr Dell MD Series-Speicher-Array unterstützt zwei Erweiterungsgehäuse (180 physikalische Laufwerke), nachdem Sie den **Erweiterungsfunktionsschlüssel für zusätzliche Unterstützung von physikalischen Laufwerken** installiert haben. Um den **Erweiterungsfunktionsschlüssel für zusätzliche Unterstützung von physikalischen Laufwerken** zu bestellen, kontaktieren Sie den Dell Support.
2. Es werden maximal 180 Laufwerke durch den Dense-Speicher unterstützt. Bei einem Nicht-Dense-Speicher werden maximal 192 Laufwerke unterstützt.

## Dell PowerVault Modular Disk Storage Manager

Dell PowerVault Modular Disk Storage Manager (MD Storage Manager) ist eine grafische Benutzeroberfläche (GUI), die zum Konfigurieren und Verwalten eines oder mehrerer MD Series-Speicher-Arrays verwendet wird. Die MD Storage Manager-Software befindet sich auf dem MD Series-Ressourcen-Datenträger.

## Benutzeroberfläche

Der Storage Manager-Bildschirm ist in zwei primäre Fenster unterteilt:

- Enterprise Management Window (EMW) – Das EMW bietet hochqualifizierte Verwaltung von mehreren Speicher-Arrays. Vom EMW aus können Sie das Array-Management-Fenster für die Speicher-Arrays starten.

- Array-Management-Fenster (AMW) – Das AMW enthält Verwaltungsfunktionen für ein einzelnes Speicher-Array.

Das EMW und das AMW bestehen aus Folgendem:

- Die Titelleiste im oberen Fensterbereich – Zeigt den Namen der Anwendung an.
- Die Menüleiste unter der Titelleiste – Aus der Menüleiste können Sie Menüoptionen auswählen, um Aufgaben auf einem Speicher-Array auszuführen.
- Die Symbolleiste unter der Menüleiste – Aus der Symbolleiste können Sie Optionen auswählen, um Aufgaben auf einem Speicher-Array auszuführen.
  - ✎ **ANMERKUNG:** Die Symbolleiste ist nur im EMW verfügbar.
- Die Registerkarten unter der Symbolleiste – Mit den Registerkarten werden die Aufgaben, die Sie auf einem Speicher-Array ausführen können, in Gruppen unterteilt.
- Die Statusleiste unter den Registerkarten – Die Statusleiste zeigt Statusmitteilungen und -symbole im Zusammenhang mit dem Speicher-Array.
  - ✎ **ANMERKUNG:** Standardmäßig werden die Symbolleiste und die Statusleiste nicht angezeigt. Wählen Sie zum Anzeigen der Symbolleiste oder der Statusleiste **Ansicht** → **Symbolleiste** oder **Ansicht** → **Statusleiste** aus.

## Enterprise-Management-Fenster

Das EMW bietet hochqualifizierte Verwaltung von Speicher-Arrays. Beim Starten von MD Storage Manager wird das EMW angezeigt. Im EMW befindet sich Folgendes:

- Registerkarte **Geräte** – Enthält Informationen zu den erkannten Speicher-Arrays.
- Registerkarte **Setup** – Stellt die Arbeitsschritte im ersten Setup dar, mit denen Sie Speicher-Arrays hinzufügen und Warnmeldungen konfigurieren können.

Die Registerkarte **Geräte** verfügt über eine Strukturansicht auf der linken Seite des Fensters, in der erkannte Speicher-Arrays, nicht identifizierte Speicher-Arrays und die Statusbedingungen für die Speicher-Arrays angezeigt werden. Erkannte Speicher-Arrays werden vom MD Storage Manager verwaltet. Nicht identifizierte Speicher-Arrays sind für MD Storage Manager verfügbar, aber nicht zur Verwaltung konfiguriert. Auf der rechten Seite der Registerkarte **Geräte** befindet sich eine Tabellenansicht, die ausführliche Informationen zum ausgewählten Speicher-Array zeigt.

Im EMW können Sie:

- Hosts und verwaltete Speicher-Arrays im lokalen Teilnetzwerk ermitteln.
- Hosts und Speicher-Arrays manuell hinzufügen und entfernen.
- Die Speicher-Arrays blinken lassen oder ausfindig machen.
- Erkannte Speicher-Arrays benennen oder umbenennen.
- Kommentare für ein Speicher-Array in der Tabellenansicht hinzufügen.
- Sie können eine Kopie der Supportdaten planen oder automatisch speichern, wenn der Client-Überwachungsprozess ein Ereignis erkennt.
- Ihre Präferenzen der EMW-Ansicht und Konfigurationsdaten in lokalen Konfigurationsdateien speichern. Beim nächsten Öffnen des EMW werden Daten aus den lokalen Konfigurationsdateien verwendet, um die benutzerdefinierte Ansicht und die Präferenzen anzuzeigen.
- Den Status verwalteter Speicher-Arrays überwachen und den Status mit entsprechenden Symbolen anzeigen.
- Verwaltungsverbindungen hinzufügen oder entfernen.

- Warnbenachrichtigungen für alle ausgewählten Speicher-Arrays über E-Mail oder SNMP-Traps konfigurieren.
- Nachrichten über kritische Ereignisse an die konfigurierten Benachrichtigungsziele senden.
- Das AMW für ein ausgewähltes Speicher-Array starten.
- Ein Skript ausführen, um Stapelverwaltungsaufgaben in bestimmten Speicher-Arrays durchzuführen.
- Die Themeneinstellungen des Betriebssystems in MD Speicher Manager importieren.
- Firmware auf mehreren Speicher-Arrays gleichzeitig aktualisieren.
- Informationen zur Firmware-Bestandsliste einschließlich der Version der RAID-Controller-Module, der physikalischen Festplatten und der Gehäuseverwaltungs-Module (EMMs) im Speicher-Array anzeigen.

## Erben der Systemeinstellungen

Verwenden Sie die Option **Systemeinstellungen erben**, um die Themeneinstellungen des Betriebssystems in MD Storage Manager zu importieren. Das Importieren von Themeneinstellungen des Systems betrifft Funktionen wie beispielsweise Schriftart, Schriftgröße, Farbe und Kontrast in MD Storage Manager.

1. Öffnen Sie im EMW das Fenster **Systemeinstellungen erben** auf eine der folgenden Weisen:
  - Wählen Sie **Extras** → **Systemeinstellungen erben** aus.
  - Wählen Sie die Registerkarte **Setup** aus, und klicken Sie unter **Zugriffsmöglichkeit** auf **Systemeinstellungen erben**.
2. Wählen Sie **Systemeinstellungen für Farbe und Schrift erben** aus.
3. Klicken Sie auf **OK**.

## Array-Management-Fenster

Sie können das AMW ausgehend vom EMW öffnen. Das AMW bietet Verwaltungsfunktionen für ein einzelnes Speicher-Array. Es können mehrere AMWs gleichzeitig geöffnet sein, um unterschiedliche Speicher-Arrays zu verwalten.

Im AMW können Sie:

- Speicher-Array-Optionen auswählen – Zum Beispiel ein Speicher-Array umbenennen, ein Kennwort ändern oder eine Mediensuche im Hintergrund aktivieren.
- Virtuelle Laufwerke und Laufwerk-Pools aus dem Speicherplatz des Speicher-Arrays bereitstellen, Hosts und Host-Gruppen definieren und Hosts oder Host-Gruppen den Zugriff auf Sets virtueller Laufwerke, die Speicherpartitionen genannt werden, gewähren.
- Die Funktionstüchtigkeit von Speicher-Array-Komponenten überwachen und mit entsprechenden Symbolen den detaillierten Status mitteilen.
- Wiederherstellungsverfahren für eine ausgefallene logische Komponente oder eine ausgefallene Hardwarekomponente durchführen.
- Ereignisprotokoll des Speicher-Arrays anzeigen
- Profilinformationen zu Hardwarekomponenten, wie RAID-Controller-Module und physikalische Laufwerke, anzeigen.
- RAID-Controller-Module verwalten – Zum Beispiel Ändern der Besitzrechte für virtuelle Laufwerke oder das Online-/Offlineschalten eines RAID-Controller-Moduls.
- Physikalische Laufwerke verwalten – Zum Beispiel das Zuweisen von Hot-Spares und das Lokalisieren des physikalischen Laufwerks.
- Die Leistung von Speicher-Arrays überwachen.

So starten Sie das AMW:

1. Klicken Sie mit der rechten Maustaste im EMW in der Registerkarte **Geräte** auf das jeweilige Speicher-Array.  
Das Kontextmenü für den ausgewählten Speicher wird angezeigt.
2. Wählen Sie im Kontextmenü **Speicher-Array verwalten** aus.  
Das Kontextmenü für das ausgewählte Speicher-Array wird angezeigt.



**ANMERKUNG:** Das AMW kann gestartet werden durch:

- Doppelklicken auf ein Speicher-Array, das in der Registerkarte **Geräte** des EMW angezeigt wird.
- Die Auswahl eines Speicher-Arrays, das in der Registerkarte **Geräte** des EMW angezeigt wird, und dann die Auswahl von **Tools** → **Speicher-Array verwalten**.

Das AMW verfügt über folgende Registerkarten:

- Registerkarte **Zusammenfassung** – Sie können die folgenden Informationen zum Speicher-Array anzeigen:
  - Status
  - Hardware
  - Speicher- und Kopierdienste
  - Hosts und Zuordnungen
  - Informationen über Speicherkapazität
  - Premium-Funktionen
- Registerkarte **Leistung** – Sie können die wichtigsten Leistungsdaten eines Speicher-Arrays verfolgen und Leistungsengpässe in Ihrem System identifizieren. Für die Überwachung der Systemleistung haben Sie die folgenden Möglichkeiten:
  - Echtzeit als Grafik
  - Echtzeit als Text
  - Hintergrund (Verlauf)
- Registerkarte **Speicher- und Kopierdienste** – Sie können den Aufbau des Speicher-Arrays nach virtuellen Laufwerken, Laufwerksgruppen, Laufwerkspools, freien Speicherknoten und nicht konfiguriertem Speicherplatz für das Speicher-Array anzeigen und verwalten.
- Registerkarte **Host-Zuordnungen** – Sie können die Hosts, Host-Gruppen und Host-Ports definieren. Sie können die Zuordnungen ändern, um Host-Gruppen und Hosts den Zugriff auf virtuelle Laufwerke zu gewähren und Speicherpartitionen zu erstellen.
- **Registerkarte Hardware** – Sie können die physischen Komponenten des Speicher-Arrays anzeigen und verwalten.
- Registerkarte **Setup** – Zeigt eine Liste von anfänglichen Setup-Aufgaben für das Speicher-Array.




## Dell PowerVault Modular Disk Configuration Utility



**ANMERKUNG:** Dell PowerVault Modular Disk Configuration Utility (MDCU) wird nur auf MD-Series-Speicher-Arrays unterstützt, die iSCSI-Protokoll verwenden.

MDCU ist ein iSCSI-Konfigurationsassistent, der in Verbindung mit dem MD Storage Manager die Konfiguration von iSCSI-Verbindungen vereinfacht. Die MDSM-Software befindet sich auf dem MD Series Ressourcen-Datenträger.

## Zugehörige Dokumentation

-  **ANMERKUNG:** Rufen Sie für die Speicher-Dokumentation die Seite [Dell.com/powervaultmanuals](http://Dell.com/powervaultmanuals) auf und geben Sie die Service-Tag-Nummer ein, um Ihre Systemdokumentation zu erhalten.
-  **ANMERKUNG:** Rufen Sie für alle Dokumente zu Dell OpenManage die Seite [Dell.com/openmanagemanuals](http://Dell.com/openmanagemanuals) auf.
-  **ANMERKUNG:** Sie finden alle Speicher-Controller-Dokumenten unter [Dell.com/storagecontrollermanuals](http://Dell.com/storagecontrollermanuals).

Die Produktdokumentation beinhaltet:

- Das *Dell PowerVault MD3460/3860i/3860f Storage Arrays Getting Started Guide* (Handbuch zum Einstieg für Dell PowerVault MD3460/3860i/3860f Speicher-Arrays) – Enthält eine Übersicht über die Systemfunktionen, Einrichtung Ihres Systems und technische Daten. Dieses Dokument wird zusammen mit Ihrem System geliefert.
- *Dell PowerVault MD3460/MD3860i/MD3860f Storage Arrays Owner's Manual* (Handbuch zu Dell PowerVault Speicher-Arrays der Reihe MD3460 MD3860i/MD3860f) – Enthält Informationen zu Systemfunktionen, Fehlerbehebung am System und Installieren und Ersetzen von Systemkomponenten.
- *Anweisungen für die Rack-Montage* – Beschreibt die Montage Ihres Systems in ein Rack. Dieses Dokument ist im Lieferumfang Ihrer Rack-Lösung enthalten.
- *Dell PowerVault MD Series Storage Arrays Administrator's Guide* (Administratorhandbuch für Speicher-Arrays der Dell PowerVault MD-Reihe) – Enthält Informationen über die Konfiguration und Verwaltung des Systems unter Verwendung der MDSM-GUI.
- *Dell PowerVault MD Series Storage Arrays CLI Guide* (Handbuch zur Befehlszeilenschnittstelle für Speicher-Arrays der Dell PowerVault MD-Reihe) – Enthält Informationen über die Konfiguration und Verwaltung des Systems mit dem MD Storage Manager-CLI.
- *Dell PowerVault MD3460/MD3860i/MD3860f Storage Arrays Deployment Guide* (Bereitstellungshandbuch zu Dell PowerVault Speicher-Arrays der Reihe MD3460/MD3860i/MD3860f) – Enthält Informationen zur Bereitstellung des Speicher-Systems in die SAN-Architektur.
- *Dell PowerVault MD34xx and 38xx Series Support Matrix* (Support-Matrix für Dell PowerVault MD34xx und 38xx Series) – Enthält Informationen über die Software- und Hardware-Kompatibilitätsmatrizen für das Speicher-Array.

# Informationen zum MD Series-Speicher-Array

In diesem Kapitel werden die Speicher-Array-Konzepte erläutert, die für die Konfiguration und den Betrieb von Dell MD Series-Speicher-Arrays hilfreich sind.

## Physikalische Laufwerke, virtuelle Laufwerke und Laufwerksgruppen

Physikalische Laufwerke im Speicher-Array stellen die physikalische Speicherkapazität für Ihre Daten bereit. Bevor Sie damit beginnen können, Daten auf das Speicher-Array zu schreiben, müssen Sie die physikalische Speicherkapazität in logische Komponenten, so genannte Laufwerksgruppen und virtuelle Laufwerke, konfigurieren.

Eine Laufwerksgruppe besteht aus einem Satz von physikalischen Laufwerken, auf denen mehrere virtuelle Laufwerke erstellt werden. Die folgende maximale Anzahl physikalischer Laufwerke in einer Laufwerksgruppe werden unterstützt:

- 96 Laufwerke für RAID 0, RAID 1 und RAID 10
- 30 Laufwerke für RAID 5 und RAID 6

Sie können Laufwerksgruppen aus nicht konfiguriertem Speicherplatz auf dem Speicher-Array erstellen.

Ein virtuelles Laufwerk ist eine Partition in einer Laufwerksgruppe, die sich aus zusammenhängenden Datensegmenten der physikalischen Laufwerke in der Laufwerksgruppe zusammensetzt. Ein virtuelles Laufwerk besteht aus Datensegmenten aus allen physikalischen Laufwerken in der Laufwerksgruppe.

Alle virtuellen Laufwerke in einer Laufwerksgruppe unterstützen die gleichen RAID-Level. Das Speicher-Array unterstützt bis zu 255 virtuelle Laufwerke (Mindestgröße von 10 MB pro Stück), die Host-Servern zugeordnet werden können. Jedem virtuellen Laufwerk ist eine Logische Geräteummer (LUN) zugeordnet, die von dem Host-Betriebssystem erkannt wird.

Virtuelle Laufwerke und Laufwerksgruppen werden je nachdem, wie Sie Ihre Daten zu organisieren planen, eingerichtet. So könnten Sie ein virtuelles Laufwerk für den Lagerbestand und ein zweites virtuelles Laufwerk für Finanz- und Steuerinformationen und so weiter haben.

## Physische Festplatten

Nur die von Dell unterstützten physikalischen Laufwerke werden im Speicher-Array unterstützt. Wenn das Speicher-Array nicht unterstützte physikalische Laufwerke erkennt, kennzeichnet es das Laufwerk als nicht unterstützt, wodurch die physikalischen Laufwerke für alle Arbeitsgänge nicht mehr verfügbar sind.

Eine Liste der von Dell unterstützten physikalischen Laufwerke finden Sie in der Support-Matrix unter [dell.com/support/manuals](http://dell.com/support/manuals).

## Status physikalischer Festplatten


Die folgende Tabelle beschreibt die verschiedenen Zustände der physikalischen Laufwerke, die vom Speicher-Array erkannt und im MD Storage Manager aufgeführt werden.

Status	Modus	Beschreibung
Optimal	Zugewiesen	Das physikalische Laufwerk im angegebenen Steckplatz ist als Teil einer Laufwerksgruppe konfiguriert.
Optimal	Nicht zugewiesen	Das physikalische Laufwerk im angegebenen Steckplatz wird nicht verwendet und kann somit konfiguriert werden.
Optimal	Standby-Hot-Spare	Das physikalische Laufwerk im angegebenen Steckplatz ist als Teil eines Hot-Spare-Laufwerks konfiguriert.
Optimal	Verwendetes Hot-Spare	Das physikalische Laufwerk im angegebenen Steckplatz wird als Hot-Spare innerhalb einer Laufwerksgruppe verwendet.
Fehlgeschlagen	Zugewiesen, Nicht zugewiesen, Verwendetes Hot-Spare oder Standby-Ersatzgerät	Das physikalische Laufwerk im angegebenen Steckplatz ist aufgrund eines nicht behebbaren Fehlers, eines falschen physikalischen Laufwerkstyps oder einer falschen physikalischen Laufwerksgröße oder durch Setzen des Betriebsstatus auf „Ausgefallen“ ausgefallen.
Ersetzt	Zugewiesen	Das physikalische Laufwerk im angegebenen Steckplatz wurde ausgewechselt und kann für die Verwendung in einer Laufwerksgruppe konfiguriert werden bzw. wird bereits aktiv als solches verwendet.
Ausstehender Ausfall	Zugewiesen, Nicht zugewiesen, Verwendetes Hot-Spare oder Standby-Ersatzgerät	Ein SMART-Fehler (Self-Monitoring Analysis and Reporting Technology) ist auf dem physikalischen Laufwerk im angegebenen Steckplatz gefunden worden.
Offline	Nicht anwendbar	Das physikalische Laufwerk wurde entweder heruntergefahren, oder dessen erneutes Erstellen wurde durch eine Benutzeranforderung abgebrochen.
Identifizieren	Zugewiesen, Nicht zugewiesen, Verwendetes Hot-Spare oder Standby-Ersatzgerät	Das physikalische Laufwerk wird identifiziert.

## Virtuelle Laufwerke und Laufwerksgruppen

Wenn Sie ein Speicher-Array konfigurieren, müssen Sie:

- die physikalischen Laufwerke in Laufwerksgruppen organisieren.
- virtuelle Laufwerke innerhalb der Laufwerksgruppen erstellen.
- einen Host-Server-Zugang zur Verfügung stellen.
- Zuordnungen erstellen, um den Host-Servern die virtuellen Laufwerke zuzuweisen.

 **ANMERKUNG:** Der Zugriff seitens des Host-Servers muss erstellt werden, bevor virtuelle Laufwerke zugeordnet werden.

Laufwerksgruppen werden stets in dem nicht konfigurierten Speicherplatz eines Speicher-Arrays erstellt. Nicht konfigurierter Speicherplatz ist der verfügbare physikalische Speicherplatz, der nicht bereits im Speicher-Array zugeordnet ist.

Virtuelle Laufwerke werden innerhalb der freien Kapazität einer Laufwerksgruppe erstellt. Freie Kapazität ist der Speicherplatz in einer Laufwerksgruppe, der noch keinem virtuellen Laufwerk zugeordnet wurde.

## Status virtueller Laufwerke

Die folgende Tabelle beschreibt die verschiedenen Zustände der virtuellen Laufwerke, die vom Speicher-Array erkannt wurden.

**Tabelle 1. Status virtueller RAID-Controller-Laufwerke**

Zustand	Beschreibung
Optimal	Das virtuelle Laufwerk enthält physikalische Laufwerke, die online sind.
Herabgesetzt	Das virtuelle Laufwerk mit einem redundanten RAID-Level enthält ein physikalisches Laufwerk, auf das nicht zugegriffen werden kann. Das System kann zwar immer noch ordnungsgemäß funktionieren, die Leistung könnte jedoch beeinträchtigt sein und weitere Laufwerksausfälle zu einem Datenverlust führen.
Offline	Ein virtuelles Laufwerk mit einem oder mehreren Mitgliedslaufwerken in einem nicht zugreifbaren Zustand (ausgefallen, nicht vorhanden oder offline). Die Daten auf dem virtuellen Laufwerk sind nicht länger zugänglich.
Online erzwingen	Das Speicher-Array erzwingt den Wechsel eines virtuellen Laufwerks vom Zustand <b>Offline</b> in den Zustand <b>Optimal</b> . Wenn alle physikalischen Mitgliedslaufwerke nicht verfügbar sind, erzwingt das Speicher-Array den Wechsel des virtuellen Laufwerks in den Zustand <b>Heruntergestuft</b> . Das Speicher-Array kann ein virtuelles Laufwerk nur dann in den Zustand <b>Online</b> zwingen, wenn eine hinreichende Anzahl der physikalischen Laufwerke zur Unterstützung des virtuellen Laufwerks zur Verfügung stehen.

## Laufwerkpools

Disk-Pooling ermöglicht Ihnen, Daten von jedem virtuellen Laufwerk nach dem Zufallsprinzip über den Satz der physikalischen Laufwerke zu verteilen. Obgleich es kein Limit für die maximale Anzahl an

physikalischen Laufwerken für einen Laufwerkspool gibt, muss jeder Laufwerkspool mindestens 11 physikalische Laufwerke aufweisen. Außerdem kann ein Laufwerkspool nicht mehr physikalische Laufwerke enthalten, als das Limit für jedes Speicher-Array.

## Schlanke virtuelle Laufwerke

Schlanke virtuelle Laufwerke können von einem vorhandenen Laufwerkspool aus erstellt werden. Erstellen der schlanken virtuellen Laufwerke ermöglicht das Einrichten eines großen virtuellen Speicherplatzes; verwenden Sie den aktuellen physikalischen Speicherplatz nur nach Bedarf.

## RAID-Stufen

RAID-Level legen fest, wie Daten auf physikalische Laufwerke geschrieben werden. Unterschiedliche RAID-Level bieten unterschiedliche Level für Verfügbarkeit, Konsistenz und Speicherplatz.

Die Verwendung mehrerer physikalischer Laufwerke hat gegenüber der Verwendung eines einzelnen physikalischen Laufwerks die folgenden Vorteile:

- Durch das Speichern von Daten auf mehreren physikalischen Laufwerken (Striping) können Ein-/Ausgabe (E/A)-Arbeitsgänge gleichzeitig auftreten, wodurch die Leistung verbessert wird.
- Durch das Speichern von redundanten Daten auf mehreren physikalischen Laufwerken mit Replikation oder Konsistenz wird beim Auftreten eines Fehlers der Wiederaufbau der verlorenen Daten unterstützt, selbst wenn dieser Fehler den Ausfall eines physikalischen Laufwerks darstellt.

Jeder RAID-Level bietet verschiedene Leistungs- und Schutzmerkmale. Sie müssen einen RAID-Level auf der Grundlage des Typs von Anwendung, Zugriff, Fehlertoleranz und zu speichernden Daten auswählen.

Das Speicher-Array unterstützt die RAID-Level 0, 1, 5, 6 und 10. Die maximale und minimale Anzahl der physikalischen Laufwerke, die in einer Laufwerksgruppe verwendet werden kann, ist abhängig vom RAID-Level:

- 120 (180 mit PFK) für RAID 0, 1 und 10
- 30 für RAID 5 und 6

## Beschränkung für maximale Anzahl von unterstützten physikalischen Laufwerken

Obwohl die mit Erweiterungsfunktions-Kit gelieferten PowerVault MD Series-Speicher-Arrays bis zu 180 physikalische Laufwerke unterstützen können, werden RAID 0- und RAID 10-Konfigurationen mit mehr als 120 physikalischen Laufwerken nicht unterstützt. MD Storage Manager erzwingt beim Einstellen einer RAID 0- oder RAID 10-Konfiguration keine Beschränkung auf 120 physikalische Laufwerke. Die Überschreitung der maximalen Anzahl von 120 physikalischen Laufwerken kann zur Instabilität des Speicher-Arrays führen.

## Verwendung der RAID-Level

Um eine optimale Leistung zu gewährleisten, müssen Sie einen optimalen RAID-Level auswählen, wenn Sie ein physikalisches Systemlaufwerk erstellen. Der optimale RAID-Level für Ihr Laufwerks-Array ist abhängig von:

- der Anzahl der physikalischen Laufwerke im Laufwerks-Array,
- der Kapazität der physikalischen Laufwerke im Laufwerks-Array,

- dem Bedarf an redundantem Zugriff auf die Daten (Fehlertoleranz) und
- den Anforderungen an die Leistung der Laufwerke.

## RAID 0

**△ VORSICHT: Versuchen Sie nicht, virtuelle Laufwerksgruppen zu erstellen, die die Beschränkung auf 120 physikalischen Laufwerken in einer RAID 0-Konfiguration zu überschreiten, wenn die Erweiterungsfunktion auf Ihrem Speicher-Array aktiviert ist. Die Überschreitung der maximalen Anzahl von 120 physikalischen Laufwerken kann zur Instabilität des Speicher-Arrays führen.**

RAID 0 verwendet Laufwerk-Striping, um einen hohen Datendurchsatz zu erreichen, speziell bei großen Dateien in Umgebungen ohne Bedarf für Datenkonsistenz. RAID 0 schlüsselt die Daten in Segmente auf und schreibt jedes Segment auf ein separates physikalisches Laufwerk. Die E/A-Leistung wird durch die Verteilung der E/A-Last auf viele physikalische Laufwerke wesentlich verbessert. Obwohl es die beste Leistung aller RAID-Level bietet, weist RAID 0 keine Datenkonsistenz auf. Wählen Sie diese Option nur für weniger kritische Daten, da es beim Ausfall eines physikalischen Laufwerks zum Verlust aller Daten kommt. Beispiele für RAID 0-Anwendungen umfassen Videobearbeitung, Bildbearbeitung, Anwendungen zur Druckvorbereitung oder jedwede Anwendungen mit hohem Bandbreitenbedarf.

## RAID 1

RAID 1 verwendet Laufwerksreplikation, damit Daten, die auf ein physikalisches Laufwerk geschrieben werden, gleichzeitig auf ein anderes physikalisches Laufwerk geschrieben werden. RAID 1 bietet eine hohe Geschwindigkeit und die beste Datenverfügbarkeit, erfordert jedoch auch den höchsten Überhang an Laufwerken. RAID 1 empfiehlt sich für kleine Datenbanken oder andere Anwendungen, die keine große Kapazität erfordern. Wie beispielsweise Buchhaltung, Verwaltung von Löhnen und Gehältern oder Finanzanwendungen. RAID 1 bietet volle Datenkonsistenz.

## RAID 5

Bei RAID 5 wird mittels Konsistenz und Striping auf alle physikalischen Laufwerke (verteilte Konsistenz) ein hoher Datendurchsatz und Datenkonsistenz insbesondere für wahlfreien Datenzugriff in geringem Umfang ermöglicht. RAID 5 ist ein vielseitiger RAID-Level und eignet sich für Mehrbenutzerumgebungen, in denen die typische E/A-Größe klein ist und es einen hohen Anteil an Leseaktivität wie Datei-, Anwendungs-, Datenbank-, Web-, E-Mail-, Nachrichten- und Intranet-Server gibt.

## RAID 6

RAID 6 ist ähnlich wie RAID 5, bietet jedoch ein zusätzliches Konsistenzlaufwerk für eine bessere Konsistenz. RAID 6 ist der vielseitigste RAID-Level und eignet sich für Mehrbenutzerumgebungen, in denen die typische E/A-Größe klein ist und es einen hohen Anteil an Leseaktivität gibt. RAID 6 empfiehlt sich dann, wenn große physikalische Laufwerke verwendet werden oder eine große Anzahl der physikalischen Laufwerke in einer Laufwerksgruppe verwendet wird.

## RAID 10

**△ VORSICHT: Versuchen Sie nicht, virtuelle Laufwerksgruppen zu erstellen, die die Beschränkung auf 120 physikalischen Laufwerken in einer RAID 10-Konfiguration überschreiten, selbst wenn die Erweiterungsfunktion auf Ihrem Speicher-Array aktiviert ist. Die Überschreitung der maximalen Anzahl von 120 physikalischen Laufwerken kann zur Instabilität des Speicher-Arrays führen.**

RAID 10 ist eine Kombination aus RAID 0 und RAID 1 und verwendet Laufwerk-Striping auf replizierten Laufwerken. Es bietet hohen Datendurchsatz und komplette Datenkonsistenz. Unter Verwendung einer


geraden Anzahl von physikalischen Laufwerken (vier oder mehr) wird eine Laufwerksgruppe und/oder ein virtuelles Laufwerk mit RAID-Level 10 erstellt. Da die RAID-Level 1 und 10 Laufwerksreplikation verwenden, wird die Hälfte der Kapazität der physikalischen Laufwerke für die Replikation verwendet. Hierdurch steht nur die Hälfte der Kapazität der physikalischen Laufwerke für die tatsächliche Speicherung zur Verfügung. RAID 10 wird automatisch verwendet, wenn RAID-Level 1 mit vier oder mehr physikalischen Laufwerken gewählt wird. RAID 10 eignet sich gut für mittlere Datenbanken oder jedwede Umgebung, die hohe Leistung und Fehlertoleranz und moderate bis mittlere Kapazitäten erfordert.

## Segmentgröße

Durch Laufwerk-Striping können Daten auf mehrere physikalische Laufwerke geschrieben werden. Laufwerk-Striping steigert die Leistung, weil auf die in das Striping eingebundenen Laufwerke gleichzeitig zugegriffen wird.

Die Segmentgröße bzw. die Größe des Stripe-Elements legt die Größe der in einem Stripe auf ein einzelnes Laufwerk geschriebenen Daten fest. Das Speicher-Array unterstützt folgende Stripe-Elementgrößen: 8 KB, 16 KB, 32 KB, 64 KB, 128 KB und 256 KB. Die vorgegebene Stripe-Elementgröße ist 128 KB.

Stripe-Breite, oder Tiefe, bezieht sich auf die Anzahl der Laufwerke in einem Array, auf dem Striping durchgeführt wird. Zum Beispiel hat eine Laufwerksgruppe mit vier Laufwerken mit Laufwerk-Striping eine Stripe-Breite von vier.

 **ANMERKUNG:** Obwohl Laufwerk-Striping eine exzellente Leistung erzielt, bietet Striping allein keine Datenkonsistenz.

## Arbeitsgänge des virtuellen Laufwerks

### Initialisierung des virtuellen Laufwerks

Jedes virtuelle Laufwerk muss initialisiert werden. Die Initialisierung kann im Vordergrund oder im Hintergrund durchgeführt werden. Auf jedem RAID-Controller-Modul können maximal vier virtuelle Laufwerke gleichzeitig initialisiert werden.


- Hintergrundinitialisierung – Das Speicher-Array führt beim Erstellen des virtuellen Laufwerks eine Hintergrundinitialisierung durch, um für Konsistenz zu sorgen und gleichzeitig uneingeschränkten Zugriff seitens des Host-Servers auf die virtuellen Laufwerke zu ermöglichen. Die Hintergrundinitialisierung kann nicht auf virtuellen RAID 0-Laufwerken ausgeführt werden. Die Hintergrundinitialisierungsrate wird vom MD Storage Manager gesteuert. Zum Ändern der Hintergrundinitialisierungsrate müssen Sie sämtliche ausgeführte Hintergrundinitialisierungen anhalten. Die Änderung der Rate wird durchgeführt, sobald die Hintergrundinitialisierung automatisch neu startet.
- Vordergrundinitialisierung – Das Speicher-Array führt beim Erstellen des virtuellen Laufwerks eine Hintergrundinitialisierung durch, um für Parität zu sorgen und gleichzeitig uneingeschränkten Zugriff seitens des Host-Servers auf die virtuellen Laufwerke zu ermöglichen. Die Hintergrundinitialisierung kann nicht auf virtuellen RAID 0-Laufwerken ausgeführt werden. Die Hintergrundinitialisierungsrate wird von MD Storage Manager gesteuert. Zum Ändern der Hintergrundinitialisierungsrate müssen Sie sämtliche ausgeführte Hintergrundinitialisierungen anhalten. Die Änderung der Rate wird durchgeführt, sobald die Hintergrundinitialisierung automatisch neu startet.

### Konsistenzprüfung

Eine Konsistenzprüfung überprüft die Richtigkeit der Daten in einem redundanten Array (RAID-Level 1, 5, 6 und 10). Zum Beispiel erstreckt sich die Überprüfung der Kohärenz in einem System mit Parität auf die

Berechnung der Daten auf einem physikalischen Laufwerk und den Vergleich der Ergebnisse mit den Inhalten des physikalischen Laufwerks mit Parität.

Eine Konsistenzprüfung ist vergleichbar mit einer Hintergrundinitialisierung. Der Unterschied ist, dass die Hintergrundinitialisierung nicht manuell gestartet oder gestoppt werden kann, wohingegen dies bei der Konsistenzprüfung möglich ist.

 **ANMERKUNG:** Es wird empfohlen, eine Datenkonsistenzprüfung auf einem redundanten Array mindestens einmal im Monat auszuführen. Hierdurch können unlesbare Sektoren erkannt und automatisch ersetzt werden. Wenn ein unlesbarer Sektor während dem erneuten Erstellen eines ausgefallenen physikalischen Laufwerks erkannt wird, stellt dies ein ernsthaftes Problem dar, da das System nicht über die Konsistenz für das Wiederherstellen der Daten verfügt.

## Medienprüfung

Eine weitere vom Speicher-Array durchgeführte Hintergrundaufgabe ist die Medienprüfung aller konfigurierten physikalischen Laufwerke in einer Laufwerksgruppe. Das Speicher-Array nutzt den Lesevorgang für die Überprüfung auf dem in virtuellen Laufwerken konfigurierten Speicherplatz und dem für die Metadaten reservierten Speicherplatz.

## Zykluszeit

Der Arbeitsgang Medienprüfung läuft nur auf ausgewählten Laufwerksgruppen, unabhängig von anderen Laufwerksgruppen. Die Zykluszeit ist die für das Abschließen der Überprüfung des Metadatenbereichs der Laufwerksgruppe und aller virtuellen Laufwerke in der Laufwerksgruppe, für die die Medienprüfung konfiguriert ist, benötigte Zeit. Der nächste Zyklus für eine Laufwerksgruppe startet automatisch, sobald der aktuelle Zyklus abgeschlossen ist. Sie können die Zykluszeit für eine Medienprüfung zwischen 1 und 30 Tage einstellen. Der Speicher-Controller drosselt die E/A-Zugriffe der Medienprüfung auf Laufwerke auf der Grundlage der Zykluszeit.

Das Speicher-Array verfolgt den Zyklus für jede Laufwerksgruppe unabhängig von anderen Laufwerksgruppen auf dem RAID-Controller und erstellt einen Prüfpunkt. Wenn der Medienprüfungsvorgang auf einer Laufwerksgruppe vorbelegt oder durch einen anderen Vorgang auf der Laufwerksgruppe blockiert ist, setzt das Speicher-Array den Vorgang nach dem aktuellen Zyklus fort. Wenn die Medienprüfung auf einer Laufwerksgruppe aufgrund des Neustarts eines RAID-Controller-Moduls angehalten wird, setzt das Speicher-Array den Vorgang von dem letzten Prüfpunkt fort.

## Höchstwert für Arbeitsgänge des virtuellen Laufwerks

Die maximale Anzahl der aktiven, gleichzeitigen Vorgänge des virtuellen Laufwerks pro in dem Speicher-Array installierten RAID-Controller-Modul ist vier. Dieser Höchstwert bezieht sich auf die folgenden Vorgänge des virtuellen Laufwerks:

- Hintergrundinitialisierung
- Vordergrundinitialisierung
- Konsistenzprüfung
- Erneutes Erstellen
- Rückkopieren

Wenn ein redundantes RAID-Controller-Modul mit laufenden Vorgängen des virtuellen Laufwerks ausfällt, werden die Vorgänge auf dem ausgefallenen Controller auf den Peer-Controller übertragen. Ein übertragener Vorgang wird in den Zustand Vorübergehend aufgehoben versetzt, wenn es vier aktive

Vorgänge auf dem Peer-Controller gibt. Die vorübergehend aufgehobenen Vorgänge werden auf dem Peer-Controller fortgesetzt, wenn die Anzahl der aktiven Vorgänge unter vier fällt.

## Arbeitsgänge der Laufwerksgruppe

### RAID-Level-Migration

Sie können je nach Ihren Anforderungen von einem RAID-Level zum anderen migrieren. Zum Beispiel können fehlertolerante Eigenschaften zu einem Stripe-Satz (RAID 0) hinzugefügt werden, indem er in einen RAID 5-Satz umgewandelt wird. MD Storage Manager stellt Informationen über RAID-Attribute bereit, um Sie bei der Auswahl des geeigneten RAID-Levels zu unterstützen. Sie können eine RAID-Level-Migration durchführen, während das System noch läuft und auch ohne Neustart, wodurch die Datenverfügbarkeit gewahrt bleibt.

### Segmentgrößen-Migration

Segmentgröße bezieht sich auf die Menge der Daten (in Kilobyte), die das Speicher-Array auf ein physikalisches Laufwerk in einem virtuellen Laufwerk schreibt, bevor Daten auf das nächste physikalische Laufwerk geschrieben werden. Zulässige Werte für die Segmentgröße sind 8 KB, 16 KB, 32 KB, 64 KB, 128 KB, 256 KB und 512 KB.

Durch eine dynamische Segmentgrößen-Migration kann die Segmentgröße eines bestimmten virtuellen Laufwerks geändert werden. Ein standardmäßige Segmentgröße wird beim Erstellen des virtuellen Laufwerks festgelegt, und zwar auf der Grundlage von Faktoren wie den RAID-Level und die voraussichtliche Verwendung. Sie können den Standardwert ändern, wenn die Verwendung der Segmentgröße nicht Ihren Anforderungen entspricht.

Wenn Sie eine Änderung der Segmentgröße in Erwägung ziehen, können die folgenden zwei Szenarien zur Veranschaulichung der unterschiedlichen Ansätze hinsichtlich der Begrenzungen dienen:

- Wenn die E/A-Aktivität die Segmentgröße übersteigt, können Sie diese erhöhen, um die Anzahl der für eine einzelne E/A erforderlichen Laufwerke zu reduzieren. Durch die Verwendung eines einzelnen physikalischen Laufwerks für eine einzelne Anforderung werden Laufwerke für andere Anforderungen frei, besonders wenn mehrere Benutzer auf eine Datenbank oder eine Speicherumgebung zugreifen.
- Wenn Sie das virtuelle Laufwerk in einer Einzelbenutzerumgebung mit einem hohen Aufkommen an E/A verwenden (z.B. für die Speicherung von Multimedia-Anwendungen), kann die Leistung optimiert werden, wenn eine einzelne E/A-Anforderung mit einem einzelnen Daten-Stripe bedient wird (Segmentgröße multipliziert mit der Anzahl der für die Datenspeicherung verwendeten physikalischen Laufwerke in der Laufwerksgruppe). In diesem Fall werden mehrere physikalische Laufwerke für dieselbe Anforderung verwendet, wobei jedoch auf jedes Laufwerk jeweils nur einmal zugegriffen wird.

### Kapazitätserweiterung von virtuellen Laufwerken

Wenn Sie ein virtuelles Laufwerk konfigurieren, wählen Sie eine Kapazität auf der Grundlage der erwartungsgemäß zu speichernden Datenmenge aus. Allerdings müssen Sie unter Umständen die Kapazität des virtuellen Laufwerks für ein virtuelles Standardlaufwerk erhöhen, indem Sie der Laufwerksgruppe freie Kapazität hinzufügen. Hierdurch entsteht mehr nicht verwendeter Speicherplatz für neue virtuelle Laufwerke oder für die Erweiterung vorhandener virtueller Laufwerke.

### Erweiterung einer Laufwerksgruppe

Da das Speicher-Array physikalische hot-swap-fähige Laufwerke unterstützt, können Sie für jede Laufwerksgruppe jeweils zwei physikalische Laufwerke auf einmal hinzufügen, wobei das Speicher-Array

online bleibt. Während des gesamten Änderungsvorgangs kann auf die Daten auf virtuellen Laufwerksgruppen, virtuellen Laufwerken und physikalischen Laufwerken zugegriffen werden. Die Daten und der erhöhte nicht verwendete freie Speicherplatz werden dynamisch auf die Laufwerksgruppe verteilt. RAID-Eigenschaften werden ebenfalls auf die Laufwerksgruppe als Ganzes erneut angewendet.

## Defragmentierung einer Laufwerksgruppe


Durch das Defragmentieren wird die freie Kapazität in der Laufwerksgruppe in einen zusammenhängenden Bereich konsolidiert. Die Speicherung der Daten auf den virtuellen Laufwerken selbst wird durch die Defragmentierung nicht verändert.

## Höchstwert für Arbeitsgänge der Laufwerksgruppe

Die maximale Anzahl der aktiven, gleichzeitigen Vorgänge der Laufwerksgruppe pro installiertem RAID-Controller-Modul ist einer. Dieser Höchstwert bezieht sich auf die folgenden Vorgänge der Laufwerksgruppe:

- RAID-Level-Migration von virtuellen Laufwerken
- Segmentgrößen-Migration
- Kapazitätserweiterung von virtuellen Laufwerken
- Erweiterung einer virtuellen Laufwerksgruppe
- Defragmentierung einer Laufwerksgruppe

Wenn ein redundantes RAID-Controller-Modul mit laufenden Vorgängen des virtuellen Laufwerks ausfällt, werden die Vorgänge auf dem ausgefallenen Controller auf den Peer-Controller übertragen. Ein übertragener Vorgang wird in den Zustand Vorübergehend aufgehoben versetzt, wenn es einen aktiven Laufwerksgruppen-Vorgang auf dem Peer-Controller gibt. Die vorübergehend aufgehobenen Vorgänge werden fortgesetzt, sobald der aktive Vorgang auf dem Peer-Controller abgeschlossen oder angehalten wurde.


 **ANMERKUNG:** Wenn Sie einen Laufwerksgruppen-Vorgang auf einem Controller starten, auf dem kein aktiver Vorgang ausgeführt wird, schlägt der Startversuch fehl, wenn das erste virtuelle Laufwerk in der Laufwerksgruppe im Besitz des anderen Controllers ist und ein aktiver Vorgang auf dem anderen Controller ausgeführt wird.

## Priorität der RAID-Hintergrundvorgänge

Das Speicher-Array unterstützt eine gemeinsame konfigurierbare Priorität für die folgenden RAID-Vorgänge:

- Hintergrundinitialisierung
- Erneutes Erstellen
- Rückkopieren
- Kapazitätserweiterung von virtuellen Laufwerken
- RAID-Level-Migration
- Segmentgrößen-Migration
- Erweiterung einer virtuellen Laufwerksgruppe
- Defragmentierung einer Laufwerksgruppe

Die Priorität jedes dieser Vorgänge kann geändert werden, um den Leistungsanforderungen der Umgebung, in der die Vorgänge auszuführen sind, zu entsprechen.

 **ANMERKUNG:** Das Einstellen einer hohen Prioritätsstufe hat Auswirkungen auf die Leistung des Speicher-Arrays. Es ist nicht ratsam, Prioritätsstufen bei der maximalen Höhe einzustellen. Die Priorität muss auch in Bezug auf die Auswirkungen auf den Server-Zugriff und die für das Abschließen eines Vorgangs erforderliche Zeit bewertet werden. Umso länger beispielsweise das erneute Erstellen eines heruntergestuften virtuellen Laufwerks dauert, desto größer ist das Risiko für potentielle sekundäre Laufwerksfehler.

## Migration von virtuellen Laufwerken und Laufwerks-Roaming

Mit der Migration von virtuellen Laufwerken wird ein virtuelles Laufwerk oder ein Hot-Spare-Laufwerk von einem Array zu einem anderen verschoben, indem die physikalischen Laufwerke ausgehängt und beim neuen Controller wieder eingehängt werden. Mit Laufwerks-Roaming wird ein physikalisches Laufwerk von einem Steckplatz zu einem anderen auf demselben Array verschoben.


### Laufwerksmigration


Sie können virtuelle Laufwerke von einem Array zu einem anderen verschieben, ohne dabei das Ziel-Array offline nehmen zu müssen. Allerdings muss die zu migrierende Laufwerksgruppe offline sein, bevor die Laufwerksmigration durchgeführt wird. Wenn die Laufwerksgruppe vor der Migration nicht offline ist, kennzeichnet das Quell-Array, in dem sich die physikalischen und virtuellen Laufwerke innerhalb der Laufwerksgruppe befinden, als nicht vorhanden. Die Laufwerksgruppen selbst migrieren jedoch auf das Ziel-Array.

Ein Array kann ein virtuelles Laufwerk nur dann importieren, wenn es den Zustand Optimal aufweist. Sie können virtuelle Laufwerke, die Teil einer Laufwerksgruppe sind, nur dann verschieben, wenn alle Mitglieder der Laufwerksgruppe migriert werden. Die virtuellen Laufwerke werden automatisch verfügbar, nachdem das Ziel-Array den Import aller Laufwerke in der Laufwerksgruppe abgeschlossen hat.

Wenn Sie ein physikalisches Laufwerk oder eine Laufwerksgruppe migrieren von:


- einem MD-Speicher-Array zu einem anderen desselben Typs (z. B. von einem MD3460-Speicher-Array zu einem anderen MD3460-Speicher-Array), dann erkennt das Migrationsziel die Datenstrukturen und/oder Metadaten, die auf dem migrierenden MD-Speicher-Array vorhanden waren.
- einem Speicher-Array, das nicht dem MD-Speicher-Array entspricht, zu dem Sie migrieren (z. B. von einem MD3260-Speicher-Array zu einem MD3260i-Speicher-Array), dann erkennt das empfangende Speicher-Array (in dem Fall das MD3260i-Speicher-Array) die zu migrierenden Metadaten nicht und die Daten gehen verloren. In diesem Fall initialisiert das empfangende Speicher-Array die physikalischen Laufwerke und kennzeichnet sie als nicht konfigurierten Speicherplatz.

 **ANMERKUNG:** Nur Laufwerksgruppen und zugeordnete virtuelle Laufwerke mit allen vorhandenen physikalischen Mitgliedslaufwerken können von einem Speicher-Array zu einem anderen migriert werden. Es empfiehlt sich, nur die Laufwerksgruppen zu migrieren, deren zugeordnete virtuelle Mitgliedslaufwerke sich alle im Zustand Optimal befinden.

 **ANMERKUNG:** Die Anzahl der physikalischen Laufwerke und virtuellen Laufwerke, die von einem Speicher-Array unterstützt werden, begrenzt den Umfang der Migration.

Verwenden Sie eine der folgenden Methoden, um Laufwerksgruppen und virtuelle Laufwerke zu verschieben:

- Heiße Migration virtueller Laufwerke - Laufwerksmigration, bei der das Ziel-Speicher-Array eingeschaltet ist.
- Kalte Migration virtueller Laufwerke - Laufwerksmigration, bei der das Ziel-Speicher-Array ausgeschaltet ist.


 **ANMERKUNG:** Um sicherzustellen, dass die zu migrierenden Laufwerksgruppen und virtuellen Laufwerke korrekt erkannt werden, wenn das Ziel-Speicher-Array über ein vorhandenes physikalische Laufwerk verfügt, verwenden Sie die heiße Migration virtueller Laufwerke.

Wenn Sie versuchen virtuelle Laufwerke zu migrieren, beachten Sie die folgenden Empfehlungen:


- Verschieben physikalischer Laufwerke zum Ziel-Array – Beim Einsetzen von physikalischen Laufwerken in das Ziel-Speicher-Array während der Migration von virtuellen Laufwerken im laufenden Betrieb sollten Sie von dem Einsetzen des nächsten physikalischen Laufwerks warten, bis die eingesetzten physikalischen Laufwerke im MD Storage Manager angezeigt werden oder 30 Sekunden verstrichen sind (je nachdem, was zuerst eintritt).

 **WARNUNG: Ohne die Wartezeit zwischen den Einsetzvorgängen kann das Speicher-Array instabil und zeitweise nicht mehr verwaltet werden.**

- Migrieren virtueller Laufwerke von mehreren Speicher-Arrays zu einem einzelnen Speicher-Array - Wenn Sie virtuelle Laufwerke aus mehreren oder unterschiedlichen Speicher-Arrays zu einem einzelnen Ziel-Speicher-Array verschieben möchten, sollten Sie alle physikalischen Laufwerke aus demselben Speicher-Array als einen Satz in das neue Ziel-Speicher-Array verschieben. Stellen Sie sicher, dass alle physikalischen Laufwerke aus einem Speicher-Array zu dem Ziel-Speicher-Array migriert wurden, bevor Sie eine Migration vom nächsten Speicher-Array starten.

 **ANMERKUNG:** Wenn die physikalischen Laufwerksmodule nicht als Satz zum Ziel-Speicher-Array verschoben werden, könnte ein Zugriff auf die soeben verschobenen Laufwerksgruppen nicht mehr möglich sein.

- Migrieren virtueller Laufwerke zu einem Speicher-Array ohne vorhandene physikalische Laufwerke - Schalten Sie das Ziel-Speicher-Array aus, wenn Sie Laufwerksgruppen oder einen kompletten Satz physikalischer Laufwerke von einem Speicher-Array zu einem anderen Speicher-Array, das über keine vorhandenen physikalischen Laufwerke verfügt, migrieren. Nachdem das Ziel-Speicher-Array eingeschaltet wurde und die soeben migrierten physikalischen Laufwerke erfolgreich erkannt hat, kann der Migrationsvorgang fortgeführt werden.

 **ANMERKUNG:** Laufwerksgruppen aus mehreren Speicher-Arrays müssen nicht zur gleichen Zeit zu einem Speicher-Array, das über keine vorhandenen physikalischen Laufwerke verfügt, migriert werden. Verwenden Sie die kalte Migration virtueller Laufwerke für die Laufwerksgruppen aus einem Speicher-Array.

- Aktivieren von Erweiterungsfunktionen vor der Migration - Vor der Migration von Laufwerksgruppen und virtuellen Laufwerken sind die erforderlichen Erweiterungsfunktionen auf dem Ziel-Speicher-Array zu aktivieren. Wenn eine Laufwerksgruppe von einem MD3600f-Speicher-Array migriert wird, auf dem eine Erweiterungsfunktion aktiviert ist, die auf dem Ziel-Array nicht aktiviert ist, kann die Fehlermeldung **Nicht konform** erzeugt werden.

## Laufwerks-Roaming

Sie können physikalische Laufwerke innerhalb eines Arrays verschieben. Das RAID-Controller-Modul erkennt automatisch die verschobenen physikalischen Laufwerke und fügt diese in die richtigen virtuellen Laufwerke, die Teil der Laufwerksgruppe sind, logisch ein. Laufwerks-Roaming ist zulässig, wenn das RAID-Controller-Modul entweder online oder ausgeschaltet ist.

 **ANMERKUNG:** Die Laufwerksgruppe muss exportiert werden, bevor die physikalischen Laufwerke verschoben werden.

## Zuordnung vom Host-Server zum virtuellen Laufwerk

Der an ein Speicher-Array angehängte Host-Server greift über seine Host-Ports auf verschiedene virtuelle Laufwerke auf dem Speicher-Array zu. Spezifische Zuordnungen von virtuellem Laufwerk zu LUN zu

einem einzelnen Host-Server können definiert werden. Darüber hinaus kann der Host-Server Teil einer Host-Gruppe sein, die auf ein oder mehrere virtuelle Laufwerke gemeinsam zugreifen. Sie können eine Zuordnung vom Host-Server zum virtuellen Laufwerk manuell konfigurieren. Wenn Sie die Zuordnung vom Host-Server zum virtuellen Laufwerk konfigurieren, sollten Sie die folgenden Richtlinien beachten:

- Sie können eine Zuordnung vom Host-Server zum virtuellen Laufwerk für jedes virtuelle Laufwerk im Speicher-Array definieren.
- Zuordnungen vom Host-Server zum virtuellen Laufwerk werden von den RAID-Controller-Modulen im Speicher-Array gemeinsam genutzt.
- Für den Zugriff auf ein virtuelles Laufwerk muss eine eindeutige LUN von einem Host-Server oder einer Host-Gruppe verwendet werden.
- Nicht jedes Betriebssystem hat die gleiche Anzahl LUNs zur Verfügung.

## Host-Typen

Ein Host-Server ist ein Server, der auf ein Speicher-Array zugreift. Host-Server sind den virtuellen Laufwerken zugeordnet und verwenden einen oder mehrere iSCSI-Initiator-Ports. Host-Server weisen die folgenden Attribute auf:

- Host-Name - Ein Name, der den Host-Server eindeutig identifiziert.
- Host-Gruppe (nur in Cluster-Lösungen verwendet) - Zwei oder mehr einander zugeordnete Host-Server, die gemeinsam auf dieselben virtuellen Laufwerke zugreifen.
  - **ANMERKUNG:** Diese Host-Gruppe ist eine logische Einheit, die Sie in MD Storage Manager erstellen können. Auf allen Host-Servern in einer Host-Gruppe muss das gleiche Betriebssystem ausgeführt werden.
- Host-Typ – Das auf dem Host-Server ausgeführte Betriebssystem.

## Erweiterte Funktionen

Das RAID-Gehäuse unterstützt mehrere erweiterte Funktionen:

- Virtuelle Snapshot-Laufwerke.
- Virtuelle Laufwerkskopie.

■ **ANMERKUNG:** Die oben aufgeführten Erweiterungsfunktionen müssen separat aktiviert werden. Wenn Sie diese Funktionen erworben haben, war im Lieferumfang eine Aktivierungskarte enthalten, auf der Anweisungen für die Aktivierung dieser Funktionalität aufgeführt sind.

## Typen unterstützter Snapshot-Funktionalitäten

Die folgenden Arten von Erweiterungsfunktionen für virtuelle Festplatten-Snapshots werden auf dem MD-Speicher-Array unterstützt:

- Virtuelle Snapshot-Laufwerke, die mehrere zeitgerechte (point-in-time, PiT) Gruppen verwenden – Diese Funktion unterstützt auch Snapshot-Gruppen, Snapshot-Bilder und Konsistenzgruppen.
- Virtuelle Snapshot-Laufwerke (Legacy), die ein separates Repository für jeden Snapshot verwenden

Weitere Informationen finden Sie unter [Erweiterungsfunktion – Virtuelles Snapshot-Laufwerk](#) und [Erweiterungsfunktion – Virtuelle Snapshot-Laufwerke \(Legacy\)](#).

## Virtuelle Snapshot-Laufwerke, Snapshot-Bilder und Snapshot-Gruppen

Ein Snapshot-Bild ist ein logisches Bild des Inhalts einer zugehörigen virtuellen Basisfestplatte, die zu einem bestimmten Zeitpunkt erstellt wurde. Diese Art von Bild kann nicht direkt gelesen oder auf einen

Host geschrieben werden, da das Snapshot-Bild nur zum Speichern von Daten von der virtuellen Basisfestplatte verwendet wird. Um zuzulassen, dass der Host auf eine Kopie der Daten in einem Snapshot-Bild zugreift, müssen Sie eine virtuelle Snapshot-Festplatte erstellen. Diese virtuelle Snapshot-Festplatte enthält ihr eigenes Repository, das zum Speichern nachfolgender Änderungen verwendet wird, die von der Host-Anwendung an der virtuellen Basis-Festplatte vorgenommen wurden, ohne das verwiesene Snapshot-Bild zu beeinträchtigen.

Snapshot-Bilder können manuell oder automatisch erstellt werden, indem Sie einen Zeitplan errichten, der das Datum und die Uhrzeit für die Erstellung des Snapshot-Bildes festlegt. Die folgenden Objekte können in einem Snapshot-Bild eingeschlossen werden:

- Virtuelle Standardlaufwerke
- Virtuelle Laufwerke mit schlanker Bereitstellung
- Konsistenzgruppen

Zur Erstellung eines Snapshot-Bildes müssen Sie zuerst eine Snapshot-Gruppe erstellen und Snapshot-Repository-Speicherplatz für das virtuelle Laufwerk reservieren. Der Repository-Speicherraum basiert auf einem Prozentsatz der aktuellen Reserve des virtuellen Laufwerks.

Sie können das älteste Snapshot-Bild in einer Snapshot-Gruppe entweder manuell löschen oder den Vorgang automatisieren, indem Sie die Einstellung **Autom. Löschen** für die Snapshot-Gruppe aktivieren. Wenn ein Snapshot-Bild gelöscht wird, wird seine Definition aus dem System entfernt, und der vom Snapshot-Bild im Repository belegte Speicherplatz wird freigegeben und für die erneute Verwendung innerhalb der Snapshot-Gruppe zur Verfügung gestellt.

## Virtuelle Snapshot-Laufwerke (Legacy)

Ein Snapshot ist ein Abbild eines virtuellen Laufwerks, das zu einem bestimmten Zeitpunkt erstellt wurde. Der Snapshot stellt ein Abbild des virtuellen Laufwerks zum Zeitpunkt der Erstellung des Snapshots dar. Ein Snapshot wird beispielsweise deshalb erstellt, damit eine Anwendung (zum Beispiel eine Datensicherungsanwendung) auf den Snapshot zugreifen und die Daten lesen kann, während das virtuelle Quelllaufwerk weiterhin online und für die Benutzer zugänglich ist. Wenn die Sicherung abgeschlossen ist, wird das virtuelle Snapshot-Laufwerk nicht mehr benötigt. Für ein virtuelles Laufwerk können bis zu vier Snapshots erstellt werden.

Snapshots werden verwendet, um vorherige Versionen von Dateien, die seit dem Erstellen des Snapshots verändert wurden, wiederherzustellen. Die Erstellung von Snapshots erfolgt über einen Copy-on-Write-Algorithmus, der eine Sicherungskopie von Daten in dem Moment erstellt, in dem sie auf das virtuelle Laufwerk geschrieben werden. Die Daten auf einem virtuellen Laufwerk werden auf das Snapshot-Repository-Laufwerk kopiert, bevor sie geändert werden. Snapshots werden augenblicklich durchgeführt und belasten weniger als ein vollständiger physikalischer Kopiervorgang.

## Virtuelles Snapshot-Repository-Laufwerk (Legacy)

Wenn Sie ein virtuelles Snapshot-Laufwerk erstellen, wird automatisch ein virtuelles Snapshot-Repository-Laufwerk erstellt. Ein Snapshot-Repository-Laufwerk ist ein virtuelles Laufwerk, das im Speicher-Array als eine Ressource für ein virtuelles Snapshot-Laufwerk erstellt wird. Ein virtuelles Snapshot-Repository-Laufwerk enthält Metadaten für das virtuelle Snapshot-Laufwerk und Copy-on-Write-Daten für ein bestimmtes virtuelles Snapshot-Laufwerk. Das Repository-Laufwerk unterstützt nur einen Snapshot.

Sie können ein virtuelles Snapshot-Repository-Laufwerk nicht als virtuelles Quelllaufwerk oder als virtuelles Ziellaufwerk in einer virtuellen Laufwerkskopie auswählen. Wenn Sie ein virtuelles Snapshot-

Quelllaufwerk als virtuelles Ziellaufwerk einer virtuellen Laufwerkskopie auswählen, müssen Sie alle dem virtuellen Quelllaufwerk zugeordneten virtuellen Snapshot-Laufwerke deaktivieren.

**⚠ VORSICHT: Vor der Verwendung der Erweiterungsfunktion für Virtuelle Snapshot-Laufwerke in einer Windows-Clusterkonfiguration, müssen Sie das virtuelle Snapshot-Laufwerk demjenigen Cluster-Knoten zuordnen, der im Besitz des virtuellen Quelllaufwerks ist. Dadurch wird sichergestellt, dass die Cluster-Knoten das virtuelle Snapshot-Laufwerk korrekt erkennen.**

Die Zuordnung der virtuellen Snapshot-Laufwerks zu dem Knoten, der nicht im Besitz des virtuellen Quelllaufwerks ist, bevor der Vorgang, der den Snapshot aktiviert, abgeschlossen ist, kann dazu führen, dass das Betriebssystem das virtuelle Snapshot-Laufwerk nicht korrekt erkennt. Dies kann zu einem Datenverlust oder einem Snapshot führen, auf das nicht mehr zugegriffen werden kann.

## Virtuelle Laufwerkskopie

Virtuelle Laufwerkskopie ist eine Erweiterungsfunktionen, mit der Sie folgende Möglichkeiten haben:

- Daten sichern
- Kopieren Sie die Daten von Laufwerksgruppen, die physikalische Laufwerke geringerer Kapazität verwenden, auf Laufwerksgruppen, die physikalische Laufwerke höherer Kapazität verwenden.
- Stellen Sie die Daten des virtuellen Snapshot-Laufwerks auf dem virtuellen Quelllaufwerk wieder her.

Virtuelle Laufwerkskopie erstellt eine vollständige Kopie der Daten aus dem virtuellen Quelllaufwerk auf dem virtuellen Ziellaufwerk in einem Speicher-Array.

- Virtuelles Quelllaufwerk – Beim Erstellen einer virtuellen Laufwerkskopie wird ein Kopierpaar, bestehend aus einem virtuellen Quelllaufwerk und einem virtuellen Ziellaufwerk, auf demselben Speicher-Array erstellt. Wenn eine virtuelle Laufwerkskopie gestartet wird, werden die Daten von dem virtuellem Quelllaufwerk vollständig auf das virtuelle Ziellaufwerk kopiert.
- Virtuelles Ziellaufwerk – Wenn Sie eine virtuelle Laufwerkskopie starten, behält das virtuelle Ziellaufwerk eine Kopie der Daten von dem virtuellen Quelllaufwerk bei. Sie können wählen, ob Sie ein vorhandenes virtuelles Laufwerk verwenden oder ein neues virtuelles Laufwerk als virtuelles Ziellaufwerk erstellen möchten. Wenn Sie ein vorhandenes virtuelles Laufwerk als Ziel auswählen, werden alle Daten auf dem Ziel überschrieben. Ein virtuelles Ziellaufwerk kann ein virtuelles Standardlaufwerk oder das virtuelle Quelllaufwerk eines ausgefallenen oder deaktivierten virtuellen Snapshot-Laufwerks sein.

**📌 ANMERKUNG:** Die Kapazität des virtuellen Ziellaufwerks muss gleich groß oder größer als die Kapazität des virtuellen Quelllaufwerks sein.

Wenn Sie den Laufwerkskopiervorgang starten, müssen Sie die Rate, mit der die Kopie abgeschlossen wird, festlegen. Wenn Sie dem Kopiervorgang oberste Priorität einräumen, hat dies leichte Auswirkungen auf die E/A-Leistung, wohingegen das Einräumen der niedrigsten Priorität dazu führt, dass der Kopiervorgang länger dauert. Sie können die Kopierpriorität ändern, während die Laufwerkskopie durchgeführt wird.

## Wiederherstellung des virtuellen Laufwerks

Sie können die Funktion Zuordnung vom Host-Server zum virtuellen Laufwerk bearbeiten verwenden, um Daten von dem virtuellen Datensicherungslaufwerk wiederherzustellen. Mithilfe dieser Funktionalität können Sie die Zuordnung des ursprünglichen virtuellen Quelllaufwerks zu dem zugeordneten Host-Server aufheben und anschließend das virtuelle Datensicherungslaufwerk demselben Host-Server zuordnen.

Stellen Sie sicher, dass Sie die LUN vermerken, die für die Bereitstellung des Zugriffs auf das virtuelle Quelllaufwerk verwendet wird. Sie benötigen diese Informationen, wenn Sie eine Zuordnung vom Host-Server zum virtuellen Laufwerk für das virtuelle (Datensicherungs-)Ziellaufwerk definieren. Stellen Sie

ebenfalls sicher, dass die gesamte E/A-Aktivität in Bezug auf das virtuelle Quelllaufwerk angehalten wird, bevor das Wiederherstellungsverfahren für das virtuelle Laufwerk gestartet wird.

## Gleichzeitige Verwendung von Snapshot und virtueller Laufwerkskopie

Sie können die Erweiterungsfunktionen Virtuelles Snapshot-Laufwerk, Virtuelles Snapshot-Laufwerk (Legacy) und Virtuelle Laufwerkskopie gleichzeitig verwenden, um Daten auf demselben Speicher-Array zu sichern, oder um die Daten auf dem virtuellen Snapshot-Laufwerk auf dem ursprünglichen virtuellen Quelllaufwerk wiederherzustellen.

Sie können Daten von einem virtuellen Laufwerk auf zwei Arten kopieren:

- Durch das Erstellen eines Snapshots der Daten zu einem bestimmten Zeitpunkt
- Durch das Kopieren der Daten auf ein anderes virtuelles Laufwerk mit Hilfe einer virtuellen Laufwerkskopie


Sie können ein virtuelles Snapshot-Laufwerk als virtuelles Quelllaufwerk für eine virtuelle Laufwerkskopie auswählen. Diese Konfiguration ist eine der besten Möglichkeiten, wie Sie die Funktion „Virtuelles Snapshot-Laufwerk“ anwenden können, da sie vollständige Datensicherungen ohne irgendwelche Auswirkungen auf die Speicher-Array-E/A ermöglicht.

Sie können ein virtuelles Snapshot-Repository-Laufwerk nicht als virtuelles Quelllaufwerk oder als virtuelles Ziellaufwerk in einer virtuellen Laufwerkskopie verwenden. Wenn Sie das virtuelle Quelllaufwerk als virtuelles Ziellaufwerk einer virtuellen Laufwerkskopie auswählen, müssen Sie alle dem virtuellen Quelllaufwerk zugeordneten virtuellen Snapshot-Laufwerke deaktivieren.

## Multipath-Software

Multipath-Software (auch als Failover-Treiber bezeichnet) ist eine Software, die sich auf dem Host-Server befindet, der die Verwaltung des redundanten Datenpfads zwischen dem Host-Server und dem Speicher-Array übernimmt. Damit die Multipath-Software einen redundanten Pfad ordnungsgemäß verwalten kann, muss die Konfiguration redundante iSCSI-Anschlüsse und Verkabelung aufweisen.

Die Multipath-Software erkennt das Vorhandensein von mehrfachen Pfaden zu einem virtuellen Laufwerk und legt einen bevorzugten Pfad zu diesem Laufwerk fest. Wenn irgendeine Komponente in dem bevorzugten Pfad ausfällt, leitet die Multipath-Software E/A-Anfragen automatisch zu dem alternativen Pfad um, sodass das Speicher-Array den Betrieb ohne Unterbrechung fortführen kann.

 **ANMERKUNG:** Die Multipath-Software ist in der mitgelieferten Ressourcen-DVD der MD Series-Speicher-Arrays enthalten.

## Bevorzugte und alternative Controller und Pfade

Ein bevorzugter Controller ist ein RAID-Controller-Modul, das als Besitzer eines virtuellen Laufwerks oder einer Laufwerksgruppe ausgewiesen ist. Der bevorzugte Controller wird von MD Storage Manager automatisch ausgewählt, wenn ein virtuelles Laufwerk erstellt wird. Sie können den Besitzer des bevorzugten RAID-Controller-Moduls eines virtuellen Laufwerks nach dem Erstellen ändern. Wenn ein Host nur mit einem einzigen RAID-Controller-Modul verbunden ist, muss der bevorzugte Besitzer dem RAID-Controller-Modul, auf das der Host zugreifen kann, manuell zugeordnet werden.

Der Besitz eines virtuellen Laufwerk wird vom bevorzugten Controller zum sekundären Controller (auch als alternativer Controller bezeichnet) verschoben, wenn der bevorzugte Controller:

- physisch entfernt wurde,

- Aktualisieren der Firmware
- an einem Ereignis beteiligt ist, das zu einen Failover zum alternativen Controller führte.

Die Pfade, die das bevorzugte RAID-Controller-Modul für den Zugriff auf die Laufwerke oder den Host-Server verwendet, werden als bevorzugte Pfade bezeichnet; redundante Pfade werden die alternativen Pfade genannt. Wenn ein Fehler dazu führt, dass auf den bevorzugten Pfad nicht mehr zugegriffen werden kann, verwendet das Speicher-Array automatisch den alternativen Pfad für den Zugriff auf die Daten, in welchem Fall die Status-LED des Gehäuses gelb blinkt.

## Besitz eines virtuellen Laufwerks

Der MD Storage Manager kann verwendet werden, um virtuelle Laufwerke automatisch zu erstellen und anzuzeigen. Für das Striping der Laufwerksgruppe werden die optimalen Einstellungen verwendet. Virtuelle Laufwerke werden beim Erstellen alternativen RAID-Controller-Modulen zugeordnet. Durch diese Standardzuweisung kann die Arbeitsbelastung der RAID-Controller-Module ganz einfach ausgeglichen werden.

Besitzer können auch zu einem späteren Zeitpunkt noch geändert werden, um die Arbeitsbelastung nach der tatsächlichen Verwendung auszugleichen. Wenn der Besitz des virtuellen Laufwerks nicht manuell ausgeglichen wird, ist es möglich, dass ein Controller den Großteil der Arbeit zu erledigen hat, während der andere Controller inaktiv ist. Beschränken Sie die Anzahl der virtuellen Laufwerke in einer Laufwerksgruppe. Wenn sich mehrere virtuelle Laufwerke in einer Laufwerksgruppe befinden, sollten Sie Folgendes berücksichtigen:

- Die Auswirkungen, die jedes virtuelle Laufwerk auf die anderen virtuellen Laufwerke in derselben Laufwerksgruppe hat.
- Das Verwendungsmuster für jedes virtuelle Laufwerk.
- Verschiedene virtuelle Laufwerke weisen eine höhere Verwendung zu verschiedenen Tageszeiten auf.

## Lastenausgleich

Eine Richtlinie für den Lastenausgleich wird verwendet, um zu ermitteln, welcher Pfad für die Verarbeitung der E/A verwendet wird. Es stehen eine Reihe von Optionen zum Einstellen der Lastausgleichsrichtlinie zur Verfügung, mit denen Sie das E/A-Leistungsverhalten optimieren können, wenn gemischte Host-Schnittstellen konfiguriert sind.

Sie können eine der folgenden Richtlinien für den Lastenausgleich zur Optimierung der E/A-Leistung auswählen:

- Ringversuch mit Teilmenge – Die Richtlinie „Ringversuch“ (Round Robin) mit Teilmenge E/A-Lastenausgleich leitet die E/A-Anfragen reihum an jeden verfügbaren Datenpfad zu dem RAID-Controller-Modul, das die virtuellen Laufwerke besitzt, weiter. Diese Richtlinie behandelt alle Pfade zu dem RAID-Controller-Modul, das im Besitz des virtuellen Laufwerks ist, in Bezug auf die E/A-Aktivität gleich. Pfade zum sekundären RAID-Controller-Modul werden ignoriert, bis sich das Eigentum ändert. Die Grundannahme für die Richtlinie „Ringversuch“ ist, dass alle Datenpfade gleich sind. Bei gemischter Hostunterstützung haben die Datenpfade unter Umständen unterschiedliche Bandbreiten oder Datenübertragungsraten.
- Geringste Warteschlangentiefe mit Teilmenge – Die Richtlinie für die geringste Warteschlangentiefe (Queue Depth) mit Teilmenge wird auch als Richtlinie für die geringsten E/As oder die geringsten Anfragen bezeichnet. Bei dieser Richtlinie wird die jeweils nächste E/A-Anforderung zu demjenigen Datenpfad geleitet, in dessen Warteschlange sich die wenigsten unerledigten E/A-Anforderungen befinden. Bei dieser Richtlinie werden alle E/A-Anforderungen einfach als Befehle in dieser Warteschlange betrachtet. Der Befehlstyp oder die Anzahl der dem Befehl zugeordneten Blöcke

bleiben dabei unberücksichtigt. Die Richtlinie für die geringste Warteschlangentiefe mit Teilmenge behandelt umfangreiche und geringfügige Blockanforderungen gleich. Der ausgewählte Datenpfad befindet sich in einem der Pfade der Pfadgruppe des RAID-Controller-Moduls, zu dem das virtuelle Laufwerk gehört.

- Geringstes Pfadgewicht mit Teilmenge (nur Windows Betriebssysteme) – Die Richtlinie für die geringste Warteschlangentiefe (Queue Depth) mit Teilmenge wird auch als Richtlinie für die geringsten E/As oder die geringsten Anfragen bezeichnet. Bei dieser Richtlinie wird die jeweils nächste E/A-Anforderung zu demjenigen Datenpfad geleitet, in dessen Warteschlange sich die wenigsten unerledigten E/A-Anforderungen befinden. Bei dieser Richtlinie werden alle E/A-Anforderungen einfach als Befehle in dieser Warteschlange betrachtet. Der Befehlstyp oder die Anzahl der dem Befehl zugeordneten Blöcke bleiben dabei unberücksichtigt. Die Richtlinie für die geringste Warteschlangentiefe mit Teilmenge behandelt umfangreiche und geringfügige Blockanforderungen gleich. Der ausgewählte Datenpfad befindet sich in einem der Pfade der Pfadgruppe des RAID-Controller-Moduls, zu dem das virtuelle Laufwerk gehört.

## Überwachen der Systemleistung

Mit dem Leistungsmonitor können Sie die wichtigsten Leistungsdaten eines Speicher-Arrays verfolgen und Leistungsengpässe in Ihrem System identifizieren. Sie können den Leistungsmonitor für folgende Aufgaben verwenden:

- Anzeigen in Echtzeit der für ein überwachtes Gerät erfassten Datenwerte. Mithilfe dieser Funktion können Sie feststellen, ob Probleme in Zusammenhang mit dem Gerät bestehen.
- Anzeigen einer historischen Ansicht für ein überwachtes Gerät, um festzustellen, wann ein Problem aufgetreten ist oder wodurch es verursacht wurde.
- Geben Sie die Leistungsmetrik und die Objekte an, die Sie überwachen möchten.
- Anzeigen von Daten im Tabellenformat (tatsächliche Werte der erfassten Metriken) oder Grafikformat (Liniendiagramme) oder Exportieren der Daten in eine Datei.

Es gibt drei Arten der Leistungsüberwachung:

- **Echtzeit als Grafik** – Stellt Leistungsdaten nahezu in Echtzeit in einem Diagramm dar.
- **Echtzeit als Text** – Stellt Leistungsdaten nahezu in Echtzeit in einer Tabelle dar
- **Hintergrund (Verlauf)** – Stellt grafische Leistungsdaten über einen längeren Zeitraum hinweg dar. Sie können die Hintergrund-Leistungsdaten für eine derzeit laufende Sitzung oder für eine kürzlich gespeicherte Sitzung anzeigen.

Die folgende Tabelle enthält einige spezifische Eigenschaften für die einzelnen Leistungsüberwachungstypen:

Leistungsüberwachungstyp	Abfrageintervall	Dauer der Anzeige	Maximale Anzahl der angezeigten Objekte	Fähigkeit zum Speichern von Daten	Starten und Anhalten der Überwachung
Echtzeit als Grafik	5 Sekunden	5-Minuten-Gleitfenster	5	Nein	Startet automatisch, wenn AMW-Fenster geöffnet wird. Hält automatisch an, wenn AMW-Fenster

Leistungsüberwachungstyp	Abfrageintervall	Dauer der Anzeige	Maximale Anzahl der angezeigten Objekte	Fähigkeit zum Speichern von Daten	Starten und Anhalten der Überwachung
Echtzeit als Text	5 bis 3600 Sekunden	Aktuellster Wert	Keine Einschränkung	Ja	geschlossen wird. Startet und stoppt manuell. Wird außerdem angehalten, wenn das Dialogfenster „Echtzeit-Text-Leistungsmonitor anzeigen“ oder das AMW geschlossen werden.
Hintergrund	10 Minuten	7-Tage-Gleitfenster	5	Ja	Startet oder stoppt manuell. Wird außerdem angehalten, wenn EMW geschlossen wird oder Firmware-Herunterladevorgang startet.

Beachten Sie bei der Verwendung des Leistungsmonitors die folgenden Richtlinien:

- Jedes Mal, wenn das Abfrageintervall abläuft, fragt der Leistungsmonitor das Speicher-Array erneut ab und aktualisiert die Daten. Die Auswirkungen auf die Leistung des Speicher-Arrays sind minimal.
- Bei der Hintergrundüberwachung werden Daten für einen Zeitraum von sieben Tagen erfasst und gespeichert. Wenn ein überwachtes Objekt während dieser Zeit geändert wird, verfügt das betreffende Objekt nicht über einen vollständigen Satz von Datenpunkten für die ganzen sieben Tage. So können sich virtuelle Laufwerksätze durch das Erstellen, Löschen, Zuordnen oder Aufheben der Zuordnung von virtuellen Laufwerken ändern, oder es können physikalische Laufwerke hinzugefügt oder entfernt werden oder ausfallen.
- Leistungsdaten werden nur für ein für den E/A-Host sichtbares (zugeordnetes) virtuelles Laufwerk, ein virtuelles Repository-Laufwerk einer Snapshot-Gruppe und ein virtuelles Repository-Laufwerk einer Konsistenzgruppe erfasst und angezeigt. Daten für ein virtuelles Repository-Laufwerk eines Snapshots (Altlaufwerk) oder für ein virtuelles Repository-Laufwerk der Replikation werden nicht erfasst.
- Die gemeldeten Werte für ein RAID-Controller-Modul oder Speicher-Array können größer sein als die Summe der gemeldeten Werte für alle virtuellen Laufwerke. Die gemeldeten Werte für ein RAID-Controller-Modul oder ein Speicher-Array beinhalten sowohl Host-E/A-Vorgänge und Speicher-Array-interne E/A-Vorgänge (Metadaten Lese- und Schreibvorgänge), während die gemeldeten Werte für ein virtuelles Laufwerk nur Host-E/A-Vorgänge enthalten.

## Interpretieren von Leistungsmonitor-Daten

Der Leistungsmonitor liefert Ihnen Daten über Geräte. Sie können diese Daten heranziehen, um Entscheidungen hinsichtlich der Anpassung der Speicher-Array-Leistung zu treffen, wie in der folgenden Tabelle beschrieben.

Leistungsdaten	Bedeutung für die Leistungsanpassung
Gesamt-E/A-Vorgänge	<p>Diese Daten sind nützlich für die Überwachung der E/A-Aktivität eines bestimmten RAID-Controller-Moduls und eines bestimmten virtuellen Laufwerks. Dies kann für die Identifizierung möglicher Bereiche mit hohem E/A-Datenverkehr hilfreich sein.</p> <p>Möglicherweise stellen Sie eine Disparität bei der Gesamt-E/A-Arbeitslast der RAID-Controller-Module fest. So ist beispielsweise die Arbeitslast eines RAID-Controller-Moduls sehr hoch oder steigt mit der Zeit, während die eines anderen geringer oder stabiler ist. In dem Fall können Sie die RAID-Controller-Modul-Besitzrechte eines oder mehrerer virtueller Laufwerke auf das RAID-Controller-Modul mit der geringeren Arbeitslast übertragen. Bestimmen Sie anhand der Gesamt-E/A-Statistik, welche virtuellen Laufwerke zu verschieben sind.</p> <p>Sie können auch die Arbeitslast im gesamten Speicher-Array überwachen. Überwachen Sie die Gesamt-E/A-Vorgänge im Hintergrund-Leistungsmonitor. Steigt die Arbeitslast allmählich an, während sich die Anwendungsleistung verschlechtert, müssen Sie möglicherweise zusätzliche Speicher-Arrays hinzufügen. Durch das Hinzufügen zusätzlicher Speicher-Arrays können Sie die Anwendungsanforderungen weiterhin auf einem vertretbaren Leistungsniveau erfüllen.</p>
E/A-Vorgänge pro Sekunde	<p>Folgende Faktoren wirken sich auf die Eingabe/Ausgabe-Vorgänge pro Sekunde (IOPS) aus:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zugriffsmuster (wahlfrei oder sequenziell)</li> <li>• E/A-Größe</li> <li>• RAID-Level</li> <li>• Cache-Blockgröße</li> <li>• Ob der Lese-Cache aktiviert ist</li> <li>• Ob der Schreib-Cache aktiviert ist</li> <li>• Dynamisches Cache-Lese-Prefetch</li> <li>• Segmentgröße</li> <li>• Anzahl der physikalischen Laufwerke in den Laufwerksgruppen oder im Speicher-Array</li> </ul> <p>Die Übertragungsraten des RAID-Controller-Moduls sind von der E/A-Größe der Anwendung und der E/A-Rate abhängig. In der Regel führen kleinere Anwendungs-E/A-Anforderungen zu einer niedrigeren Übertragungsrate, aber sorgen für eine schnellere E/A-Rate und kürzere Reaktionszeiten. Mit größeren Anwendungs-E/A-Anforderungen kann eine höhere Durchsatzrate erzielt werden. Wenn Sie die E/A-Muster typischer Anwendungen kennen, können Sie die maximalen E/A-</p>


Leistungsdaten	Bedeutung für die Leistungsanpassung
	<p>Übertragungsraten für ein bestimmtes Speicher-Array einfacher bestimmen.</p> <p>Sie können Leistungsverbesserungen erzielen, indem Sie die Segmentgröße in der IOPS-Statistik eines virtuellen Laufwerks ändern. Experimentieren Sie mit der Größe, bis Sie die optimale Segmentgröße identifiziert haben, oder verwenden Sie die Dateisystemgröße oder Datenbank-Blockgröße. Weitere Informationen über Segmentgröße und Leistung finden Sie in der Liste der verwandten Themen am Ende dieses Themas.</p>
	<p>Je größer die Cache-Zugriffsrate, desto höher ist die E/A-Rate. Bei aktiviertem Schreib-Cache werden höhere E/A-Raten erzielt, als bei deaktiviertem Schreib-Cache. Berücksichtigen Sie bei Ihrer Entscheidung, den Schreib-Cache für ein einzelnes virtuelles Laufwerk zu aktivieren oder nicht, den aktuellen IOPS-Wert und den maximalen IOPS-Wert. In der Regel werden Sie höhere Raten bei sequenziellen E/A-Mustern als bei wahlfreien E/A-Mustern feststellen. Unabhängig von Ihrem E/A-Muster sollten Sie den Schreib-Cache aktivieren, um die E/A-Rate zu erhöhen und die Reaktionszeit von Anwendungen zu verkürzen. Weitere Informationen zum Lese/Schreib-Cache und zur Leistung finden Sie in der Liste der verwandten Themen am Ende dieses Themas.</p>
MB/s	Siehe E/A-Vorgänge pro Sekunde
E/A-Latenzzeit, ms	<p>Die Latenzzeit ist nützlich für die Überwachung der E/A-Aktivität auf einen bestimmten physikalischen Laufwerk und einem bestimmten virtuellen Laufwerk, und kann Ihnen die Identifizierung physikalischer Laufwerke erleichtern, die Engpässe darstellen.</p> <p>Der physikalische Laufwerkstyp und die Geschwindigkeit haben Einfluss auf die Latenzzeit. Bei wahlfreien E/A-Vorgängen benötigen schneller drehende Laufwerke weniger Zeit, um sich zwischen den verschiedenen Speicherorten auf dem Laufwerk hin und her zu bewegen.</p> <p>Sind zu wenig physikalische Laufwerke vorhanden, stehen mehr Befehle in der Warteschlange und es dauert länger, bis ein Befehl vom physikalischen Laufwerk verarbeitet wird. Dadurch erhöht sich die allgemeine Latenzzeit des Systems.</p> <p>Größere E/A-Vorgänge bedingen aufgrund des zusätzlichen Zeitaufwands im Zusammenhang mit der Übertragung von Daten höhere Latenzzeiten.</p>

Leistungsdaten	Bedeutung für die Leistungsanpassung
	<p>Eine höhere Latenzzeit könnte darauf hinweisen, dass das E/A-Muster wahlfreier Art ist. Physikalische Laufwerke mit wahlfreien E/A-Vorgängen haben eine höhere Latenzzeit als solche mit sequenziellen Streams.</p> <p>Wenn eine Laufwerksgruppe von mehreren virtuellen Laufwerken gemeinsam verwendet wird, benötigen die einzelnen virtuellen Laufwerke möglicherweise ihre eigenen Laufwerksgruppen, um die sequenzielle Leistung der physikalischen Laufwerke zu verbessern und die Latenzzeit zu verkürzen.</p> <p>Besteht eine Unstimmigkeit zwischen den physikalischen Laufwerken einer gemeinsamen Laufwerksgruppe, könnte dies auf ein langsames physikalisches Laufwerk hinweisen.</p> <p>Mit Laufwerkspools sind höhere Latenzzeiten verbunden und es können ungleichmäßige Arbeitslasten zwischen den physikalischen Laufwerken vorhanden sein, sodass die Latenzwerte nicht mehr so aussagekräftig und im Allgemeinen höher sind.</p>
Cache-Treffer-Prozent	<p>Eine höherer Cache-Treffer-Prozentsatz ist empfehlenswert, um eine optimale Anwendungsleistung zu erzielen. Es besteht ein positiver Zusammenhang zwischen dem Cache-Treffer-Prozentsatz und der E/A-Rate.</p> <p>Der Cache-Treffer-Prozentsatz aller virtuellen Laufwerke ist möglicherweise gering oder tendenziell fallend. Dieser Trend kann auf eine inhärente Zufälligkeit bei den Zugriffsmustern hinweisen. Darüber hinaus kann dieser Trend auf Speicher-Array-Ebene oder RAID-Controller-Modul-Ebene ein Hinweis dafür sein, dass Sie den Cache-Speicher des RAID-Controller-Moduls erweitern müssen, sofern Sie nicht bereits die maximale Speichergröße installiert haben.</p> <p>Falls bei einem einzelnen virtuellen Laufwerk ein geringer Cache-Treffer-Prozentsatz vorliegt, sollten Sie die Möglichkeit des dynamischen Cache-Lese-Prefetch für dieses virtuelle Laufwerk in Erwägung ziehen. Durch dynamisches Cache-Lese-Prefetch kann der Cache-Treffer-Prozentsatz für eine sequenzielle E/A-Arbeitslast erhöht werden.</p>

## Anzeigen von grafischen Echtzeitdaten des Leistungsmonitors

Sie können grafische Echtzeit-Leistungsdaten als einzelnes Diagramm oder als Dashboard mit sechs Diagrammen auf einem Bildschirm anzeigen.

Im Diagramm eines Echtzeit-Leistungsmonitors wird eine einzelne, zeitbezogene Leistungsmetrik für bis zu fünf Objekte dargestellt. Die X-Achse des Diagramms stellt die Zeit dar. Die Y-Achse des Diagramms den Metrikwert. Wenn der Metrikwert 99.999 überschreitet, wird er Tausendern (K) angegeben und zwar von 100 K bis 9999 K, danach in Millionen (M). Bei Werten über 9999 K, jedoch unter 100 M wird der Wert mit einer Dezimalstelle angegeben (z. B. 12,3 M).

1. Um das Dashboard anzuzeigen, klicken Sie im Array-Management-Fenster (AMW) auf die Registerkarte **Leistung**.  
Die Registerkarte **Leistung** wird geöffnet und zeigt sechs Diagramme an.
2. Um ein einzelnes Leistungsdiagramm anzuzeigen, wählen Sie im Array-Management-Fenster (AMW) die Option **Überwachung** → **Funktionszustand** → **Leistung überwachen** → **Echtzeit-Leistungsmonitor** → **Grafik anzeigen** aus.  
Das Dialogfeld **Echtzeit-Grafik-Leistungsmonitor anzeigen** wird aufgerufen.
3. Wählen Sie in der Dropdown-Liste **Metrik auswählen** die anzuzeigenden Leistungsdaten aus.  
Sie können nur eine Metrik auswählen.
4. Wählen Sie in der Liste **Objekt(e) auswählen** die Objekte aus, für die Sie Leistungsdaten anzeigen möchten. Sie können bis zu fünf Objekte zur Überwachung in einem einzigen Diagramm auswählen.  
Verwenden Sie „STRG + Klick“ bzw. „Umschalttaste + Klick“, um mehrere Objekte auszuwählen. Jedes Objekt wird als separate Linie im Diagramm angezeigt.  
 **ANMERKUNG:** Wenn Sie eine definierte Linie nicht erkennen können, überschneidet sich diese eventuell mit einer anderen Linie.
5. Wenn Sie das Leistungsdiagramm nicht mehr benötigen, klicken Sie auf **Schließen**.

## Anpassen des Leistungsmonitor-Dashboards

Das Dashboard auf der Registerkarte „Leistung“ enthält fünf vordefinierte Portlets und ein undefiniertes Portlet. Sie können alle Portlets so anpassen, dass sie die für Sie wichtigsten Leistungsdaten anzeigen.

1. Wählen Sie im Array-Management-Fenster (AMW) die Registerkarte **Leistung** aus.
2. Führen Sie einen der folgenden Vorgänge aus:
  - Doppelklicken Sie auf das Portlet, das Sie ändern möchten.
  - Klicken Sie auf das Maximierungssymbol des Portlets, das Sie ändern möchten.
  - Wählen Sie für Portlet 6 den Link „Neues Echtzeit-Leistungsdiagramm erstellen“ aus. Diese Option ist nur verfügbar, wenn Portlet 6 undefiniert ist.  
Das Dialogfeld **Echtzeit-Grafik-Leistungsmonitor anzeigen** wird aufgerufen.
3. Wählen Sie in der Dropdown-Liste **Metrik auswählen** die anzuzeigenden Leistungsdaten aus.  
Sie können immer nur eine Metrik gleichzeitig auswählen. Wenn Sie das Dialogfeld in einem vorhandenen Diagramm aufgerufen haben, werden die aktuelle Metrik und das aktuelle Objekt vorausgewählt.
4. Wählen Sie in der Liste **Objekt(e) auswählen** die Objekte aus, für die Sie Leistungsdaten anzeigen möchten.  
Sie können bis zu fünf Objekte zur Überwachung in einem einzigen Diagramm auswählen.  
Verwenden Sie „STRG + Klick“ bzw. „Umschalttaste + Klick“, um mehrere Objekte auszuwählen. Jedes Objekt wird als separate Linie im Diagramm angezeigt.  
 **ANMERKUNG:** Wenn Sie eine definierte Linie nicht erkennen können, überschneidet sich diese eventuell mit einer anderen Linie.
5. Klicken Sie zum Speichern des geänderten Portlets im Dashboard auf **Im Dashboard speichern**, und klicken Sie dann auf **OK**.

Die Option **Im Dashboard speichern** ist nicht verfügbar, wenn Sie keine Änderungen vorgenommen haben, wenn weder eine Metrik, noch ein Objekt ausgewählt wurden, oder wenn das Dialogfeld nicht über ein Portlet auf dem Dashboard aufgerufen wurde.

Das Dashboard auf der Registerkarte „Leistung“ wird mit dem neuen Portlet aktualisiert.

6. Um das Dialogfeld zu schließen, klicken Sie auf **Abbrechen**.

## Festlegen von Leistungsmetriken

Sie können die folgenden Leistungsdaten erfassen:

- Gesamt-E/A-Vorgänge – Gesamt-E/A-Vorgänge, die seit Beginn der Abrufsitzung von diesem Objekt durchgeführt wurden.
- E/A-Vorgänge pro Sekunde – Die Anzahl der E/A-Anfragen während der aktuellen Abrufsitzung, die pro Sekunde verarbeitet werden (auch als E/A-Anfragerate bezeichnet).
- MB pro Sekunde – Die Übertragungsrate während des aktuellen Abfrageintervalls. Die Datenübertragungsrate ist die Menge an Daten in Megabyte, die über die E/A-Verbindung in einer Sekunde übertragen wird (auch als Durchsatz bezeichnet).



**ANMERKUNG:** Ein Kilobyte entspricht 1024 Byte und ein Megabyte entspricht 1024 x 1024 Byte. Einige Anwendungen berechnen Kilobyte mit 1.000 Byte und Megabyte mit 1 Million Byte. Die vom Überwachungstool gemeldeten Zahlen können um diese Differenz geringer sein.

- E/A-Latenzzeit – Zeit in Millisekunden, die es dauert, bis alle E/A-Vorgänge abgeschlossen sind. Bei physikalischen Laufwerken umfasst die E/A-Latenzzeit die Suchzeit, die Rotationszeit und die Übertragungszeit.
- Cache-Treffer-Prozent – Der Prozentsatz aller E/A-Vorgänge, die mit den Daten aus dem Cache verarbeitet werden, anstatt E/A von der Festplatte anzufordern. Der Wert umfasst Leseanforderungen, die alle Daten im Cache vorfinden, sowie Schreibvorgänge, die zu einer Überschreibung der Cache-Daten führen, bevor sie der Festplatte gegenüber bestätigt werden.
- SSD-Cache-Treffer-Prozent – Der Prozentwert der Lese-E/As, die mit Daten der physikalischen SSD-Laufwerke verarbeitet werden.

Die Metriken umfassen den aktuellen, den minimalen, den maximalen und den durchschnittlichen Wert. Der aktuelle Wert ist der neueste gesammelte Datenpunkt. Der minimale, maximale und durchschnittliche Wert werden basierend auf dem Beginn der Leistungsüberwachung bestimmt. Bei der Echtzeit-Leistungsüberwachung gilt als Beginn das Öffnen des Array-Management-Fensters (AMW). Bei der Hintergrund-Leistungsüberwachung gilt als Beginn der Start der Hintergrund-Leistungsüberwachung.

Leistungsmetriken auf Speicher-Array-Ebene entsprechen der Summe der Metriken auf den RAID-Controller-Modulen. Metriken für das RAID-Controller-Modul und die Laufwerksgruppe werden durch Zusammenfassen der Daten berechnet, die für die einzelnen virtuellen Laufwerke auf Ebene der Laufwerksgruppe oder auf Ebene des RAID-Controller-Moduls abgerufen wurden. Die gemeldeten Werte für ein RAID-Controller-Modul oder Speicher-Array können größer sein als die Summe der gemeldeten Werte für alle virtuellen Laufwerke. Die gemeldeten Werte für ein RAID-Controller-Modul oder ein Speicher-Array beinhalten sowohl Host-E/A-Vorgänge als auch Speicher-Array-interne E/A-Vorgänge (Metadaten Lese- und Schreibvorgänge), während die gemeldeten Werte für ein virtuelles Laufwerk nur Host-E/A-Vorgänge enthalten.

Auf einem Leistungsdiagramm können Sie eine Metrik und bis zu fünf Objekte angeben. Nicht alle Metriken gelten für alle Objekte. Die folgende Tabelle gibt an, welche Metrik für die einzelnen Objekte relevant ist.

Metrik	Speicher-Array	RAID-Controller-Module	Virtuelle Festplatten	Virtuelle Snapshot-Laufwerke	Schlanke virtuelle Laufwerke	Laufwerksgruppen oder Laufwerkpools	Physische Festplatten
Gesamt-E/A-Vorgänge	X	X	X	X	X	X	–
E/A-Vorgänge pro Sekunde	X	X	X	X	X	X	–
MB/s	X	X	X	X	X	X	–
E/A-Latenzzeit	–	–	X	X	X	–	X
Cache-Treffer-Prozent	X	X	X	X	X	X	–

## Anzeigen des Echtzeit-Text-Leistungsmonitors

- Wählen Sie im Array-Management-Fenster (AMW) eines der folgenden Verfahren:
  - Klicken Sie auf die Registerkarte **Leistung**, und klicken Sie dann auf den Link **Echtzeit-Text-Leistungsmonitor starten**.
  - Wählen Sie **Überwachung** → **Funktionszustand** → **Leistung überwachen** → **Echtzeit-Leistungsmonitor** → **Text anzeigen** aus.

Das Dialogfeld **Echtzeit-Text-Leistungsmonitor anzeigen** wird aufgerufen.

- Um Objekte für die Überwachung und das Abfrageintervall auszuwählen, klicken Sie auf die Schaltfläche **Einstellungen**.

Die Schaltfläche **Einstellungen** ist nur dann verfügbar, wenn der Echtzeit-Text-Leistungsmonitor nicht gestartet wurde.

Das Dialogfeld **Leistungszusammenfassung – Einstellungen** wird angezeigt.

- Wählen Sie in der Liste **Objekt(e) auswählen** die Objekte aus, für die Sie Leistungsdaten anzeigen möchten.

Sie können beliebig viele Objekte auswählen. Verwenden Sie **STRG + Klick** oder **Umschalttaste + Klick**, um mehrere Objekte auszuwählen. Um alle Objekte auszuwählen, markieren Sie das Kontrollkästchen **Alle auswählen**.

- In der Liste **Abfrageintervall** können Sie das Abfrageintervall auswählen.

Das Abfrageintervall kann zwischen 5 Sekunden und 3600 Sekunden liegen. Wählen Sie ein kurzes Abfrageintervall aus, z. B. 5 Sekunden, um eine Darstellung der Leistung nahezu in Echtzeit zu erhalten. Bedenken Sie jedoch, dass sich ein solch kurzes Abfrageintervall auf die Leistung auswirken kann. Wählen Sie ein längeres Abfrageintervall aus, z. B. zwischen 30 und 60 Sekunden, wenn Sie die Ergebnisse in eine Datei speichern und später überprüfen möchten, um die Systemrestkapazität und Leistungsbeeinträchtigungen zu minimieren.

- Klicken Sie auf **OK**.

- Um mit der Erfassung von Leistungsdaten zu beginnen, klicken Sie auf **Start**.  
Die Datenerfassung beginnt.



**ANMERKUNG:** Damit die abgelaufene Zeit richtig erfasst wird, verwenden Sie nicht die Option „Uhren der RAID-Controller-Module synchronisieren“ während Sie den Leistungsmonitor verwenden. Anderenfalls könnte die abgelaufene Zeit ein negativer Wert sein.

- Um die Erfassung von Leistungsdaten zu beenden, klicken Sie auf **Anhalten** und dann auf **Schließen**.

## Speichern von textuellen Echtzeitdaten des Leistungsmonitors

Die textuelle Leistungsüberwachung in Echtzeit hat gegenüber der grafischen Leistungsüberwachung in Echtzeit den Vorteil, dass Sie die Daten speichern können. Beim Speichern von Daten wird nur ein Satz von Daten des aktuellsten Abfrageintervalls gespeichert.

- Wählen Sie im Array-Management-Fenster (AMW) eines der folgenden Verfahren:
  - Klicken Sie auf die Registerkarte **Leistung**, und klicken Sie dann auf den Link **Echtzeit-Text-Leistungsmonitor starten**.
  - Wählen Sie **Überwachung** → **Funktionszustand** → **Leistung überwachen** → **Echtzeit-Leistungsmonitor** → **Text anzeigen** aus.

Das Dialogfeld **Echtzeit-Text-Leistungsmonitor anzeigen** wird aufgerufen.

- Um Objekte für die Überwachung und das Abfrageintervall auszuwählen, klicken Sie auf die Schaltfläche **Einstellungen**.

Die Schaltfläche **Einstellungen** ist nur dann verfügbar, wenn der Echtzeit-Text-Leistungsmonitor nicht gestartet wurde.

Das Dialogfeld **Leistungszusammenfassung – Einstellungen** wird angezeigt.

- Wählen Sie in der Liste **Objekt(e) auswählen** die Objekte aus, für die Sie Leistungsdaten anzeigen möchten.

Sie können beliebig viele Objekte auswählen. Verwenden Sie **STRG + Klick** bzw. **Umschalttaste + Klick**, um mehrere Objekte auszuwählen. Um alle Objekte auszuwählen, markieren Sie das Kontrollkästchen **Alle auswählen**.

- In der Liste **Abfrageintervall** können Sie das Abfrageintervall auswählen.

Das Abfrageintervall kann zwischen 5 Sekunden und 3600 Sekunden liegen. Wählen Sie ein kurzes Abfrageintervall aus, z. B. 5 Sekunden, um eine Darstellung der Leistung nahezu in Echtzeit zu erhalten. Bedenken Sie jedoch, dass sich ein solch kurzes Abfrageintervall auf die Leistung auswirken kann. Wählen Sie ein längeres Abfrageintervall aus, z. B. zwischen 30 und 60 Sekunden, wenn Sie die Ergebnisse in eine Datei speichern und später überprüfen möchten, um die Systemrestkapazität und Leistungsbeeinträchtigungen zu minimieren.

- Klicken Sie auf **OK**.

- Um mit der Erfassung von Leistungsdaten zu beginnen, klicken Sie auf **Start**.  
Die Datenerfassung beginnt.

- Fahren Sie mit der Erfassung von Daten für den gewünschten Zeitraum fort.

- Um die Erfassung von Leistungsdaten zu beenden, klicken Sie auf **Anhalten**.

- Um die Leistungsdaten zu speichern, klicken Sie auf **Speichern unter**.

Die Schaltfläche **Speichern unter** ist nur dann aktiviert, wenn die Leistungsüberwachung angehalten wurde.

Das Dialogfeld **Leistungsstatistik speichern** wird angezeigt.


- Wählen Sie einen Speicherort aus, geben Sie einen Dateinamen ein, und klicken Sie dann auf **Speichern**.

Sie können die Datei entweder als Textdatei mit der Standarderweiterung **.perf** speichern, die Sie mit einem Texteditor öffnen können, oder als Datei mit kommagetrennten Werten mit der Standarderweiterung **.csv**, die Sie mit einer beliebigen Tabellenkalkulationsanwendung öffnen können.


11. Um das Dialogfeld zu schließen, klicken Sie auf **Abbrechen**.

## Starten und Beenden des Hintergrund-Leistungsmonitors

1. Klicken Sie im Array-Management-Fenster (AMW) auf die Registerkarte **Leistung**.
2. Klicken Sie auf den Link **Hintergrund-Leistungsmonitor starten**.  
Das Dialogfeld **Aktuellen Hintergrund-Leistungsmonitor anzeigen** wird angezeigt.
3. Klicken Sie auf den Link **Starten**.  
Eine Warnmeldung wird angezeigt, die darüber informiert, dass Leistungsdaten für einen maximalen Zeitraum von sieben Tagen verfügbar sind und ältere Daten gelöscht werden.
4. Klicken Sie auf **OK**, um die Meldung zu bestätigen.  
Als Hinweis darauf, dass die Leistungsüberwachung im Hintergrund gerade ausgeführt wird, ändert sich der Link **Starten** in **Anhalten**, und das System zeigt ein Symbol für **Wird durchgeführt** neben dem Link **Anhalten** an.

 **ANMERKUNG:** Damit die Daten richtig erfasst werden, ändern Sie während der Verwendung des Hintergrund-Leistungsmonitors nicht das Datum oder die Uhrzeit des Systems. Wenn das Systemdatum geändert werden muss, halten Sie den Hintergrund-Leistungsmonitor an, und starten Sie ihn neu.

5. Zum manuellen Anhalten der Hintergrund-Leistungsüberwachung, klicken Sie auf den Link **Anhalten**.  
Die Hintergrund-Leistungsüberwachung wird automatisch angehalten, wenn Sie das Enterprise-Management-Fenster (EMW) schließen. Sie kann außerdem angehalten werden, wenn Sie einen Firmware-Herunterladevorgang starten. Sie werden in dem Fall aufgefordert, die Daten der Hintergrund-Leistungsüberwachung zu speichern.

 **ANMERKUNG:** Beim Schließen des EMW werden möglicherweise mehrere Speicher-Arrays überwacht. Es werden keine Leistungsdaten von Speicher-Arrays erfasst, die den Status „Reagiert nicht“ aufweisen.

Es wird ein Dialogfeld angezeigt, in dem Sie gefragt werden, ob Sie die Leistungsdaten speichern möchten.


6. Möchten Sie die aktuellen Leistungsmonitor-Daten speichern?
  - **Ja** – Klicken Sie auf **Ja**, wählen Sie ein Verzeichnis aus, geben Sie einen Dateinamen ein, und klicken Sie dann auf **Speichern**.
  - **Nein** – Klicken Sie auf **Nein**.
7. Um das Dialogfeld **Aktuellen Hintergrund-Leistungsmonitor anzeigen** zu schließen, klicken Sie auf **Schließen**.

## Anzeigen von Informationen zur aktuellen Hintergrundsituation des Leistungsmonitors

Bevor Sie diese Aufgabe durchführen, stellen Sie sicher, dass die Leistungsüberwachung im Hintergrund ausgeführt wird. Dies können Sie feststellen, indem Sie prüfen, ob das Symbol für **Wird durchgeführt**

neben dem Link **Beenden** des Dialogfelds **Aktuellen Hintergrund-Leistungsmonitor anzeigen** angezeigt wird.


1. Klicken Sie im Array-Management-Fenster (AMW) auf die Registerkarte **Leistung**.
2. Klicken Sie auf den Link **Hintergrund-Leistungsmonitor starten**.  
Das Dialogfeld **Aktuellen Hintergrund-Leistungsmonitor anzeigen** wird angezeigt.
3. Halten Sie den Mauszeiger über den Link **Anhalten**.  
Eine QuickInfo wird angezeigt, aus der Startzeit der Leistungsüberwachung, die Dauer der Hintergrund-Leistungsüberwachung und das Abfrageintervall hervorgehen.

 **ANMERKUNG:** Damit die abgelaufene Zeit richtig erfasst wird, verwenden Sie nicht die Option „Uhren der RAID-Controller-Module synchronisieren“ während Sie den Leistungsmonitor verwenden. Anderenfalls könnte die abgelaufene Zeit ein negativer Wert sein.

## Anzeigen von aktuellen Daten des Hintergrund-Leistungsmonitors

Im Diagramm eines Hintergrund-Leistungsmonitors wird eine einzelne, zeitbezogene Leistungsmetrik für bis zu fünf Objekte dargestellt. Die X-Achse des Diagramms stellt die Zeit dar. Die Y-Achse des Diagramms den Metrikwert. Wenn der Metrikwert 99.999 überschreitet, wird er Tausendern (K) angegeben und zwar von 100 K bis 9999 K, danach in Millionen (M). Bei Werten über 9999 K, jedoch unter 100 M wird der Wert mit einer Dezimalstelle angegeben (z. B. 12,3 M).

1. Klicken Sie im Array-Management-Fenster (AMW) auf die Registerkarte **Leistung**.
2. Klicken Sie auf den Link **Hintergrund-Leistungsmonitor starten**.  
Die Option **Aktuelle anzeigen** ist nur verfügbar, wenn die Leistungsüberwachung gerade durchgeführt wird. Dies können Sie feststellen, indem Sie prüfen, ob das Symbol für **Wird durchgeführt** neben dem Link **Beenden** angezeigt wird. Das Dialogfeld **Aktuellen Hintergrund-Leistungsmonitor anzeigen** wird angezeigt.
3. Wählen Sie in der Dropdown-Liste **Metrik auswählen** die anzuzeigenden Leistungsdaten aus.  
Sie können immer nur eine Metrik gleichzeitig auswählen.
4. Wählen Sie in der Liste **Objekt(e) auswählen** die Objekte aus, für die Sie Leistungsdaten anzeigen möchten.  
Sie können bis zu fünf Objekte zur Überwachung in einem einzigen Diagramm auswählen. Verwenden Sie „STRG + Klick“ bzw. „Umschalttaste + Klick“, um mehrere Objekte auszuwählen. Jedes Objekt wird als separate Linie im Diagramm angezeigt.  
Das sich ergebende Diagramm zeigt alle Datenpunkte der aktuellen Sitzung der Hintergrund-Leistungsüberwachung an.

 **ANMERKUNG:** Wenn Sie eine im Diagramm definierte Linie nicht erkennen können, überschneidet sich diese eventuell mit einer anderen Linie. Wenn Sie die Option „Aktuelle anzeigen“ vor Ablauf des ersten Abfrageintervalls (10 Minuten) aktivieren, zeigt das Diagramm an, dass es gerade initialisiert wird.

5. (Optional) Um den im Diagramm dargestellten Zeitraum zu ändern, wählen Sie entsprechende Werte in den Feldern **Startdatum** und **Enddatum**, **Startzeit** und **Endzeit** aus.
6. Um das Dialogfeld zu schließen, klicken Sie auf **Abbrechen**.

## Speichern der aktuellen Daten des Hintergrund-Leistungsmonitors

1. Klicken Sie im Array-Management-Fenster (AMW) auf die Registerkarte **Leistung**.
2. Klicken Sie auf den Link **Hintergrund-Leistungsmonitor starten**.  
Das Dialogfeld **Aktuellen Hintergrund-Leistungsmonitor anzeigen** wird angezeigt.
3. Klicken Sie auf den Link **Speichern**.  
Der Link **Speichern** ist nur aktiviert, wenn Leistungsdaten im Puffer vorhanden sind.

Das Dialogfeld **Hintergrund-Leistungsdaten speichern** wird angezeigt.

4. Sie können die Datei im Standardverzeichnis mit dem Standarddateinamen speichern, der aus dem Namen des Speicher-Arrays und einem Zeitstempel besteht, oder Sie wählen einen Speicherort aus, geben einen Dateinamen ein und klicken dann auf **Speichern**.  
Die Datei wird als Datei mit kommagetrennten Werten mit der Standarderweiterung **.csv** gespeichert. Sie können eine solche Datei mit einer beliebigen Tabellenkalkulationsanwendung öffnen. Beachten Sie dabei, dass Ihre Tabellenkalkulationsanwendung möglicherweise einen Grenzwert für die Anzahl der Zeilen in einer Datei vorsieht.

## Anzeigen von gespeicherten Daten des Hintergrund-Leistungsmonitors

Das physikalische Laufwerk oder der Speicherort im Netzwerk, auf/an dem sich die gespeicherte Leistungsdatendatei befindet, muss über etwas freien Speicherplatz verfügen, damit die Datei geladen werden kann. Im Diagramm eines Hintergrund-Leistungsmonitors wird eine einzelne, zeitbezogene Leistungsmetrik für bis zu fünf Objekte dargestellt. Die X-Achse des Diagramms stellt die Zeit dar. Die Y-Achse des Diagramms den Metrikwert. Wenn der Metrikwert 99.999 überschreitet, wird er Tausendern (K) angegeben und zwar von 100 K bis 9999 K, danach in Millionen (M). Bei Werten über 9999 K, jedoch unter 100 M wird der Wert mit einer Dezimalstelle angegeben (z. B. 12,3 M).

1. Klicken Sie im Array-Management-Fenster (AMW) auf die Registerkarte **Leistung**.
2. Klicken Sie auf den Link **Hintergrund-Leistungsmonitor starten**.  
Das Dialogfeld **Aktuellen Hintergrund-Leistungsmonitor anzeigen** wird angezeigt.
3. Klicken Sie auf den Link **Gespeicherten Hintergrund-Leistungsmonitor starten**.  
Daraufhin wird das Dialogfeld **Hintergrundleistung laden** angezeigt.
4. Navigieren Sie zu der **.csv**-Datei, die Sie öffnen möchten, und klicken Sie dann auf **Öffnen**.  
Das Dialogfeld **Gespeicherten Hintergrund-Leistungsmonitor anzeigen** wird geöffnet.
5. Wählen Sie in der Dropdown-Liste **Metrik auswählen** die anzuzeigenden Leistungsdaten aus.  
Sie können immer nur eine Metrik gleichzeitig auswählen.
6. Wählen Sie in der Liste **Objekt(e) auswählen** die Objekte aus, für die Sie Hintergrund-Leistungsdaten anzeigen möchten.  
Sie können bis zu fünf Objekte zur Überwachung in einem einzigen Diagramm auswählen. Verwenden Sie „STRG + Klick“ bzw. „Umschalttaste + Klick“, um mehrere Objekte auszuwählen. Jedes Objekt wird als separate Linie im Diagramm angezeigt. Das Diagramm zeigt alle Datenpunkte der gespeicherten Datei.



**ANMERKUNG:** Wenn Sie eine definierte Linie nicht erkennen können, überschneidet sich diese eventuell mit einer anderen Linie.

7. (Optional) Um den im Diagramm dargestellten Zeitraum zu ändern, wählen Sie entsprechende Werte in den Dropdown-Listen **Startdatum** und **Enddatum**, **Startzeit** und **Endzeit** aus.
8. Um das Dialogfeld zu schließen, klicken Sie auf **Abbrechen**.

## Was sind ungültige Objekte im Leistungsmonitor?

In einem Leistungsdiagramm können manche Objekte mit einem Sternchen (\*) markiert sein. Ein Sternchen zeigt an, dass das Objekt nicht mehr gültig ist. Wenn ein Objekt nicht mehr gültig ist, weist das Diagramm fehlende Datenpunkte auf. Die Daten, die vor dem Ungültigwerden des Objekts erfasst wurden, können jedoch weiterhin angezeigt werden.

Keht das ungültige Objekt zurück, nimmt der Leistungsmonitor die Datenerfassung für das Objekt wieder auf.

Stellt das ungültige Objekt ein gelöscht Objekt dar, wird das Leistungsdiagramm nicht mehr aktualisiert. Wenn dies der Fall ist, sollten Sie das Diagramm zur Überwachung eines gültigen Objekts neu definieren.

Ungültige Objekte können durch verschiedene Faktoren verursacht werden:

- Das virtuelle Laufwerk wurde gelöscht.
- Das virtuelle Laufwerk wurde nicht zugeordnet.
- Eine Laufwerksgruppe wird gerade importiert.
- Das RAID-Controller-Modul wird im Simplex-Modus ausgeführt.
- Das RAID-Controller-Modul ist offline.
- Das RAID-Controller-Modul ist ausgefallen.
- Das RAID-Controller-Modul wurde entfernt.
- Das physikalische Laufwerk ist ausgefallen.
- Das physikalische Laufwerk wurde entfernt.

Manchmal haben zwei Objekte den gleichen Namen. Zwei virtuelle Laufwerke können dann den gleichen Namen haben, wenn Sie ein virtuelles Laufwerk löschen und zu einem späteren Zeitpunkt ein anderes virtuelles Laufwerk mit dem gleichen Namen erstellen. Der Name des ursprünglichen virtuellen Laufwerks wird mit einem Sternchen gekennzeichnet, um darauf hinzuweisen, dass das virtuelle Laufwerk nicht mehr vorhanden ist. Das neue virtuelle Laufwerk hat den gleichen Namen, aber ohne Sternchen. Zwei physikalische Laufwerke haben den gleichen Namen, wenn Sie ein physikalisches Laufwerk ersetzen. Der Name des ursprünglichen physikalischen Laufwerks wird mit einem Sternchen gekennzeichnet, um darauf hinzuweisen, dass dieses ungültig und nicht mehr vorhanden ist. Das neue physikalische Laufwerk hat den gleichen Namen, aber ohne Sternchen.

# Erkennen und Verwalten des Speicherarrays

Ein Speicher-Array lässt sich auf zwei Weisen verwalten:

- Bandexterne Verwaltung
- Bandinterne Verwaltung


## Bandexterne Verwaltung

Bei der bandexternen Verwaltung sind die Daten getrennt von Befehlen und Ereignissen. Daten werden über die Schnittstelle vom Host zum Controller übertragen, während Befehle und Ereignisse über die Ethernet-Kabel des Verwaltungsports laufen.

Mit dieser Verwaltungsmethode können Sie die maximale Anzahl der virtuellen Laufwerke konfigurieren, die von Ihrem Betriebssystem und den Hostadaptern unterstützt werden.


Ein bandextern verwaltetes Speicher-Array kann von höchstens acht Speicherverwaltungsstationen gleichzeitig überwacht werden. Diese Grenze gilt jedoch nicht für Systeme, die das Speicher-Array mithilfe der bandinternen Verwaltungsmethode verwalten.

Wenn Sie bandexterne Verwaltung einsetzen, müssen Sie die Netzwerkkonfiguration für den Ethernet-Port jedes RAID-Controller-Moduls festlegen, einschließlich IP-Adresse (Internet Protocol), Subnetzmaske und Gateway. Wenn Sie einen DHCP-Server verwenden (Dynamic Host Configuration Protocol), können Sie die automatische Netzwerkkonfiguration aktivieren. Ohne DHCP-Server müssen Sie die Netzwerkkonfiguration hingegen manuell eingeben.


 **ANMERKUNG:** Die Daten für die Netzwerkkonfiguration der RAID-Controller-Module können von einem DHCP-Server bezogen werden (Vorgabeeinstellung). Wenn ein DHCP-Server 150 Sekunden lang nicht verfügbar ist, weisen die RAID-Controller-Module statische IP-Adressen zu. Die zugewiesenen Adressen sind 192.168.128.101 für Controller 0 und 192.168.128.102 für Controller 1.

## Bandinterne Verwaltung

Verwenden von bandinterner Verwaltung, Befehlen, Ereignissen und Datenübertragung über die Host-zu-Controller-Schnittstelle. Anders als bei der bandexternen Verwaltung werden Befehle und Ereignisse mit Daten gemischt.

 **ANMERKUNG:** Ausführliche Informationen zum Einrichten der bandinternen und bandexternen Verwaltung finden Sie im Bereitstellungshandbuch Ihres Systems unter [Dell.com/support/manuals](http://Dell.com/support/manuals).

Wenn Sie mit dieser Verwaltungsmethode Speicher-Arrays hinzufügen, müssen Sie nur den Hostnamen oder die IP-Adresse des Hosts angeben. Nach Eingabe des Hostnamens oder der IP-Adresse erkennt die Host-Agent-Software automatisch alle Speicher-Arrays, die mit diesem Host verbunden sind.

 **ANMERKUNG:** Manche Betriebssysteme können nur als Speicherverwaltungsstationen verwendet werden. Beziehen Sie sich für weitere Informationen zum von Ihnen verwendeten Betriebssystem auf die *MD PowerVault Support-Matrix* unter [dell.com/support/manuals](http://dell.com/support/manuals).

## Virtuelles Zugriffslaufwerk

Jedes RAID-Controller-Modul in einem MD Series -Speicher-Array hält ein bestimmtes virtuelles Laufwerk vor, das als virtuelles Zugriffslaufwerk bezeichnet wird. Die Host-Agent-Software verwendet das virtuelle Zugriffslaufwerk zum Übertragen von Verwaltungsanfragen und Ereignisinformationen zwischen der Speicherverwaltungsstation und dem RAID-Controller-Modul in einem bandintern verwalteten Speicher-Array und kann nicht ohne das Löschen des ganzen virtuellen Laufwerks, der virtuellen Laufwerksgruppe oder des virtuellen Laufwerkpaars entfernt werden. Das virtuelle Zugriffslaufwerk steht für Anwendungsdatenspeicherung nicht zur Verfügung und kann nicht ohne das Löschen des ganzen virtuellen Laufwerks, der virtuellen Laufwerksgruppe oder des virtuellen Laufwerkpaars entfernt werden. Die Standard-LUN ist 31.


## Speicher-Arrays


Sie müssen die Speicher-Arrays dem MD Storage Manager hinzufügen, bevor Sie das Speicher-Array für optimalen Gebrauch einrichten können.


 **ANMERKUNG:** Sie können die Speicher-Arrays nur im Enterprise Management-Fenster (EMW) hinzufügen.

Sie können Folgendes durchführen:

- Speicher-Arrays automatisch erkennen
- Speicher-Arrays manuell hinzufügen


 **ANMERKUNG:** Bevor Sie mit der Option **Automatisch** ein neues Speicher-Array hinzufügen, vergewissern Sie sich, dass die Netzwerkkonfiguration Ihres Host-Systems bzw. Ihrer Verwaltungsstation korrekt ist – einschließlich IP-Adresse der Station, Subnetzmaske und Standard-Gateway.

 **ANMERKUNG:** Unter Linux müssen Sie den Standard-Gateway so einstellen, dass Broadcast-Pakete an 255.255.255.0 geschickt werden. Für Red Hat Enterprise Linux sollten Sie den Standard-Gateway auf die IP-Adresse des NIC einstellen, falls kein Gateway im Netzwerk vorhanden ist.

 **ANMERKUNG:** MD Storage Manager nutzt zur Kommunikation mit dem MD-Speicher-Array den TCP/UDP-Port 2463.

## Automatische Erkennung von Speicher-Arrays

Bei der automatischen Erkennung wird eine Meldung im lokalen Subnetzwerk (Subnet) verbreitet. Jedes Speicher-Array, das auf diese Meldung reagiert, wird hinzugefügt. Dieser Vorgang erkennt sowohl band-interne als auch band-externe Speicher-Arrays.


 **ANMERKUNG:** Die Optionen **Automatische Erkennung** und **Hosts erneut prüfen** im EMW sind automatische Verfahren zur Erkennung verwalteter Speicher-Arrays.

## Manuelles Hinzufügen eines Speicher-Arrays

Wenn sich das Speicher-Array außerhalb des lokalen Subnetzes befindet, muss es manuell hinzugefügt werden. Um ein Speicher-Array manuell hinzuzufügen, benötigt dieser Vorgang die spezifischen Identifizierungsinformationen.

Um ein Speicher-Array mit bandexterner Verwaltung hinzuzufügen, geben Sie den Host-Namen oder die Verwaltungsport-IP-Adresse jedes Controllers im Speicher-Array an.

Um ein bandinternes Speicher-Array hinzuzufügen, fügen Sie den Host hinzu, über den das Speicher-Array mit dem Netzwerk verbunden ist.

 **ANMERKUNG:** Bis eine Verbindung von MD Storage Manager zu einem bestimmten Speicher-Array hergestellt ist, können einige Minuten vergehen.

So fügen Sie manuell ein Speicher-Array hinzu:

1. Wählen Sie im EMW **Bearbeiten** → **Speicher-Array hinzufügen**.
2. Wählen Sie die relevante Verwaltungsmethode aus:
  - **Bandexterne Verwaltung** – Geben Sie den DNS/Netzwerk-Namen, eine IPv4-Adresse oder IPv6-Adresse für das **RAID-Controller-Modul** im Speicher-Array ein.
  - **Bandinterne Verwaltung** – Geben Sie einen Namen oder einen DNS/Netzwerk-Namen, eine IPv4-Adresse oder IPv6-Adresse für den **Host** ein, durch welche das Speicher-Array mit dem Netzwerk verbunden ist.
    -  **ANMERKUNG:** Wenn ein Speicher-Array über bandinterne Verwaltung mit iSCSI hinzugefügt wird, muss zunächst eine Sitzung zwischen dem Initiator auf dem Host-Server und dem Speicher-Array hergestellt werden. Weitere Informationen finden Sie unter [iSCSI verwenden](#).
    -  **ANMERKUNG:** Bevor die Kommunikation für die bandinterne Verwaltung hergestellt werden kann, muss der Host-Agent neu gestartet werden. Siehe [Starten oder Neustart der Host-Kontext-Agent-Software](#).
3. Klicken Sie auf **Hinzufügen**.
4. Verwenden Sie eine dieser Methoden, um ein Speicher-Array zu benennen:
  - Wählen Sie im EMW die Registerkarte **Setup** aus und wählen Sie anschließend **Name/Speicher-Arrays umbenennen**.
  - Wählen Sie im AMW die Registerkarte **Setup** aus und wählen Sie anschließend **Speicher-Array umbenennen**.
  - Klicken Sie mit der rechten Maustaste im EMW auf das dem Array zugehörigen Symbol und wählen Sie **Umbenennen** aus.

## Einrichten des Speicher-Arrays

Eine Liste der Arbeitsschritte beim ersten Setup wird in der Registerkarte **Setup** im AMW angezeigt. Durch die im ersten Setup-Bereich beschriebenen Tasks wird sichergestellt, dass die **Arbeitsschritte beim ersten Setup** durchgeführt werden.

Verwenden Sie die Liste der **Arbeitsschritte beim ersten Setup**, wenn Sie zum ersten Mal ein Speicher-Array zum Durchführen der folgenden Aufgaben einrichten:

- Machen Sie das Speicher-Array ausfindig – Finden Sie den physischen Standort des Speicher-Arrays in Ihrem Netzwerk durch das Einschalten der Systemidentifikationsanzeige.
- Geben Sie dem Speicher-Array einen neuen Namen – Verwenden Sie einen eindeutigen Namen, der jedes Speicher-Array identifiziert.

- Legen Sie ein Kennwort für das Speicher-Array fest – Konfigurieren Sie das Speicher-Array mit einem Kennwort, um es vor unbefugtem Zugriff zu schützen. MD Storage Manager fordert dieses Kennwort an, wenn der Versuch unternommen wird, die Speicher-Array-Konfiguration zu ändern, etwa ein virtuelles Laufwerk zu erstellen oder zu löschen.
- Konfigurieren Sie iSCSI-Host-Ports—Konfigurieren Sie Netzwerkparameter für jeden iSCSI-Host-Port automatisch, oder geben Sie die Konfigurationsinformationen für jeden iSCSI-Host-Port an.
- Speicher-Array konfigurieren – Erstellen Sie Laufwerksgruppen, virtuelle Laufwerke und physikalische Hot-Spare-Laufwerke mithilfe der automatischen oder der manuellen Konfigurationsmethode.
- Ordnen Sie virtuelle Laufwerke zu – Ordnen Sie Hosts oder Hostgruppen virtuelle Laufwerke zu.
- Konfiguration speichern – Speichern Sie die Konfigurationsparameter in eine Datei, die Sie dann zum Wiederherstellen der Konfiguration oder für eine Konfiguration auf einem anderen Speicher-Array verwenden können.

Nach Abschluss der grundlegenden Schritte zum Konfigurieren des Speicher-Arrays können Sie die folgenden optionalen Aufgaben durchführen:

- Hosts manuell definieren – Definieren Sie die Hosts und die Host-Port-Kennungen, die mit dem Speicher-Array verbunden sind. Verwenden Sie diese Option nur, wenn der Host nicht bereits automatisch erkannt und auf der Registerkarte **Host-Zuordnungen** angezeigt wird.
- Ethernet-Verwaltungs-Ports konfigurieren – Konfigurieren Sie die Netzwerkparameter für die Ethernet-Verwaltungs-Ports auf den RAID-Controller-Modulen, wenn Sie das Speicher-Array mithilfe von bandexternen Verwaltungsverbindungen verwalten.
- Erweiterungsfunktionen anzeigen und aktivieren – Möglicherweise enthält Ihr MD Storage Manager Erweiterungsfunktionen. Zeigen Sie die verfügbaren und die bereits gestarteten Erweiterungsfunktionen an. Sie können verfügbare Erweiterungsfunktionen, die derzeit angehalten wurden, starten.
- iSCSI-Einstellungen verwalten—Sie können iSCSI-Einstellungen für Authentifizierung, Identifizierung und Ermittlung konfigurieren.

## Speicher-Arrays werden gesucht

Sie können die Option **Blinken** verwenden, um ein Speicher-Array physikalisch zu suchen und zu identifizieren. So suchen Sie nach einem Speicher-Array:

1. Wählen Sie ein zutreffendes Speicher-Array aus, und wählen Sie dann eine der folgenden Vorgehensweisen aus:
  - Klicken Sie mit der rechten Maustaste im EMW auf das entsprechende Speicher-Array und wählen Sie **Speicher-Array blinken lassen** aus.
  - Wählen Sie im AMW die Registerkarte **Setup** aus und klicken Sie auf **Speicher-Array blinken lassen**.
  - Wählen Sie im AMW **Hardware** → **Blinken** → **Speicher-Array** aus.

Die LED-Anzeigen der physikalischen Laufwerke im Speicher-Array blinken.

2. Nachdem das Speicher-Array gefunden wurde, klicken Sie auf **OK**.  
Das Aufblinken der LEDs wird gestoppt.
3. Wenn die LED-Anzeigen nicht aufhören zu blinken, wählen Sie **Hardware** → **Blinken** → **Alle Anzeigen stoppen** aus.

## Benennen oder Umbenennen von Speicher-Arrays

Sie können einem Speicher-Array einen Namen geben, es umbenennen und mit Kommentaren versehen, um seine Identifikation zu erleichtern.

Beachten Sie diese Richtlinien, um ein Speicher-Array zu benennen:

- Jedem Speicher-Array sollte eine eindeutiger alphanumerischer Name von bis zu 30 Zeichen zugewiesen werden.
- Ein Name kann aus Buchstaben, Ziffern und den Sonderzeichen Unterstrich (\_), Strich (-) und Raute (#) zusammengesetzt sein. Andere Sonderzeichen sind nicht zulässig.

So benennen Sie das ausgewählte Speicher-Array um:

1. Führen Sie einen der folgenden Vorgänge durch:
  - Wählen Sie im AMW **Setup** → **Speicher-Array umbenennen**.
  - Wählen Sie in der Registerkarte **Geräte** in der EMW-Strukturansicht **Bearbeiten** → **Umbenennen** aus.
  - Klicken Sie mit der rechten Maustaste in der Registerkarte **Geräte** der EMW-Strukturansicht auf das gewünschte Array-Symbol und wählen Sie **Umbenennen** aus.

Das Dialogfeld **Speicher-Array umbenennen** wird angezeigt.

2. Geben Sie den neuen Namen des Speicher-Arrays ein.

 **ANMERKUNG:** Vermeiden Sie willkürliche Namen oder Namen, die in der Zukunft ihre Bedeutung verlieren.

3. Klicken Sie auf **OK**.

Es wird eine Warnbenachrichtigung über die Folgen des Änderns des Speicher-Array-Namens angezeigt.

4. Klicken Sie auf **Ja**.

Der neue Name des Speicher-Arrays wird im EMW angezeigt.

5. Wiederholen Sie Schritt 1 bis Schritt 4, um zusätzliche Speicher-Arrays zu benennen oder umzubenennen.

## Festlegen eines Kennworts

Sie können jedes Speicher-Array mit einem Kennwort konfigurieren, um es vor unbefugtem Zugriff zu schützen. MD Storage Manager fordert dieses Kennwort an, wenn der Versuch unternommen wird, die Speicher-Array-Konfiguration zu ändern, etwa ein virtuelles Laufwerk zu erstellen oder zu löschen.

„Vorgänge anzeigen“ ändert die Speicher-Array-Konfiguration nicht und erfordert kein Kennwort. Sie können ein neues Kennwort erstellen oder ein vorhandenes Kennwort ändern.

So legen Sie ein neues Kennwort fest oder ändern ein bestehendes Kennwort:

1. Wählen Sie im EMW das relevante Speicher-Array aus und rufen Sie das AMW für dieses Speicher-Array auf.

Das Kontextmenü für das ausgewählte Speicher-Array wird angezeigt.


2. Wählen Sie im AMW die Registerkarte **Setup** aus und klicken Sie anschließend auf **Speicher-Array-Kennwort festlegen**.

Daraufhin wird das Dialogfeld **Kennwort festlegen** angezeigt.

3. Falls Sie das Kennwort zurücksetzen, geben Sie das **Aktuelles Kennwort** ein.


 **ANMERKUNG:** Falls Sie zum ersten Mal das Kennwort festlegen, lassen Sie das Feld **Aktuelles Kennwort** leer.

4. Geben Sie das **Neue Kennwort** ein.

 **ANMERKUNG:** Es wird empfohlen, dass Sie ein langes Kennwort mit mindestens 15 alphanumerischen Zeichen verwenden, um die Sicherheit zu erhöhen. Weitere Informationen über sichere Kennwörter finden Sie im Abschnitt [Richtlinien für Kennwörter](#).


5. Geben Sie noch einmal das neue Kennwort unter **Neues Kennwort bestätigen** ein.

6. Klicken Sie auf **OK**.

 **ANMERKUNG:** Sie werden nicht aufgefordert, ein Kennwort einzugeben, wenn Sie versuchen, eine Änderung an der Speicher-Array-Konfiguration in der aktuellen Verwaltungssitzung vorzunehmen.

### Richtlinien für Kennwörter

- Verwenden Sie für das Speicher-Array sichere Kennwörter. Ein Kennwort sollte für Sie leicht zu merken sein, aber schwer für andere herauszufinden. Verwenden Sie beispielsweise Ziffern oder Sonderzeichen anstelle von Buchstaben, etwa 1 für den Buchstaben l oder das Zeichen @ für den Buchstaben a.
- Um erhöhten Schutz zu gewährleisten, benötigen Sie ein langes Kennwort mit mindestens 15 alphanumerischen Zeichen. Die maximale Länge für Kennwörter beträgt 30 Zeichen.
- Bei Kennwörtern wird zwischen Groß- und Kleinschreibung unterschieden.


 **ANMERKUNG:** Sie können versuchen, dass Kennwort bis zu zehn mal einzugeben, bevor das Speicher-Array gesperrt wird. Bevor eine erneute Kennworteingabe möglich ist, müssen Sie zehn Minuten auf das Zurücksetzen des Speicher-Arrays warten. Um das Kennwort zurückzusetzen, drücken Sie den Schalter für das Zurücksetzen des Kennworts auf Ihrem RAID-Controller-Modul.

### Hinzufügen oder Bearbeiten eines Kommentars zu einem vorhandenen Speicher-Array

Ein beschreibender Kommentar ist zusammen mit einem geeigneten Speicher-Array-Namen ein hilfreiches Instrument zur Identifikation. Einen Kommentar für ein Speicher-Array können Sie nur im EMW hinzufügen oder bearbeiten.

So fügen Sie einen Kommentar hinzu oder bearbeiten diesen:

1. Wählen Sie im EMW die Registerkarte **Geräte** und wählen Sie anschließend das relevante Speicher-Array aus.
2. Wählen Sie **Bearbeiten** → **Kommentar**.  
Das Dialogfeld **Kommentar bearbeiten** wird angezeigt.
3. Geben Sie einen Kommentar ein.

 **ANMERKUNG:** Die Anzahl der Zeichen im Kommentar darf 60 nicht übersteigen.

4. Klicken Sie auf **OK**.  
Mit dieser Option wird der Kommentar in der Tabellenansicht aktualisiert und im Dateisystem Ihrer lokalen Speicherungsverwaltungsstation gespeichert. Der Kommentar wird anderen Administratoren, die anderen Speicherungsverwaltungsstationen verwenden, nicht angezeigt.

### Entfernen von Speicher-Arrays

Sie können ein Speicher-Array aus der Liste der verwalteten Arrays entfernen, wenn Sie es nicht länger von einer bestimmten Speicherungsverwaltungsstation aus verwalten wollen. Durch das Entfernen eines Speicher-Arrays werden das Speicher-Array und die darauf befindlichen Daten in keiner Weise beeinträchtigt. Durch das Entfernen eines Speicher-Arrays wird es lediglich aus der Speicher-Array-Liste in der Registerkarte **Geräte** des EMW gelöscht.

So entfernen Sie ein Speicher-Array:

1. Wählen Sie im EMW die Registerkarte **Geräte** und wählen Sie anschließend das relevante Speicher-Array aus.
2. Wählen Sie **Bearbeiten** → **Entfernen** → **Speicher-Array**.

Sie können Sie auf ein Speicher-Array mit der rechten Maustaste klicken und **Entfernen** → **Speicher-Array** auswählen.

Über eine Meldung werden Sie zur Bestätigung aufgefordert, falls das ausgewählte Speicher-Array entfernt werden soll.

3. Klicken Sie auf **Ja**.

Das Speicher-Array wurde aus der Liste entfernt.

## Aktivieren von Erweiterungsfunktionen

Sie können Erweiterungsfunktionen des Speicher-Arrays aktivieren. Um die Erweiterungsfunktionen zu aktivieren, müssen Sie eine Funktionsschlüsseldatei erhalten, die spezifisch für die Erweiterungsfunktion ist, die Sie von Ihrem Speicherlieferanten aktivieren möchten.

So aktivieren Sie die Erweiterungsfunktionen:

1. Wählen Sie in der Menüleiste im AMW **Speicher-Array** → **Erweiterungsfunktionen** aus.  
Das Fenster **Erweiterungsfunktionen und Funktionspaket-Informationen** wird angezeigt.
2. Klicken Sie auf **Schlüsseldatei verwenden**.  
Das Fenster **Funktionsschlüsseldatei auswählen** wird geöffnet, in dem Sie die erzeugte Schlüsseldatei auswählen können.
3. Navigieren Sie zum relevanten Ordner, wählen Sie die entsprechende Schlüsseldatei aus und klicken Sie auf **OK**.  
Das Dialogfeld **Aktivierung erweiterter Funktionen bestätigen** wird angezeigt.
4. Klicken Sie auf **Ja**.  
Die erforderliche Erweiterungsfunktion wird auf Ihrem Speicher-Array aktiviert.
5. Klicken Sie auf **Schließen**.

## Anzeigen der Failover-Benachrichtigung

Die Failover-Benachrichtigungsverzögerung für ein Speicher-Array ist einstellbar. Mit der Failover-Benachrichtigungsverzögerung können Sie die Protokollierung eines schwerwiegenden Ereignisses verzögern, wenn ein Multipath-Treiber virtuelle Laufwerke auf den nicht bevorzugten RAID-Controller überträgt. Wenn der Multipath-Treiber die virtuellen Laufwerke innerhalb des angegebenen Zeitraums zurück auf den bevorzugten RAID-Controller überträgt, wird kein schwerwiegendes Ereignis protokolliert. Wenn die Übertragung diesen Verzögerungszeitraum übersteigt, wird eine Benachrichtigung „virtuelles Laufwerk-nicht-auf-bevorzugtem-Pfad“ als schwerwiegendes Ereignis ausgelöst. Sie können diese Option auch zum Minimieren mehrfacher Benachrichtigungen verwenden, wenn mehr als ein virtuelles Laufwerk aufgrund eines Systemfehlers, wie z. B. eines ausgefallenen Host-Adapters, ausfällt. So konfigurieren Sie eine Failover-Benachrichtigungsverzögerung:

1. Wählen Sie in der AMW-Menüleiste **Speicher-Array** → **Ändern** → **Failover-Benachrichtigungsverzögerung** aus.  
Das Fenster **Failover-Benachrichtigungsverzögerung** wird angezeigt.
2. Geben Sie unter **Failover-Benachrichtigungsverzögerung** einen Wert zwischen 0 und 60 Sekunden ein.
3. Klicken Sie auf **OK**.
4. Wenn ein Kennwort für das entsprechende Speicher-Array festgelegt wurde, wird das Dialogfeld **Kennwort eingeben** angezeigt. Geben Sie das aktuelle Kennwort für das Speicher-Array ein.

## Ändern der Cache-Einstellungen auf dem Speicher-Array

So ändern Sie die Cache-Einstellungen des Speicher-Arrays:

1. Wählen Sie im AMW-Fenster **Speicher-Array** → **Ändern** → **Cache-Einstellungen**.  
Das Dialogfeld **Cache-Einstellungen ändern** wird angezeigt.
2. Wählen Sie bei **Cache-Leerung anfordern** den Prozentsatz von ungeschriebenen Daten im Cache aus, oder geben Sie ihn ein, um eine Cache-Leerung auszulösen.
3. Wählen Sie die entsprechende **Cache-Blockgröße**.  
Eine kleinere Cache-Größe ist eine gute Wahl für Dateisystemverwendung oder Datenbankanwendung. Ein größerer Cache ist eine gute Wahl für Anwendungen, die aufeinanderfolgende E/A, z.B. Multimedia, generieren.
4. Falls Sie ein Kennwort für das ausgewählte Speicher-Array festgelegt haben, wird das Dialogfeld **Kennwort eingeben** angezeigt. Geben Sie das aktuelle Kennwort für das Speicher-Array ein und klicken Sie auf **OK**.

## Ändern der Kennnummern von Erweiterungsgehäusen

Wenn ein Erweiterungsgehäuse der Serie MD3060e zum ersten Mal mit einem MD Series-Speicher-Array verbunden wird, wird eine Gehäuse-ID-Nummer zugewiesen, die das Erweiterungsgehäuse behält. Diese Gehäuse-ID-Nummer wird auch im MD Storage Manager angezeigt und kann bei Bedarf geändert werden.

So ändern Sie die Gehäuse-ID-Nummern:

1. Wählen Sie im Menü der AMW-Fensters **Hardware** → **Gehäuse** → **Ändern** → **ID**.
2. Wählen Sie eine neue Gehäuse-ID-Nummer aus der Liste **Gehäuse-ID ändern**.  
Die Gehäuse-ID muss zwischen 0 und 99 (eingeschlossen) liegen.
3. Klicken Sie zum Speichern der geänderten Gehäuse-ID auf **OK**.

## Ändern der Gehäusereihenfolge

Sie können die Reihenfolge der RAID-Controller-Module und der Erweiterungsgehäuse so ändern, dass sie mit der Hardware-Konfiguration in Ihrem Speicher-Array übereinstimmen. Die Änderung der Gehäusereihenfolge bleibt so lange unverändert, bis sie erneut geändert wird.

So ändern Sie die Gehäusereihenfolge:

1. Wählen Sie im Menü der AMW-Fensters **Hardware** → **Gehäuse** → **Ändern** → **Hardwareansichtreihenfolge**.
2. Wählen Sie in der Liste der Gehäuse das Gehäuse aus, das Sie verschieben möchten, und klicken Sie entweder auf **Nach oben** oder **Nach unten**, um das Gehäuse in die neue Position zu verschieben.
3. Klicken Sie auf **OK**.
4. Falls Sie ein Kennwort für das ausgewählte Speicher-Array festgelegt haben, wird das Dialogfeld **Kennwort eingeben** angezeigt. Geben Sie das aktuelle Kennwort für das Speicher-Array ein.
5. Klicken Sie auf **OK**.

## Konfiguration von Warnbenachrichtigungen


MD Storage Manager kann Alarme senden für jeden Zustand im Speicherarray, der einen Eingriff erfordert. Warnbenachrichtigungen können als E-Mail-Benachrichtigungen oder als Simple Network Management Protocol (SNMP)-Trap-Benachrichtigungen gesendet werden. Sie können

Warnbenachrichtigungen entweder für alle Speicher-Arrays oder für ein einzelnes Speicher-Array konfigurieren.

So konfigurieren Sie Warnbenachrichtigungen:

1. Für alle Speicher-Arrays im EMW:
  - a. Klicken Sie auf die Registerkarte **Einrichten**.
  - b. Wählen Sie **Benachrichtigungen konfigurieren** aus.
  - c. Wählen Sie **Alle Speicher-Arrays**.
  - d. Klicken Sie auf **OK**.  
Das Dialogfeld **Benachrichtigungen konfigurieren** wird angezeigt.
2. Für ein Speicher-Array:
  - a. Wählen Sie die Registerkarte **Geräte** aus.
  - b. Wählen Sie das relevante Speicher-Array; wählen Sie anschließend **Bearbeiten** → **Benachrichtigungen konfigurieren** .  
Das Dialogfeld **Benachrichtigungen konfigurieren** wird angezeigt.
3. E-Mail- oder SNMP-Benachrichtigungen konfigurieren.  
Weitere Informationen finden Sie unter [Konfiguration von E-Mail-Benachrichtigungen](#) oder [Konfiguration von SNMP-Benachrichtigungen](#).

## Konfiguration von E-Mail-Benachrichtigungen

1. Öffnen Sie das Dialogfeld **Benachrichtigungen konfigurieren**, indem Sie eine der folgenden Aktionen im EMW ausführen:
  - Wählen Sie in der Registerkarte **Geräte** einen Knoten und dann in der Menüleiste **Bearbeiten** → **Benachrichtigungen konfigurieren**. Fahren Sie mit Schritt 3 fort.  
 **ANMERKUNG:** Mit dieser Option können Sie Benachrichtigungen für alle mit dem Host verbundenen Speicher-Arrays einrichten.
  - Wählen Sie unter **SetupBenachrichtigungen konfigurieren**. Fahren Sie mit Schritt 2 fort.
2. Wählen Sie eine der folgenden Optionsschaltflächen aus, um eine Benachrichtigungsklasse festzulegen:
  - **Alle Speicher-Arrays** — Wählen Sie diese Option aus, um eine E-Mail über Ereignisse in allen Speicher-Arrays zu senden.
  - **Ein einzelnes Speicher-Array** — Wählen Sie diese Option aus, um eine E-Mail-Benachrichtigung über Ereignisse zu senden, die nur in einem bestimmten Speicher-Array auftreten.

Je nach Ihrer Auswahl werden die folgenden Ergebnisse festgelegt:

  - Wenn Sie **Alle Speicher-Arrays** auswählen, wird das Dialogfeld **Benachrichtigungen konfigurieren** angezeigt.
  - Wenn Sie **ein einzelnes Speicher-Array** auswählen, wird das Dialogfeld **Speicher-Array auswählen** angezeigt. Wählen Sie das Speicher-Array aus, für das Sie E-Mail-Benachrichtigungen erhalten möchten, und klicken Sie auf **OK**. Das Dialogfeld **Benachrichtigungen konfigurieren** wird angezeigt.
  - Falls Ihnen der Standort des ausgewählten Speicher-Arrays nicht bekannt ist, klicken Sie auf **Blinken**, um die LED-Anzeigen des Speicher-Arrays einzuschalten.
3. Wählen Sie im Dialogfeld **Benachrichtigungen konfigurieren** die Registerkarte **Mail-Server** und gehen Sie wie folgt vor:
  - a. Geben Sie den Namen des Simple Mail Transfer Protocol (SMTP)-Mail-Servers ein.  
Der SMTP-Mail-Server ist der Name des Mail-Servers, der E-Mail-Benachrichtigungen an die angegebene E-Mail-Adresse weiterleitet.

- b. Geben Sie in **E-Mail-Absenderadresse** die E-Mail-Adresse des Absenders ein. Verwenden Sie eine gültige E-Mail-Adresse.  
Die E-Mail-Adresse des Absenders (des Netzwerkadministrators) wird in jeder an das Ziel gesendeten E-Mail-Benachrichtigung angezeigt.
- c. (Optional) Um die Kontaktinformationen des Absenders in die E-Mail-Benachrichtigung einzufügen, wählen Sie **Kontaktinformationen in die Benachrichtigungen einfügen** aus, und geben Sie die Kontaktinformationen ein.
4. Wählen Sie die Registerkarte **E-Mail**, um die E-Mail-Benachrichtigungsziele zu konfigurieren.
- Hinzufügen einer E-Mail-Adresse—Geben Sie im Bereich **E-Mail-Adresse** die E-Mail-Adresse ein und klicken Sie auf **Hinzufügen**.
  - Ersetzen einer E-Mail-Adresse—Wählen Sie im Bereich **Konfigurierte E-Mail-Adressen** die zu ersetzende E-Mail-Adresse aus, geben Sie unter **E-Mail-Adresse** die Ersatz-E-Mail-Adresse ein und klicken Sie auf **Ersetzen**.
  - Entfernen einer E-Mail-Adresse—Wählen Sie im Bereich **Konfigurierte E-Mail-Adressen** die E-Mail-Adresse aus und klicken Sie auf **Löschen**.
  - Überprüfen einer E-Mail-Adresse—Geben Sie eine E-Mail-Adresse im Bereich **E-Mail-Adresse** ein oder wählen Sie die E-Mail-Adresse im Bereich **Konfigurierte E-Mail-Adressen** aus und klicken Sie auf **Test**. Eine Test-E-Mail wurde an die ausgewählte E-Mail-Adresse gesendet. Ein Dialogfeld mit den Test-Ergebnissen oder allen Fehlern wird angezeigt.


Die neu hinzugefügte E-Mail-Adresse wird im Bereich **Konfigurierte SNMP-Adressen** angezeigt.

5. Wählen Sie für die ausgewählte E-Mail-Adresse im Bereich **Konfigurierte SNMP-Adressen**, in der Liste **Zu sendende Informationen** Folgendes aus:
- **Nur Ereignis** – Die E-Mail-Benachrichtigung enthält nur die Ereignisinformationen. Standardmäßig wird **Nur Ereignis** ausgewählt.
  - **Ereignis + Profil** – Die E-Mail-Benachrichtigung enthält die Ereignisinformationen und das Speicher-Array-Profil.
  - **Ereignis + Support** – Die E-Mail-Benachrichtigung enthält die Ereignisinformationen und eine komprimierte Datei mit vollständigen Support-Informationen zum Speicher-Array, das die Benachrichtigung ausgelöst hat.
6. Wählen Sie für die ausgewählte E-Mail-Adresse im Bereich **Konfigurierte SNMP-Adressen**, in der Liste **Häufigkeit** Folgendes aus:
- **Jedes Ereignis** – Sendet eine E-Mail bei jedem Ereignis. Standardmäßig wird **Jedes Ereignis** ausgewählt.
  - **Alle x Stunden** – Sendet nach dem angegebenen Zeitintervall eine Benachrichtigungs-E-Mail, sofern während des Zeitintervalls ein Ereignis aufgetreten ist. Sie können diese Option nur dann auswählen, wenn Sie entweder **Ereignis + Profil** oder **Ereignis + Support** aus der Drop-Down-Liste **Zu sendende Informationen** ausgewählt haben.
7. Klicken Sie auf **OK**.  
Neben jedem Knoten in der Strukturansicht, wo eine Warnbenachrichtigung festgelegt wird, wird ein Warnsymbol angezeigt.
8. Stellen Sie ggf. sicher, dass Ihre E-Mail erfolgreich gesendet wurde:
- Damit die E-Mail-Adressen funktionieren, müssen Sie einen SMTP-Mail-Server-Namen und eine E-Mail-Absenderadresse angeben.
  - Vergewissern Sie sich, dass die bereits zuvor konfigurierten E-Mail-Adressen im Bereich **Konfigurierte E-Mail-Adressen** erscheinen.
  - Sie müssen eine voll funktionstüchtige E-Mail-Adresse verwenden, zum Beispiel name@mycompany.com.
  - Sie können mehrere E-Mail-Adressen konfigurieren, bevor Sie auf **OK** klicken.


## Konfiguration von SNMP-Benachrichtigungen

Sie können SNMP-Warnungen folgender Herkunft konfigurieren:

- Vom Speicher-Array
- Von der Ereignisüberwachung

1. Öffnen Sie das Dialogfeld **Benachrichtigungen konfigurieren**, indem Sie eine der folgenden Aktionen im EMW ausführen:
  - Wählen Sie in der Registerkarte **Geräte** einen Knoten und dann in der Menüleiste **Bearbeiten** → **Benachrichtigungen konfigurieren**. Fahren Sie mit Schritt 3 fort.
    -  **ANMERKUNG:** Mit dieser Option können Sie Benachrichtigungen für alle mit dem Host verbundenen Speicher-Arrays einrichten.
  - Wählen Sie unter **SetupBenachrichtigungen konfigurieren**. Fahren Sie mit Schritt 2 fort.
2. Wählen Sie eine der folgenden Optionen aus, um eine Benachrichtigungsklasse festzulegen:
  - **Alle Speicher-Arrays** – Wählen Sie diese Option aus, um eine E-Mail über Ereignisse in allen Speicher-Arrays zu senden.
  - **Ein einzelnes Speicher-Array** – Wählen Sie diese Option aus, um eine E-Mail-Benachrichtigung über Ereignisse zu senden, die nur in einem bestimmten Speicher-Array auftreten.

Je nach Ihrer Auswahl werden die folgenden Ergebnisse festgelegt:

- Wenn Sie **Alle Speicher-Arrays** ausgewählt haben, wird das Dialogfeld **Benachrichtigungen konfigurieren** angezeigt.
  - Wenn Sie ein **einzelnes Speicher-Array** ausgewählt haben, wird das Dialogfeld **Speicher-Array auswählen** angezeigt. Wählen Sie das Speicher-Array aus, für das Sie E-Mail-Benachrichtigungen erhalten möchten, und klicken Sie auf **OK**. Das Dialogfeld **Benachrichtigungen konfigurieren** wird angezeigt.
    -  **ANMERKUNG:** Falls Ihnen der Standort des ausgewählten Speicher-Arrays nicht bekannt ist, klicken Sie auf **Blinken**, um die LED-Anzeigen des Speicher-Arrays einzuschalten.
3. Informationen zum Konfigurieren einer SNMP-Warnung von der Ereignisüberwachung finden Sie unter [Erstellen von SNMP-Warnbenachrichtigungen von der Ereignisüberwachung](#).
  4. Informationen zum Konfigurieren einer SNMP-Warnung vom Speicher-Array finden Sie unter [Erstellen von SNMP-Warnbenachrichtigungen vom Speicher-Array](#).

### Erstellen von SNMP-Warnbenachrichtigungen von der Ereignisüberwachung

Die MD-Speicherverwaltungssoftware kann Sie benachrichtigen, wenn sich der Status eines Speicher-Arrays oder einer seiner Komponenten ändert. Dies wird als Warnbenachrichtigung bezeichnet. Sie können Warnbenachrichtigungen über drei verschiedene Methoden erhalten: E-Mail, SNMP-Traps von der Speicherverwaltungsstation, in der die Ereignisüberwachung installiert ist, und SNMP-Traps vom Speicher-Array aus (falls verfügbar). In diesem Thema wird beschrieben, wie Sie SNMP-Traps erstellen, die von der Ereignisüberwachung stammen.

Zum Konfigurieren einer von der Ereignisüberwachung stammenden SNMP-Warnbenachrichtigung geben Sie den Community-Namen und das Trap-Ziel an. Der Community-Name ist eine Zeichenkette, die einen bekannten Satz von Netzwerkverwaltungsstationen identifiziert und vom Netzwerkadministrator festgelegt wird. Das Trap-Ziel ist die IP-Adresse oder der Host-Name eines Computers, auf dem ein SNMP-Dienst ausgeführt wird. Das Trap-Ziel muss mindestens die Netzwerkverwaltungsstation sein.

Berücksichtigen Sie die folgenden Richtlinien, wenn Sie SNMP-Warnbenachrichtigungen konfigurieren:

- Host-Ziele für SNMP-Traps müssen einen SNMP-Dienst ausführen, damit die Trap-Informationen verarbeitet werden können.


- Um Warnbenachrichtigungen über SNMP-Traps einzustellen, müssen Sie eine MIB-Datei (Management Information Base) auf den designierten Netzwerkverwaltungsstationen kopieren und kompilieren.
- Globale Einstellungen sind für die SNMP-Trap-Nachrichten nicht erforderlich. Bei Trap-Nachrichten, die an eine Netzwerkverwaltungsstation gesendet werden, handelt es sich um Standard-Netzwerkdatenverkehr, und Sicherheitsprobleme werden vom System- oder Netzwerkadministrator gehandhabt.
- Wenn Sie spezifischere Benachrichtigungen konfigurieren möchten, können Sie die Benachrichtigungsziele auf Ebene der Speicherverwaltungsstation, auf Host-Ebene und auf Speicher-Array-Ebene festlegen.

1. Führen Sie eine der folgenden Aktionen aus, je nachdem, ob Sie Benachrichtigungen für ein einzelnes Speicher-Array oder für alle Speicher-Arrays konfigurieren möchten.
  - **Ein Speicher-Array** – Wählen Sie im Enterprise-Management-Fenster (EMW) die Registerkarte **Geräte** aus. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Speicher-Array, das die Warnmeldungen senden soll, und wählen Sie dann **Benachrichtigungen konfigurieren** aus.
  - **Alle Speicher-Arrays** – Wählen Sie im EMW die Registerkarte **Setup** aus. Wählen Sie **Benachrichtigungen konfigurieren** aus und dann die Optionsschaltfläche **Alle Speicher-Arrays**. Klicken Sie anschließend auf **OK**.

Das Dialogfeld **Benachrichtigungen konfigurieren** wird angezeigt.

2. Wählen Sie die Registerkarte **SNMP – Trap-Herkunft Ereignisüberwachung** aus.  
Alle bereits konfigurierten SNMP-Adressen werden im Bereich Konfigurierte SNMP-Adressen angezeigt.
3. Geben Sie in das Textfeld **Community-Name** den Community-Namen ein.  
Ein Community-Name darf maximal 20 Zeichen enthalten.
4. Geben Sie in das Textfeld **Trap-Ziel** das Trap-Ziel ein, und klicken Sie auf **Hinzufügen**.  
Sie können einen **Host-Namen**, eine **IPv4-Adresse** oder eine **IPv6-Adresse** eingeben.
5. (Optional) Um zu überprüfen, ob eine SNMP-Benachrichtigung korrekt konfiguriert ist, können Sie eine Testnachricht senden. Wählen Sie im Bereich „Konfigurierte SNMP-Adressen“ ein SNMP-Ziel aus, das Sie testen möchten, und klicken Sie auf **Testen**.  
Daraufhin wird eine Testnachricht an diese SNMP-Adresse gesendet. Ein Dialogfeld mit den Ergebnissen der Validierung und etwaigen Fehlern wird angezeigt. Die Schaltfläche „Testen“ ist deaktiviert, wenn Sie keinen Community-Namen ausgewählt haben.
6. Klicken Sie auf **OK**.  
Neben jedem Knoten in der Strukturansicht, für den eine Warnbenachrichtigung festgelegt ist, wird ein Benachrichtigungssymbol angezeigt.

### Erstellen von SNMP-Warnbenachrichtigungen vom Speicher-Array

 **ANMERKUNG:** Die Verfügbarkeit von SNMP-Warnungen, die vom Speicher-Array stammen, ist vom Modell des RAID-Controller-Moduls abhängig.

Die MD-Speicherverwaltungssoftware kann Sie benachrichtigen, wenn sich der Status eines Speicher-Arrays oder einer seiner Komponenten ändert. Dies wird als Warnbenachrichtigung bezeichnet. Sie können Warnbenachrichtigungen über drei verschiedene Methoden erhalten: E-Mail, SNMP-Traps von der Speicherverwaltungsstation, in der die Ereignisüberwachung installiert ist, und SNMP-Traps vom Speicher-Array aus (falls verfügbar). In diesem Thema wird beschrieben, wie Sie SNMP-Traps erstellen, die vom Speicher-Array stammen.

Zum Konfigurieren einer vom Speicher-Array stammenden SNMP-Warnbenachrichtigung geben Sie den Community-Namen und das Trap-Ziel an. Der Community-Name ist eine Zeichenkette, die einen bekannten Satz von Netzwerkverwaltungsstationen identifiziert und vom Netzwerkadministrator


festgelegt wird. Das Trap-Ziel ist die IP-Adresse oder der Host-Name eines Computers, auf dem ein SNMP-Dienst ausgeführt wird. Das Trap-Ziel muss mindestens die Netzwerkverwaltungsstation sein. Berücksichtigen Sie die folgenden Richtlinien, wenn Sie SNMP-Warnbenachrichtigungen konfigurieren:

- Host-Ziele für SNMP-Traps müssen einen SNMP-Dienst ausführen, damit die Trap-Informationen verarbeitet werden können.
- Globale Einstellungen sind für die SNMP-Trap-Nachrichten nicht erforderlich. Bei Trap-Nachrichten, die an eine Netzwerkverwaltungsstation gesendet werden, handelt es sich um Standard-Netzwerkdatenverkehr, und Sicherheitsprobleme werden vom System- oder Netzwerkadministrator gehandhabt.

1. Wählen Sie im Enterprise Management-Fenster (EMW) die Registerkarte **Geräte** aus.
2. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Speicher-Array, das die Warnmeldungen senden soll, und wählen Sie dann **Benachrichtigungen konfigurieren** aus.

3. Wählen Sie die Registerkarte **SNMP – Trap-Herkunft Speicher-Array** aus.

Das Dialogfeld **Benachrichtigungen konfigurieren** wird angezeigt. In der Tabelle „Konfigurierte Communities“ sind die derzeit konfigurierten Community-Namen aufgeführt und in der Tabelle „Konfigurierte SNMP-Adressen“ die derzeit konfigurierten Trap-Ziele.

 **ANMERKUNG:** Wenn die Registerkarte **SNMP – Trap-Herkunft Speicher-Array** nicht angezeigt wird, ist diese Funktion möglicherweise nicht auf Ihrem Modell des RAID-Controller-Moduls verfügbar.

4. (Optional) Wenn Sie die SNMP-MIB II-Variablen speziell für das Speicher-Array definieren möchten, führen Sie diesen Schritt durch.

Sie müssen diese Informationen nur einmal für jedes Speicher-Array eingeben. Wenn derzeit Variablen festgelegt sind, wird neben der Schaltfläche **SNMP-MIB-II-Variablen konfigurieren** ein Symbol angezeigt. Das Speicher-Array gibt diese Informationen als Antwort auf den Befehl `GetRequests` aus.

- Im Feld „Name“ wird die Variable `sysName` eingetragen.
- Im Feld „Speicherort“ wird die Variable `sysLocation` eingetragen.
- Im Feld „Kontakt“ wird die Variable `sysContact` eingetragen.

- a. Klicken Sie auf **SNMP-MIB-II-Variablen konfigurieren**.

- b. Geben Sie in die Textfelder **Name**, **Speicherort** und **Kontakt** die gewünschten Informationen ein. Sie können nur druckfähige ASCII-Zeichen eingeben. Jede Zeichenfolge darf maximal 255 Zeichen enthalten.

- c. Klicken Sie auf **OK**.

5. Geben Sie im Textfeld **Trap-Ziel** das Trap-Ziel ein, und klicken Sie auf **Hinzufügen**.

Sie können einen **Host-Namen** eingeben, eine **IPv4-Adresse** oder eine **IPv6-Adresse**. Wenn Sie einen Host-Namen eingeben, wird dieser in eine IP-Adresse konvertiert und in der Tabelle „Konfigurierte SNMP-Adressen“ angezeigt. Ein Speicher-Array kann maximal 10-Trap-Ziele aufweisen.

 **ANMERKUNG:** Dieses Feld ist deaktiviert, wenn keine Community-Namen konfiguriert sind.

6. Wenn Sie mehrere Community-Namen konfiguriert haben, wählen Sie in der Spalte **Community-Name** der Tabelle „Konfigurierte SNMP-Adressen“ einen Community-Namen aus der Dropdown-Liste aus.

7. Soll ein Trap gesendet werden, wenn ein Authentifizierungsfehler auf dem Speicher-Array auftritt?

- **Ja** – Markieren Sie das Kontrollkästchen in der Spalte **Authentifizierungsfehler-Trap senden** der Tabelle „Konfigurierte SNMP-Adressen“. Wenn dieses Kontrollkästchen markiert ist, wird ein Authentifizierungsfehler-Trap an das Trap-Ziel gesendet, wenn eine SNMP-Anforderung aufgrund eines nicht erkannten Community-Namens abgelehnt wird.

- **Nein** – Deaktivieren Sie das Kontrollkästchen in der Spalte **Authentifizierungsfehler-Trap senden** der Tabelle „Konfigurierte SNMP-Adressen“.
8. (Optional) Um zu überprüfen, ob eine SNMP-Benachrichtigung korrekt konfiguriert ist, können Sie eine Testnachricht senden. Wählen Sie im Bereich „Konfigurierte SNMP-Adressen“ ein SNMP-Ziel aus, das Sie testen möchten, und klicken Sie auf „Testen“. Daraufhin wird eine Testnachricht an diese SNMP-Adresse gesendet. Ein Dialogfeld mit den Ergebnissen der Validierung und etwaigen Fehlern wird angezeigt. Die Schaltfläche „Testen“ ist deaktiviert, wenn Sie keinen Community-Namen ausgewählt haben.
  9. Klicken Sie auf **OK**.  
Neben jedem Knoten in der Strukturansicht, für den eine Warnbenachrichtigung festgelegt ist, wird ein Benachrichtigungssymbol angezeigt.

## Akkueinstellungen

Ein Smart-BBU (lernfähiges Akkusicherungsmodul) kann einen Lernzyklus durchführen. Das Smart-BBU-Modul besteht aus einem Akku, einem Ladungsmessgerät und einem Ladegerät. Während des Lernzyklus wird das Ladungsmessgerät kalibriert, um eine genaue Messung des Ladezustands des Akkumoduls zu ermöglichen. Ein Lernzyklus kann nur dann gestartet werden, wenn der Akku vollständig geladen ist.

Während des Lernzyklus laufen die folgenden Vorgänge ab:

- Entladen des Akkus bis zu einem vorgegebenen Schwellenwert
- Erneutes Laden des Akkus bis zur vollen Kapazität

Nach dem Installieren eines neuen Akkumoduls startet automatisch ein Lernzyklus. Die Lernzyklen für die Akkus in beiden RAID-Controller-Modulen in Duplexsystemen finden gleichzeitig statt.

Lernzyklen laufen automatisch in regelmäßigen Zeitabständen jeweils zur selben Zeit und am selben Wochentag ab. Der Zeitabstand zwischen den einzelnen Zyklen wird in Wochen angegeben.

Verwenden Sie zum Festlegen des Zeitabstands die folgenden Richtlinien:

- Sie können den Standardzeitabstand verwenden.
- Sie können jederzeit einen Lernzyklus durchführen.
- Sie können den Lernzyklus früher als zur geplanten Zeit durchführen.
- Sie können den Zeitpunkt für den Start des Lernzyklus nicht um mehr als sieben Tage nach dem aktuell festgelegten Zeitpunkt festlegen.

## Akkueinstellungen ändern

So ändern Sie die Akkueinstellungen:

1. Wählen Sie im Menü der AMW-Fensters **Hardware** → **Gehäuse** → **Ändern** → **Akkueinstellungen**. Daraufhin wird das Dialogfeld **Akkueinstellungen** angezeigt.
2. Sie können die folgenden Details zum Akku-Lernzyklus ändern:
  - **Tag des Zeitplans**
  - **Uhrzeit des Zeitplans**

## Einstellen der RAID-Controller-Modul-Uhren

Sie können die Option **Uhren synchronisieren** verwenden, um die Uhren der RAID-Controller-Module mit der Speicherverwaltungsstation zu synchronisieren. Diese Option stellt sicher, dass die vom RAID-

Controller-Modul in das Ereignisprotokoll geschriebenen Ereignis-Zeitstempel mit den in die Host-Protokolldateien geschriebenen Zeitstempeln übereinstimmen. Die RAID-Controller-Module bleiben während der Synchronisierung verfügbar.

So synchronisieren Sie die Uhren der RAID-Controller-Module mit der Speicherverwaltungsstation:

1. Wählen Sie im Menü des AMW-Fensters **Hardware** → **RAID-Controller-Modul** → **Uhren synchronisieren**.
2. Falls das Kennwort im Dialogfeld **Kennwort eingeben** festgelegt ist, geben Sie das aktuelle Kennwort für das Speicher-Array und klicken Sie auf **Synchronisieren**.



Die Uhren der RAID-Controller-Module sind mit der Verwaltungsstation synchronisiert.

## Verwenden von iSCSI

 **ANMERKUNG:** Die folgenden Abschnitte werden nur auf MD-xx0i-Speicher-Arrays unterstützt, die iSCSI-Protokoll verwenden.

### Ändern der iSCSI-Ziel-Authentifizierung

So ändern Sie die iSCSI-Ziel-Authentifizierung:

1. Wählen Sie im AMW die Registerkarte **Setup** aus.
2. Wählen Sie **iSCSI-Einstellungen verwalten** aus.  
Das Fenster **iSCSI-Einstellungen verwalten** wird angezeigt, und standardmäßig wird die Registerkarte **Ziel-Authentifizierung** ausgewählt.
3. Wählen Sie zum Ändern der Authentifizierungseinstellungen Folgendes aus:
  - Keine – Wenn Sie keine Initiator-Authentifizierung benötigen. Wenn Sie **Keine** wählen, kann jeder Initiator auf das betreffende Ziel zugreifen.
  - CHAP – Zum Aktivieren eines Initiators, der versucht, das Ziel mittels CHAP-Protokoll (Challenge Handshake Authentication Protocol) zu authentifizieren. Definieren Sie den CHAP-Schlüssel nur dann, wenn Sie die gegenseitige CHAP-Authentifizierung verwenden möchten. Wenn Sie **CHAP** auswählen, aber kein CHAP-Ziel definiert ist, wird eine Fehlermeldung angezeigt. Siehe [Einrichten des CHAP-Geheimsschlüssels](#).
4. Klicken Sie zum Eingeben des CHAP-Geheimsschlüssels auf **CHAP-Geheimsschlüssel**.  
Das Dialogfeld **Ziel-CHAP-Geheimsschlüssel eingeben** wird angezeigt.
5. Geben Sie den **Ziel-CHAP**-Geheimsschlüssel ein.  
Der Ziel-CHAP-Geheimsschlüssel muss 12 bis 57 Zeichen enthalten.
6. Geben Sie genau den gleichen Ziel-CHAP-Geheimsschlüssel bei **Ziel-CHAP-Geheimsschlüssel bestätigen** ein.
  -  **ANMERKUNG:** Wenn Sie keinen CHAP-Geheimsschlüssel erstellen möchten, können Sie automatisch einen zufälligen CHAP-Geheimsschlüssel erzeugen. Klicken Sie dazu auf **Zufälligen CHAP-Geheimsschlüssel erzeugen**.
7. Klicken Sie auf **OK**.
  -  **ANMERKUNG:** Sie können **Keine** und **CHAP** gleichzeitig auswählen, beispielsweise wenn ein Initiator über kein CHAP-Protokoll verfügt und der andere Initiator nur CHAP ausgewählt hat.

### Eingabe gegenseitiger Authentifizierungsberechtigungen

Die gegenseitige Authentifizierung – auch als Zwei-Wege-Authentifizierung bezeichnet – ermöglicht einem Client bzw. Benutzer, sich gegenüber einem Host-System auszuweisen, während das Host-System sich zugleich gegenüber dem Benutzer authentifiziert. Die Authentifizierung wird so durchgeführt, dass jede Seite Sicherheit über die Identität der jeweils anderen Seite erhält.

So fügen Sie gegenseitige Authentifizierungsberechtigungen hinzu:

1. Wählen Sie im AMW die Registerkarte **Setup** aus.
2. Wählen Sie **iSCSI-Einstellungen verwalten** aus.  
Das Fenster **iSCSI-Einstellungen verwalten** wird angezeigt.
3. Wählen Sie die Registerkarte **Remote-Initiator-Konfiguration** aus.
4. Wählen Sie im Bereich **Initiator auswählen** einen Initiator aus.  
Die Initiator-Details werden angezeigt.
5. Wählen Sie **CHAP-Geheimschlüssel**, um die CHAP-Berechtigungen für den Initiator in das zugehörige Dialogfenster einzugeben.
6. Klicken Sie auf **OK**.
7. Klicken Sie im Fenster **iSCSI-Einstellungen verwalten** auf **OK**.

## Einrichten des CHAP-Geheimschlüssels

Beim Festlegen der Authentifizierungsmethode haben Sie die Möglichkeit einen sogenannten CHAP-Geheimschlüssel einzurichten. Die Abkürzung CHAP steht für „Challenge Handshake Authentication Protocol“. Der CHAP-Geheimschlüssel ist ein Kennwort, das sowohl vom Initiator als auch vom Ziel erkannt wird. Wenn Sie bei der Konfiguration des MD3000i-Speicher-Arrays die gegenseitige Authentifizierung verwenden, müssen Sie denselben CHAP-Geheimschlüssel eingeben, das für den iSCSI-Initiator definiert wurde. Zudem müssen Sie einen CHAP-Geheimschlüssel auf dem Ziel (dem Speicher-Array) einrichten, das für jeden iSCSI-Initiator konfiguriert wird, der auf das Ziel zugreift. Weitere Informationen zu CHAP finden Sie im Einrichtungshandbuch unter „Informationen zur CHAP-Authentifizierung“.

### Der CHAP-Geheimschlüssel des Initiators

Der Initiator-CHAP-Geheimschlüssel wird mit dem iSCSI-Initiator-Konfigurationsprogramm, das mit dem Host-Betriebssystem geliefert wurde, auf dem Host eingerichtet. Wenn Sie die gegenseitige Authentifizierung verwenden, müssen Sie den CHAP-Geheimschlüssel des Initiators definieren, wenn Sie den Host einrichten. Dieser CHAP-Geheimschlüssel muss identisch mit dem sein, das beim Festlegen der Einstellungen für die gegenseitige Authentifizierung für das Ziel definiert wurde.

### Ziel-CHAP-Geheimschlüssel

Wenn Sie CHAP-Geheimschlüssel verwenden, müssen Sie den CHAP-Geheimschlüssel für das Ziel festlegen.

### Zulässige Zeichen zur Verwendung in CHAP-Geheimschlüsseln

Der CHAP-Geheimschlüssel muss zwischen 12 und 57 Zeichen lang sein. Der CHAP-Geheimschlüssel unterstützt die Zeichen mit den dezimalen ASCII-Werten von 32 bis 126. Eine Liste von gültigen ASCII-Zeichen finden Sie in der folgenden Tabelle.

Leerzeichen	!	""	#	\$	%	&	'	(	)	*	+
,	-	,	/	0	1	2	3	4	5	6	7
8	9	:	;	<	=	>	?	@	A	B	C
D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O


H	Q	R	S	T	B	V	W	X	J	Z	[
\	]	^	_	a	b	c	d	e	f	g	h
l	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t
u	v	w	x	y	z	{		}	~		


## Ändern der iSCSI-Zielidentifikation

Der Name des iSCSI-Ziels kann nicht geändert werden. Sie können ihn jedoch mit einer Aliasbezeichnung verknüpfen, um die Identifikation zu erleichtern. Die Verwendung von Aliasnamen empfiehlt sich, weil iSCSI-Ziel-Namen nicht leicht zu merken sind. Legen Sie für das iSCSI-Ziel einen Aliasnamen fest, der eine Bedeutung hat und gut im Gedächtnis haften bleibt.

So ändern Sie die iSCSI-Zielidentifikation:

1. Wählen Sie im AMW die Registerkarte **Setup** aus.
2. Wählen Sie **iSCSI-Einstellungen verwalten** aus.  
Das Fenster **iSCSI-Einstellungen verwalten** wird angezeigt.
3. Wählen Sie die Registerkarte **Ziel-Konfiguration** aus.
4. Geben Sie bei **iSCSI-Alias** den Alias ein.
5. Klicken Sie auf **OK**.


 **ANMERKUNG:** Aliase können bis zu 30 Zeichen enthalten. Ein Name kann aus Buchstaben, Ziffern und den Sonderzeichen Unterstrich (\_), Minus (-) und Raute (#) zusammengesetzt sein. Andere Sonderzeichen sind nicht zulässig.

 **ANMERKUNG:** Open iSCSI (das von Red Hat Enterprise Linux 5 und SUSE® Linux Enterprise Server 10 mit SP 1 verwendet wird) unterstützt die Verwendung von Ziel-Aliasnamen nicht.


## Ändern der iSCSI-Zielerkennung (optional)

So ändern Sie die Einstellungen der iSCSI-Zielerkennung:

1. Wählen Sie im AMW die Registerkarte **Setup** aus.
2. Wählen Sie **iSCSI-Einstellungen verwalten** aus.  
Das Fenster **iSCSI-Einstellungen verwalten** wird angezeigt.
3. Wählen Sie die Registerkarte **Zielerkennung** aus.
4. Wählen Sie **iSNS verwenden** aus, um die iSCSI-Zielerkennung zu aktivieren.
5. Zum Aktivieren der iSCSI-Zielerkennung können Sie eine der folgenden Methoden verwenden:
  - Wählen Sie **Konfiguration automatisch von DHCP-Funkserver abrufen** aus, um die Zielerkennung für IPv4-Einstellungen mit DHCP (dynamisches Host-Konfigurationsprotokoll) automatisch zu aktivieren. Sie können DHCP auch aktualisieren.
  - Wählen Sie **Konfiguration spezifizieren** aus, und geben Sie die IPv4-Adresse ein, um die Zielerkennung zu aktivieren.
  - Geben Sie die **IP-Adresse des iSNS-Servers** im Bereich IPv6-Einstellungen ein, um die Zielerkennung zu aktivieren.

 **ANMERKUNG:** Nachdem Sie manuell eine IP-Adresse eingegeben haben, können Sie auch auf **Erweitert** klicken, um die angepassten TCP-Listening-Ports festzulegen.

 **ANMERKUNG:** Wenn Sie keine unbenannten Erkennungssitzungen zulassen möchten, aktivieren Sie die Option **Keine unbenannten Erkennungssitzungen zulassen**.

 **ANMERKUNG:** Als unbenannt werden Erkennungssitzungen bezeichnet, die ohne Zielname ausgeführt werden dürfen. Bei unbenannten Erkennungssitzungen ist weder der Zielname noch die Zielportalgruppenkennung verfügbar, um die iSCSI-Sitzungskennnummernregel (ISID-Regel) durchzusetzen.


6. Klicken Sie auf **OK**.

## Konfigurieren der MD3000i iSCSI-Host-Ports


Die Standardmethode zum Konfigurieren der iSCSI-Host-Ports für IPv4-Adressierung ist DHCP. Verwenden Sie stets diese Methode, wenn Ihr Netzwerk über DHCP-Server verfügt. Es ist ratsam, den iSCSI-Ports statische DHCP-Adressen zuzuweisen, um stetige Konnektivität zu gewährleisten. Für IPv6-Adressierung ist die Standardmethode statuslose Autokonfigurierung. Verwenden Sie stets diese Methode für IPv6.


So konfigurieren Sie die iSCSI-Host-Ports:

1. Wählen Sie im AMW die Registerkarte **Setup** aus.
2. Wählen Sie **Konfigurieren der iSCSI-Host-Ports** aus.  
Das Fenster **iSCSI-Ports konfigurieren** wird angezeigt.
3. Wählen Sie in der Liste **iSCSI-Port** ein geeignetes RAID-Controller-Modul und einen iSCSI-Host-Port aus.  
Der Verbindungsstatus zwischen dem Speicher-Array und dem Host wird im Status-Bereich angezeigt, wenn Sie einen iSCSI-Host-Port auswählen. Der Verbindungsstatus ist entweder verbunden oder getrennt. Außerdem wie die MAC-Adresse (Medienzugriffssteuerungs-Adresse) des ausgewählten iSCSI-Host-Ports im MAC-Adressbereich angezeigt.

 **ANMERKUNG:** Für jeden iSCSI-Host-Port können Sie entweder IPv4- oder IPv6-Einstellungen oder beides verwenden.

4. Wählen Sie in der Liste **Konfigurierte Ethernet-Port-Geschwindigkeit** eine Netzwerkgeschwindigkeit für den iSCSI-Host-Port aus.  
Die Netzwerkgeschwindigkeiten in der Liste **Konfigurierte Ethernet-Port-Geschwindigkeit** hängen von den vom Netzwerk unterstützten Maximalgeschwindigkeiten ab. Es werden nur die unterstützten Netzwerkgeschwindigkeiten angezeigt.  
Alle Host-Ports auf einem Controller arbeiten mit derselben Geschwindigkeit. Sind unterschiedliche Geschwindigkeiten für die Host-Ports eines Controllers ausgewählt, wird ein Fehler angezeigt.
5. Wählen Sie zum Verwenden der IPv4-Einstellungen für den iSCSI-Host-Port **IPv4 aktivieren** aus, und wählen Sie die Registerkarte **IPv4-Einstellungen** aus.
6. Wählen Sie zum Verwenden der IPv6-Einstellungen für den iSCSI-Host-Port **IPv6 aktivieren** aus, und wählen Sie die Registerkarte **IPv6-Einstellungen** aus.
7. Um die IPv4- und IPv6-Einstellungen zu konfigurieren, wählen Sie:
  - **Konfiguration automatisch von DHCP-Funkserver abrufen**, um die Einstellungen automatisch zu konfigurieren. Diese Option ist standardmäßig ausgewählt.
  - **Konfiguration spezifizieren**, um die Einstellungen manuell zu konfigurieren.


 **ANMERKUNG:** Wenn Sie die automatische Konfigurationsmethode auswählen, wird die Konfiguration automatisch mit DHCP für IPv4-Einstellungen abgerufen. Ähnlich wird die Konfiguration für IPv6-Einstellungen automatisch auf der Grundlage der MAC-Adresse und der IPv6-Router, die im Teilnetzwerk vorhanden sind, abgerufen.


8. Sie können auf **Erweiterte IPv4-Einstellungen** und **Erweiterte IPv6-Einstellungen** klicken, um die Unterstützung des VLAN (virtuelles Local Area Network) und die Ethernet-Priorität zu konfigurieren.
9. Klicken Sie auf **Erweiterte Port-Einstellungen**, um die **TCP-Listening-Port-Einstellungen** und **Jumbo-Frame**-Einstellungen zu konfigurieren.
10. Wählen Sie zum Aktivieren des ICMP (Internet Control Message Protocol) **ICMP-Ping-Antworten** aktivieren aus.  
Die ICMP-Einstellung gilt für alle iSCSI-Host-Ports in dem Speicher-Array, die für IPv4-Adressierung konfiguriert sind.  
 **ANMERKUNG:** Das ICMP ist eines der wichtigsten Internetprotokolle. Die ICMP-Nachrichten bestimmen, ob ein Host erreichbar ist und wie lange die Übertragung von Paketen von dem Host und an den Host dauert.
11. Klicken Sie auf **OK**.

## Erweiterte Einstellungen für iSCSI-Host-Ports

 **ANMERKUNG:** Die Konfiguration der erweiterten Einstellungen für iSCSI-Host-Ports ist optional.

Verwenden Sie die erweiterten Einstellungen, um die TCP-Framegröße, das virtuelle LAN und die Netzwerkpriorität für einzelne iSCSI-Host-Ports individuell festzulegen.

Einstellung	Beschreibung
<b>Virtuelles LAN (VLAN)</b>	<p>Ein Verfahren, um innerhalb eines physischen Netzwerks unabhängige logische Netzwerke einzurichten. In einem physischen Netzwerk können mehrere VLANs koexistieren. Das Standard-VLAN trägt die Bezeichnung VLAN 1.</p> <p> <b>ANMERKUNG:</b> Um weitere Informationen zum Erstellen und Konfigurieren von VLANs mit MD Support Manager zu erhalten, klicken Sie auf die Registerkarte <b>Unterstützung</b> und anschließend auf <b>Online-Hilfe anzeigen</b>.</p>
<b>Ethernet-Priorität</b>	<p>Die Netzwerkpriorität kann in Stufen – von der niedrigsten bis zur höchsten – vergeben werden. Für die Zuordnungen sind die Netzwerkverwalter zuständig. Das IEEE hat jedoch allgemeine Empfehlungen gegeben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 – Niedrigste Priorität (Vorgabe).</li> <li>• (1-4) – Von „verlustkritischem“ Datenverkehr über Controlled-Load-Anwendungen wie Streaming Multimedia bis zu geschäftswichtigen Daten.</li> <li>• (5-6) – Verzögerungsempfindliche Anwendungen wie interaktive Video- und Telefonkommunikation.</li> <li>• 7 – Höchste Priorität; reserviert für Datenverkehr, der zum Aufrechterhalten des Netzwerkbetriebs erforderlich ist.</li> </ul>
<b>TCP-Listening-Port</b>	Der vorgegebene TCP-Listening-Port (TCP = Transmission Control Protocol) ist 3260.
<b>Jumbo-Frames</b>	Die maximale Übertragungseinheit (MTU = Maximum Transmission Unit). Sie kann auf einen Wert zwischen 1500 und 9000 Bytes pro Frame eingestellt werden. Wenn die Option „Jumbo-Frames“ deaktiviert ist, beträgt die vorgegebene MTU-Größe 1500 Bytes pro Frame.

-  **ANMERKUNG:** Durch das Ändern dieser Einstellungen wird der iSCSI-Port zurückgesetzt. Der Datenverkehr zu allen Hosts, die auf diesen Port zugreifen, wird unterbrochen. Nachdem der Port neu gestartet ist und der Host sich wieder angemeldet hat, kann der Datenverkehr automatisch wieder aufgenommen werden.


## Anzeigen oder Beenden einer iSCSI-Sitzung


Es gibt folgende Gründe, eine iSCSI-Sitzung zu beenden:

- Unbefugter Zugriff – Wenn ein Initiator angemeldet ist, der Ihrer Meinung nach keinen Zugriff haben sollte, können Sie die iSCSI-Sitzung beenden. Durch das Beenden der iSCSI-Sitzung wird der Initiator gezwungen, sich von dem Speicher-Array abzumelden. Der Initiator kann sich anmelden, wenn **Kein** Authentifizierungsverfahren verfügbar ist.
- Systemausfall - Wenn Sie ein Speicher-Array ausschalten müssen und Initiatoren angemeldet sind, können Sie die iSCSI-Sitzung beenden, um die Initiatoren von dem Speicher-Array abzumelden.

So zeigen Sie eine iSCSI-Sitzung an oder beenden diese:

1. Wählen Sie in der AMW-Menüleiste **Speicher-Array** → **iSCSI** → **Sitzungen anzeigen/beenden**.
2. Wählen Sie die iSCSI-Sitzung aus, die Sie im Bereich **Aktuelle Sitzungen** anzeigen möchten. Die Einzelheiten werden im Bereich **Details** angezeigt.
3. Um die gesamte Topologie der iSCSI-Sitzungen als Textdatei zu speichern, klicken Sie auf **Speichern unter**.
4. So beenden Sie eine Sitzung:
  - a. Wählen Sie die Sitzung aus, die Sie beenden möchten, und klicken Sie dann auf **Sitzung beenden**. Das Fenster **Sitzung beenden - Bestätigung** wird angezeigt.
  - b. Klicken Sie auf **Ja**, um zu bestätigen, dass Sie die iSCSI-Sitzung beenden möchten.

-  **ANMERKUNG:** Beim Beenden einer Sitzung werden alle zugehörigen Verbindungen zwischen Host und Speicher-Array unterbrochen, und die Daten auf dem Speicher-Array sind nicht mehr zugänglich.

-  **ANMERKUNG:** Wenn eine Sitzung manuell mit MD Storage Manager beendet wird, versucht die iSCSI Initiator Software automatisch, die beendete Verbindung zum Speicher-Array wiederherzustellen. Dies kann eine Fehlermeldung auslösen.


## Anzeigen von iSCSI-Statistiken und Einrichten der Grundlinienstatistik

So zeigen Sie die iSCSI-Statistik an und legen die Grundlinienstatistik fest:

1. Wählen Sie im AMW **Überwachung** → **Funktionszustand** → **iSCSI-Statistik**. Das Fenster **iSCSI-Statistik anzeigen** wird angezeigt.
2. Wählen Sie die iSCSI-Statistikart aus, die Sie im Bereich **iSCSI-Statistikart** anzeigen möchten. Sie haben die Auswahl zwischen:
  - Ethernet MAC-Statistik
  - Ethernet TCP/IP-Statistik
  - Ziel (Protokoll)-Statistik
  - Statistik für lokalen Initiator (Protokoll)
3. Wählen Sie im Bereich **Optionen** Folgendes aus:


- Rohstatistik – Zum Anzeigen der Rohstatistik. Die Rohstatistik umfasst sämtliche seit dem Start der Controller gesammelten statistischen Daten.
- Grundlinienstatistik – Zum Anzeigen der Grundlinienstatistik. Die Grundlinienstatistik umfasst statistische Daten, die seit einem bestimmten, von Ihnen festgelegten Ausgangszeitpunkt gesammelt wurden.

Nachdem Sie den Statistiktyp (Rohdaten- oder Grundlinienstatistik) festgelegt haben, werden die Einzeldaten in den Statistiktabellen angezeigt.

 **ANMERKUNG:** Sie können auf **Speichern unter** klicken, um die angezeigte Statistik in einer Textdatei zu speichern.

4. So legen Sie die Grundlinie für die Statistik fest:
  - a. Wählen Sie **Grundlinienstatistik**.
  - b. Klicken Sie auf **Grundlinie festlegen**.
  - c. Daraufhin wird ein Dialogfeld angezeigt. Bestätigen Sie, dass Sie die Grundlinienstatistik einrichten möchten.

Als Grundlinienzeit wird der zuletzt eingestellte Zeitpunkt angezeigt. Das Abfrageintervall ist der zeitliche Abstand zwischen dem Einstellen des Ausgangszeitpunkts und dem Zeitpunkt, zu dem Sie das Dialogfeld aufrufen oder auf **Aktualisieren** klicken.

 **ANMERKUNG:** Um eine Grundlinienstatistik erstellen zu können, müssen Sie erst einen Ausgangszeitpunkt festlegen.

## Bearbeiten, Entfernen oder Umbenennen der Host-Topologie

Wenn Sie versehentlich Zugang zum falschen Host oder der falschen Hostgruppe gewährt haben, können Sie die Host-Topologie entfernen oder bearbeiten. Führen Sie die entsprechenden Verfahren in der folgenden Tabelle durch, um die Host-Topologie zu korrigieren:

**Tabelle 2. Aktionen zur Host-Topologie**

Gewünschte Aktion	Schritte zur Durchführung
Einen Host verschieben	1. Wählen Sie die Registerkarte <b>Zuordnungen</b> aus.
Eine Host-Gruppe verschieben	2. Markieren Sie das Element, das Sie verschieben möchten, und wählen Sie anschließend <b>Host-Zuordnungen</b> → <b>Verschieben</b> .
	3. Wählen Sie eine Host-Gruppe, in die Sie den Host verschieben möchten, und klicken Sie auf <b>OK</b> .
Löschen Sie den Host und die Host-Gruppe manuell.	1. Wählen Sie die Registerkarte <b>Host-Zuordnungen</b> aus.
	2. Markieren Sie das Element, das Sie entfernen möchten, und wählen Sie <b>Host-Zuordnungen</b> → <b>Entfernen</b> .
Benennen Sie den Host oder die Host-Gruppe um.	1. Wählen Sie die Registerkarte <b>Host-Zuordnungen</b> aus.
	2. Markieren Sie das Element, das Sie entfernen möchten, und wählen Sie <b>Host-Zuordnungen</b> → <b>Umbenennen</b> .
	3. Geben Sie eine neue Bezeichnung für den Host ein, und klicken Sie auf <b>OK</b> .

Weitere Informationen zu Hosts, Host-Gruppen und Host-Topologie finden Sie in [Informationen zum Host](#).

# Ereignisüberwachung

Der Dell PowerVault Modular Disk Storage Manager beinhaltet eine Ereignisüberwachung. Die Ereignisüberwachung wird fortlaufend im Hintergrund ausgeführt und überwacht die Aktivität auf den verwalteten Speicher-Arrays. Wenn die Ereignisüberwachung ein kritisches Problem erkennt, kann sie einen Host oder ein Remote-System per E-Mail, SNMP-Trapmeldungen (Simple Network Management Protocol) oder beides benachrichtigen.

Um die Ereignisse möglichst zeitnah und durchgängig verfolgen zu können, aktivieren Sie den Ereignismonitor auf einer Verwaltungsstation, die 24 Stunden am Tag aktiv ist. Wenn Sie den Ereignismonitor auf mehreren Systemen aktivieren oder eine Kombination aus einem Ereignismonitor und MD Storage Manager verwenden, kann dies zu Mehrfachereignissen führen, was jedoch nicht bedeutet, dass tatsächlich mehrere Ausfälle im Array vorliegen.

Die Ereignisüberwachung ist eine Funktion, die unabhängig vom Enterprise Management-Fenster (EMW) im Hintergrund ausgeführt wird.

Führen Sie eine der folgenden Aktionen aus, um die Ereignisüberwachung zu verwenden:


- Richten Sie Benachrichtigungsziele für das zu überwachende, verwaltete Gerät ein. Ein mögliches Benachrichtigungsziel wäre etwa die Dell Verwaltungskonsole.
- Replizieren Sie die Benachrichtigungseinstellungen eines bestimmten verwalteten Geräts, indem Sie die Datei `emwdata.bin` in jede Speicherwaltungsstation kopieren, von der Sie Benachrichtigungen empfangen möchten.

Jedes verwaltete Gerät weist ein Kontrollhäkchen auf, das darauf hinweist, dass Benachrichtigungen eingerichtet wurden.

## Die Ereignisüberwachung aktivieren oder deaktivieren

Sie können die Ereignisüberwachung jederzeit aktivieren oder deaktivieren.

Deaktivieren Sie die Ereignisüberwachung, wenn Sie nicht wollen, dass das System Warnmeldungen versendet. Wenn Sie die Ereignisüberwachung auf mehreren Systemen ausführen und die Ereignisüberwachung auf allen Systemen bis auf eines deaktivieren, wird das Senden von doppelten Meldungen verhindert.

 **ANMERKUNG:** Es wird empfohlen, dass Sie die Ereignisüberwachung standartmäßig auf jeder Verwaltungsstation konfigurieren, die 24 Stunden am Tag ausgeführt wird.

### Windows

Um die Ereignisüberwachung zu aktivieren oder zu deaktivieren:

1. Öffnen Sie in Windows den Befehl „Ausführen“. Drücken Sie auf die **<Windows-Logo-Taste><R>**.

- Das Befehlsfeld **Ausführen** wird angezeigt.
2. Geben Sie bei **Öffnen** den Wert `services.msc` ein.  
Das Fenster **Dienste** wird angezeigt.
  3. Wählen Sie in der Liste der Dienste **Modular Disk Storage Manager-Ereignisüberwachung**.
  4. Wählen Sie **Aktion** → **Eigenschaften**.
  5. Um die Ereignisüberwachung zu aktivieren, klicken Sie im Bereich **Dienststatus** und klicken Sie auf **Start**.
  6. Um die Ereignisüberwachung zu deaktivieren, klicken Sie im Bereich **Dienststatus** und klicken Sie auf **Stop**.

## Linux

Um die Ereignisüberwachung zu aktivieren, geben Sie bei der Eingabeaufforderung `SMmonitor start` und drücken Sie die Eingabetaste. Beim Start des Programms wird folgende Meldung angezeigt:  
`SMmonitor started (SMmonitor wurde gestartet).`


Um die Ereignisüberwachung zu deaktivieren, starten Sie die Terminal-Emulationsanwendung (`console` oder `xterm`) und die Eingabeaufforderung, geben Sie `SMmonitor stop` ein und drücken Sie die Eingabetaste. Nachdem das Programm beendet wurde, wird die folgende Meldung angezeigt: `Stopping Monitor process (Ereignisüberwachung wird beendet).`

# Informationen zum Host

## Konfiguration des Hostzugriffs

PowerVault Modular Disk Storage Manager (MD Storage Manager) setzt sich aus mehreren Modulen zusammen. Eines dieser Module ist der Host-Kontext-Agent, der im Rahmen der MD Storage Manager-Installation mitinstalliert wird und ständig im Hintergrund ausgeführt wird.

Wenn der Host-Kontext-Agent auf einem Host ausgeführt wird, wird dieser Host sowie die Host-Ports, mit denen er mit dem Speicher-Array verbunden ist, von dem MD Storage Manager automatisch erkannt. Die Host-Ports werden in der Registerkarte **Host-Zuordnungen** im Array Management-Fenster (AMW) angezeigt. Der Host muss unter der **Standard-Hostgruppe** in der Registerkarte **Host-Zuordnungen** manuell hinzugefügt werden.

 **ANMERKUNG:** Der Host-Context-Agent ist nicht dynamisch und muss nach dem Herstellen von iSCSI-Sitzungen auf MD3800i-, MD3820i- und MD3860i-Speicher-Arrays, die das iSCSI-Protokoll verwenden, neu gestartet werden, damit diese automatisch erkannt werden.

Legen Sie mit dem Assistenten zur Festlegung von Hosts die Hosts fest, die auf die virtuellen Laufwerke im Speicher-Array zugreifen. Das Definieren eines Hosts ist einer der Schritte, die erforderlich sind, um zu bestimmen, welche Hosts mit dem Speicher-Array verbunden sind und um den Zugriff auf die virtuellen Laufwerke zu gewähren. Weitere Informationen zum Definieren von Hosts finden Sie unter [Definieren eines Hosts](#).

Um es dem Host zu ermöglichen, auf das Speicher-Array zu schreiben, müssen Sie den Host dem virtuellen Laufwerk zuordnen. Diese Zuordnungen garantieren einem Host oder einer Host-Gruppe Zugang zu einem bestimmten virtuellen Laufwerk oder einer Zahl von virtuellen Laufwerken in einem Speicher-Array. Sie können die Zuordnungen in der Registerkarte **Host-Zuordnungen** im AMW-Fenster definieren.

Auf der Registerkarte **Überblick** im AMW wird im Bereich **Hosts-Zuordnungen** angezeigt, wie viele Hoste für den Zugriff auf das Array konfiguriert sind. Klicken Sie auf **Konfigurierte Hosts** im Bereich **Host-Zuordnungen**, um die Namen der Hosts anzuzeigen.

Eine Ansammlung von Elementen, wie beispielsweise Standard-Host-Gruppen, Hosts und Host-Ports, erscheint als Knoten in der Strukturansicht auf der linken Seite der Registerkarte **Host-Zuordnungen**.

Die Host-Topologie kann rekonfiguriert werden. Sie können die folgenden Aufgaben ausführen:

- Erstellen Sie einen Host und ordnen Sie einen Alias oder ein Benutzerlabel zu.
- Fügen oder weisen Sie neue Host-Port-Kennungen zu einem bestimmten Host zu.
- Ändern Sie das Host-Port-Kennungsalias oder Benutzerlabel.
- Verschieben oder ordnen Sie eine Host-Port-Kennung zu einem anderen Host zu.
- Ersetzen Sie eine Host-Port-Kennung mit einer neuen Host-Port-Kennung.
- Aktivieren Sie manuell einen inaktiven Host-Port, um dem Host-Port Zugang zu Host-spezifischen oder Host-Gruppen-spezifischen LUN-Zuordnungen zu verschaffen.

- Ändern Sie den Host-Port-Typ zu einem anderen Typ.
- Verschieben Sie einen Host von einer Host-Gruppe zu einer anderen Host-Gruppe.
- Entfernen Sie eine Host-Gruppe, einen Host oder eine Host-Port-Kennung.
- Benennen Sie eine Host-Gruppe oder einen Host um.

## Das Verwenden der Registerkarte „Host-Zuordnungen“

In der Registerkarte **Host-Zuordnungen** können Sie:

- Hosts oder Host-Gruppen definieren
- Zuordnungen zu den ausgewählten Host-Gruppen hinzufügen

### Das Definieren eines Hosts

Sie können den Assistenten zum Definieren von Hosts im AMW benutzen, um einen Host für ein Speicher-Array zu definieren. Es können entweder eine bekannte nicht zugewiesene Host-Port-Kennung oder eine neue Host-Port-Kennung hinzugefügt werden.

Ein Benutzerlabel muss spezifiziert sein, bevor die Host-Port-Kennung hinzugefügt werden kann (die Taste **Hinzufügen** ist deaktiviert, bis ein Benutzerlabel eingegeben wurde).

So definieren Sie einen Host:


1. Wählen Sie im AMW die Registerkarte **Host-Zuordnungen**.
2. Führen Sie eine der folgenden Aktionen aus:
  - Wählen Sie im Menü **Host-Zuordnungen** → **Definieren** → **Host**.
  - Wählen Sie die Registerkarte **Setup** aus und klicken Sie auf **Hosts manuell definieren**.
  - Wählen Sie die Registerkarte **Host-Zuordnungen** aus. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Stammknoten (Name des Speicher-Arrays), den Standardgruppen-Knoten oder den Host-Gruppen-Knoten in der Strukturansicht, zu denen Sie den Host hinzufügen möchten, und wählen Sie **Definieren** → **Host** aus dem Pop-up-Menü aus.

Das Fenster **Hostnamen angeben** wird angezeigt.

3. Geben Sie bei **Hostname** einen alphanumerischen Namen von bis zu 30 Zeichen ein.
4. Wählen Sie eine relevante Option unter **Möchten Sie diese Speicherpartitionen in diesem Speicher-Array nutzen?** aus und klicken Sie auf **Weiter**.

Das Fenster **Host-Port-Kennungen angeben** wird angezeigt.

5. Wählen Sie die relevante Option, um eine Host-Port-Kennung für den Host hinzuzufügen:
  - **Durch Auswahl einer bekannten, nicht zugewiesenen Host-Port-Kennung hinzufügen** – Wählen Sie unter **Bekannte nicht zugewiesene Host-Port-Kennung** die relevante Host-Port-Kennung aus.
  - **Durch Erstellen einer neuen Host-Port-Kennung hinzufügen** – Geben Sie einen Namen mit max. 16 Zeichen und ein **Alias** mit max. 30 Zeichen für die Host-Port-Kennung bei **Neue Host-Port-Kennung** ein und klicken Sie auf **Hinzufügen**.

 **ANMERKUNG:** Die Host-Port-Kennung darf nur Buchstaben von A bis F enthalten.

6. Klicken Sie auf **Hinzufügen**.  
Die Host-Port-Kennung und der Alias für die Host-Port-Kennung wird dem Bereich Host-Port-Kennungsinformationen hinzugefügt.
7. Klicken Sie auf **Weiter**.  
Das Fenster **Host-Typ angeben** wird angezeigt.
8. Wählen Sie bei **Host-Typ** (Betriebssystem) das entsprechende Betriebssystem für den Host aus.

Das Fenster **Host-Gruppenfrage** wird angezeigt.

9. Im Fenster **Host-Gruppenfrage** können Sie Folgendes auswählen:
  - **Ja** - Dieser Host teilt sich mit anderen Hosts den Zugang zu den gleichen virtuellen Laufwerken.
  - **Nein** – Dieser Host teilt sich NICHT mit anderen Hosts den Zugang zu den gleichen virtuellen Laufwerken.
10. Klicken Sie auf **Weiter**.
11. Wählen Sie:
  - **Ja** – Das Fenster **Host-Gruppe angeben** wird angezeigt.
  - **Nein** – Fahren Sie mit Schritt 13 fort.
12. Geben Sie den Namen der Host-Gruppe ein oder wählen Sie eine vorhandene Host-Gruppe aus und klicken Sie auf **Weiter**.

Das Fenster **Vorschau** wird angezeigt.
13. Klicken Sie auf **Fertig stellen**.

Das Fenster **Erstellung erfolgreich** wird angezeigt, das darüber informiert, dass der neue Host erstellt wurde.
14. Um einen anderen Host zu erstellen, klicken Sie im Fenster **Erstellung erfolgreich** auf **Ja**.

## Entfernen des Zugriffs durch einen Host

So entfernen Sie einen Host-Zugriff:

1. Wählen Sie im AMW die Registerkarte **Host-Zuordnungen**.
2. Wählen Sie den Hostknoten in der Struktur auf der linken Seite.
3. Führen Sie einen der folgenden Vorgänge durch:
  - Wählen Sie im Menü **Host-Zuordnungen** → **Host** → **Entfernen**.
  - Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Host-Knoten und wählen Sie **Entfernen** aus dem Popup-Menü aus.

Das Dialogfeld **Bestätigung entfernen** wird angezeigt.

4. Geben Sie **Ja** ein.
5. Klicken Sie auf **OK**.

## Host-Gruppen verwalten

Eine Host-Gruppe ist ein logischer Verbund von zwei oder mehreren Hosts, die den Zugriff auf spezifische virtuelle Laufwerke im Speicher-Array gemeinsam nutzen. Host-Gruppen werden mit MD Storage Manager erstellt.

Alle Hosts in einer Host-Gruppe müssen vom gleichen Host-Typ sein (Betriebssystem). Außerdem müssen alle Hosts in der Host-Gruppe über eine spezielle Software verfügen, wie etwa Cluster-Software, um die gemeinsame Nutzung und den Zugriff auf die virtuellen Datenträger zu verwalten.

Wenn ein Host zu einem Cluster gehört, muss jeder Host im Cluster mit dem Speicher-Array verbunden sein, und jeder Host im Cluster muss der Host-Gruppe hinzugefügt werden.

# Erstellen einer Host-Gruppe

So erstellen Sie eine Host-Gruppe

1. Wählen Sie im AMW die Registerkarte **Host-Zuordnungen**.
2. Wählen Sie in der Strukturansicht das Speicher-Array oder die **Standardgruppe** aus.
3. Führen Sie eine der folgenden Aktionen aus:
  - Wählen Sie im Menü **Host-Zuordnungen** → **Definieren** → **Host-Gruppe**.
  - Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Speicher-Array oder die **Standardgruppe** und wählen Sie im Popup-Menü **Host-Gruppe** → **definieren** aus.

Das Fenster **Host-Gruppe definieren** wird angezeigt.

4. Geben Sie den Namen der neuen Host-Gruppe im Dialogfeld **Neuen Host-Gruppen-Namen eingeben** ein.
5. Wählen Sie im Bereich **Hinzuzufügenden Host auswählen** die gewünschten Hosts aus.
6. Klicken Sie auf **Hinzufügen**.

Der neue Host wird im Bereich **Hosts in der Gruppe** hinzugefügt.



**ANMERKUNG:** Um Hosts zu entfernen, wählen Sie den Host im Bereich **Host-Gruppen** aus und klicken Sie auf **Entfernen**.

7. Klicken Sie auf **OK**.

## Hinzufügen eines Hosts zu einer Host-Gruppe

Sie können einen Host mit Hilfe des **Assistenten zum Definieren von Hosts** einer existierenden Host-Gruppen oder einer neuen Host-Gruppe hinzufügen. Weitere Informationen finden Sie unter [Definieren eines Hosts](#).

Sie können ebenfalls den Host zu einer anderen Host-Gruppe verschieben. Weitere Informationen finden Sie unter [Verschieben eines Hosts zu einer anderen Host-Gruppe](#).

## Entfernen eines Hosts aus einer Host-Gruppe

Sie können einen Host von der Strukturansicht in der Registerkarte **Host-Zuordnungen** im AMW entfernen. Weitere Informationen finden Sie unter [Entfernen einer Host-Gruppe](#).

## Verschieben eines Hosts zu einer anderen Host-Gruppe

Um einen Host zu einer anderen Host-Gruppe zu verschieben:

1. Wählen Sie im AMW die Registerkarte **Host-Zuordnungen** aus und wählen Sie in der Strukturansicht den Host-Knoten aus.
2. Führen Sie einen der folgenden Vorgänge durch:
  - Wählen Sie im Menü **Host-Zuordnungen** → **Host** → **Verschieben**.
  - Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Host-Knoten und wählen Sie **Verschieben** aus dem Popup-Menü aus.

Das Dialogfenster **Host verschieben** erscheint.

3. Wählen Sie in der Liste **Host-Gruppe auswählen** die Gruppe aus, zu der Sie den Host verschieben möchten.

Sie können ebenfalls den Host aus der Host-Gruppe verschieben und ihn der Standardgruppe hinzufügen.

Das Dialogfeld **Host-Bestätigung verschieben** wird angezeigt.

**4.** Klicken Sie auf **Ja**.

Der Host wurde zu der ausgewählten Host-Gruppe mit den folgenden Zuordnungen verschoben:

- Der Host behält die spezifischen, zugewiesenen Zuordnungen virtueller Laufwerke.
- Der Host übernimmt die Zuordnungen für virtuelle Laufwerke, die der Host-Gruppe zugewiesen sind, zu der er verschoben wurde.
- Der Host verliert die Zuordnungen virtueller Laufwerke, die der Host-Gruppe zugewiesen sind, aus der er entfernt wurde.

## Entfernen einer Host-Gruppe

So entfernen Sie eine Host-Gruppe:

1. Wählen Sie im AMW die Registerkarte **Host-Zuordnungen** aus und wählen Sie in der Strukturansicht den Host-Gruppen-Knoten aus.
2. Führen Sie einen der folgenden Vorgänge durch:
  - Wählen Sie im Menü **Host-Zuordnungen** → **Host-Gruppe** → **Entfernen**.
  - Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Host-Gruppen-Knoten und wählen Sie **Entfernen** aus dem Popup-Menü aus.

Das Dialogfeld **Entfernen** wird angezeigt.

**3.** Klicken Sie auf **Ja**.

Die ausgewählte Host-Gruppe wurde entfernt.

## Host-Topologie

Unter Host-Topologie versteht man die Organisation von Hosts, Host-Gruppen und Host-Schnittstellen, die für ein Speicher-Array konfiguriert sind. Eine Ansicht der Host-Topologie finden Sie in der Registerkarte **Host-Zuordnungen** des AMW-Fensters. Weitere Informationen finden Sie unter [Verwenden der Registerkarte „Host-Zuordnungen“](#).

Die folgenden Vorgänge können die Host-Topologie ändern:

- Verschieben eines Hosts oder einer Host-Verbindung
- Umbenennen einer Host-Gruppe, eines Hosts oder einer Host-Verbindung
- Hinzufügen einer Host-Verbindung
- Ersetzen einer Host-Verbindung
- Ändern eines Host-Typs

Der MD Storage Manager erkennt diese Änderungen automatisch für jeden Host, auf dem die Host-Agent-Software ausgeführt wird.

## Starten und Anhalten des Host-Kontext-Agenten

Der Host-Context-Agent erkennt Die Host-Topologie und wird mit dem Host gestartet und gestoppt. Der Host-Context-Agent wird mit dem Host gestartet und gestoppt. Um die vom Host-Context-Agenten erkannte Topologie anzuzeigen, klicken Sie im Register **Konfigurieren** in MD Storage Manager auf **Host-Zugriff konfigurieren (automatisch)**.

Der Host-Kontext-Agent muss angehalten und neu gestartet werden, um die Änderungen an der Host-Topologie anzuzeigen, wenn:

- Ein neues Speicher-Array mit dem Host-Server verbunden wird.
- Ein Host hinzugefügt wird, während die RAID-Controller-Module eingeschaltet werden.

Um den Host-Kontext-Agenten auf Linux zu starten oder anzuhalten, geben Sie bei der Eingabeaufforderung die folgenden Befehle ein:

```
SMagent start
```

```
SMagent stop
```

Der SMagent muss nach folgenden Änderungen angehalten und neu gestartet werden:


- Versetzen eines Controllers in den Offline-Status oder Austausch eines Controllers
- Host-zu-Array-Verbindungen von einem Linux-Host-Server entfernen bzw. diesem zuordnen.


Um den Host-Kontext-Agenten auf Windows zu starten oder anzuhalten:

1. Führen Sie einen der folgenden Vorgänge aus:
  - Klicken Sie auf **Start** → **Einstellungen** → **Systemsteuerung** → **Verwaltungstools** → **Dienste**
  - Klicken Sie auf **Start** → **Verwaltungstools** → **Dienste**
2. Wählen Sie in der Liste der Dienste **Modular Disk Storage Manager Agent**.
3. Wird der Host-Kontext-Agent ausgeführt, klicken Sie auf **Aktion** → **Anhalten** und warten Sie ungefähr 5 Sekunden.
4. Klicken Sie auf **Aktion** → **Start**.

## E/A-Datenpfadschutz

Für einen Host können mehrere Host-Array-Verbindungen bestehen. Stellen Sie sicher, dass alle Verbindungen zum Array ausgewählt sind, wenn Sie den Host-Zugriff auf das Speicher-Array konfigurieren.


 **ANMERKUNG:** Weitere Informationen zu den Verkabelungskonfigurationen finden Sie im Bereitstellungshandbuch.

 **ANMERKUNG:** Weitere Informationen zur Konfiguration von Hosts finden Sie unter [Informationen zu Ihrem Host](#).

Wenn eine Komponente wie ein RAID-Controller-Modul oder ein Kabel ausfällt, oder wenn ein Fehler auf dem Datenpfad zum bevorzugten RAID-Controller-Modul auftritt, wird das Eigentum an virtuellen Laufwerken auf das alternative RAID-Controller-Modul zur Verarbeitung verschoben. Dieser Ausfall oder Fehler wird als Failover bezeichnet.

Treiber für Multipath-Frameworks wie z.B. Microsoft Multi-Path IO (MPIO) und Linux Device Mapper (DM) werden auf den Host-Systemen installiert, die Zugang zu dem Speicher-Array haben und E/A-Path-Failover bieten.

Für weitere Informationen zu Linux DM, siehe [Konfiguration: Device Mapper Multipath für Linux](#). Weitere Informationen über MPIO finden Sie unter **microsoft.com**.

 **ANMERKUNG:** Der Multipath-Treiber sollte auf den Hosts ständig installiert sein, selbst bei einer Konfiguration mit nur einem Pfad zum Speichersystem, etwa einer Einzel-Port-Cluster-Konfiguration.

Bei einem Failover wird das Verschieben von virtuellen Laufwerken als kritisches Ereignis protokolliert und eine Warnmeldung wird automatisch gesendet, falls Alarmziele für das Speicher-Array konfiguriert sind.

## Verwalten von Host-Port-Kennungen

Sie können folgende Optionen ausführen, um die dem Speicher-Array hinzugefügten Host-Port-Kennungen zu verwalten:

- Hinzufügen – Fügen oder weisen Sie neue Host-Port-Kennungen einem bestimmten Host zu.
- Bearbeiten – Ändern Sie das Host-Port-Kennungsalias oder Benutzerlabel. Sie können die Host-Port-Kennung zu einem anderen Host-Port verschieben (zuordnen).
- Ersetzen – Ersetzen Sie eine bestimmte Host-Port-Kennung mit einer anderen Host-Port-Kennung.
- Entfernen – Entfernen Sie eine Zuordnung zwischen einer bestimmten Host-Port-Kennung und dem zugeordneten Host.

Um eine Host-Port-Kennung zu verwalten:

1. Wählen Sie im AMW die Registerkarte **Host-Zuordnungen**.
2. Führen Sie einen der folgenden Vorgänge durch:
  - Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Host in der Strukturansicht und wählen Sie **Host-Port-Kennungen verwalten** im Popup-Menü aus.
  - Wählen Sie in der Menüleiste **Host-Zuordnungen** → **Host-Port-Kennungen verwalten** aus.

Das Dialogfeld **Host-Port-Kennungen verwalten** wird angezeigt.

3. So verwalten Sie die Host-Port-Kennungen in der Liste **Host-Port-Kennungen anzeigen, die folgenden zugewiesen sind**:
  - Wählen Sie den Host aus der Liste der dem Speicher-Array zugewiesenen Hosts aus.
  - Wählen Sie **Alle Hosts** in der Liste der dem Speicher-Array zugewiesenen Hosts aus.
4. Möchten Sie eine neue Host-Port-Kennung hinzufügen, gehen Sie zu Schritt 5. Möchten Sie eine bereits existierende Host-Port-Kennung verwalten, gehen Sie zu Schritt 10.

5. Klicken Sie auf **Hinzufügen**.

Das Dialogfeld **Host-Port-Kennung hinzufügen** wird angezeigt.

6. Wählen Sie den entsprechenden Host-Schnittstellentyp aus.
7. Wählen Sie die Methode aus, um eine Hostportkennung dem Host hinzuzufügen. Sie können Folgendes auswählen:
  - **Durch Auswahl einer bekannten nicht zugewiesenen Host-Port-Kennung hinzufügen** – Wählen Sie die gewünschte Host-Port-Kennung aus der Liste **Bekannte nicht zugewiesene Host-Port-Kennung**.
  - **Durch Erstellen einer neuen Hostport-Kennung hinzufügen** – Geben Sie bei **Neue Host-Port-Kennung** den Namen der neuen Host-Port-Kennung ein.
8. Geben Sie unter **Alias** einen alphanumerischen Namen von bis zu 30 Zeichen ein.
9. Wählen Sie den entsprechenden Host im Feld **Zugewiesener Host** aus.


Die neu hinzugefügte Host-Port-Kennung wird dem Bereich **Host-Port-Kennungsinformationen** hinzugefügt.
10. Wählen Sie die zu verwaltende Host-Port-Kennung aus der Liste der Host-Port-Kennungen im Bereich **Host-Port-Kennungsinformationen** aus.
11. Führen Sie eine der folgenden Aktionen für die ausgewählte Host-Port-Kennung aus:
  - Um die Host-Port-Kennung zu bearbeiten – Wählen Sie die gewünschte Host-Port-Kennung aus und klicken Sie auf **Bearbeiten**. Das Dialogfeld **Host-Port-Kennung bearbeiten** erscheint, aktualisieren Sie das **Benutzerlabel** und **Zugewiesener Host** und klicken Sie auf **Speichern**.

- Um die Host-Port-Kennung zu ersetzen—Wählen Sie die gewünschte Host-Port-Kennung aus und klicken Sie auf **Ersetzen**, das Dialogfeld **Host-Port-Kennung ersetzen** erscheint, ersetzen Sie die aktuelle Host-Port-Kennung mit einer bekannten nicht zugewiesenen Host-Port-Kennung, aktualisieren Sie das **Benutzerlabel** und klicken Sie auf **Ersetzen**.
- Um die Host-Port-Kennung zu entfernen—Wählen Sie die gewünschte Host-Port-Kennung aus und klicken Sie auf **Bearbeiten**, das Dialogfeld **Host-Port-Kennung entfernen** erscheint, geben Sie **yes** ein und klicken auf **OK**.

# Laufwerksgruppen, virtuelle Standardlaufwerke und schlanke virtuelle Laufwerke

## Erstellen von Laufwerksgruppen und virtuellen Laufwerken

Laufwerksgruppen werden im nicht konfigurierten Speicher des Speicher-Arrays erstellt, und virtuelle Laufwerke werden im verfügbaren Speicher einer Laufwerksgruppe oder eines Laufwerkspools erstellt. Die maximale Anzahl der in einer Laufwerksgruppe unterstützten physikalischen Laufwerke beträgt 120 (180 mit Erweiterungsfunktion-Aktivierung). Die mit dem Speicher-Array verbundenen Hosts lesen und schreiben Daten auf das virtuelle Laufwerk. Danach lassen sich virtuelle Laufwerke in einer Laufwerksgruppe erstellen.

 **ANMERKUNG:** Bevor Sie virtuelle Laufwerke erstellen können, müssen Sie zunächst die physikalischen Laufwerke in Laufwerksgruppen organisieren und den Hostzugriff konfigurieren. Danach lassen sich virtuelle Laufwerke in einer Laufwerksgruppe erstellen.

Um ein virtuelles Laufwerk zu erstellen, gehen Sie nach einem der folgenden Verfahren vor:

- Erstellen Sie eine neuen Laufwerksgruppe aus unkonfigurierter Kapazität. Definieren Sie zunächst den RAID-Level und die freie Kapazität (verfügbarer Speicherplatz) für die Laufwerksgruppe, und definieren Sie danach die Parameter für das erste virtuelle Laufwerk in der neuen Laufwerksgruppe.
- Erstellen Sie ein neues virtuelles Laufwerk in der freien Kapazität einer(s) bestehenden Laufwerksgruppe oder Laufwerkspools. Sie brauchen nur die Parameter für das neue virtuelle Laufwerk festzulegen.

Eine Laufwerksgruppe verfügt über eine festgelegte Menge an freier Kapazität, die bei ihrer Erstellung konfiguriert wurde. Sie können die freie Kapazität dazu verwenden, die Laufwerksgruppe in ein oder mehrere virtuelle Laufwerke zu unterteilen.


Sie können Laufwerksgruppen und virtuelle Laufwerke erstellen:


- Automatische Konfiguration - Die automatische Konfiguration ist schneller, ermöglicht aber nur begrenzte Konfigurationsoptionen.
- Manuelle Konfiguration - Die manuelle Konfiguration bietet mehr Konfigurationsoptionen.

Wenn Sie ein virtuelles Laufwerk erstellen, bedenken Sie die möglichen Nutzungen des virtuellen Laufwerks und wählen Sie eine angemessene Kapazität für diese Nutzungen. Wenn beispielsweise auf einem virtuellen Laufwerk einer Laufwerksgruppe Multimediadateien gespeichert werden (hoher Speicherplatzbedarf) und auf einem anderen virtuellen Laufwerk Textdateien (geringer Speicherplatzbedarf), benötigt das virtuelle Laufwerk für Multimedia eine größere Kapazität als das virtuelle Laufwerk für Textdateien.


Eine Laufwerksgruppe sollte entsprechend der verknüpften Aufgaben und Unteraufgaben organisiert werden. Wenn Sie beispielsweise eine Laufwerksgruppe für die Buchhaltungsabteilung erstellen, können


Sie virtuelle Laufwerke erstellen, die den verschiedenen Arten von Buchhaltung entsprechen, die in der Abteilung durchgeführt werden: Debitoren, Kreditoren, interne Rechnungen usw. In diesem Szenario wird für die virtuellen Laufwerke für Debitoren und Kreditoren wahrscheinlich eine höhere Kapazität benötigt als für das virtuelle Laufwerk für interne Rechnungen.

 **ANMERKUNG:** Unter Linux muss nach dem Löschen virtueller Laufwerke der Host neu gestartet werden, um die **/dev**-Einträge zurückzusetzen.

 **ANMERKUNG:** Bevor Sie ein virtuelles Laufwerk verwenden können, müssen Sie es bei den Host-Systemen registrieren. Weitere Informationen finden Sie unter [Zuweisung von Hosts an virtuelle Laufwerke](#).

## Laufwerksgruppen erstellen

 **ANMERKUNG:** Falls Sie keine Laufwerksgruppen für ein Speicherarray erstellt haben, wird nach dem Öffnen des AMW der Assistent **Automatische Laufwerkspool-Konfiguration** angezeigt. Weitere Informationen zum Erstellen des Speicherplatzes von Laufwerkspools finden Sie im Abschnitt [Laufwerkspools](#).

 **ANMERKUNG:** Virtuelle Laufwerke mit schlanker Speicherzuweisung können von Laufwerkspools aus erstellt werden. Falls Sie keine Laufwerkspools verwenden, können nur virtuelle Standard-Laufwerke erstellt werden. Weitere Informationen finden Sie unter [Schlanke virtuelle Laufwerke](#).

Sie können Laufwerksgruppen erstellen, indem Sie entweder die **automatische** Konfiguration oder die **manuelle** Konfiguration verwenden.

So erstellen Sie Laufwerksgruppen:

1. Führen Sie eine dieser Aktionen durch, um den Assistenten zum **Erstellen von Laufwerksgruppen** zu starten:
  - Um eine Laufwerksgruppe aus nicht konfiguriertem Speicherplatz im Speicher-Array zu erstellen, wählen Sie auf der Registerkarte **Speicher- und Kopierdienste** ein Speicher-Array und klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Knoten **Gesamte unkonfigurierte Kapazität** und wählen Sie **Laufwerksgruppe erstellen** im Popup-Menü aus.
  - Um eine Laufwerksgruppe aus nicht zugewiesene physikalischen Laufwerken im Speicher-Array zu erstellen, wählen Sie auf der Registerkarte **Speicher- und Kopierdienste** ein oder mehrere nicht zugewiesene physikalische Laufwerke des gleichen physikalischen Laufwerkstyps aus, und wählen Sie dann in der Menüleiste **Speicher** → **Laufwerksgruppe** → **Erstellen**.
  - Wählen Sie die Registerkarte **Hardware** aus und klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die nicht zugewiesenen physikalischen Laufwerke und wählen Sie im Popup-Menü die Option **Laufwerkgruppe erstellen** aus.
  - Erstellen einer sicheren Laufwerksgruppe – Wählen Sie auf der Registerkarte **Hardware** ein oder mehrere nicht zugewiesene sicherheitsfähige physikalische Laufwerke des gleichen physikalischen Laufwerkstyps aus, und wählen Sie dann im Menü **Speicher** → **Laufwerksgruppe** → **Erstellen**.

Das Fenster **Einführung (Laufwerksgruppe erstellen)** wird angezeigt.

2. Klicken Sie auf **Next (Weiter)**.


Das Fenster **Name der Laufwerksgruppe und Auswahl physischer Laufwerke** wird angezeigt.

3. Geben Sie in **Laufwerksgruppenname** einen Laufwerksgruppennamen mit bis zu 30 Zeichen ein.
4. Wählen Sie die geeignete **Auswahl physischer Laufwerke** und klicken Sie auf **Weiter**.

Sie können folgende Aufgaben ausführen:

- **Automatisch**
- **Manuell**

5. Bei Auswahl der automatischen Konfiguration wird das Fenster **RAID-Level und Kapazität** angezeigt.

- a. Wählen Sie in **RAID-Level auswählen** einen geeigneten RAID-Level aus. Die verfügbaren RAID-Level sind 0, 1/10, 5 und 6.  
Abhängig von Ihrer Auswahl des RAID-Levels werden die physikalischen Laufwerke, die für den ausgewählten RAID-Level zur Verfügung stehen, in der Tabelle **Kapazität auswählen** angezeigt.
  - b. Wählen Sie in der Tabelle **Kapazität auswählen** die gewünschte Kapazität der Laufwerksgruppe aus und klicken Sie auf **Fertig stellen**.
- 6.** Für die manuelle Konfiguration wird das Fenster **Manuelle Auswahl der physikalischen Laufwerke** angezeigt.
- a. Wählen Sie in **RAID-Level auswählen** einen geeigneten RAID-Level aus. Die verfügbaren RAID-Level sind 0, 1/10, 5 und 6.  
Die für den gewählten RAID-Level verfügbaren physikalischen Laufwerke werden in der Tabelle **Nicht ausgewählte physikalische Laufwerke** angezeigt.
  - b. Wählen Sie in der Tabelle **Nicht ausgewählte physikalische Laufwerke** die gewünschten physikalischen Laufwerke aus und klicken Sie auf **Hinzufügen**.
    -  **ANMERKUNG:** Um mehrere physikalische Laufwerke in einem Vorgang auszuwählen, halten Sie die Taste <Strg> oder <Umschalt> gedrückt und wählen Sie weitere physikalische Laufwerke aus.
  - c. Klicken Sie auf **Kapazität berechnen**, um die Kapazität der neuen Laufwerksgruppe anzuzeigen.
  - d. Klicken Sie auf **Finish (Fertigstellen)**.
- Eine Nachricht weist Sie darauf hin, dass die Laufwerksgruppe erfolgreich erstellt wurde und dass Sie mindestens ein virtuelles Laufwerk erstellen sollten, bevor Sie die Kapazität der neuen Laufwerksgruppe verwenden können. Beziehen Sie sich für weitere Informationen zum Erstellen von virtuellen Laufwerken auf [Erstellen virtueller Laufwerke](#).

## Lokalisieren einer Laufwerksgruppe

Sie können alle physikalischen Laufwerke, aus denen eine Laufwerksgruppe besteht physikalisch lokalisieren und identifizieren. Eine LED blinkt auf jedem physikalischem Laufwerk der Laufwerksgruppe. So lokalisieren Sie eine Laufwerksgruppe:

1. Wählen Sie im AMW die Registerkarte **Speicher- und Kopierdienste** aus.
2. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Laufwerksgruppe und wählen Sie aus dem Pop-up-Menü **Blinken** aus.  
Die LEDs für die ausgewählte Laufwerksgruppe blinken.
3. Klicken Sie nach dem Lokalisieren der Laufwerksgruppe auf **OK**.  
Das Aufblinken der LEDs wird gestoppt.
4. Wenn die LEDs für die Laufwerksgruppe nicht aufhören zu blinken, wählen Sie auf der Symbolleiste im AMW **Hardware** → **Blinken** → **Alle Anzeigen stoppen**.  
Eine Bestätigungsnachricht erscheint, wenn die LEDs erfolgreich aufgehört haben zu blinken.
5. Klicken Sie auf **OK**.


## Erstellen von virtuellen Standard-Laufwerken

Behalten Sie diese wichtigen Richtlinien im Gedächtnis, wenn Sie ein virtuelles Standard-Laufwerk erstellen:

- Vielen Hosts können pro Speicherpartition 256 LUNs (Logische Einheitennummern) zugewiesen werden, die Anzahl variiert jedoch je nach Betriebssystem.
- Nachdem Sie eines oder mehrere virtuelle Laufwerke erstellt und eine Zuordnung zugewiesen haben, müssen Sie das virtuelle Laufwerk im Betriebssystem registrieren. Außerdem müssen Sie sicherstellen, dass der Host die Zuordnung zwischen dem Namen des physikalischen Speicher-Arrays und dem

Namen des virtuellen Laufwerks erkennt. Führen Sie, je nach Betriebssystem, die hostbasierten Dienstprogramme **hot\_add** und **SMdevices** aus.

- Enthält das Speicher-Array physikalische Laufwerke mit unterschiedlichen Medientypen oder unterschiedlichen Schnittstellentypen, werden möglicherweise im Bereich **Gesamte unkonfigurierte Kapazität** der Registerkarte **Speicher- und Kopierdienste** mehrere Knoten mit **nicht konfiguriertem Speicherplatz** angezeigt. Jeder physikalische Laufwerkstyp hat einen zugeordneten Knoten mit **nicht konfiguriertem Speicherplatz**, wenn im Erweiterungsgehäuse nicht zugewiesene physikalische Laufwerke vorhanden sind.
- Aus physikalischen Laufwerken mit unterschiedlichen Technologietypen können keine Laufwerksgruppen und nachfolgende virtuelle Laufwerke erstellt werden. Jedes physikalische Laufwerk, aus dem die Laufwerksgruppe gebildet wird, muss den gleichen physikalischen Laufwerkstyp haben.


 **ANMERKUNG:** Stellen Sie sicher, dass Sie vor dem Erstellen von virtuellen Laufwerken Laufwerksgruppen erstellen. Wenn Sie zum Erstellen eines physikalischen Laufwerks einen Knoten mit **nicht konfiguriertem Speicherplatz** oder nicht zugewiesene physikalische Laufwerke wählen, wird das Dialogfeld **Laufwerksgruppe erforderlich** angezeigt. Klicken Sie auf **Ja** und legen Sie mithilfe des **Assistenten zum Erstellen von Laufwerksgruppen** eine Laufwerksgruppe an. Nachdem Sie die Laufwerksgruppe erstellt haben, wird der **Assistent zum Erstellen eines virtuellen Laufwerks** angezeigt.

So erstellen Sie virtuelle Standard-Laufwerke:

1. Wählen Sie im AMW die Registerkarte **Speicher- und Kopierdienste** aus.
2. Wählen Sie den Knoten **Freie Kapazität** aus einer bestehenden Laufwerksgruppe aus und führen Sie einen der folgenden Vorgänge aus:
  - Wählen Sie im Menü **Speicher** → **Virtuelles Laufwerk** → **Erstellen** → **Virtuelles Laufwerk**.
  - Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf **Freie Kapazität** und wählen Sie **Laufwerksgruppe erstellen** aus.


Das Dialogfeld **Virtuelles Laufwerk erstellen: Parameter festlegen** wird angezeigt.

3. Wählen Sie in **Einheiten** die entsprechende Speichereinheit aus und geben Sie die Kapazität des virtuellen Laufwerks in **Neue Kapazität des virtuellen Laufwerks** ein.
4. Geben Sie bei **Name des virtuellen Laufwerks**, einen Namen von bis zu 30 Zeichen für das virtuelle Laufwerk ein.
5. Wählen Sie in der Liste **Zuweisung an Host** einen entsprechenden Host oder wählen Sie **Später zuweisen** aus.
6. Im Bereich **Datenservice (DS)-Attribute** haben Sie die Wahl zwischen:
  - **Datensicherheit (DA) auf dem neuen virtuellen Laufwerk aktivieren**
  - **SSD-Cache verwenden**
7. Wählen Sie in der Liste **E/A-Merkmale des virtuellen Laufwerks** den entsprechenden Typ der E/A-Merkmale des virtuellen Laufwerks. Sie können Folgendes auswählen:
  - **Dateisystem (typisch)**
  - **Datenbank**
  - **Multimedia**
  - **Benutzerdefiniert**

 **ANMERKUNG:** Wenn Sie **Benutzerdefiniert** wählen, müssen Sie eine geeignete Segmentgröße wählen.

8. Wählen Sie **Dynamisches Cache-Lese-Prefetch aktivieren**.


Weitere Informationen zu Einstellungen des virtuellen Laufwerkscache finden Sie unter [Einstellungen des virtuellen Laufwerkscache ändern](#).

 **ANMERKUNG: Dynamisches Cache-Lese-Prefetch** muss deaktiviert sein, falls das virtuelle Laufwerk für Datenbankanwendungen oder Anwendungen mit einem großen Prozentsatz an zufälligen Lesevorgängen verwendet wird.

9. Wählen Sie aus der Liste **Segmentgröße** eine entsprechende Segmentgröße aus.

10. Klicken Sie auf **Finish (Fertigstellen)**.

Die virtuellen Laufwerke werden erstellt.

 **ANMERKUNG:** Sie werden durch eine Meldung zur Bestätigung aufgefordert, falls Sie ein anderes virtuelles Laufwerk erstellen wollen. Klicken Sie auf **Ja** um fortzufahren, oder andernfalls auf **Nein**.

 **ANMERKUNG:** Schlanke virtuelle Laufwerke werden auf Laufwerkspools unterstützt. Weitere Informationen finden Sie unter [Schlanke virtuelle Laufwerke](#).

## Ändern der Modifizierungspriorität für virtuelle Laufwerke


Sie können die Einstellung der Modifizierungspriorität für ein einzelnes virtuelles Laufwerk oder für mehrere virtuelle Laufwerke eines Speicher-Arrays ändern.

Richtlinien zum Ändern der Modifizierungspriorität eines virtuellen Laufwerks:

- Wenn mehr als ein virtuelles Laufwerk gewählt wird, wird die Modifizierungspriorität standardmäßig auf die niedrigste Priorität eingestellt. Die aktuelle Modifizierungspriorität wird nur dann angezeigt, wenn ein einzelnes virtuelles Laufwerk ausgewählt wird.
- Das Ändern der Modifizierungspriorität unter Verwendung dieser Option modifiziert die Priorität der ausgewählten virtuellen Laufwerke.

Ändern der Modifizierungspriorität virtueller Laufwerke:

1. Wählen Sie im AMW die Registerkarte **Speicher- und Kopierdienste** aus.
2. Wählen Sie ein virtuelles Laufwerk aus.
3. Wählen Sie im Menü **Speicher** → **Virtuelle Laufwerke** → **Ändern** → **Änderungspriorität**. Das Dialogfeld **Modifizierungspriorität ändern** wird angezeigt.
4. Wählen Sie eines oder mehrere virtuelle Laufwerke aus. Schieben Sie den Schieberegler **Modifizierungspriorität auswählen** auf die gewünschte Priorität.

 **ANMERKUNG:** Drücken Sie die <Strg>-Taste und wählen Sie das entsprechende virtuelle Laufwerk, um nichtangrenzende virtuelle Laufwerke auszuwählen. Drücken Sie die <Umschalt>-Taste und wählen Sie das entsprechende virtuelle Laufwerk aus, um angrenzende virtuelle Laufwerke auszuwählen. Wenn Sie alle verfügbaren virtuellen Laufwerke auswählen möchten, klicken Sie auf **Alle auswählen**.

5. Klicken Sie auf **OK**.

Sie werden durch eine Meldung zum Bestätigen des Ändern der Modifizierungspriorität virtueller Laufwerke aufgefordert.

6. Klicken Sie auf **Ja**.

7. Klicken Sie auf **OK**.

## Die Einstellungen des virtuellen Laufwerkscache ändern


Sie können die Cache-Einstellungen für ein einzelnes virtuelles Laufwerk oder für mehrere virtuelle Laufwerke eines Speicher-Arrays festlegen.



Richtlinien zum Ändern der Einstellungen des virtuellen Laufwerkscache für ein virtuelles Laufwerk:

- Nach dem Öffnen des Dialogfeldes **Cache-Einstellungen ändern** werden Sie möglicherweise vom System in einem Fenster darauf hingewiesen, dass das RAID-Controller-Modul Cache-Operationen vorübergehend außer Kraft gesetzt hat. Diese Maßnahme kann auftreten, wenn ein neuer Akku aufgeladen wird, wenn ein RAID-Controller-Modul entfernt wurde, oder wenn durch das RAID-Controller-Modul eine Nichtübereinstimmung der Cache-Größen erkannt wurde. Nachdem der Zustand behoben wurde, werden die im Dialogfeld ausgewählten Cache-Eigenschaften aktiv. Kontaktieren Sie einen Mitarbeiter des Technischen Supports, wenn die ausgewählten Cache-Eigenschaften nicht aktiv werden.
- Wenn Sie mehr als ein virtuelles Laufwerk auswählen, werden die Cache-Einstellungen standardmäßig auf nicht gewählte Einstellungen zurückgesetzt. Die aktuellen Cache-Einstellungen werden nur dann angezeigt, wenn Sie ein einzelnes virtuelles Laufwerk auswählen.
- Wenn Sie die Cache-Einstellungen unter Verwendung dieser Option ändern, wird die Priorität für alle von Ihnen ausgewählten virtuellen Laufwerke geändert.

Ändern der Einstellungen des virtuellen Laufwerkscaches:

1. Wählen Sie im AMW die Registerkarte **Speicher- und Kopierdienste** aus und wählen Sie ein virtuelles Laufwerk aus.
2. Wählen Sie im Menü **Speicher** → **Virtuelle Laufwerke** → **Ändern** → **Cache-Einstellungen** aus. Das Dialogfeld **Cache-Einstellungen ändern** wird angezeigt.
3. Wählen Sie eines oder mehrere virtuelle Laufwerke aus.  
Drücken Sie die <Strg>-Taste und klicken Sie, um nichtangrenzende virtuelle Laufwerke auszuwählen. Drücken Sie die <Umschalt>-Taste und klicken Sie, um angrenzende virtuelle Laufwerke auszuwählen. Wenn Sie alle verfügbaren virtuellen Laufwerke auswählen möchten, klicken Sie auf **Alle auswählen**.
4. Im Bereich **Cache-Eigenschaften** haben Sie die Wahl zwischen:
  - **Lese-Caching aktivieren**
  - **Schreib-Caching aktivieren**
    - **Schreib-Cache ohne Akkus aktivieren** – um zuzulassen, dass das Schreib-Caching sogar dann fortgesetzt wird, wenn die Akkus des RAID-Controller-Moduls vollständig entladen wurden, nicht vollständig aufgeladen, oder nicht vorhanden sind.
    - **Schreib-Cache mit Replikation aktivieren** – zur Replizierung von zwischengespeicherten Daten über zwei redundante RAID-Controller-Module der gleichen Cache-Größe hinweg.
  - **Dynamisches Cache-Lese-Prefetch aktivieren**

 **VORSICHT: Möglicher Datenverlust – Das Auswählen der Option „Schreib-Cache ohne Akkus aktivieren“ erlaubt es, dass das Schreib-Caching sogar dann fortgesetzt wird, wenn die Akkus vollständig entladen wurden oder nicht vollständig aufgeladen sind. In der Regel wird das Schreib-Caching vom RAID-Controller-Modul so lange vorübergehend ausgeschaltet, bis die Akkus wieder aufgeladen wurden. Wenn Sie diese Option auswählen und über keine universelle Stromversorgung zu Ihrem Schutz verfügen, könnten Sie Daten verlieren. Darüberhinaus könnten Sie Daten verlieren, wenn Sie die Option „Schreib-Cache ohne Akkus aktivieren“ wählen und keine RAID-Controller-Modulakkus haben.**

  -  **ANMERKUNG:** Wenn die Option „RAID-Controller-Modulakkus“ aktiviert wurde, wird „Schreib-Cache aktivieren“ nicht angezeigt. „Schreib-Cache ohne Akkus aktivieren“ steht noch zur Verfügung, wird jedoch standardmäßig nicht aktiviert.
  -  **ANMERKUNG:** Der Cache wird automatisch geleert, nachdem das Kontrollkästchen „Schreib-Cache aktivieren“ deaktiviert wurde.
5. Klicken Sie auf **OK**.

Sie werden durch eine Meldung zum Bestätigen des Änderns der Modifizierungspriorität virtueller Laufwerke aufgefordert.

6. Klicken Sie auf **Ja**.
7. Klicken Sie auf **OK**.


Das Dialogfeld **Eigenschaften von virtuellen Laufwerken ändern – Fortschritt** wird angezeigt.

## Ändern der Segmentgröße eines virtuellen Laufwerks.

Sie können die Segmentgröße auf einem ausgewählten virtuellen Laufwerk ändern. Während dieses Vorgangs wird die E/A-Leistung beeinträchtigt, Ihre Daten stehen jedoch weiterhin zur Verfügung.

Beachten Sie diese Richtlinien für das weitere Vorgehen beim Ändern der Segmentgröße:

- Dieser Vorgang kann nicht abgebrochen werden, nachdem er gestartet wurde.
- Starten Sie diesen Vorgang nicht, wenn sich die Laufwerksgruppe nicht im Status „Optimal“ befindet.
- Der MD Storage Manager bestimmt die zulässigen Übergänge der Segmentgrößen. Segmentgrößen, die unpassende Übergänge von der aktuellen Segmentgröße aus sind, sind im Menü nicht verfügbar. Zulässige Übergänge sind gewöhnlich doppelt oder halb so groß wie die aktuelle Segmentgröße. Beträgt die aktuelle Segmentgröße des virtuellen Laufwerks z.B. 32 KB, ist eine neue Segmentierungsgröße von entweder 16 KB oder 64 KB für das virtuelle Laufwerk zulässig.

 **ANMERKUNG:** Der Vorgang zum Ändern der Segmentgröße ist langsamer als andere Modifizierungsarbeitsgänge (zum Beispiel das Ändern von RAID-Levels oder Hinzufügen von freiem Speicherplatz zu einer Laufwerksgruppe). Diese Behäbigkeit resultiert aus der Art und Weise, wie Daten reorganisiert werden und den vorübergehend während des Vorgangs auftretenden internen Sicherungsverfahren.


Die Zeit, die der Vorgang zum Ändern der Segmentgröße benötigt, ist von Folgendem abhängig:

- Der E/A-Last des Hosts
- Der Modifizierungspriorität des virtuellen Laufwerks
- Der Anzahl der physikalischen Laufwerke in der Laufwerksgruppe
- Der Anzahl der physikalischen Laufwerkports
- Der Rechenleistung der RAID-Controller-Module des Speicher-Arrays

Wenn Sie möchten, dass dieser Vorgang schneller abgeschlossen wird, können Sie die Modifizierungspriorität auf höchste Prioritätsstufe ändern, obgleich dies die E/A-Leistung des Systems verringern könnte.


Ändern der Segmentgröße eines virtuellen Laufwerks:

1. Wählen Sie im AMW die Registerkarte **Speicher- und Kopierdienste** aus und wählen Sie ein virtuelles Laufwerk aus.
2. Wählen Sie im Menü **Speicher** → **Virtuelle Laufwerke** → **Ändern** → **Segmentgröße**.
3. Wählen Sie die benötigte Segmentgröße aus.  
Sie werden durch eine Meldung zum Bestätigen der gewählten Segmentgröße aufgefordert.
4. Klicken Sie auf **Ja**.  
Der Vorgang zum Ändern der Segmentgröße beginnt. Das virtuelle Laufwerkssymbol im Bereich „Details“ zeigt den Status Vorgang wird durchgeführt, während der Vorgang stattfindet.

 **ANMERKUNG:** Wählen Sie zum Anzeigen des Fortschritts oder zum Ändern der Priorität des Modifizierungsvorgangs ein virtuelles Laufwerk der Laufwerksgruppe aus und wählen Sie im Menü **Speicher** → **Virtuelle Laufwerke** → **Ändern** → **Modifizierungspriorität**.

## Ändern des E/A-Typs

Sie können die Ein-/Ausgabecharakteristika für diejenigen virtuellen Laufwerke bestimmen, die Sie als Teil der Speicher-Array-Konfiguration definieren. Die erwarteten Ein-/Ausgabecharakteristika des virtuellen Laufwerks werden vom System als Hinweis auf eine geeignete Standardsegmentgröße des virtuellen Laufwerks und für die dynamische Cache-Lese-Prefetch-Einstellung verwendet.


 **ANMERKUNG:** Die dynamische Cache-Lese-Prefetch-Einstellung kann später durch die Auswahl von **Speicher** → **Virtuelles Laufwerk** → **Ändern** → **Cache-Einstellungen** geändert werden. Sie können die Segmentgröße später ändern, indem Sie **Speicher** → **Virtuelles Laufwerk** → **Ändern** → **Segmentgröße** auswählen.

Die unten gezeigten Typen von E/A-Eigenschaften werden nur während des Vorgangs zum Erstellen virtueller Laufwerke dargeboten.

Wenn Sie eine der Ein-/Ausgabecharakteristiken des virtuellen Laufwerks auswählen, werden die entsprechenden Einstellungen des dynamischen Cache-Lese-Prefetch und der Segmentgröße, die typischerweise für die erwarteten E/A-Muster gut geeignet sind, in die Felder **Dynamisches Cache-Lese-Prefetch** und **Segmentgröße** eingetragen.

Gehen Sie zum Ändern des E/A-Typs wie folgt vor:

1. So aktivieren Sie Lese-Caching **Lese-Caching aktivieren**.
2. Aktivieren Sie **Dynamisches Cache-Lese-Prefetch aktivieren**, um das dynamische Cache-Lese-Prefetch zu aktivieren.
3. So aktivieren Sie Schreib-Caching **Schreib-Caching aktivieren**.
4. Wählen Sie eine der folgenden Optionen:
  - **Schreib-Cache mit Datenreplizierung aktivieren** – Wählen Sie diese Option zur Replizierung von zwischengespeicherten Daten über zwei redundante RAID-Controller-Module der gleichen Cache-Größe hinweg.
  - **Schreib-Cache ohne Akkus aktivieren** – Wählen Sie diese Option aus, um zuzulassen, dass das Schreib-Caching sogar dann fortgesetzt wird, wenn die Akkus des RAID-Controller-Moduls vollständig entladen wurden, nicht vollständig aufgeladen, oder nicht vorhanden sind.

 **ANMERKUNG:** Der Cache wird automatisch geleert, falls **Schreib-Cache aktivieren** deaktiviert wurde.

5. Klicken Sie auf **OK**.
6. Klicken Sie im Bestätigungsdialogfeld auf **Ja**.  
Es wird ein Fortschrittsdialogfeld angezeigt, das die Anzahl der virtuellen Laufwerke anzeigt, die gerade geändert werden.

## Schlanke virtuelle Laufwerke

Wenn Sie virtuelle Laufwerke von einem Laufwerk-Pool erstellen, haben Sie die Option, schlanke virtuelle Laufwerke anstatt standardmäßige virtuelle Laufwerke zu erstellen. Schlanke virtuelle Laufwerke werden mit physischer (oder bevorzugter) und virtueller Kapazität erstellt, was für Flexibilität beim Erfüllen wachsender Kapazitätsanforderungen sorgt.

Wenn Sie standardmäßige virtuelle Laufwerke erstellen, ordnen Sie allen vorhandenen Speicherplatz zu, und zwar basierend auf einer Einschätzung des Speicherplatzes, den Sie für Anwendungsdaten und

Leistung brauchen. Falls Sie die Größe eines standardmäßigen virtuellen Laufwerks in Zukunft erweitern möchten, müssen Sie Ihren vorhandenen Laufwerksgruppen oder Laufwerkspools physische Laufwerke hinzufügen. Schlanke virtuelle Laufwerke ermöglichen Ihnen die Erstellung großer virtueller Laufwerke mit kleineren physischen Speicherzuordnungen, die nach Bedarf erhöht werden können.



**ANMERKUNG:** Schlanke virtuelle Laufwerke können nur von einem vorhandenen Laufwerk-Pool erstellt werden.

## Vorteile von schlanken virtuellen Laufwerken

Schlank virtuelle Laufwerke, auch als schlanke Bereitstellung bekannt, bieten den Hosts eine logischere Speicheransicht.

Schlank virtuelle Laufwerke ermöglichen Ihnen die dynamische Zuordnung von Speicherplatz zu jedem virtuellen Laufwerk, wenn Daten geschrieben werden. Die Verwendung schlanker Bereitstellung hilft bei der Eliminierung großer Mengen ungenutzter physischer Kapazität, die es oft gibt, wenn standardmäßige virtuelle Laufwerke erstellt werden.

In gewissen Fällen bieten standardmäßige virtuelle Festplatten jedoch eine passendere Alternative im Vergleich mit der schlanken Bereitstellung, wie z. B. in folgenden Situationen:

- wenn Sie voraussehen, dass der Speicherkonsum auf einem virtuellen Laufwerk sehr unvorhersagbar oder unbeständig ist
- wenn eine Anwendung, die sich auf ein bestimmtes virtuelles Laufwerk verlässt, von äußerster Wichtigkeit ist

## Physikalische versus virtuelle Kapazität auf einem schlanken virtuellen Laufwerk

Wenn Sie ein schlankes virtuelles Laufwerk konfigurieren, können Sie die folgenden Kapazitätstypen festlegen:

- Physikalisch (oder bevorzugt)
- Virtuell


Die virtuelle Kapazität ist der Speicherplatz, der an den Host gemeldet wird, während die physikalische Kapazität der aktuell zum Schreiben von Daten zugewiesene Speicherplatz des physikalischen Laufwerks ist. Allgemein ist physische Kapazität viel kleiner als virtuelle Kapazität.

Die schlanke Bereitstellung ermöglicht das Erstellen von virtuellen Laufwerken mit großer virtueller Kapazität und relativ kleiner physikalischer Kapazität. Dieser Ansatz bietet bessere Speicherauslastung und größere Effizienz, da die physikalische Kapazität entsprechend dem Bedarf der Anwendung vergrößert werden kann, ohne dass dafür der Datendurchsatz unterbrochen werden muss. Sie können auch einen Auslastungswarnschwellenwert einrichten, das dazu führt, dass die MD-Speicherverwaltungs-Software eine Warnmeldung erstellt, wenn der physische Speicherplatz einen bestimmten Prozentwert erreicht hat.

## Ändern der Kapazität auf vorhandenen schlanken virtuellen Laufwerken

Falls die Menge des vom Host für Lese-/Schreibvorgänge verwendeten Speicherraums (manchmal als konsumierte Kapazität bezeichnet) die Menge der physischen, einem virtuellen Standardlaufwerk zugeordneten Kapazität überschreitet, kann das Speicher-Array zusätzliche Schreibanforderungen erst dann wieder annehmen, wenn die physische Kapazität erhöht wird. Auf einem schlanken virtuellen Laufwerk kann der MD Storage Manager die physische Kapazität eines schlanken virtuellen Laufwerks jedoch automatisch erweitern. Sie können dies auch manuell unter Verwendung der Funktion **Speicher** → **Virtuelles Laufwerk** → **Repository-Kapazität erhöhen** ausführen. Falls Sie die Option zur

automatischen Erweiterung auswählen, können Sie auch eine maximale Erweiterungskapazität festlegen. Die maximale Erweiterungskapazität ermöglicht Ihnen das Einschränken des automatischen Wachstums eines virtuellen Laufwerks auf eine Menge, die unter der definierten virtuellen Kapazität liegt.

 **ANMERKUNG:** Da weniger als die volle Kapazität zugeordnet wird, wenn Sie ein schlankes virtuelles Laufwerk erstellen, ist evtl. nicht genug freie Kapazität vorhanden, wenn gewisse Vorgänge ausgeführt werden, wie z. B. Snapshot-Abbilder und virtuelle Snapshot-Laufwerke. Falls dies auftritt, wird eine Schwellenwertwarnung angezeigt.

## Schlankes virtuelles Laufwerk: Anforderungen und Einschränkungen

In der folgenden Tabelle werden die minimalen und maximalen Kapazitätsanforderungen für schlanke virtuelle Laufwerke aufgeführt.

**Tabelle 3. Minimale und maximale Kapazitätsanforderungen**

Kapazitätstypen	Größe	
Virtuelle Kapazität	Minimum	32 MB
	Maximal	63 TB
Physikalische Kapazität	Minimum	4 GB
	Maximal	64 TB

Es gelten die folgenden Einschränkungen für schlanke virtuelle Laufwerke:

- Die Segmentgröße eines schlanken virtuellen Laufwerks kann nicht geändert werden.
- Die Konsistenzprüfung vor dem Lesevorgang für ein schlankes virtuelles Laufwerk kann nicht aktiviert werden.
- Ein schlankes virtuelles Laufwerk kann nicht als virtuelles Ziellaufwerk in einer virtuellen Laufwerkskopie verwendet werden.
- Ein schlankes virtuelles Laufwerk kann nicht in einem Snapshot (Legacy)-Vorgang verwendet werden.
- Ein schlankes virtuelles Laufwerk kann nicht in einem Remote-Replikation (Legacy)-Vorgang verwendet werden.

## Attribute für schlanke virtuelle Laufwerke

Wenn Sie eine dünne virtuelle Festplatte aus freier Kapazität in einem vorhandenen Festplatten-Pool erstellen, können Sie Festplattenattribute manuell einstellen oder dem MD Storage Manager die Zuweisung von Standardattributen gestatten. Folgende manuelle Attribute stehen zur Verfügung:

- **Bevorzugte Kapazität** – Stellt die anfängliche physikalische Kapazität des virtuellen Laufwerks ein (MB, GB oder TB). Die bevorzugte Kapazität in einem Laufwerkspool wird in Schritten von 4 GB zugewiesen. Falls Sie eine Kapazität angeben, die kein Mehrfaches von 4 GB ist, weist MD Storage Manager ein Mehrfaches von 4 GB auf und bezeichnet den Rest als nicht verwendet. Falls Speicherraum vorhanden ist, der kein Mehrfaches von 4 GB ist, können Sie ihn zur Vergrößerung der schlanken virtuellen Laufwerke verwenden. Zum Vergrößern des virtuellen Laufwerks wählen Sie **Speicher** → **Virtuelle Laufwerke** → **Kapazität erhöhen**.
- **Repository-Erweiterungsrichtlinie** – Wählen Sie entweder **Automatisch** oder **Manuell**, um anzugeben, ob MD Storage Manager die physischen Kapazitätsschwellenwerte automatisch erweitern soll. Wenn Sie **Automatisch** auswählen, geben Sie einen Wert für **Maximale Erweiterungskapazität** ein, der die Kapazitätserweiterung automatisch auslöst. Der MD Storage Manager erweitert die bevorzugte Kapazität um 4 GB aufs Mal, bis er die angegebene Kapazität erreicht. Wenn Sie **Manuell**

auswählen, findet die automatische Erweiterung nicht statt, und eine Warnung wird angezeigt, wenn der Wertprozentsatz **Warnungsschwellenwert** erreicht wird.

- **Warnungsschwellenwert** – Wenn die konsumierte Kapazität den angegebenen Prozentsatz erreicht, versendet der MD Storage Manager eine E-Mail oder eine SNMP-Warnung.

## Schlankes virtuelles Laufwerk

Im folgenden werden die Zustände des virtuellen Laufwerks aufgeführt wie im MD Speicher-Manager angezeigt:

- **Optimal** – Das virtuelle Laufwerk funktioniert normal.
- **Voll** – Die physische Kapazität eines schlanken virtuellen Laufwerks ist voll, und es können nicht mehr als zwei Host-Schreibanforderungen verarbeitet werden.
- **Über dem Schwellenwert** – Die physische Kapazität eines schlanken virtuellen Laufwerks liegt bei oder über dem angegebenen Prozentsatz des **Warnungsschwellenwerts**. Der Speicher-Array-Status wird als **Aufmerksamkeit notwendig** angezeigt.
- **Ausgefallen** – Das virtuelle Laufwerk ist ausgefallen und steht nicht mehr für Lese- oder Schreibvorgänge zur Verfügung. Der Speicher-Array-Status wird als **Aufmerksamkeit notwendig** angezeigt.

## Vergleich – Typen von virtuellen Laufwerken und Kopierdiensten

Die Verfügbarkeit der Kopierdienste hängt vom Typ der virtuellen Festplatte ab, mit der Sie arbeiten.

Die folgende Tabelle zeigt an, welche Kopierdienste auf jedem Typ virtueller Festplatten unterstützt werden.

Kopierdienste-Funktion	Virtuelles Standardlaufwerk in einer Laufwerksgruppe	Virtuelles Standardlaufwerk in einem Laufwerkspool	Schlankes virtuelles Laufwerk
Snapshot (Legacy)	unterstützt	Nicht unterstützt	Nicht unterstützt
Snapshot-Abbild	unterstützt	unterstützt	unterstützt
Virtuelles Snapshot-Laufwerk	unterstützt	unterstützt	unterstützt
Snapshot-Rollback	unterstützt	unterstützt	unterstützt
Löschen virtueller Festplatte mit Snapshot-Images oder virtuellen Snapshot-Festplatten	unterstützt	unterstützt	unterstützt
Konsistenzgruppenmit gliedschaft	unterstützt	unterstützt	unterstützt
Remote-Replikation (Legacy)	unterstützt	Nicht unterstützt	Nicht unterstützt
Remote-Replikation	unterstützt	unterstützt	Nicht unterstützt

Die Quelle einer virtuellen Festplattenkopie kann entweder eine standardmäßige virtuelle Festplatte in einer Festplattengruppe, eine standardmäßige virtuelle Festplatte in einem Festplatten-Pool oder eine dünne virtuelle Festplatte sein. Das Ziel einer virtuellen Festplattenkopie kann entweder nur eine standardmäßige virtuelle Festplatte in einer Festplattengruppe oder eine standardmäßige virtuelle

Festplatte in einem Festplatten-Pool sein, aber keine dünne virtuelle Festplatte. Die folgende Tabelle fasst die Typen virtueller Festplatten zusammen, die Sie in einer virtuellen Festplattenkopie verwenden können.

<b>Virtuelle Laufwerkskopie – Quelle</b>	<b>Virtuelle Laufwerkskopie – Ziel</b>	<b>Verfügbarkeit</b>
Virtuelles Standard-Laufwerk	Virtuelles Standard-Laufwerk	unterstützt
Schlankes virtuelles Laufwerk	Virtuelles Standard-Laufwerk	unterstützt
Virtuelles Standard-Laufwerk	Schlankes virtuelles Laufwerk	Nicht unterstützt
Schlankes virtuelles Laufwerk	Schlankes virtuelles Laufwerk	Nicht unterstützt

## Rollback auf schlanken virtuellen Laufwerken

Rollback-Vorgänge werden auf schlanken virtuellen Laufwerken unterstützt. Ein Rollback-Vorgang stellt den logischen Inhalt eines schlanken virtuellen Laufwerks wieder, damit er mit dem ausgewählten Snapshot-Abbild übereinstimmt. Es wurde keine Änderung an der verbrauchten Kapazität des schlanken virtuellen Laufwerks infolge des Rollback-Vorgangs vorgenommen.

## Initialisieren eines virtuellen Laufwerks

**⚠ VORSICHT: Möglicher Verlust von Daten – Durch das Initialisieren eines schlanken virtuellen Laufwerks werden alle Daten vom virtuellen Laufwerk gelöscht. Wenn sie Fragen haben, kontaktieren Sie den technischen Support vor Durchführung dieses Verfahrens.**

Ein schlankes virtuelles Laufwerk wird bei der Erstellung automatisch initialisiert. Recovery Guru empfiehlt Ihnen jedoch unter Umständen, ein schlankes virtuelles Laufwerk zum Wiederherstellen nach gewissen Fehler-Betriebszuständen manuell zu initialisieren. Falls Sie mit dem Vorgang, ein schlankes virtuelles Laufwerk zu re-initialisieren fortfahren, stehen Ihnen verschiedene Optionen zur Auswahl:

- Die gleiche physikalische Kapazität beibehalten – Wenn Sie die gleiche physikalische Kapazität beibehalten möchten, können Sie das aktuelle virtuelle Repository-Laufwerk des virtuellen Laufwerks beibehalten und damit Initialisierungszeit sparen.
- Ändern der physikalischen Kapazität – Wenn Sie die physikalische Kapazität ändern möchten, wird ein neues virtuelles Repository-Laufwerk erstellt; in diesem Fall können Sie bei Bedarf die Repository-Erweiterungsrichtlinie und den Warnmeldungs-Schwellenwert ändern.
- Verschieben Sie das Repository in einen anderen Laufwerkspool.

Durch das Initialisieren eines schlanken virtuellen Laufwerks werden alle Daten vom virtuellen Laufwerk gelöscht. Host-Zuordnungen, virtuelle Kapazität, Repository-Erweiterungsrichtlinien und Sicherheitseinstellungen werden jedoch beibehalten. Durch die Initialisierung werden die Datenblockindizes gelöscht, wodurch nicht beschriebene Blöcke als Null-gefüllt gelesen werden. Nach der Initialisierung erscheint das schlankes virtuelle Laufwerk vollständig leer.

Die folgenden Typen virtueller Laufwerke können nicht initialisiert werden:

- Virtuelles Snapshot-Laufwerk (Legacy)
- Virtuelles Basislaufwerk eines virtuellen Snapshot-Laufwerks
- Primäres virtuelles Laufwerk in einer Remote-Replizierungsbeziehung

- Sekundäres virtuelles Laufwerk in einer Remote-Replizierungsbeziehung
- Virtuelles Quelllaufwerk in einer virtuellen Laufwerkskopie
- Virtuelles Ziellaufwerk in einer virtuellen Laufwerkskopie
- Schlankes virtuelles Laufwerk, für das bereits eine Initialisierung läuft
- Schlankes virtuelles Laufwerk, dessen Status nicht **Optimal** lautet

### Ein schlankes virtuelles Laufwerk mit der gleichen physikalischen Kapazität initialisieren

 **VORSICHT: Durch das Initialisieren eines schlanken virtuellen Laufwerks werden alle Daten vom virtuellen Laufwerk gelöscht.**

- Sie können schlanke virtuelle Laufwerke nur von Laufwerkspools erstellen, nicht jedoch von Laufwerksgruppen.
  - Wenn sie ein schlankes virtuelles Laufwerk mit der gleichen physikalischen Kapazität initialisieren, wird das ursprüngliche Repository beibehalten, aber der Inhalt des schlankesn virtuellen Laufwerks wird gelöscht.
1. Wählen Sie im AMW die Registerkarte **Speicher- und Kopierdienste** aus.
  2. Wählen Sie das schlanke virtuelle Laufwerk aus, das Sie initialisieren möchten.  
Schlanke virtuelle Laufwerke sind unter dem **Laufwerkspool**-Knoten aufgelistet.
  3. Wählen Sie **Speicher** → **Virtuelles Laufwerk** → **Erweitert** → **Initialisieren** aus.  
Das Fenster **Virtuelles Ziellaufwerk auswählen** wird angezeigt.
  4. Wählen Sie **Vorhandenes Repository beibehalten** und klicken Sie auf **Fertig stellen**.  
Das Fenster **Initialisieren von virtuellem Laufwerk mit schlanker Speicherzuweisung bestätigen** wird angezeigt.
  5. Lesen Sie die Warnmeldung und bestätigen Sie, falls Sie das schlanke virtuelle Laufwerk initialisieren möchten.
  6. Geben Sie **Ja** ein, und klicken Sie auf **OK**.  
Das schlanke virtuelle Laufwerk wird initialisiert.

### Ein schlankes virtuelles Laufwerk mit einer anderen physikalischen Kapazität initialisieren

 **VORSICHT: Durch das Initialisieren eines schlanken virtuellen Laufwerks werden alle Daten vom virtuellen Laufwerk gelöscht.**

- Sie können schlanke virtuelle Laufwerke nur von Laufwerkspools erstellen, nicht jedoch von Laufwerksgruppen.
  - Wenn Sie ein schlankes virtuelles Laufwerk mit der gleichen physikalischen Kapazität initialisieren, wird das ursprüngliche Repository erhalten, aber der Inhalt des schlanken virtuellen Laufwerks wird gelöscht.
1. Wählen Sie im AMW die Registerkarte **Speicher- und Kopierdienste** aus.
  2. Wählen Sie das schlanke virtuelle Laufwerk aus, das Sie initialisieren möchten.  
Schlanke virtuelle Laufwerke sind unter dem **Laufwerkspool**-Knoten aufgelistet.
  3. Wählen Sie **Speicher** → **Virtuelles Laufwerk** → **Erweitert** → **Initialisieren** aus.  
Das Fenster **Schlankes virtuelles Ziellaufwerk Initialisieren** wird angezeigt.
  4. Wählen Sie **Anderes Repository verwenden**.
  5. Abhängig davon, ob Sie das aktuelle Repository für die spätere Verwendung beibehalten möchten, aktivieren oder deaktivieren Sie **Vorhandenes Repository löschen** und klicken Sie auf **Weiter**.
  6. Wählen Sie eine der folgenden Optionen:
    - **Ja** – Wenn sich mehr als ein Laufwerkspool in Ihrem Speicher-Array befindet


- Nein – Wenn sich nur ein Laufwerkspool in Ihrem Speicher-Array befindet


Das Fenster **Laufwerkspool erstellen** wird angezeigt.

7. Wählen Sie **Vorhandenen Laufwerkspool beibehalten** und klicken Sie auf **Weiter**.

Das Fenster **Repository auswählen** wird angezeigt.

8. Geben Sie im Feld **Bevorzugte Kapazität** die anfängliche physikalische Kapazität des virtuellen Laufwerks ein, und legen Sie mithilfe der Liste **Einheiten** fest, welche Speicherplatzeinheiten (MB, GB oder TB) verwendet werden sollen.


 **ANMERKUNG:** Weisen Sie virtuellen Standardlaufwerken nicht den gesamten Speicherplatz zu – Stellen Sie sicher, dass Speicherkapazität für Kopierdienste (d.h. Snapshots (Legacy), Snapshot-Abbilder, virtuelle Snapshot-Laufwerke, virtuelle Laufwerkskopien und Remote-Replikationen) vorhanden ist.

 **ANMERKUNG:** Ungeachtet der Speicherplatzfestlegung, wird die Kapazität eines Laufwerkspools immer in Schritten von jeweils 4 GB zugewiesen. Jeglicher Speicherplatz, der kein Vielfaches von 4 GB ist, wird zwar zugewiesen, ist jedoch nicht nutzbar. Achten Sie daher darauf, die Kapazität jeweils in Schritten von 4 GB zuzuweisen. Wenn nicht nutzbare Kapazität vorliegt, so kann diese nur durch Erhöhung der Kapazität des virtuellen Laufwerks zurück gewonnen werden.

Auf Grundlage der von Ihnen im vorherigen Schritt eingegebenen Werte wird die Tabelle **Laufwerkspool-Kandidaten für physikalische Kapazität** mit übereinstimmenden Repositories befüllt.

9. Wählen Sie ein Repository aus der Tabelle aus.

Vorhandene Repositories werden oben in der Liste aufgeführt.

 **ANMERKUNG:** Der Vorteil der Wiederverwendung eines vorhandenen Repository besteht darin, dass im Unterschied zur Neuerstellung keine Initialisierung notwendig ist.

10. Klicken Sie zum Ändern der Repository-Erweiterungsrichtlinie oder des Warnmeldungs-Schwellenwerts auf **Erweiterte Repository-Einstellungen anzeigen**.

- **Richtlinie für Repository-Erweiterung** – Wählen Sie **Automatisch** oder **Manuell** aus. Nähert sich der verbrauchte Speicherplatz der physikalischen Kapazität, können Sie die physikalische Kapazität erweitern. Die MD-Storage-Management-Software kann die physikalische Kapazität automatisch erweitern, oder Sie können dies manuell tun. Wenn Sie **Automatisch** auswählen, können Sie gleichfalls eine maximale Erweiterungskapazität festlegen. Die maximale Erweiterungskapazität ermöglicht es Ihnen, das automatische Wachstum des virtuellen Laufwerks unterhalb der virtuellen Kapazität zu begrenzen. Der Wert der maximalen Erweiterungskapazität muss ein Vielfaches von 4 GB sein.
- **Warning threshold** – In the **Send alert when repository capacity reaches** field, enter a percentage. The MD Storage Manager sends an alert notification when the physical capacity reaches the full percentage.

11. Klicken Sie auf **Finish (Fertigstellen)**.

Das Fenster **Initialisieren von virtuellem Laufwerk mit schlanker Speicherzuweisung bestätigen** wird angezeigt.


12. Lesen Sie die Warnung und bestätigen Sie, ob Sie das virtuelle Laufwerk mit schlanker Speicherzuweisung initialisieren möchten.

13. Geben Sie Ja ein, und klicken Sie auf **OK**.


Das schlanke virtuelle Laufwerk wird initialisiert.


### Ein schlankes virtuelles Laufwerk initialisieren und in einen anderen Laufwerkspool verschieben

 **VORSICHT:** Durch das Initialisieren eines schlanken virtuellen Laufwerks werden alle Daten vom virtuellen Laufwerk gelöscht.


 **ANMERKUNG:** Sie können schlanke virtuelle Laufwerke nur von Laufwerkspools erstellen, nicht jedoch von Laufwerksgruppen.

1. Wählen Sie im AMW die Registerkarte **Speicher- und Kopierdienste** aus.
2. Wählen Sie das schlanke virtuelle Laufwerk aus, das Sie initialisieren möchten.  
Schlanke virtuelle Laufwerke sind unter dem **Laufwerkspool**-Knoten aufgelistet.
3. Wählen Sie **Speicher** → **Virtuelles Laufwerk** → **Erweitert** → **Initialisieren** aus.  
Das Fenster **Schlanke virtuelles Laufwerk initialisieren** wird angezeigt.
4. Abhängig davon, ob Sie das aktuelle Repository für die spätere Verwendung beibehalten möchten, aktivieren oder deaktivieren Sie **Vorhandenes Repository löschen** und klicken Sie auf **Weiter**.  
Das Fenster **Laufwerkspool erstellen** wird angezeigt.
5. Wählen Sie die Optionsschaltfläche **Einen neuen Laufwerkspool auswählen** aus.
6. Wählen Sie einen neuen Laufwerkspool aus der Tabelle aus und klicken Sie auf **Weiter**.  
Das Fenster **Repository auswählen** wird angezeigt.
7. Wählen Sie **Vorhandenen Laufwerkspool beibehalten** und klicken Sie auf **Weiter**.  
Das Fenster **Repository auswählen** wird angezeigt.
8. Geben Sie im Feld **Bevorzugte Kapazität** die anfängliche physikalische Kapazität des virtuellen Laufwerks ein, und legen Sie mithilfe der Liste **Einheiten** fest, welche als Speicherplatzeinheiten (MB, GB oder TB) verwendet werden sollen.

 **ANMERKUNG:** Weisen Sie virtuellen Standardlaufwerken nicht den gesamten Speicherplatz zu – Stellen Sie sicher, dass Speicherkapazität ebenfalls für Kopierdienste (d.h. Snapshots (Legacy), Snapshot-Abbilder, virtuelle Snapshot-Laufwerke, virtuelle Laufwerkskopien und Remote-Replikationen) vorhanden ist.

 **ANMERKUNG:** Ungeachtet der Speicherplatzfestlegung wird die Kapazität eines Laufwerkspools immer in Schritten von jeweils 4 GB zugewiesen. Jeglicher Speicherplatz, der kein Vielfaches von 4 GB ist, wird zwar zugewiesen, ist jedoch nicht nutzbar. Achten Sie daher darauf, die Kapazität jeweils in Schritten von 4 GB zuzuweisen. Wenn nicht nutzbare Kapazität vorliegt, so kann diese nur durch Erhöhung der Kapazität des virtuellen Laufwerks zurück gewonnen werden.

Auf Grundlage der von Ihnen im vorherigen Schritt eingegebenen Werte wird die Tabelle **Laufwerkspool-Kandidaten für physikalische Kapazität** mit übereinstimmenden Repositories befüllt.

9. Wählen Sie ein Repository aus der Tabelle aus.  
Vorhandene Repositories werden oben in der Liste aufgeführt.  
 **ANMERKUNG:** Der Vorteil der Wiederverwendung eines vorhandenen Repository besteht darin, dass im Unterschied zur Neuerstellung keine Initialisierung notwendig ist.
10. Klicken Sie zum Ändern der Repository-Erweiterungsrichtlinie oder des Warnmeldungs-Schwellenwerts auf **Erweiterte Repository-Einstellungen anzeigen**.
  - **Richtlinie für Repository-Erweiterung** – Wählen Sie **Automatisch** oder **Manuell** aus. Nähert sich der verbrauchte Speicherplatz der physikalischen Kapazität, können Sie die physikalische Kapazität erweitern. Die MD-Storage-Manager kann die physikalische Kapazität automatisch erweitern, oder Sie können dies manuell tun. Wenn Sie **Automatisch** auswählen, können Sie gleichfalls eine maximale Erweiterungskapazität festlegen. Die maximale Erweiterungskapazität ermöglicht es Ihnen, das automatische Wachstum des virtuellen Laufwerks unterhalb der virtuellen Kapazität zu begrenzen. Der Wert der maximalen Erweiterungskapazität muss ein Vielfaches von 4 GB sein.

- **Warnmeldungs-Schwellenwert** – Geben Sie im Feld **Benachrichtigung senden, wenn Repository-Kapazität bei einem Prozentwert** ein. Der MD-Storage-Manager sendet eine Warnbenachrichtigung, wenn die physikalische Kapazität diesen Prozentwert erreicht.

**11.** Klicken Sie auf **Finish (Fertigstellen)**.

Das Dialogfeld **Initialisierung des schlanken virtuellen Laufwerks bestätigen** wird angezeigt.

**12.** Lesen Sie die Warnmeldung und bestätigen Sie sie, wenn Sie das virtuelle Laufwerk mit schlanker Speicherzuweisung initialisieren möchten.

**13.** Geben Sie **Ja** ein, und klicken Sie auf **OK**.

Das schlanke virtuelle Laufwerk wird initialisiert.

## Ein schlankes virtuelles Laufwerk in ein virtuelles Standardlaufwerk umwandeln

Wenn Sie ein schlankes virtuelles Laufwerk in ein virtuelles Standardlaufwerk umwandeln möchten, verwenden Sie hierzu den Vorgang „Virtuelle Laufwerkskopie“, um eine Kopie des schlanken virtuellen Laufwerks anzulegen. Das Ziel einer virtuellen Laufwerkskopie muss immer ein virtuelles Standardlaufwerk sein.

## Auswählen eines passenden physikalischen Laufwerkstyps

Sie können im Speicher-Array Laufwerksgruppen und virtuelle Laufwerke erstellen. Sie müssen den Speicherplatz, den Sie dem virtuellen Laufwerk zuweisen wollen, aus nicht konfiguriertem Speicherplatz, freiem Speicherplatz oder einem im Speicher-Array vorhandenen Laufwerkspool auswählen. Anschließend definieren Sie grundlegende und optionale, erweiterte Parameter für das virtuelle Laufwerk. Mit dem Aufkommen unterschiedlicher physikalischer Laufwerkstechnologien ist es nun möglich, physikalische Laufwerke mit unterschiedlichen Medientypen und unterschiedlichen Schnittstellentypen innerhalb eines einzigen Speicher-Arrays zu mischen.

## Sicherheit für physikalisches Laufwerk mit selbstverschlüsselndem Laufwerk

Die SED (Self encrypting disk /selbstverschlüsselnde Laufwerk)-Technologie verhindert den unberechtigten Zugriff auf die Daten eines physikalischen Laufwerks, das physikalisch aus dem Speicher-Array entfernt wurde. Das Speicher-Array hat einen Sicherheitsschlüssel. Selbstverschlüsselnde Laufwerke stellen den Zugriff auf Daten nur durch ein Array zur Verfügung, das den richtigen Sicherheitsschlüssel hat.

Das selbstverschlüsselnde Laufwerk oder ein sicherheitsfähiges physikalisches Laufwerk verschlüsselt Daten während Schreibvorgängen und entschlüsselt Daten während Lesevorgängen.

Sie können aus sicherheitsfähigen physikalischen Laufwerken eine sichere Laufwerksgruppe erstellen. Wenn Sie eine sichere Laufwerksgruppe aus sicherheitsfähigen physikalischen Laufwerken erstellen, werden die physikalischen Laufwerke in dieser Laufwerksgruppe sicherheitsaktiviert. Wenn ein sicherheitsfähiges physikalisches Laufwerk sicherheitsaktiviert wurde, benötigt das physikalische Laufwerk von einem RAID-Controller-Modul den richtigen Sicherheitsschlüssel, um Daten lesen oder schreiben zu können. Alle physikalischen Laufwerke und RAID-Controller-Module in einem Speicher-Array teilen sich den gleichen Sicherheitsschlüssel. Der gemeinsam genutzte Sicherheitsschlüssel stellt den Lese- und Schreibzugriff auf die physikalischen Laufwerke bereit, während der Verschlüsselungsschlüssel auf jedem

physikalischen Laufwerk zur Verschlüsselung der Daten verwendet wird. Ein sicherheitsfähiges physikalisches Laufwerk arbeitet wie jedes andere physikalische Laufwerk auch, bis es sicherheitsaktiviert wird.

Wenn der Strom aus- und wieder eingeschaltet wird, werden die Sicherheitsfunktionen bei allen physikalischen Laufwerken mit aktivierter Sicherheit in einen gesperrten Status versetzt. In diesem Status sind die Daten unzugänglich, bis der richtige Sicherheitsschlüssel durch ein RAID-Controller-Modul bereitgestellt wird.

Sie können den Laufwerksselbstverschlüsselungsstatus vom Dialogfeld Eigenschaften des physikalischen Laufwerks aus für jedes beliebige physikalische Laufwerk des Speicher-Arrays anzeigen lassen. Die Statusinformationen geben Auskunft darüber, ob Folgendes für das physikalische Laufwerk zutrifft:

- Sicherheitsfähig
- Sicher—sicherheitsaktiviert oder -deaktiviert
- Lese-/Schreibzugriff möglich—sicherheitsgesperrt oder sicherheitsentsperrt

Sie können den selbstverschlüsselnden Laufwerksstatus jeder beliebigen Laufwerksgruppe des Speicher-Arrays anzeigen lassen. Die Statusinformationen geben Auskunft darüber, ob das Folgende für das Speicher-Array zutrifft:

- Sicherheitsfähig
- Sicher


Die folgende Tabelle zeigt, wie der Sicherheitsstatus einer Laufwerksgruppe zu interpretieren ist.

**Tabelle 4. Interpretation des Sicherheitsstatus einer Laufwerksgruppe**

<b>Sicher</b>	<b>Sicherheitsfähig - Ja</b>	<b>Sicherheitsfähig - Nein</b>
Ja	Die Laufwerksgruppe besteht ausschließlich aus physikalischen SED-Laufwerken und befindet sich im Status „Sicher“.	Nicht anwendbar. Es können sich nur physikalische SED-Laufwerke im Status „Sicher“ befinden.
Nein	Die Laufwerksgruppe besteht ausschließlich aus physikalischen SED-Laufwerken und befindet sich im Status „Nicht sicher“.	Die Laufwerksgruppe besteht nicht ausschließlich aus physikalischen SED-Laufwerken.


Im Menü **Speicher-Array** wird das Menü **Sicherheit für physikalisches Laufwerk** angezeigt. Das Menü **Sicherheit für physikalisches Laufwerk** hat die folgenden Optionen:

- **Schlüssel erzeugen**
- **Schlüssel ändern**
- **Schlüssel speichern**
- **Schlüssel validieren**
- **Schlüssel importieren**
- **Laufwerke entsperren**

 **ANMERKUNG:** Wenn Sie keinen Sicherheitsschlüssel für das Speicher-Array erstellt haben, ist die Option „**Schlüssel erstellen**“ aktiv. Wenn Sie einen Sicherheitsschlüssel für das Speicher-Array erstellt haben, ist die Option „**Schlüssel erstellen**“ inaktiv und ist links mit einem Häkchen versehen. Die Option **Schlüssel ändern**, die Option **Schlüssel speichern** und die Option **Schlüssel validieren** sind nun aktiv.

Die Option **Physikalische Laufwerke sichern** wird im Menü **Laufwerksgruppe** angezeigt. Die Option **Physikalische Laufwerke sichern** ist aktiv, wenn die folgenden Bedingungen zutreffen:

- Das ausgewählte Speicher-Array ist nicht sicherheitsaktiviert, besteht jedoch ausschließlich aus sicherheitsfähigen physikalischen Laufwerken.
- Das Speicher-Array enthält keine virtuellen Snapshot-basierten Laufwerke oder virtuelle Repository-Snapshot-Laufwerke.
- Die Laufwerksgruppe befindet sich im Status Optimal.
- Es wurde ein Sicherheitsschlüssel für das Speicher-Array eingerichtet.

 **ANMERKUNG:** Die Option **Physikalische Laufwerke sichern** ist inaktiv, wenn diese Bedingungen nicht zutreffen.

Die Option **Physikalische Laufwerke sichern** ist inaktiv und ist links mit einem Häkchen versehen, wenn die Laufwerksgruppe bereits sicherheitsaktiviert ist.

Die Option **Sichere Laufwerksgruppe erstellen** wird im Dialogfeld **Assistent zum Erstellen einer Laufwerksgruppe – Laufwerksgruppenname** und **Physikalisches Laufwerk – Auswahl** angezeigt. Die Option **Sichere Laufwerksgruppe erstellen** ist nur aktiv, wenn die folgenden Bedingungen erfüllt sind:

- Es wurde ein Sicherheitsschlüssel im Speicher-Array installiert.
- Es ist mindestens ein sicherheitsfähiges physikalisches Laufwerk im Speicher-Array installiert.
- Alle von Ihnen auf der Registerkarte **Hardware** ausgewählten Laufwerke sind sicherheitsfähige physikalische Laufwerke.

Sie können sicherheitsaktivierte physikalische Laufwerke löschen, sodass Sie die physikalischen Laufwerke in einer anderen Laufwerksgruppe oder in einem anderen Speicher-Array wiederverwenden können. Wenn Sie sicherheitsaktivierte physikalische Laufwerke löschen, dann stellen Sie sicher, dass die Daten nicht gelesen werden können. Wenn alle der von Ihnen auf der Registerkarte „Physikalisch“ ausgewählten physikalischen Laufwerke sicherheitsaktiviert sind und keines der ausgewählten physikalischen Laufwerke Teil einer Laufwerksgruppe ist, wird im Menü **Hardware** die Option **Sicheres Löschen** angezeigt.

Ein Speicher-Array wird durch das Speicher-Array-Kennwort vor möglicherweise destruktiven Vorgängen unberechtigter Benutzer geschützt. Das Speicher-Array-Kennwort ist unabhängig von selbstverschlüsselnden Laufwerken und sollte nicht mit der Passphrase verwechselt werden, die für den Schutz von Sicherheitsschlüsselkopien verwendet wird. Das Festlegen eines Speicher-Array-Kennworts ist jedoch ein bewährtes Verfahren.

## Einen Sicherheitsschlüssel erstellen

Wenn Sie einen Sicherheitsschlüssel erstellen, wird dieser durch das Array generiert und sicher gespeichert. Der Sicherheitsschlüssel kann nicht gelesen oder angezeigt werden. Eine Kopie des Sicherheitsschlüssels muss jedoch zum Zwecke der Absicherung gegenüber Systemfehlern oder für die Übertragung auf ein anderes Speicher-Array auf einem anderen Speicher-Medium aufbewahrt werden. Es wird eine von Ihnen bereitgestellte Passphrase verwendet, um den Sicherheitsschlüssel für die Speicherung auf anderen Medien zu verschlüsseln und zu entschlüsseln.

Wenn Sie einen Sicherheitsschlüssel erstellen, stellen Sie auch Informationen zur Erstellung einer Sicherheitsschlüsselkennung bereit. Anders als beim Sicherheitsschlüssel können Sie die

Sicherheitsschlüsselkennung lesen und anzeigen lassen. Die Sicherheitsschlüsselkennung wird außerdem auf einem physikalischen Laufwerk oder transportablen Medium gespeichert. Die Sicherheitsschlüsselkennung wird verwendet, um zu identifizieren, welcher Sicherheitsschlüssel vom Speicher-Array verwendet wird.

Um einen Sicherheitsschlüssel zu erstellen:

1. Wählen Sie im Menü der AMW-Symboleiste **Speicher-Array** → **Sicherheit** → **Sicherheit für physikalisches Laufwerk** → **Schlüssel erstellen**.
2. Führen Sie einen der folgenden Vorgänge durch:
  - Wenn das Dialogfeld **Sicherheitsschlüssel erstellen** angezeigt wird, fahren Sie mit Schritt 6 fort.
  - Wenn das Dialogfeld **Kein Kennwort für Speicher-Array eingerichtet** oder **Passwort für Speicher-Array zu schwach** angezeigt wird, fahren Sie mit Schritt 3 fort.
3. Entscheiden Sie, ob Sie das Kennwort für das Speicher-Array zu diesem Zeitpunkt einrichten (oder ändern) möchten.
  - Klicken Sie auf **Ja**, um das Kennwort für das Speicher-Array einzurichten oder zu ändern. Daraufhin wird das Dialogfeld **Kennwort ändern** angezeigt. Fahren Sie mit Schritt 4 fort.
  - Klicken Sie auf **Nein**, um fortzufahren, ohne das Speicher-Array-Kennwort einzurichten oder zu ändern. Das Fenster **Sicherheitsschlüssel erstellen** wird angezeigt. Fahren Sie mit Schritt 6 fort.
4. Geben Sie unter **Neues Kennwort** eine Zeichenkette für das Speicher-Array-Kennwort ein. Falls Sie zum ersten Mal das Kennwort festlegen, lassen Sie das Feld **Aktuelles Kennwort** leer. Beachten Sie zur Festlegung eines kryptografisch starken Speicher-Array-Kennworts folgende Richtlinien:
  - Das Kennwort sollte zwischen 8 und 30 Zeichen lang sein.
  - Das Kennwort sollte mindestens einen Großbuchstaben enthalten.
  - Das Kennwort sollte mindestens einen Kleinbuchstaben enthalten.
  - Das Kennwort sollte mindestens eine Zahl enthalten.
  - Das Kennwort sollte mindestens ein nicht-alphanumerisches Zeichen enthalten, z.B. < > @ +.
5. Geben Sie unter **Neues Kennwort bestätigen**, exakt die Zeichenkette nochmals ein, die Sie bereits unter **Neues Kennwort** eingegeben haben.
6. Geben Sie in **Sicherheitsschlüsselkennung** eine Zeichenkette ein, die Teil der Sicherheitsschlüsselkennung wird.

Sie können bis zu 189 alphanumerische Zeichen ohne Leerzeichen, Satzzeichen oder Symbole eingeben. Es werden automatisch weitere Zeichen generiert und an das Ende der von Ihnen eingegebenen Zeichenkette angehängt. Die generierten Zeichen tragen dazu bei sicherzustellen, dass die Sicherheitsschlüsselkennung eindeutig ist.
7. Geben Sie auf einem der folgenden Wege einen Pfad und einen Dateinamen zur Speicherung der Sicherheitsschlüsseldatei ein:
  - Bearbeiten Sie den Standardpfad, indem Sie an dessen Ende einen Dateinamen anhängen .
  - Klicken Sie auf **Durchsuchen**, um zum benötigten Ordner zu navigieren, und fügen Sie dann am Ende des Pfades einen Dateinamen hinzu.
8. Geben Sie im Dialogfeld **Passphrase** eine Zeichenkette für die Passphrase ein.

Die Passphrase muss:

  - zwischen acht und 32 Buchstaben enthalten.
  - mindestens einen Großbuchstaben enthalten.
  - mindestens einen Kleinbuchstaben enthalten.
  - mindestens eine Zahl enthalten.
  - mindestens ein nicht-alphanumerisches Zeichen enthalten, z.B. < > @ +

Die von Ihnen eingegebene Passphrase wird maskiert.



**ANMERKUNG: Schlüssel erstellen** ist nur dann aktiv, wenn die Passphrase die obengenannten Kriterien erfüllt.

9. Geben Sie im Dialogfeld **Passphrase bestätigen** exakt die Zeichenkette nochmals ein, die Sie bereits im Dialogfeld **Passphrase** eingegeben haben.

Notieren Sie sich die von Ihnen eingegebene Passphrase und die der Passphrase zugeordnete Sicherheitsschlüsselkennung. Sie benötigen diese Informationen später für sichere Arbeitsgänge.

10. Klicken Sie auf **Schlüssel erstellen**.

11. Falls das Dialogfeld **Unzulässige Texteingabe** angezeigt wird, wählen Sie:

- **Ja** – Es gibt Fehler in den eingegebenen Zeichenketten. Das Dialogfeld **Unzulässige Texteingabe** wird angezeigt. Lesen Sie die Fehlermeldung im Dialogfeld und klicken Sie auf **OK**. Fahren Sie mit Schritt 6 fort.
- **Nein** – Es gibt keine Fehler in den eingegebenen Zeichenketten. Fahren Sie mit Schritt 12 fort.

12. Notieren Sie sich die Sicherheitsschlüsselkennung und den Dateinamen aus dem Dialogfeld **Erstellen des Sicherheitsschlüssels abgeschlossen** und klicken Sie auf **OK**.

Nachdem Sie den Sicherheitsschlüssel erstellt haben, können Sie aus sicherheitsfähigen physikalischen Laufwerken sichere Laufwerksgruppen erstellen. Durch das Erstellen einer sicheren Laufwerksgruppe werden die physikalischen Laufwerke der Laufwerksgruppe sicherheitsaktiviert. Sicherheitsaktivierte physikalische Laufwerke gehen immer dann, wenn die Stromzufuhr wieder eingeschaltet wird, in den Status Sicherheitsgesperrt über. Sie können nur durch ein RAID-Controller-Modul entsperrt werden, das während der Initialisierung der physikalischen Laufwerke den richtigen Schlüssel bereitstellt. Anderenfalls bleiben die physikalischen Laufwerke gesperrt und die Daten sind unzugänglich. Der Status Sicherheitsgesperrt verhindert den Zugriff etwaiger unberechtigter Personen auf die Daten eines sicherheitsaktivierten physikalischen Laufwerks durch das physikalische Entfernen des physikalischen Laufwerks und Installieren des physikalischen Laufwerks in einem anderen Computer oder Speicher-Array.

## Sicherheitsschlüssel ändern

Beim Ändern eines Sicherheitsschlüssels wird durch das System ein neuer Sicherheitsschlüssel generiert. Der neue Schlüssel ersetzt den vorherigen Schlüssel. Der Schlüssel kann nicht gelesen oder angezeigt werden. Eine Kopie des Sicherheitsschlüssels muss jedoch zum Zwecke der Absicherung gegenüber Systemfehlern oder für die Übertragung auf ein anderes Speicher-Array auf einem anderen Speicher-Medium aufbewahrt werden. Eine von Ihnen bereitgestellte Passphrase verschlüsselt und entschlüsselt den Sicherheitsschlüssel für die Speicherung auf anderen Medien. Wenn Sie einen Sicherheitsschlüssel ändern, stellen Sie auch Informationen zur Erstellung einer Sicherheitsschlüsselkennung bereit. Das Ändern der Sicherheitsschlüssels zerstört keine Daten. Sie können den Sicherheitsschlüssel jederzeit ändern.

Stellen Sie das Folgende sicher, bevor Sie den Sicherheitsschlüssel ändern:

- Alle virtuellen Laufwerke im Speicher-Array befinden sich im Status **Optimal**.
- In Speicher-Arrays mit zwei RAID-Controller-Modulen sind beide vorhanden und arbeiten normal.

Um den Sicherheitsschlüssel zu ändern:

1. Wählen Sie im Menü **Speicher-Array** → **Sicherheit** → **Sicherheit für physikalisches Laufwerk** → **Schlüssel ändern**.

Das Fenster **Änderung des Sicherheitsschlüssels bestätigen** wird angezeigt.

2. Geben Sie *yes* in das Textfeld ein und klicken Sie auf **OK**.

Das Fenster **Sicherheitsschlüssel ändern** wird angezeigt.

3. Geben Sie in **Sicherheitsschlüsselkennung** eine Zeichenkette ein, die Teil der Sicherheitsschlüsselkennung wird.

Sie können das Textfeld leer lassen, oder bis zu 189 alphanumerische Zeichen ohne Leerzeichen, Satzzeichen oder Symbole eingeben. Es werden automatisch zusätzliche Zeichen generiert.

4. Bearbeiten Sie den Standardpfad, indem Sie einen Dateinamen an das Ende des Standardpfades anhängen, oder klicken Sie auf **Durchsuchen**, navigieren Sie zum benötigten Ordner und geben Sie den Namen der Datei ein.

5. Geben Sie in **Kennwort** eine Zeichenkette für das Kennwort ein.

Das Kennwort muss die folgenden Kriterien erfüllen:

- Es muss zwischen acht und 32 Buchstaben enthalten.
- Es muss mindestens einen Großbuchstaben enthalten.
- Es muss mindestens einen Kleinbuchstaben enthalten.
- Es muss mindestens eine Zahl enthalten.
- Sie muss mindestens ein nicht-alphanumerisches Zeichen enthalten, z.B. < > @ +.

Das von Ihnen eingegebene Kennwort wird maskiert.

6. Geben Sie in **Kennwort bestätigen** erneut exakt die gleiche Zeichenkette ein, die Sie in **Kennwort** eingegeben haben.

Notieren Sie sich das von Ihnen eingegebene Kennwort und die Sicherheitsschlüsselkennung, die ihr zugeordnet ist. Sie benötigen diese Informationen später für sichere Arbeitsgänge.

7. Klicken Sie auf **Schlüssel ändern**.

8. Notieren Sie sich die Sicherheitsschlüsselkennung und den Dateinamen aus dem Dialogfeld **Ändern des Sicherheitsschlüssels abgeschlossen** und klicken Sie auf **OK**.

## Speichern eines Sicherheitsschlüssels

Sie speichern bei erstmaliger Erstellung des Sicherheitsschlüssels und jeder Änderung eine extern speicherbare Kopie des Sicherheitsschlüssels. Sie können jederzeit weitere speicherbare Kopien erstellen. Zum Speichern einer neuen Kopie des Sicherheitsschlüssels müssen Sie eine Passphrase (Kennwort) zur Verfügung stellen. Die von Ihnen gewählte Passphrase muss nicht zu der Passphrase passen, die verwendet wurde, als der Sicherheitsschlüssel erstellt oder zuletzt geändert wurde. Die Passphrase wird auf die jeweilige Kopie des Sicherheitsschlüssels angewendet, die Sie speichern.

Speichern des Sicherheitsschlüssels für das Speicher-Array

1. Wählen Sie in der AMW-Symboleiste **Speicher-Array** → **Sicherheit** → **Sicherheit für physikalisches Laufwerk** → **Schlüssel speichern**.

Das Fenster **Sicherheitsschlüsseldatei speichern - Kennwort eingeben** wird angezeigt.

2. Bearbeiten Sie den Standardpfad, indem Sie einen Dateinamen an das Ende des Standardpfades anhängen, oder klicken Sie auf **Durchsuchen**, navigieren Sie zum benötigten Ordner und geben Sie den Namen der Datei ein.

3. Geben Sie in **Kennwort** eine Zeichenkette für das Kennwort ein.

Das Kennwort muss die folgenden Kriterien erfüllen:

- Es muss zwischen acht und 32 Buchstaben enthalten.
- Es muss mindestens einen Großbuchstaben enthalten.
- Es muss mindestens einen Kleinbuchstaben enthalten.
- Es muss mindestens eine Zahl enthalten.
- Sie muss mindestens ein nicht-alphanumerisches Zeichen enthalten, z.B. < > @ +.

Die von Ihnen eingegebene Passphrase wird maskiert.

4. Geben Sie in **Kennwort bestätigen** erneut exakt die gleiche Zeichenkette ein, die Sie in **Kennwort** eingegeben haben.

Notieren Sie sich das von Ihnen eingegebene Kennwort. Sie benötigen diese später für sichere Arbeitsgänge.

5. Klicken Sie auf **Speichern**.
6. Notieren Sie sich die Sicherheitsschlüsselkennung und den Dateinamen aus dem Dialogfeld **Speichern des Sicherheitsschlüssels abgeschlossen** und klicken Sie auf **OK**.

## Sicherheitsschlüssel validieren

Eine Datei, in der ein Sicherheitsschlüssel gespeichert ist, wird über das Dialogfeld Sicherheitsschlüssel validieren validiert. Um den Sicherheitsschlüssel zu übertragen, zu archivieren oder zu sichern, verschlüsselt (oder verpackt) die Firmware des RAID-Controller-Moduls den Sicherheitsschlüssel und speichert ihn in einer Datei. Um die Datei zu entschlüsseln und den Sicherheitsschlüssel wiederherzustellen, müssen Sie eine Passphrase eingeben und die entsprechende Datei angeben.

Von einem sicherheitsaktivierten physikalischen Laufwerk können Daten nur gelesen werden, wenn ein RAID-Controller-Modul im Speicher-Array den korrekten Sicherheitsschlüssel liefert. Werden sicherheitsaktivierte physikalische Laufwerke von einem Speicher-Array zum anderen verschoben, muss auch der zugehörige Sicherheitsschlüssel auf das neue Speicher-Array importiert werden. Andernfalls sind die Daten auf den verschobenen sicherheitsaktivierten Laufwerken nicht zugänglich.

## Sichere physikalische Laufwerke entsperren

Sie können eine sicherheitsaktivierte Laufwerksgruppe exportieren, um die zugeordneten physikalischen Laufwerke auf ein anderes Speicher-Array zu verschieben. Nachdem Sie diese physikalischen Laufwerke im neuen Speicher-Array installiert haben, müssen Sie die physikalischen Laufwerke entsperren, bevor Daten von den physikalischen Laufwerken gelesen, bzw. auf die physikalischen Laufwerke geschrieben werden können. Um die physikalischen Laufwerke zu entsperren, müssen Sie den Sicherheitsschlüssel des ursprünglichen Speicher-Arrays bereitstellen. Der Sicherheitsschlüssel des neuen Speicher-Arrays ist unterschiedlich und kann die physikalischen Laufwerke nicht entsperren.

Sie müssen den Sicherheitsschlüssel durch eine Sicherheitsschlüsseldatei bereitstellen, die auf dem ursprünglichen Speicher-Array gespeichert wurde. Sie müssen die Passphrase zur Verfügung stellen, die zur Verschlüsselung der Sicherheitsschlüsseldatei verwendet wurde, um den Sicherheitsschlüssel aus dieser Datei zu extrahieren.

## Sichere physikalische Laufwerke löschen

Wenn Sie im AMW ein sicherheitsaktiviertes physikalisches Laufwerk verwenden, das nicht Teil einer Laufwerksgruppe ist, wird im Menü „Physikalisches Laufwerk“ der Menüpunkt **Sicheres Löschen** aktiviert. Sie können den Vorgang zum sicheren Löschen für die erneute Bereitstellung eines physikalischen Laufwerks verwenden. Sie können die Option Sicheres Löschen verwenden, wenn Sie sämtliche Daten auf dem physikalischen Laufwerk entfernen und die Sicherheitseigenschaften des physikalischen Laufwerks zurücksetzen wollen.




**VORSICHT: Möglicher Verlust des Datenzugriffs — Die Option „Sicheres Löschen“ entfernt sämtliche momentan auf dem physikalischen Laufwerk gespeicherten Daten. Diese Aktion kann nicht rückgängig gemacht werden.**

Stellen Sie vor dem Abschließen dieser Option sicher, dass es sich bei dem von Ihnen ausgewählten physikalischen Laufwerk um das richtige physikalische Laufwerk handelt. Sie können keinerlei Daten, die sich derzeit auf dem physikalischen Laufwerk befinden wiederherstellen.

Nachdem Sie den Vorgang zum sicheren Löschen abgeschlossen haben, steht das physikalische Laufwerk für die Verwendung in einer anderen Laufwerksgruppe oder in einem anderen Speicher-Array zur Verfügung. Beziehen Sie sich für weitere Informationen über den Vorgang zum sicheren Löschen auf die Themen der Hilfe.

## Physikalische Laufwerke als Hot-Spares konfigurieren

Richtlinien für das Konfigurieren von physikalischen Hot-Spare-Laufwerken:

 **VORSICHT: Hat ein physikalisches Hot-Spare Laufwerk nicht den Status „Optimal“, dann befolgen Sie die Schritte des Recovery Guru, um das Problem zu korrigieren, bevor Sie versuchen, die Zuordnung des physikalischen Laufwerks aufzuheben. Sie können keine physikalischen Laufwerke zuweisen, die sich gerade in Verwendung befinden (während diese gerade die Funktion eines ausgefallenen physikalischen Laufwerks übernehmen).**

- Sie können ausschließlich nicht zugewiesene physikalische Laufwerke mit dem Status **Optimal** als physikalische Hot-Spare-Laufwerke verwenden.
- Sie können ausschließlich Zuordnungen physikalischer Hot-Spare-Laufwerke mit dem Status **Optimal** oder **Standby** aufheben. Sie können die Zuordnung eines physikalischen Hot-Spare-Laufwerks nicht aufheben, das den Status **In Verwendung** hat. Ein physikalisches Hot-Spare-Laufwerk hat den Status **In Verwendung**, wenn es gerade die Funktion eines ausgefallenen physikalischen Laufwerks übernimmt.
- Physikalische Hot-Spare Laufwerke müssen denselben Medientyp und Schnittstellentyp wie die physikalischen Laufwerke haben, die sie schützen.
- Sind im Speicher-Array sichere Laufwerksgruppen und sicherheitsfähige Laufwerksgruppen vorhanden, muss das physikalische Hot-Spare-Laufwerk der Sicherheitsfähigkeit der Laufwerksgruppe entsprechen.
- Physikalische Hot-Spare Laufwerke müssen Kapazitäten haben, die genauso groß oder größer als die Kapazität der von Ihnen geschützten physikalischen Laufwerke sind.
- Die Verfügbarkeit des Gehäuseausfallschutzes einer Laufwerksgruppe hängt vom Standort der physikalischen Laufwerke ab, aus denen die Laufwerksgruppe besteht. Um sicherzustellen, dass die Schutzvorkehrung für Gehäuse nicht beeinträchtigt wird, müssen Sie ausgefallene physikalische Laufwerke austauschen, um den Rückkopieren-Vorgang zu initiieren. Siehe [Gehäuseausfallschutz](#).


Zuweisen und Aufheben der Zuordnung von physikalischen Hot-Spare-Laufwerken:

1. Wählen Sie im AMW die Registerkarte **Hardware** aus.
2. Wählen Sie eines oder mehrere nicht zugewiesene physikalische Laufwerke aus.
3. Führen Sie einen der folgenden Vorgänge durch:
  - Wählen Sie im Menü **Hardware** → **Hot-Spare-Abdeckung**.
  - Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das physikalische Laufwerk und wählen Sie aus dem Popup-Menü **Hot-Spare-Abdeckung**.

Das Fenster **Optionen für physikalische Hot-Spare-Laufwerke** wird angezeigt.

4. Wählen Sie die entsprechende Option aus den folgenden aus:
  - **Aktuelle Hot-Spare-Abdeckung anzeigen/ändern** – für das Überprüfen der Hot-Spare-Abdeckung und für das Zuweisen bzw. Aufheben der Zuordnung von physikalischen Hot-Spare-Laufwerken, falls notwendig. Siehe Schritt 5.
  - **Physikalische Laufwerke automatisch zuweisen** - für das automatische Erstellen von physikalischen Hot-Spare-Laufwerken, um unter Verwendung der verfügbaren physikalischen Laufwerke die beste Hot-Spare-Abdeckung zu erzielen.

- **Manuelle Zuordnung einzelner physikalischer Laufwerke** – für das Erstellen von physikalischen Hot-Spare-Laufwerken mittels der auf der Registerkarte **Hardware** ausgewählten physikalischen Laufwerke.
- **Manuelles Aufheben der Zuordnung einzelner physikalischer Laufwerke** – für das Aufheben der Zuordnung der auf der Registerkarte **Hardware** ausgewählten physikalischen Hot-Spare-Laufwerke. Siehe Schritt 12.

 **ANMERKUNG:** Diese Option ist nur dann verfügbar, wenn Sie ein physikalisches Hotspare-Laufwerk auswählen, das bereits zugewiesen ist.

5. Um Hot-Spares zuzuweisen, wählen Sie im Bereich **Hot-Spare-Abdeckung** eine Laufwerksgruppe im Fenster **Hot-Spare-Abdeckung** aus.
6. Überprüfen Sie die Angaben zur Hot-Spare-Abdeckung im Bereich **Details**.
7. Klicken Sie auf **Zuweisen**.  
Es wird das Fenster **Hot-Spare zuweisen** angezeigt.
8. Wählen Sie die jeweiligen physikalischen Laufwerke im Bereich **Nicht zugewiesene physikalische Laufwerke** als Hot-Spares für das ausgewählte Laufwerk aus und klicken Sie auf **OK**.
9. Um die Zuordnung von Hot-Spares aufzuheben, wählen Sie im Bereich **Physikalische Hot-Spare-Laufwerke** im Fenster **Hot-Spare-Abdeckung** physikalische Laufwerke aus.
10. Überprüfen Sie die Angaben zur Hot-Spare-Abdeckung im Bereich **Details**.
11. Klicken Sie auf **Zuweisung aufheben**.  
Sie werden durch eine Meldung zum Bestätigen des Vorgangs aufgefordert.
12. Geben Sie **Ja** ein, und klicken Sie auf **OK**.

## Hot-Spares und Neuerstellung

Eine wertvolle Strategie zum Schutz von Daten ist das Zuweisen von im Speicher-Array vorhandenen physikalischen Laufwerken als Hot-Spares. Ein Hot-Spare fügt dem Speicher-Array eine weitere Ebene der Fehlertoleranz hinzu.

Ein Hot-Spare ist ein untätiges, mit Strom versorgtes physikalisches Laufwerk, das bei Ausfall eines Laufwerks für die sofortige Verwendung bereitsteht. Wird ein Hot-Spare in einem Gehäuse definiert, in dem ein redundantes virtuelles Laufwerk einen physikalischen Laufwerksfehler erfährt, wird durch die RAID-Controller-Module automatisch eine Neuerstellung des herabgestuften virtuellen Laufwerks initiiert. Wenn keine Hot-Spares definiert sind, wird der Neuerstellungsvorgang durch den RAID-Controller initiiert, sobald ein physikalisches Ersatzlaufwerk in das Speicher-Array eingesetzt wird.

## Globale Hotspares

MD Series-Speicher-Arrays unterstützen globale Hot-Spares. Ein globales Hot-Spare kann ausgefallene physikalische Laufwerke in beliebigen virtuellen Laufwerken mit redundantem RAID-Level ersetzen, vorausgesetzt, die Kapazität des Hot-Spares ist mindestens so groß wie die konfigurierte Kapazität auf dem physikalischen Laufwerk (einschließlich seiner Metadaten), das es ersetzt.

## Hot-Spare-Betrieb


Bei Ausfall eines physikalischen Laufwerks wird das virtuelle Laufwerk automatisch unter Verwendung eines verfügbaren Hot-Spares neu erstellt. Wenn ein physikalisches Laufwerk als Ersatz installiert wird, werden die Daten vom Hot-Spare zurück auf das physikalische Ersatzlaufwerk kopiert. Diese Funktion wird „Rückkopieren“ genannt. Standardmäßig konfiguriert das RAID-Controller-Modul automatisch die Anzahl und den Typ der Hot-Spares auf Basis der Anzahl und Kapazität der in Ihrem System vorhandenen physikalischen Laufwerke.

Ein Hot-Spare kann sich in den folgenden Zuständen befinden:

- Ein Standby-Hot-Spare ist ein physikalisches Laufwerk, das als Hot-Spare zugewiesen ist und ein beliebiges ausgefallenes physikalisches Laufwerk ersetzen kann.
- Ein aktives Hot-Spare ist ein physikalisches Laufwerk, das als Hot-Spare zugewiesen ist und derzeit ein ausgefallenes physikalisches Laufwerk ersetzt.

## Schutz für physikalische Hot-Spare-Laufwerke

Sie können physikalische Hot-Spare-Laufwerke als zusätzlichen Schutz Ihrer Daten vor in Laufwerksgruppen der RAID-Level 1 oder RAID-Level 5 auftretenden physikalischen Laufwerksfehlern verwenden. Steht bei Ausfall eines physikalischen Laufwerks ein physikalisches Hot-Spare-Laufwerk zur Verfügung, verwendet das RAID-Controller-Modul Konsistenzdaten, um die Daten des ausgefallenen physikalischen Laufwerks zu rekonstruieren. Sobald Sie das ausgefallene physikalische Laufwerk physikalisch ersetzt haben, findet ein Rückkopieren-Vorgang vom physikalischen Hot-Spare-Laufwerk auf das ausgetauschte physikalische Laufwerk statt. Sind im Speicher-Array sichere Laufwerksgruppen und sicherheitsfähige Laufwerksgruppen vorhanden, muss das physikalische Hot-Spare-Laufwerk der Sicherheitsfähigkeit der Laufwerksgruppe entsprechen. Beispielsweise kann ein nicht sicherheitsfähiges physikalisches Laufwerk nicht als Hot-Spare für eine sichere Laufwerksgruppe verwendet werden.

 **ANMERKUNG:** Für sicherheitsfähige Laufwerksgruppen werden sicherheitsfähige physikalische Hot-Spare-Laufwerke bevorzugt. Stehen keine sicherheitsfähigen physikalischen Laufwerke zur Verfügung, können nicht sicherheitsfähige physikalische Laufwerke als physikalische Hot-Spare-Laufwerke verwendet werden. Um sicherzustellen, dass die Laufwerksgruppe als sicherheitsfähig beibehalten wird, muss das nicht sicherheitsfähige physikalische Hot-Spare-Laufwerk durch ein sicherheitsfähiges physikalisches Laufwerk ersetzt werden.

Wenn Sie ein sicherheitsfähiges physikalisches Laufwerk als Hot-Spare für eine nicht sichere Laufwerksgruppe auswählen, wird ein Dialogfeld mit dem Hinweis angezeigt, dass ein sicherheitsfähiges physikalisches Laufwerk als Hot-Spare für eine nicht sichere Laufwerksgruppe verwendet wird.

Die Verfügbarkeit des Gehäuseausfallschutzes einer Laufwerksgruppe hängt vom Standort der physikalischen Laufwerke ab, aus denen die Laufwerksgruppe besteht. Die Verfügbarkeit des Gehäuseausfallschutzes kann aufgrund eines ausgefallenen physikalischen Laufwerks und des Standorts des physikalischen Hot-Spare-Laufwerks verloren gehen. Um sicherzustellen, dass die Schutzvorkehrung für Gehäuse nicht beeinträchtigt wird, müssen Sie ausgefallene physikalische Laufwerke austauschen, um den Rückkopieren-Vorgang zu initiieren.


Während Sie das ausgefallene physikalische Laufwerk austauschen, bleibt das virtuelle Laufwerk online und es kann weiterhin darauf zugegriffen werden, weil das ausgefallene physikalische Laufwerk automatisch durch das physikalische Hot-Spare-Laufwerk ersetzt wird.


## Sicherheit für physikalische Laufwerke

Sicherheit für physikalische Laufwerke ist eine Funktion, die den unberechtigten Zugriff auf die Daten eines physikalischen Laufwerks verhindert, das physikalisch vom Speicher-Array entfernt wird. Ein sicherheitsfähiges physikalisches Laufwerk verschlüsselt Daten während des Schreibvorgangs und entschlüsselt Daten während des Lesevorgangs mithilfe eines eindeutigen Verschlüsselungsschlüssels. Sicherheitsfähige physikalische Laufwerke können entweder physikalische Laufwerke der Art SED (Self Encrypting Disk) oder der Art FIPS (Federal Information Processing Standard) sein.

Gehen Sie wie folgt vor, um die Sicherheit für physikalische Laufwerke zu implementieren:

1. Rüsten Sie das Speicher-Array mit sicherheitsfähigen physikalischen Laufwerken aus (entweder physikalische SED-Laufwerke oder physikalische FIPS-Laufwerke).
2. Erstellen Sie einen Sicherheitsschlüssel, der vom Controller verwendet wird, um den physikalischen Laufwerken Lese- /Schreibzugriff einzuräumen.
3. Erstellen Sie ein sicherheitsaktiviertes Laufwerkspool oder eine Laufwerksgruppe.

 **ANMERKUNG:** Alle physikalischen SED-Laufwerke, die auf MD34xx/MD38xx unterstützt werden, sind für FIPS zertifiziert. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt *Unterstützte physikalische Laufwerke* der Support-Matrix für *Dell™ PowerVault™ der MD-Reihe* unter **Dell.com/powervaultmanuals**.

 **Achtung:** Wenn ein Laufwerkspool oder eine Laufwerksgruppe gesichert sind, kann die Sicherheit nur entfernt werden, indem Sie das Laufwerkspool oder die Laufwerksgruppe löschen. Durch das Löschen des Laufwerkspools oder der Laufwerksgruppe werden alle Daten der virtuellen Laufwerke gelöscht, die darin enthalten sind.

Controller im Speicher-Array haben einen Sicherheitsschlüssel. Sichere physikalische Laufwerke stellen den Zugriff auf Daten nur über einen Controller bereit, der den richtigen Sicherheitsschlüssel hat. Beim Erstellen eines sicheren Laufwerkspools oder einer Laufwerksgruppe aus sicherheitsfähigen physikalischen Laufwerken werden die physikalischen Laufwerke in diesem Laufwerkspool oder in einer Laufwerksgruppe sicherheitsaktiviert.

Wenn ein sicherheitsfähiges physikalisches Laufwerk sicherheitsaktiviert wurde, benötigt das physikalische Laufwerk den korrekten Sicherheitsschlüssel von einem Controller, um die Daten lesen oder schreiben zu können. Alle physikalischen Laufwerke und Controller in einem Speicher-Array teilen sich den gleichen Sicherheitsschlüssel. Wenn Sie darüber hinaus sowohl physikalische SED-Laufwerke und physikalische FIPS-Laufwerke haben, nutzen diese den gleichen Sicherheitsschlüssel. Der gemeinsam genutzte Sicherheitsschlüssel stellt den Lese- und Schreibzugriff auf die physikalischen Laufwerke bereit, während der Verschlüsselungsschlüssel auf jedem physikalischen Laufwerk zur Verschlüsselung der Daten verwendet wird. Ein sicherheitsfähiges physikalisches Laufwerk arbeitet wie jedes andere physikalische Laufwerk, bis es sicherheitsaktiviert wird.

Wenn der Strom aus- und wieder eingeschaltet wird, werden die Sicherheitsfunktionen bei allen physikalischen Laufwerken mit aktivierter Sicherheit in einen *Status mit gesperrter Sicherheit* versetzt. In diesem Status sind die Daten unzugänglich, bis der richtige Sicherheitsschlüssel durch einen Controller bereitgestellt wird.

Sie können sicherheitsaktivierte physikalische Laufwerke löschen, sodass Sie die physikalischen Laufwerke in einem anderen Laufwerkspool, einer anderen Laufwerksgruppe oder in einem anderen Speicher-Array verwenden können. Wenn Sie sicherheitsaktivierte physikalische Laufwerke löschen, stellen Sie sicher, dass die Daten nicht gelesen werden können. Wenn alle von Ihnen ausgewählten physikalischen Laufwerke sowie der Bereich mit den physikalischen Laufwerken sicherheitsaktiviert sind und keine der ausgewählten physikalischen Laufwerke Teil eines Laufwerkspools oder einer Laufwerksgruppe sind, wird die Option **Sicheres Löschen** im Menü **Laufwerk** angezeigt.

Das Speicher-Array wird durch das Speicher-Array-Kennwort vor potenziell destruktiven Vorgängen unberechtigter Benutzer geschützt. Das Speicher-Array-Kennwort ist unabhängig von der Funktion „Sicherheit für physikalische Laufwerke“, und es sollte nicht mit der Passphrase verwechselt werden, die für den Schutz von Sicherheitsschlüsselkopien verwendet wird. Dell empfiehlt jedoch, dass Sie ein Speicher-Array-Kennwort festlegen, bevor Sie einen Sicherheitsschlüssel erstellen, ändern oder speichern oder sichere physikalische Laufwerke entsperren.

# Gehäuseausfallschutz

Der Gehäuseausfallschutz ist eine Laufwerksgruppeneigenschaft. Der Gehäuseausfallschutz garantiert die Zugriffsmöglichkeit auf die Daten der virtuellen Laufwerke einer Laufwerksgruppe, wenn ein vollständiger Kommunikationsverlust bei einem einzelnen Erweiterungsgehäuse auftritt. Ein Beispiel für einen vollständigen Kommunikationsverlust kann ggf. der Verlust der Stromversorgung des Erweiterungsgehäuses oder der Ausfall von beiden RAID-Controller-Modulen sein.

**△ VORSICHT: Ein Gehäuseausfallschutz wird nicht garantiert, wenn ein physikalisches Laufwerk der Laufwerksgruppe bereits ausgefallen ist. In dieser Situation verursacht der Verlust des Zugriffs auf ein Erweiterungsgehäuse und infolgedessen auf ein anderes physikalisches Laufwerk der Laufwerksgruppe einen doppelten physikalischen Laufwerksfehler und den Verlust von Daten.**

Der Gehäuseausfallschutz wird erreicht, wenn Sie eine Laufwerksgruppe erstellen, bei der sich alle physikalischen Laufwerke, aus denen die Laufwerksgruppe besteht, in verschiedenen Erweiterungsgehäusen befinden. Diese Unterscheidung hängt vom RAID-Level ab. Wenn Sie sich dafür entscheiden, eine Laufwerksgruppe unter Verwendung der automatischen Methode zu erstellen, versucht die Software, physikalische Laufwerke auszuwählen, die Gehäuseausfallschutz bieten. Wenn Sie sich dafür entscheiden, eine Laufwerksgruppe unter Verwendung der manuellen Methode zu erstellen, müssen Sie die unten spezifizierten Kriterien verwenden.

## RAID-Stufe

## Kriterien für den Gehäuseausfallschutz

### RAID-Level 5 oder RAID-Level 6

Stellen Sie sicher, dass sich alle physikalischen Laufwerke der Laufwerksgruppe in verschiedenen Erweiterungsgehäusen befinden.

Da der RAID-Level 5 ein Minimum von drei physikalischen Laufwerken benötigt, kann der Gehäuseausfallschutz nicht erzielt werden, wenn Ihr Speicher-Array weniger als drei Erweiterungsgehäuse hat. Da der RAID-Level 6 ein Minimum von fünf physikalischen Laufwerken benötigt, kann der Gehäuseausfallschutz nicht erzielt werden, wenn Ihr Speicher-Array weniger als fünf Erweiterungsgehäuse hat.

### RAID-Klasse 1

Stellen Sie sicher, dass sich die physikalischen Laufwerke eines replizierten Paares jeweils in verschiedenen Erweiterungsgehäusen befinden. Dadurch wird es Ihnen ermöglicht, innerhalb eines Erweiterungsgehäuses mehr als zwei physikalische Laufwerke in der Laufwerksgruppe zu haben.

Wenn Sie zum Beispiel eine aus sechs physikalischen Laufwerken bestehende Laufwerksgruppe (dreifach replizierte Paare) erstellen, können Sie den Gehäuseausfallschutz mit nur zwei Erweiterungsgehäusen erzielen, indem Sie spezifizieren, dass sich die physikalischen Laufwerke jedes replizierten Paares in separaten Erweiterungsgehäusen befinden. Dieses Beispiel verdeutlicht dieses Konzept:

- Repliziertes Paar 1 – Physikalisches Laufwerk in Gehäuse 1, Steckplatz 1 und physikalisches Laufwerk in Gehäuse 2, Steckplatz 1.
- Repliziertes Paar 2 – Physikalisches Laufwerk in Gehäuse 1, Steckplatz 2 und physikalisches Laufwerk in Gehäuse 2, Steckplatz 2.
- Repliziertes Paar 3 – Physikalisches Laufwerk in Gehäuse 1, Steckplatz 3 und physikalisches Laufwerk in Gehäuse 2, Steckplatz 3.

<b>RAID-Stufe</b>	<b>Kriterien für den Gehäuseausfallschutz</b> Da eine Laufwerksgruppe des RAID-Levels 1 ein Minimum von zwei physikalischen Laufwerken benötigt, kann der Gehäuseausfallschutz nicht erzielt werden, wenn Ihr Speicher-Array weniger als zwei Erweiterungsgehäuse hat.
<b>RAID-Klasse 0</b>	Da RAID-Level 0 keine Konsistenz hat, kann der Gehäuseausfallschutz nicht erzielt werden.

## Schubladenausfallschutz

In Erweiterungsgehäusen, die schubladenbasierte physikalische Laufwerke enthalten, kann ein Schubladenausfall den Zugriff auf Daten auf den virtuellen Laufwerke einer Datenträgergruppe verhindern.


Der Schutz vor Schubladenverlust für eine Datenträgergruppe basiert auf dem Standort der physikalischen Laufwerke, die die Datenträgergruppe ausmachen. Im Fall eines einzelnen Schubladenausfalls bleiben die Daten auf den virtuellen Laufwerken in einer Datenträgergruppe zugreifbar, falls die Konfiguration zum Schutz vor Schubladenverlust eingehalten wird. In so einem Fall wird der Status der Datenträgergruppe, falls eine Schublade ausfällt und die Datenträgergruppe geschützt ist, in Herabgestuft geändert, und es kann weiterhin auf die Daten zugegriffen werden.

Um Ihren Speicher zum Schutz vor Schubladenverlust zu konfigurieren, achten Sie darauf, dass physikalische Laufwerke, die Teil einer Datenträgergruppe sind, sich in Bezug auf ihre RAID-Stufen in verschiedenen Schubladen befinden, wie in folgender Tabelle angezeigt.

**Tabelle 5. Anforderungen für den Schutz vor Schubladenverlust für verschiedene RAID-Stufen**

<b>RAID-Stufe</b>	<b>Anforderungen für den Schutz vor Schubladenverlust</b>
RAID-Stufe 6	RAID-Stufe 6 erfordert mindestens fünf physikalische Laufwerke. Platzieren Sie alle physikalischen Laufwerke in verschiedene Schubladen, oder platzieren Sie höchstens zwei physikalische Laufwerke in dieselbe Schublade und die übrigen physikalischen Laufwerke in andere Schubladen.
RAID-Stufe 5	RAID-Stufe 5 erfordert mindestens drei physikalische Laufwerke. Platzieren Sie alle physikalischen Laufwerke in verschiedene Schubladen für eine Datenträgergruppe der RAID-Stufe 5. Schutz vor Schubladenverlust kann für die RAID-Stufe 5 nicht erreicht werden, falls mehr als ein physikalisches Laufwerk in dieselbe Schublade platziert wird.
RAID-Stufe 1 und RAID-Stufe 10	RAID-Stufe 1 erfordert mindestens zwei physikalische Laufwerke. Achten Sie darauf, dass jedes physikalische Laufwerk in einem remote replizierten Paar in verschiedenen Schubladen untergebracht wurde. Indem jedes physikalische Laufwerk in einer anderen Schublade platziert wird, können Sie mehr als zwei physikalische Laufwerke der Datenträgergruppe in derselben Schublade haben. Wenn Sie zum Beispiel eine Datenträgergruppe der RAID-Stufe 1 mit sechs physikalischen Laufwerken (drei replizierte Paare) erstellen, können Sie den Schutz vor Schubladenverlust für die Datenträgergruppe mit nur zwei Schubladen herstellen, wie in diesem Beispiel angegeben: Datenträgergruppe der RAID-Stufe 1 mit sechs physikalischen Laufwerken:

RAID-Stufe	Anforderungen für den Schutz vor Schubladenverlust
	<p>Repliziertes Paar 1 = Physikalisches Laufwerk in Gehäuse 1, Schublade 0, Steckplatz 0 und physikalisches Laufwerk in Gehäuse 0, Schublade 1, Steckplatz 0</p> <p>Repliziertes Paar 2 = Physikalisches Laufwerk in Gehäuse 1, Schublade 0, Steckplatz 1 und physikalisches Laufwerk in Gehäuse 1, Schublade 1, Steckplatz 1</p> <p>Repliziertes Paar 3 = Physikalisches Laufwerk in Gehäuse 1, Schublade 0, Steckplatz 2 und physikalisches Laufwerk in Gehäuse 2, Schublade 1, Steckplatz 2</p> <p>RAID-Stufe 10 erfordert mindestens vier physikalische Laufwerke. Achten Sie darauf, dass jedes physikalische Laufwerk in einem remote replizierten Paar sich in einer anderen Schublade befindet.</p>
RAID-Stufe 0	Sie können den Schutz vor Schubladenverlust nicht herstellen, weil die Datenträgergruppe der RAID-Stufe 0 keine Konsistenz hat.

 **ANMERKUNG:** Falls Sie eine Datenträgergruppe unter Verwendung der Methode zur automatischen Auswahl physikalischer Laufwerke erstellen, versucht MD Storage Manager, physikalische Laufwerke auszuwählen, die über Schutz vor Schubladenverlust verfügen. Falls Sie eine Datenträgergruppe unter Verwendung der Methode zur manuellen Auswahl von physikalischen Laufwerken erstellen, müssen Sie die Kriterien verwenden, die in der vorherigen Tabelle angegeben sind.

Falls eine Datenträgergruppe den Status Herabgesetzt bereits wegen eines ausgefallenen physikalischen Laufwerks aufgrund eines Schubladenausfalls aufweist, schützt der Schutz vor Schubladenverlust die Datenträgergruppe nicht. Es kann dann nicht mehr auf die Daten auf den virtuellen Laufwerken zugegriffen werden.

## Zuordnung vom Host zum virtuellen Laufwerk

Nach dem Erstellen von virtuellen Laufwerken müssen Sie diese den mit dem Array verbundenen Hosts zuweisen.

Es wird empfohlen, die folgenden Richtlinien zum Konfigurieren der Zuordnung von Hosts an virtuelle Laufwerke zu beachten:




- Jedes virtuelle Laufwerk im Speicher-Array kann nur einem Host oder einer Host-Gruppe zugewiesen werden.
- Zuordnungen von Host an virtuelle Laufwerke werden von den Controllern im Speicher-Array gemeinsam verwendet.
- Für den Zugriff auf ein virtuelles Laufwerk durch einen Host oder eine Host-Gruppe muss eine eindeutige LUN verwendet werden.
- Jeder Host hat einen eigenen LUN-Adressierungsraum. MD Storage Manager erlaubt es, dass die gleiche LUN von verschiedenen Hosts oder Host-Gruppen verwendet wird, um auf virtuelle Laufwerke eines Speicher-Arrays zuzugreifen.
- Alle Betriebssysteme haben nicht die gleiche Anzahl der verfügbaren LUNs.
- Sie können die Zuordnungen in der Registerkarte **Zuordnungen** im AMW-Fenster definieren. Siehe [Das Verwenden der Registerkarte „Host-Zuordnungen“](#).

## Erstellen von Zuordnungen zwischen Hosts und virtuellen Laufwerken

Richtlinien zum Definieren der Zuordnungen:

- Ein Zuordnung für den Zugriff auf virtuelle Laufwerke wird für bandexterne Speicher-Arrays nicht benötigt. Wenn Ihr Speicher-Array unter Verwendung einer bandexternen Verbindung verwaltet wird und der Standardgruppe eine Zuordnung für den Zugriff auf virtuelle Laufwerke zugewiesen wird, wird jedem aus der Standardgruppe erstellten Host eine Zuordnung für den Zugriff auf virtuelle Laufwerke zugewiesen.
- Den meisten Hosts werden pro Speicherpartition 256 LUNs zugeordnet. Die LUN-Nummerierung erstreckt sich von 0 bis 255. Wenn Ihr Betriebssystem die LUNs auf 127 beschränkt und Sie versuchen, ein virtuelles Laufwerk einer LUN zuzuordnen, die größer als oder gleich 127 ist, kann der Host darauf nicht zugreifen.
- Es muss vor dem Definieren zusätzlicher Zuordnungen einmalig unter Verwendung des Assistenten für die Speicherpartitionierung eine Zuordnung der Host-Gruppe, bzw. des Hosts erstellt werden. Siehe [Speicherpartitionierung](#).


So erstellen Sie Zuordnungen zwischen Hosts und virtuellen Laufwerken:

1. Wählen Sie im AMW die Registerkarte **Host-Zuordnungen**.
2. Wählen Sie in der Strukturansicht Folgendes aus:
  - Standardgruppe
  - Knoten für nicht definierte Zuweisungen
  - Einzel definierte Zuweisung
  - Host-Gruppe
  - Host
3. Wählen Sie im Menü **Host-Zuordnungen** → **LUN-Zuordnungen** → **Hinzufügen**.  
Es wird das Fenster **Zusätzliche Zuordnung definieren** angezeigt.
4. Wählen Sie unter **Host-Gruppe oder Host** die entsprechende Host-Gruppe oder den entsprechenden Host aus.  
In der Liste werden alle definierten Hosts, Host-Gruppen und die Standardgruppe angezeigt.
  -  **ANMERKUNG:** Bei der Konfiguration eines iSCSI-Speicher-Arrays wird ein Dialogfeld mit einer Warnung angezeigt, wenn ein Host oder eine Host-Gruppe ausgewählt wird, der/die über keinen definierten SAS-Host-Bus-Adapter (SAS HBA) Host-Port verfügt.
5. Wählen Sie unter **Logische Einheitnummer** eine LUN.  
Unterstützt werden die LUNs 0 bis 255.
6. Wählen Sie das zuzuordnende virtuelle Laufwerk im Bereich **Virtuelles Laufwerk** aus.  
Der Bereich **Virtuelles Laufwerk** führt die Namen und Kapazitäten der virtuellen Laufwerke auf, die für eine Zuordnung auf Basis der ausgewählten Host-Gruppe oder des ausgewählten Hosts zur Verfügung stehen.
7. Klicken Sie auf **Hinzufügen**.
  -  **ANMERKUNG:** Die Schaltfläche **Hinzufügen** wird erst aktiviert, nachdem eine Host-Gruppe / ein Host, eine LUN und ein virtuelles Laufwerk ausgewählt worden sind.
8. Um weitere Zuordnungen zu definieren, wiederholen Sie Schritt 4 bis Schritt 7.
  -  **ANMERKUNG:** Nachdem ein virtuelles Laufwerk einmal zugeordnet wurde, steht es im Bereich **Virtuelles Laufwerk** nicht mehr zur Verfügung..
9. Klicken Sie auf **Schließen**.  
Die Zuordnungen werden gespeichert. Die Strukturansicht und das Fenster **Definierte Zuordnungen** in der Registerkarte **Host-Zuordnungen** werden aktualisiert, um die Zuordnungen widerzuspiegeln.

## Ändern und Entfernen der Zuordnung eines Hosts an ein virtuelles Laufwerk

Aus verschiedenen Gründen kann es notwendig sein, die Host-Zuordnung an ein virtuelles Laufwerk zu ändern oder zu entfernen – etwa bei einer falschen Zuordnung oder einer Neukonfiguration des

Speicher-Arrays. Das Ändern oder Entfernen der Host-Zuordnung an ein virtuelles Laufwerk gilt für Hosts und Host-Gruppen.


 **VORSICHT: Bevor Sie die Host-Zuordnung zu einem virtuellen Laufwerk ändern oder entfernen, müssen Sie zunächst den E/A-Datenverkehr zum virtuellen Laufwerk stoppen, um Datenverlust zu vermeiden.**

Modifizieren oder Entfernen der Host-Zuordnung an ein virtuelles Laufwerk:


1. Wählen Sie im AMW die Registerkarte **Host-Zuordnungen**.
2. Führen Sie im Bereich **Definierte Zuordnungen** eine dieser Maßnahmen durch:
  - Wählen Sie ein einzelnes virtuelles Laufwerk aus und wählen Sie **Host-Zuordnung** → **LUN-Zuordnung** → **Ändern**.
  - Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das virtuelle Laufwerk und wählen Sie aus dem Pop-up-Menü **Ändern** aus.
3. Wählen Sie unter **Host-Gruppe oder Host-Liste** die entsprechende Host-Gruppe oder den entsprechenden Host aus.

Standardmäßig zeigt die Drop-Down-Liste die dem ausgewählten virtuellen Laufwerk aktuell zugeordnete Host-Gruppe oder Host an.
4. Wählen Sie unter **Logische Einheitennummer** die entsprechende LUN.

Die Drop-Down-Liste zeigt nur die aktuell verfügbaren LUNs an, die dem ausgewählten virtuellen Laufwerk zugeordnet sind.
5. Klicken Sie auf **OK**.

 **ANMERKUNG:** Beenden Sie jegliche Host-Anwendungen, die diesem virtuellen Laufwerk zugeordnet sind und unmounten Sie ggf. das virtuelle Laufwerk aus dem Betriebssystem.
6. Klicken Sie im Dialogfeld **Zuordnung ändern** auf **Ja**, um die Änderungen zu bestätigen.

Die Zuordnung wird auf ihre Gültigkeit hin überprüft und gespeichert. Der Bereich **Definierte Zuordnungen** wird aktualisiert, um die neue Zuordnung widerzuspiegeln. Die Strukturansicht wird ebenfalls aktualisiert, um jegliche Host-Gruppen- oder Host-Bewegungen widerzuspiegeln.
7. Wenn ein Kennwort für das Speicher-Array festgelegt wurde, wird das Dialogfeld **Kennwort eingeben** angezeigt. Geben Sie das aktuelle Kennwort für das Speicher-Array ein und klicken Sie auf **OK**.
8. Falls Sie einen Linux-Host konfigurieren, führen Sie auf dem Host das Dienstprogramm **rescan\_drm\_devs** aus und mounten Sie das virtuelle Laufwerk erneut, falls notwendig.

 **ANMERKUNG:** Dieses Dienstprogramm wird auf dem Host als Teil des MD Storage Manager-Installationsvorgangs installiert.
9. Starten Sie die Anwendungen des Hosts neu.

## Ändern der RAID-Controller-Zuordnung eines virtuellen Laufwerks

Bei Host-Systemen mit einem einzigen Datenpfad zum MD-Speicher-Array muss das virtuelle Laufwerk dem RAID-Controller zugeordnet sein, an den das Host-System angeschlossen ist. Sie müssen dieses Speicher-Array konfigurieren, bevor E/A-Operationen gestartet werden und nachdem das virtuelle Laufwerk erstellt wurde. Sie können die RAID-Controller-Modul-Besitzrechte eines virtuellen Standardlaufwerkes oder virtuellen Repository-Snapshot-Laufwerks ändern. Sie können die RAID-Controller-Modul-Besitzrechte eines virtuellen Snapshot-Laufwerks nicht direkt ändern, da das virtuelle Snapshot-Laufwerk den Eigentümer des RAID-Controller-Moduls seines zugeordneten virtuellen Quelllaufwerks erbt. Das Ändern der RAID-Controller-Modul-Besitzrechte eines virtuellen Laufwerks ändert die bevorzugten RAID-Controller-Modul-Besitzrechte des virtuellen Laufwerks.

Während einer virtuellen Laufwerkskopie muss dasselbe RAID-Controller-Modul im Besitz des virtuellen Quelllaufwerks und des virtuellen Ziellaufwerks sein. Bisweilen haben zu Beginn der virtuellen Laufwerkskopie nicht beide virtuellen Laufwerke das gleiche bevorzugte RAID-Controller-Modul. Daher werden die Besitzrechte des virtuellen Ziellaufwerks automatisch an das bevorzugte RAID-Controller-

Modul des virtuellen Quelllaufwerks übertragen. Wenn die virtuelle Laufwerkskopie abgeschlossen oder angehalten wird, wird der Besitz des virtuellen Ziellaufwerks wieder dem bevorzugten RAID-Controller-Modul zugewiesen. Wird der Besitz des virtuellen Quelllaufwerks während der virtuellen Laufwerkskopie geändert, so wird der Besitz des virtuellen Ziellaufwerks ebenfalls geändert. In bestimmten Betriebssystemumgebungen kann es ggf. erforderlich sein, den Multi-Path-Treiber neu zu konfigurieren, bevor ein E/A-Pfad genutzt werden kann.

So ordnen Sie die Besitzrechte des virtuellen Laufwerks dem angeschlossenen Controller zu:

1. Wählen Sie im AMW die Registerkarte **Speicher- und Kopierdienste** aus und wählen Sie ein virtuelles Laufwerk aus.
2. Wählen Sie im Menü den entsprechenden RAID-Controller-Modul-Steckplatz **Speicher** → **Virtuelles Laufwerk** → **Ändern** → **Besitz/Bevorzugter Pfad**.
3. Klicken Sie auf **Ja**, um die Auswahl zu bestätigen.

## Entfernen von Host-Zuordnungen an virtuelle Laufwerke

Um Host-Zuordnungen an virtuelle Laufwerke zu entfernen:

1. Wählen Sie im AMW die Registerkarte **Host-Zuordnungen**.
2. Wählen Sie im Bereich **Definierte Zuordnungen** ein virtuelles Laufwerk aus.
3. Führen Sie einen der folgenden Vorgänge durch:
  - Wählen Sie im Menü **Host-Zuordnungen** → **LUN-Zuordnungen** → **Entfernen**.
  - Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das virtuelle Laufwerk und wählen Sie aus dem Popup-Menü **Entfernen** aus.
4. Klicken Sie auf **Ja**, um die Zuordnung zu entfernen.


## Ändern der RAID-Controller-Modul-Besitzrechte einer Laufwerksgruppe

Sie können die RAID-Controller-Modul-Besitzrechte einer Laufwerksgruppe ändern. Sie können die RAID-Controller-Modul-Besitzrechte eines virtuellen Standardlaufwerkes oder virtuellen Snapshot-Repository-Laufwerks ändern. Sie können die RAID-Controller-Modul-Besitzrechte eines virtuellen Snapshot-Laufwerks nicht direkt ändern, da das virtuelle Snapshot-Laufwerk den Eigentümer des RAID-Controller-Moduls seines zugeordneten virtuellen Quelllaufwerks erbt. Das Ändern der RAID-Controller-Modul-Besitzrechte eines virtuellen Laufwerks ändert die bevorzugten RAID-Controller-Modul-Besitzrechte des virtuellen Laufwerks.


Während einer virtuellen Laufwerkskopie muss dasselbe RAID-Controller-Modul im Besitz des virtuellen Quelllaufwerks und des virtuellen Ziellaufwerks sein. Bisweilen haben zu Beginn der virtuellen Laufwerkskopie nicht beide virtuellen Laufwerke das gleiche bevorzugte RAID-Controller-Modul. Daher werden die Besitzrechte des virtuellen Ziellaufwerks automatisch an das bevorzugte RAID-Controller-Modul des virtuellen Quelllaufwerks übertragen. Wenn die virtuelle Laufwerkskopie abgeschlossen oder angehalten wird, wird der Besitz des virtuellen Ziellaufwerks wieder dem bevorzugten RAID-Controller-Modul zugewiesen. Wird der Besitz des virtuellen Quelllaufwerks während der virtuellen Laufwerkskopie geändert, so wird der Besitz des virtuellen Ziellaufwerks ebenfalls geändert. In bestimmten Betriebssystemumgebungen kann es ggf. erforderlich sein, den Multi-Path-Treiber neu zu konfigurieren, bevor ein E/A-Pfad genutzt werden kann.

Ändern der RAID-Controller-Modul-Besitzrechte einer Laufwerksgruppe

1. Wählen Sie im AMW die Registerkarte **Speicher- und Kopierdienste** aus und wählen Sie eine Laufwerksgruppe aus.
2. Wählen Sie im Menü **Speicher** → **Laufwerksgruppe** → **Ändern** → **Besitz/Bevorzugter Pfad**.
3. Wählen Sie den entsprechenden RAID-Controller-Modul-Steckplatz aus und klicken Sie auf **Ja**, um die Auswahl zu bestätigen.

 **VORSICHT: Möglicher Verlust des Datenzugriffs – Durch das Ändern der Besitzrechte auf Laufwerksgruppenebene geht jedes virtuelle Laufwerk dieser Laufwerksgruppe auf das andere RAID-Controller-Modul über und verwendet den neuen E/A-Pfad. Wenn Sie nicht wollen, dass jedes neue virtuelle Laufwerk auf den neuen Pfad eingestellt wird, dann ändern Sie die Besitzrechte stattdessen auf der virtuellen Laufwerksebene.**

Die Besitzrechte der Laufwerksgruppe wurden geändert. E/A an die Laufwerksgruppe wird nun durch diesen E/A-Pfad geleitet.

 **ANMERKUNG:** Die Laufwerksgruppe verwendet den neuen E/A-Pfad möglicherweise so lange nicht, bis der Multipath-Treiber den neuen Pfad neu konfiguriert und erkennt. Dieser Vorgang dauert normalerweise weniger als 5 Minuten.

## Ändern des RAID-Levels einer Laufwerksgruppe

Wird der RAID-Level einer Laufwerksgruppe geändert, ändern sich die RAID-Level aller virtuellen Laufwerke, aus denen die Laufwerksgruppe besteht. Während des Vorgangs wird die Leistung möglicherweise leicht beeinträchtigt.

Richtlinien zum Ändern des RAID-Levels einer Laufwerksgruppe:

- Dieser Vorgang kann nicht abgebrochen werden, nachdem er gestartet wurde.
- Die Laufwerksgruppe muss sich im Status **Optimal** befinden, damit Sie diesen Vorgang durchführen können.
- Ihre Daten bleiben während des Vorgangs zugänglich.
- Wenn in der Laufwerksgruppe, die auf den neuen RAID-Level konvertiert werden soll nicht genügend Speicherplatz zur Verfügung steht, wird eine Fehlermeldung angezeigt und der Vorgang wird nicht fortgeführt. Falls Sie nicht zugeordnete physikalische Laufwerke haben, verwenden Sie die Option **Speicher → Laufwerksgruppe → Physikalische Laufwerke (Kapazität) hinzufügen**, um der Laufwerksgruppe zusätzlichen Speicherplatz hinzuzufügen.

Um die RAID-Levels einer Laufwerksgruppe zu ändern:

1. Wählen Sie im AMW die Registerkarte **Speicher- und Kopierdienste** aus und wählen Sie eine Laufwerksgruppe aus.
2. Wählen Sie in der Menüleiste **Speicher → Laufwerksgruppe → Ändern → RAID-Level**.
3. Wählen Sie den entsprechenden RAID-Level aus und klicken Sie auf **Ja**, um die Auswahl zu bestätigen.

Der RAID-Level Vorgang beginnt.

## Entfernen einer Host-Zuordnung an virtuelle Laufwerke mithilfe von Linux DMMP

So entfernen Sie Host-Zuordnung an virtuelle Laufwerke mithilfe von Linux DMMP:

1. Entfernen Sie die Bereitstellung für das Dateisystem, das das virtuelle Laufwerk enthält. Führen Sie den folgenden Befehl aus: `# umount filesystemDirectory`
2. Führen Sie den folgenden Befehl aus, um die Multipath-Topologie anzuzeigen:  
`# multipath -ll`

 **ANMERKUNG:** Verwenden Sie den Befehl `multipath -ll`:

- Falls eine neue LUN zugeordnet wurde, wird die neue LUN erkannt und mit einem Multipath-Geräte-Knoten versehen.
- Wenn Sie die Kapazität des virtuellen Laufwerks erhöht haben, wird die neue Kapazität angezeigt.

 **ANMERKUNG:** Merken Sie sich das virtuelle Laufwerk, das Sie von der Zuordnung entfernen wollen. Die folgenden Informationen werden beispielsweise angezeigt:

```
mpath6 (3600a0b80000fb6e50000000e487b02f5) dm-10
DELL, MD32xx
[size=1.6T][features=3 queue_if_no_path
pg_init_retries 50][hwhandler=1 rdac]
\_ round-robin 0 [prio=6][active]
\_ 1:0:0:2 sdf 8:80 [active][ready]
\_ round-robin 0 [prio=1][enabled]
\_ 0:0:0:2 sde 8:64 [active][ghost]
```

In diesem Beispiel umfasst das `mpath6`-Gerät zwei Pfade:

```
-- /dev/sdf at Host 1, Channel 0, Target 0, LUN 2
--/dev/sde at Host 0, Channel 0, Target 0, LUN 2
```

3. Leeren Sie die Zuordnung für Multipath-Geräte mithilfe des folgenden Befehls:

```
# multipath -f /dev/mapper/mapth_x
```

wobei `mapth_x` das Gerät ist, das Sie löschen möchten.

4. Löschen Sie die im Zusammenhang mit diesem Gerät stehenden Pfade mithilfe des folgenden Befehls:

```
# echo 1 > /sys/block/sd_x/device/delete
```

wobei `sd_x` der SD-Knoten (Laufwerksgerät) darstellt, der über den `multipath`-Befehl ausgegeben wird. Wiederholen Sie diesen Befehl für alle Pfade, die sich auf dieses Gerät beziehen. Zum Beispiel:

```
#echo 1 > /sys/block/sdf/device/delete
```

```
#echo 1 > /sys/block/sde/device/delete
```

5. Entfernen Sie Zuordnung von `c`, oder löschen Sie die LUN, falls notwendig.
6. Falls Sie eine weitere LUN zuordnen oder die Kapazität des virtuellen Laufwerks erhöhen möchten, führen Sie diese Aktion im MD Storage Manager durch.

 **ANMERKUNG:** Wenn Sie das Entfernen der LUN nur testen, können Sie an dieser Stelle stoppen.

7. Wenn eine neue LUN zugewiesen oder die Kapazität des virtuellen Laufwerks geändert wurde, führen Sie den folgenden Befehl aus: `# rescan_dm_devs`

## Zuordnungseinschränkungen

Viele Hosts können bis zu 256 logische Laufwerkspoolnummern (LUNs) (0 bis 255) pro Speicherpartition zuordnen. Jedoch weicht die maximale Anzahl an Zuordnungen aufgrund von Betriebssystemvariablen, Problemen der Multipath-Failover-Treiber und möglichen Datenproblemen hiervon ab. Die Hosts, die in der Tabelle aufgezeichnet sind, haben solche Zuordnungseinschränkungen.

Wenn Sie versuchen, ein virtuelles Laufwerk einer LUN zuzuordnen, die die Einschränkungen dieser Betriebssysteme überschreitet, ist der Host nicht in der Lage, auf das virtuelle Laufwerk zuzugreifen.

Betriebssystem	Höchstmögliche LUN
Windows Server 2003 und Windows Server 2008	255
Linux	255

Richtlinien für die Arbeit mit Host-Typen mit LUN-Zuordnungseinschränkungen:

- Sie können einen Host-Adapter-Port nicht in einen eingeschränkten Host-Typ ändern, wenn in der Speicher-Partition bereits Zuordnungen vorhanden sind, die die durch den eingeschränkten Host-Typ auferlegte Grenze überschreiten würden.
- Betrachten Sie den Fall einer Standardgruppe, die Zugriff auf LUNS bis 256 (0 bis 255) hat, der ein eingeschränkter Host-Typ hinzugefügt wird. In diesem Fall ist der dem eingeschränkten Host-Typ zugeordnete Host in der Lage, auf in der Standardgruppe enthaltene virtuelle Laufwerke zuzugreifen, deren LUNs innerhalb seiner Grenzen liegen. Hätte die Standardgruppe z.B. zwei virtuelle Laufwerke, die den LUNs 254 und 255 zugeordnet sind, wäre der Host mit dem eingeschränkten Host-Typ nicht in der Lage, auf diese beiden virtuellen Laufwerke zuzugreifen.
- Wenn der Standardgruppe ein eingeschränkter Host-Typ zugeordnet wurde und die Speicherpartitionen deaktiviert sind, können Sie insgesamt nur 32 LUNs zuweisen. Jegliche weiteren virtuellen Laufwerke, die erstellt werden, werden im Bereich Nicht identifizierte Zuordnungen abgelegt. Werden für eine dieser nicht identifizierten Zuordnungen zusätzliche Zuordnungen definiert, zeigt das Dialogfeld **Zusätzliche Zuordnungen definieren** die LUN-Liste an und die Schaltfläche **Hinzufügen** ist nicht verfügbar.
- Konfigurieren Sie auf einem Windows-Host keine doppelten Zuordnungen.
- Ist ein Host mit eingeschränktem Host-Typ vorhanden, der Teil einer bestimmten Speicherpartition ist, werden alle Hosts dieser Speicherpartition auf die durch den eingeschränkten Host-Typ maximal erlaubte Anzahl LUNs limitiert.
- Sie können einen Host mit eingeschränktem Host-Typ nicht in eine Speicher-Partition verschieben, der bereits LUNs zugeordnet sind, die größer sind als das, was durch den eingeschränkten Host-Typ zulässig ist. Wenn Sie z.B. einen eingeschränkten Host-Typ haben, der lediglich LUNs bis 31 zulässt, können Sie diesen eingeschränkten Host-Typ nicht auf eine Speicher-Partition verschieben, der bereits LUNs zugeordnet sind, die größer als 31 sind.

Die Standardgruppe der Registerkarte **Host-Zuordnungen** hat einen Standard-Host-Typ. Um den Hosttyp zu ändern, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Host und wählen Sie **Standard Host ändern** Betriebssystem aus dem Pop-up-Menü aus. Wenn Sie den Standard-Host-Typ auf einen eingeschränkten Host-Typ einstellen, wird die in der Standardgruppe maximal zulässige Anzahl LUNs für jeden Host auf die durch den eingeschränkten Host-Typ auferlegte Grenze beschränkt. Wird ein bestimmter Host mit einem nicht eingeschränkten Host-Typ Teil einer spezifischen Speicherpartition, dann können Sie die Zuordnung in eine höhere LUN ändern.

## Speicherpartitionierung

Eine Speicherpartition ist eine logische Einheit aus einem oder mehreren virtuellen Laufwerken, auf die entweder von einem einzelnen Host oder gemeinsam von den Hosts einer Host-Gruppe zugegriffen wird. Wenn Sie ein virtuelles Laufwerk zum ersten Mal einem spezifischem Host oder eine Host-Gruppe zuordnen wird eine Speicherpartition erstellt. Bei nachfolgenden Zuordnungen von virtuellen Laufwerken an diesen Host oder diese Host-Gruppe wird keine weitere Speicherpartition erstellt.

In folgenden Fällen ist eine Speicherpartition ausreichend:

- Nur ein verbundener Host greift auf alle virtuellen Laufwerke im Speicher-Array zu.

- Alle verbundenen Hosts nutzen einen gemeinsamen Zugriff auf alle virtuellen Laufwerke im Speicher-Array.

Wenn Sie diesen Konfigurationstyp wählen, müssen alle Hosts das gleiche Betriebssystem und die gleiche Spezial-Software verwenden (etwa die Cluster-Software), um die gemeinsame Nutzung und den Zugriff auf das virtuelle Laufwerk zu verwalten.

In den folgenden Fällen ist mehr als eine Speicherpartition erforderlich:

- Spezifische Hosts müssen auf spezifische virtuelle Laufwerke im Speicher-Array zugreifen.
- Hosts mit verschiedenen Betriebssystemen sind mit dem gleichen Speicher-Array verbunden. In diesem Fall wird für jeden Host-Typ eine Speicherpartition angelegt.


Sie können für das Definieren einer einzelnen Speicherpartition den Assistenten für die Speicherpartitionierung verwenden. Der Assistent für die Speicherpartitionierung führt Sie durch die wichtigsten Schritte zur Angabe, welche Host-Gruppen, Hosts, virtuellen Laufwerke und zugeordneten logischen Einheitnummern (LUNs) in der Speicherpartition enthalten sein sollen.

Die Speicherpartitionierung schlägt fehl, wenn:

- Alle Zuordnungen definiert sind.
- Sie eine Zuordnung für eine Host-Gruppe erstellen, die mit einer bereits für einen Host in der Host-Gruppe eingerichteten Zuordnung konfligiert.
- Sie eine Zuordnung für einen Host in einer Host-Gruppe erstellen, die mit einer bereits für eine Host-Gruppe eingerichteten Zuordnung konfligiert.

Die Speicherpartitionierung ist nicht verfügbar, wenn:

- In der Strukturansicht der Registerkarte **Host-Zuordnungen** keine gültigen Host-Gruppen oder Hosts vorhanden sind.
- Für den Host, der gerade in die Speicherpartition einbezogen werden soll, keine Host-Ports definiert wurden.
- Alle Zuordnungen definiert sind.

 **ANMERKUNG:** Sie können einer Speicherpartition ein sekundäres virtuelles Laufwerk hinzufügen. Jegliche Hosts, die dem sekundären virtuellen Laufwerk zugeordnet sind, haben jedoch nur Lesezugriff, bis das virtuelle Laufwerk zu einem primären virtuellen Laufwerk heraufgestuft oder die Replikationsbeziehung entfernt wird.

Die Speicherpartitionierungstopologie ist die Sammlung von Elementen, wie z.B. Standardgruppe, Host-Gruppen, Hosts und Host-Ports, die im AMW in der Strukturansicht der Registerkarte **Host-Zuordnungen** als Knoten angezeigt werden. Weitere Informationen finden Sie unter [Das Verwenden der Registerkarte „Host-Zuordnungen“](#).

Wenn keine Speicherpartitionierungstopologie definiert wird, wird jedesmal ein Informationsdialogfeld angezeigt, wenn Sie die Registerkarte **Host-Zuordnungen** auswählen. Sie müssen die Speicherpartitionierungstopologie definieren, bevor Sie die eigentliche Speicherpartition definieren.

## Erweiterung von Laufwerksgruppen und virtuellen Laufwerken

Einer Laufwerksgruppe lässt sich freie Kapazität hinzufügen, indem der Laufwerksgruppe unkonfigurierte Speicherplatz im Array hinzugefügt wird. Während des gesamten Änderungsvorgangs kann auf die Daten von Laufwerksgruppen, virtuellen Laufwerken und physikalischen Laufwerken zugegriffen werden. Die


zusätzliche freie Kapazität kann dann verwendet werden, um eine Erweiterung eines virtuellen Laufwerks auf einem virtuellen Standardlaufwerk oder einem Snapshot-Repository-Laufwerk durchzuführen.

## Erweiterung einer Laufwerksgruppe


Hinzufügen von freier Kapazität zu einer Laufwerksgruppe:

1. Wählen Sie im AMW die Registerkarte **Speicher- und Kopierdienste** aus.
2. Wählen Sie eine Laufwerksgruppe aus.
3. Wählen Sie in der Menüleiste **Speicher** → **Laufwerksgruppe** → **Physikalische Laufwerke (Kapazität) hinzufügen**. Alternativ dazu können Sie mit der rechten Maustaste auf die Laufwerksgruppe klicken und im Pop-up-Menü **Physikalische Laufwerke (Kapazität) hinzufügen** auswählen.

Das Dialogfeld **Freie Kapazität hinzufügen** wird angezeigt. Basierend auf dem RAID-Level und dem Gehäuseausfallschutz der aktuellen Laufwerksgruppe wird eine Liste mit nicht zugeordneten physikalischen Laufwerken angezeigt.

 **ANMERKUNG:** Wenn der RAID-Level der Laufwerksgruppe RAID-Level 5 oder RAID-Level 6 ist und das Erweiterungsgehäuse über Gehäuseausfallschutz verfügt, wird **Nur physikalische Laufwerke anzeigen, die Schutzvorkehrung für Gehäuse garantieren** angezeigt und standardmäßig ausgewählt.


4. Sie können im Bereich **Verfügbare physikalische Laufwerke** so viele physikalische Laufwerke auswählen, wie maximal zulässig sind.


 **ANMERKUNG:** Innerhalb einer einzelnen Laufwerksgruppe oder eines virtuellen Laufwerks können keine unterschiedlichen Medientypen oder unterschiedlichen Schnittstellentypen gemischt werden.

5. Klicken Sie auf **Hinzufügen**.

Sie werden durch eine Meldung zum Bestätigen Ihrer Auswahl aufgefordert.

6. Klicken Sie auf **Ja**, um die Kapazität zur Laufwerksgruppe hinzuzufügen.

 **ANMERKUNG:** Sie können auch die Befehlszeilenschnittstelle (CLI) auf Windows- und Linux-Hosts verwenden, um einer Laufwerksgruppe freie Kapazität hinzuzufügen. Weitere Informationen dazu finden Sie im *Handbuch zur Befehlszeilenschnittstelle für Dell PowerVault-Speicher-Arrays der MD-Reihen 34XX und 38XX*.

 **ANMERKUNG:** Sobald die Kapazitätserweiterung abgeschlossen ist, steht in der Laufwerksgruppe für das Erstellen von neuen virtuellen Laufwerken oder die Erweiterung von bestehenden virtuellen Laufwerken zusätzlicher Speicherplatz zur Verfügung.

## Erweiterung von virtuellen Laufwerken

Die Erweiterung virtueller Laufwerke ist eine dynamische Änderungsmaßnahme, durch die die Kapazität von virtuellen Standardlaufwerken erhöht wird.

 **ANMERKUNG:** Virtuelle Snapshot-Repository-Laufwerke lassen sich von der Befehlszeilenschnittstelle oder von MD Storage Manager aus erweitern. Alle anderen virtuellen Laufwerke können ausschließlich über die Befehlszeilenschnittstelle erweitert werden.

Wenn Sie eine Warnmeldung erhalten, dass der Speicherplatz auf dem virtuellen Snapshot-Repository-Laufwerk knapp wird, können Sie das virtuelle Snapshot-Repository-Laufwerk von MD Storage Manager aus erweitern. Entsprechende Schritt-für-Schritt-Anweisungen finden Sie unter [Snapshot-Repository-Kapazität](#).

## Verwenden von freier Kapazität

Sie können die Kapazität eines virtuellen Laufwerks erhöhen, indem Sie den freien Speicherplatz auf der Laufwerksgruppe des virtuellen Standardlaufwerks oder des virtuellen Repository-Snapshot-Laufwerks verwenden.

Der Knoten „Gesamte unkonfigurierte Kapazität“, der im Bereich **Speicher- und Kopierdienste** angezeigt wird, ist ein zusammenhängender Bereich des nicht zugewiesenen Speicherplatzes einer definierten Laufwerksgruppe. Beim Erhöhen der Kapazität des virtuellen Laufwerks kann der freie Speicherplatz teilweise oder vollständig verwendet werden, um die benötigte endgültige Kapazität zu erzielen. Während der Vorgang zum Erhöhen der virtuellen Laufwerkskapazität durchgeführt wird, kann weiterhin auf die Daten des ausgewählten virtuellen Laufwerks zugegriffen werden.

## Verwenden von nicht konfiguriertem Speicherplatz

Sie können die Kapazität eines virtuellen Standardlaufwerks oder eines virtuellen Snapshot-Repository-Laufwerks unter Verwendung des nicht konfigurierten Speicherplatzes erhöhen, wenn auf einer Laufwerksgruppe kein freier Speicherplatz zur Verfügung steht. Eine Erhöhung wird erreicht, indem der Laufwerksgruppe des virtuellen Standardlaufwerks, oder dem virtuellen Repository-Snapshot-Laufwerk nicht konfigurierte Kapazität in Form von nicht zugeordneten physikalischen Laufwerken hinzugefügt wird. Siehe [Erweiterung einer Laufwerksgruppe](#).

## Migration von Laufwerksgruppen

Migration von Laufwerksgruppen ermöglicht die Migration einer Laufwerksgruppe durch das Exportieren der Laufwerksgruppe und dann das Importieren derselben in ein anderes Speicher-Array. Sie können eine Laufwerksgruppe auch exportieren, um die Daten offline zu speichern.

Wenn Sie eine Laufwerksgruppe exportieren, werden alle physikalischen Laufwerke offline geschaltet. Um sicherzustellen, dass der Export gelungen ist, müssen mindestens zwei physikalische Laufwerke, die kein Bestandteil der migrierenden Laufwerksgruppe sind, im Speicher-Array vorhanden sein.

Wenn Sie die exportierte Laufwerksgruppe zum neuen Speicher-Array migrieren, schlägt der Import fehl, falls die meisten physikalischen Laufwerke in der Gruppe nicht vorhanden sind. Zum Beispiel, die beiden physikalischen Laufwerke in einer RAID 1-Konfiguration mit zwei Laufwerken oder die drei physikalischen Laufwerke (eines von jedem Laufwerkspaar) in einer RAID 10-Konfiguration mit vier Laufwerken müssen vorhanden sein.

## Exportieren einer Laufwerksgruppe

Mit dem Vorgang „Laufwerksgruppe exportieren“ werden physikalische Laufwerk in der Laufwerksgruppe auf das Entfernen vorbereitet. Die physikalischen Laufwerk können für Offline-Speicherung entnommen werden, oder die Laufwerksgruppe kann in ein anders Speicher-Array importiert werden. Nachdem der Vorgang „Laufwerksgruppe exportieren“ abgeschlossen ist, sind alle physikalischen Laufwerk offline. Alle zugeordneten virtuellen Laufwerke oder Knoten mit freier Kapazität werden von da an nicht mehr in MD Storage Manager angezeigt.

## Nicht exportierbare Komponenten

Sie müssen alle nicht exportierbaren Einstellungen entfernen oder löschen, bevor Sie den Vorgang „Laufwerksgruppe exportieren“ abschließen können. Entfernen oder löschen Sie die folgenden Einstellungen:

- Dauerhafte Reservierungen
- Host-Zuordnungen an virtuelle Laufwerke
- Kopierpaare virtueller Laufwerke
- Snapshot-Laufwerke und Snapshot-Repository-Laufwerke
- Remote replizierte Paare
- Duplizierungsrepositories

## Exportieren von Laufwerksgruppen

Auf dem Quellspeicher-Array:

1. Speichern Sie die Speicher-Array-Konfiguration
2. Stoppen Sie alle Datenübertragungen und unmounten oder trennen Sie die auf den virtuellen Laufwerken der Laufwerksgruppe vorhandenen Dateisysteme.
3. Sichern Sie die auf den virtuellen Laufwerken in der Laufwerksgruppe gespeicherten Daten.
4. Bestimmen Sie den physikalischen Standort der Laufwerksgruppe und kennzeichnen Sie die physikalischen Laufwerk mit entsprechenden Beschriftungen.
5. Schalten Sie die Laufwerksgruppe offline.
6. Beschaffen Sie leere physikalische Laufwerke oder neue physikalische Laufwerke.

Überprüfen Sie, ob im Zielspeicher-Array:

- Genügend physikalische Laufwerkschächte vorhanden sind.
- das Zielspeicher-Array die physikalischen Laufwerke unterstützt, die Sie importieren möchten.
- das Zielspeicher-Array die neuen virtuellen Laufwerke unterstützt.
- die neueste Version der Firmware auf dem RAID-Controller-Modul unterstützt wird.

## Importieren einer Laufwerksgruppe

Bei dem Vorgang „Laufwerksgruppe importieren“ wird die zu importierende Laufwerksgruppe zum Zielspeicher-Array hinzugefügt. Nachdem der Vorgang „Laufwerksgruppe importieren“ abgeschlossen ist, haben alle physikalischen Laufwerk den Status „Optimal“. Alle zugeordneten virtuellen Laufwerke oder Knoten mit freier Kapazität werden jetzt in MD Storage Manager angezeigt.

 **ANMERKUNG:** Während des Export-/Importvorgangs haben Sie keinen Zugriff auf die Daten.

 **ANMERKUNG:** Laufwerksgruppen müssen exportiert werden, bevor sie verschoben oder importiert werden können.

## Laufwerksgruppen importieren


 **ANMERKUNG:** Sie müssen alle physikalischen Laufwerke, die Bestandteil der Laufwerksgruppe sind, in das Gehäuse einbauen, bevor die Laufwerksgruppe importiert werden kann.

Die folgenden Einstellungen werden während des Vorgangs entfernt/gelöscht:

- Dauerhafte Reservierungen
- Host-Zuordnungen an virtuelle Laufwerke
- Kopierpaare virtueller Laufwerke
- Snapshot-Laufwerke und Snapshot-Repository-Laufwerke
- Paare remote replizieren
- Duplizierungsrepositories

Auf dem Zielspeicher-Array:

1. Setzen Sie die exportierten physikalischen Laufwerke in die verfügbaren physikalischen Laufwerkschächte ein.
2. Beachten Sie den Importbericht, der eine Übersicht über die zu importierende Laufwerksgruppe enthält.
3. Überprüfen Sie, ob nicht importierbare Komponenten vorhanden sind.
4. Bestätigen Sie, dass Sie den Importvorgang fortsetzen möchten.

 **ANMERKUNG:** Einige Einstellungen können beim Importvorgang der Laufwerksgruppe nicht importiert werden.


### Nicht importierbare Komponenten

Einige Einstellungen können beim Importvorgang der Laufwerksgruppe nicht importiert werden. Diese Komponenten werden während des Vorgangs entfernt:

- Dauerhafte Reservierungen
- Zuordnungen
- Kopierpaare virtueller Laufwerke
- Snapshot-Laufwerke und Snapshot-Repository-Laufwerke

## Speicher-Array-Medienüberprüfung

Bei der Medienüberprüfung handelt es sich um einen lang andauernden Vorgang, bei dem virtuelle Laufwerke daraufhin untersucht werden, ob auf die Daten zugegriffen werden kann. Dabei werden Medienfehler gefunden, bevor die normale Lese- und Schreibaktivität unterbrochen wird und Fehler im Ereignisprotokoll aufgeführt werden.


 **ANMERKUNG:** Sie können auf einem aus SSDs (Solid State Disks) gebildeten virtuellen Laufwerk keine Medienüberprüfungen im Hintergrund aktivieren.

Folgende Fehler werden bei der Medienüberprüfung erkannt:

- Nicht behebbarer Medienfehler – Daten konnten beim ersten Versuch und auch bei nachfolgenden Versuchen nicht gelesen werden. Bei virtuellen Laufwerken mit Konsistenzschutz werden die Daten rekonstruiert, neu auf das physikalische Laufwerk geschrieben und überprüft; der Fehler erscheint im Ereignisprotokoll. Bei virtuellen Laufwerken ohne Konsistenzschutz (RAID 1, RAID 5 und RAID 6) wird der Fehler nicht korrigiert sondern im Ereignisprotokoll dokumentiert.
- Wiederhergestellter Medienfehler – Daten konnten vom physischen Datenträger beim ersten Versuch nicht gelesen werden, wurden aber bei einem nachfolgenden Versucht erfolgreich gelesen. Daten werden neu auf das physikalische Laufwerk geschrieben und überprüft, und der Fehler erscheint im Ereignisprotokoll.
- Konsistenzfehler – Die ersten zehn auf dem virtuellen Laufwerk festgestellten Konsistenzfehler werden im Ereignisprotokoll aufgeführt.
- Nicht behebbarer Fehler – Daten konnten nicht gelesen und Konsistenz oder Konsistenzinformationen konnten nicht verwendet werden, um die Daten neu zu erzeugen. Zum Beispiel lassen sich Konsistenzinformationen nicht verwenden, um die Daten auf einem beschädigten virtuellen Laufwerk zu verwenden. Der Fehler erscheint im Ereignisprotokoll.


## Ändern der Einstellungen für die Medienüberprüfung

Um die Einstellungen für die Mediensuche zu ändern:


1. Wählen Sie im AMW die Registerkarte **Speicher- und Kopierdienste** aus und wählen Sie ein virtuelles Laufwerk aus.
2. Wählen Sie im Menü **Speicher** → **Virtuelle Laufwerke** → **Ändern** → **Einstellungen für die Mediensuche** aus.  
Das Dialogfenster **Einstellungen für Mediensuche ändern** wird angezeigt.
3. Entfernen Sie das Häkchen von **Mediensuche vorübergehend aufheben**, falls es aktiviert ist.
4. Geben Sie für die Mediensuche unter **Dauer der Suche (in Tagen)** die Dauer (in Tagen) ein.  
Die Dauer der Mediensuche spezifiziert die Anzahl in Tagen, die die Mediensuche auf den ausgewählten virtuellen Laufwerken läuft.
5. Um die Mediensuche auf einzelnen virtuellen Laufwerken zu deaktivieren, wählen Sie das virtuelle Laufwerk im Bereich **Wählen Sie die virtuellen Laufwerke zum Scannen aus** aus und heben die Auswahl von **Ausgewählte virtuelle Laufwerke scannen** aus.
6. Um die Mediensuche auf einzelnen virtuellen Laufwerken zu aktivieren, wählen Sie das virtuelle Laufwerk im Bereich **Wählen Sie die virtuellen Laufwerke zum Scannen aus** aus und wählen **Ausgewählte virtuelle Laufwerke scannen** aus.
7. Um die Konsistenzprüfung zu aktivieren oder zu deaktivieren wählen Sie entweder **Mit Konsistenzprüfung** oder **Ohne Konsistenzprüfung** aus.  
 **ANMERKUNG:** Eine Konsistenzprüfung scannt die Datenblöcke eines virtuellen Laufwerks mit RAID-Level 5 bzw. RAID-Level 6 und überprüft die Konsistenzinformationen jeden Blocks. Eine Konsistenzprüfung vergleicht Datenblöcke auf gespiegelten physikalischen Laufwerken mit dem RAID-Level 1. Virtuelle Laufwerke mit dem RAID-Level 0 haben keine Datenkonsistenz.
8. Klicken Sie auf **OK**.

## Pausieren der Medienüberprüfung

Eine Medienüberprüfung lässt sich nicht durchführen, wenn andere lang andauernde Vorgänge auf dem Laufwerk stattfinden, etwa Neuaufbau, Rückkopieren, Neukonfiguration, Initialisierung virtueller Laufwerke oder Formatierung für sofortige Verfügbarkeit. Wenn Sie einen anderen lang andauernden Vorgang durchführen wollen, sollten Sie die Medienüberprüfung pausieren.

-  **ANMERKUNG:** Eine im Hintergrund ablaufende Medienüberprüfung besitzt die niedrigste Priorität bei lang andauernden Vorgängen.

Vorübergehendes Aufheben einer Mediensuche:

1. Wählen Sie im AMW die Registerkarte **Speicher- und Kopierdienste** aus und wählen Sie ein virtuelles Laufwerk aus.
2. Wählen Sie im Menü **Speicher** → **Virtuelle Laufwerke** → **Ändern** → **Einstellungen für die Medienüberprüfung**.  
Das Dialogfenster **Einstellungen für Mediensuche ändern** wird angezeigt.
3. Wählen Sie **Mediensuche vorübergehend aufheben** aus.  
 **ANMERKUNG:** Dies wird auf alle virtuellen Laufwerke der Laufwerksgruppe angewendet.
4. Klicken Sie auf **OK**.

## Laufwerkspools und virtuelle Laufwerke von Laufwerkspools

Das Laufwerkspooling ermöglicht Ihnen die wahllose Verteilung von Daten von jedem virtuellen Laufwerk über einen Satz von physikalischen Laufwerke hinweg. Das Laufwerkspooling stellt den RAID-Schutz und konsistente Leistung über einen Satz physikalischer Laufwerke hinweg bereit, die logisch im Speicher-Array zusammengruppiert sind. Obwohl es keine Einschränkung der Höchstzahl physikalischer Laufwerke gibt, die einen Laufwerkspool ausmachen können, muss jeder Laufwerkspool mindestens 11 physikalische Laufwerke enthalten. Außerdem darf der Laufwerkspool nicht mehr physikalische Laufwerke enthalten als die Höchstzahl für jedes Speicher-Array. Die physikalischen Laufwerke in jedem Laufwerkspool müssen:

- SAS oder Nearline-SAS sein
- dieselbe physikalische Laufwerksgeschwindigkeit haben (RPM)
  - ✎ **ANMERKUNG:** Die maximale physikalische Laufwerksgeschwindigkeit beträgt 15.000 rpm für Standard-SAS und 7.500 rpm für 3,5-Zoll-Nearline-SAS.
  - ✎ **ANMERKUNG:** In einem Laufwerkspool müssen die physikalischen Laufwerke dieselbe Kapazität haben. Falls die physikalischen Laufwerke unterschiedliche Kapazitäten haben, verwendet der MD Storage Manager die kleinste Kapazität unter allen physikalischen Laufwerken im Pool. Wenn Ihr Laufwerkspool zum Beispiel aus mehreren physikalischen Laufwerken mit 4 GB und mehreren mit 8 GB besteht, werden nur 4 GB auf jedem physikalischen Laufwerk genutzt.


Die Daten und Konsistenzinformationen in einem Laufwerkspool werden über alle physikalischen Laufwerke im Pool hinweg verteilt und stellen folgende Vorteile bereit:

- Vereinfachte Konfiguration
- Bessere Nutzung der physikalischen Laufwerke
- Reduzierte Wartung
- Verwendung schlanker Speicherzuweisung (Thin Provisioning)


## Unterschied zwischen Laufwerksgruppen und Laufwerkspools

Ebenso, wie bei einer Laufwerksgruppe, können Sie ein oder mehrere virtuelle Laufwerke im Laufwerkspool erstellen. Ein Laufwerkspool unterscheidet sich jedoch von einer Laufwerksgruppe darin, wie die Daten über die physikalischen Laufwerke, aus denen der Laufwerkspool besteht, verteilt werden.

In einer Laufwerksgruppe werden die Daten auf der Grundlage eines RAID-Levels über die physikalischen Laufwerke verteilt. Sie können diesen RAID-Level beim Erstellen der Laufwerksgruppe festlegen. Die Daten jedes virtuellen Laufwerks werden sequentiell über den Satz der physikalischen Laufwerke, aus denen die Laufwerksgruppe besteht, verteilt.

 **ANMERKUNG:** Laufwerkspools können gemeinsam mit Laufwerksgruppen in einem Speicher-Array verwendet werden.


## Für Laufwerkspools geltende Einschränkungen

 **VORSICHT:** Wenn Sie die RAID-Controller-Modulfirmware eines Speicher-Arrays, das mit einem Laufwerkspool konfiguriert ist, auf eine Firmware-Version herunterstufen, die keine Laufwerkspools unterstützt, so gehen die virtuellen Laufwerke verloren, und die physikalischen Laufwerke werden als Laufwerke behandelt, die nicht mit einem Laufwerkspool verknüpft sind.

- In einem Laufwerkspool müssen alle physikalischen Laufwerke den gleichen Medientyp aufweisen. Festkörperlaufwerke (Solid State Disks, SSD) werden nicht unterstützt.
- Sie können die Segmentgröße virtueller Laufwerke in einem Laufwerkspool nicht ändern.
- Sie können ein Laufwerkspool nicht aus einem Speicher-Array exportieren oder ein Laufwerkspool in ein anderes Speicher-Array importieren.
- Sie können den RAID-Level eines Laufwerkspools nicht ändern. Der MD-Storage Manager konfiguriert Laufwerkspools automatisch als RAID-Level 6.
- In einem Laufwerkspool müssen alle physikalischen Laufwerke den gleichen Laufwerkstyp aufweisen.
- Sie können Ihren Laufwerkspool mit der Funktion „Selbstverschlüsselndes Laufwerk“ (Self Encrypting Disk, SED) schützen, dabei müssen jedoch die Attribute des physikalischen Laufwerks übereinstimmen. So können beispielsweise SED-aktivierte physikalische Laufwerke nicht zusammen mit SED-fähigen physikalischen Laufwerken verwendet werden. Sie können SED-fähige und nicht-SED-fähige physikalische Laufwerke zusammen verwenden, die Verschlüsselungsfunktion der SED-fähigen physikalischen Laufwerke kann jedoch nicht verwendet werden.

## Laufwerkspool manuell erstellen


Sie können mithilfe des nicht konfigurierten Speicherplatzes in einem Speicher-Array einen Laufwerkspool erstellen.


 **ANMERKUNG:** Stellen Sie sicher, dass Sie vor dem Erstellen eines Laufwerkspools virtuelle Laufwerke erstellt haben.

So erstellen Sie einen Laufwerkspool:

1. Klicken Sie auf die Registerkarte **Speicher- und Kopierdienste**.
2. Wählen Sie den nicht konfigurierten Speicherknoten aus.
3. Wählen Sie in der Menüleiste **Speicher** → **Laufwerkspool** → **Erstellen**. Alternativ dazu klicken Sie mit der rechten Maustaste auf nicht konfigurierte Kapazität in der Strukturansicht und wählen Sie **Laufwerkspool erstellen**.


Das Fenster **Laufwerkspool erstellen** wird angezeigt.

4. Geben Sie in **Disk group name (Laufwerkspoolname)** einen Namen für den Laufwerkspool ein.
5. Wählen Sie unter **Sicherheit für physikalisches Laufwerk** eine der folgenden Optionen aus:
  - **Nur sicherheitsfähige physikalische Laufwerke** – Zum Erstellen eines sicheren Laufwerkspools aus sicherheitsfähigen physikalische Laufwerke.
    -  **ANMERKUNG:** Die Option **Nur sicherheitsfähige physikalische Laufwerke** ist nur dann verfügbar, wenn für das Speicher-Array ein Sicherheitsschlüssel eingerichtet ist.
  - **Beliebige verfügbare physikalische Laufwerke** – Zum Erstellen eines Laufwerkspools, der aus physikalischen Laufwerken besteht, die sowohl sicherheitsfähig als auch nicht sicherheitsfähig sein können, bzw. deren Sicherheitslevel verschieden sein können.

 **ANMERKUNG:** Sie können SED-fähige und nicht-SED-fähige physikalische Laufwerke zusammen verwenden. Die Verschlüsselungsfunktion der SED-fähigen physikalischen Laufwerke steht jedoch in diesem Fall nicht zur Verfügung, da die entsprechenden physikalischen Laufwerksattribute nicht übereinstimmen.

Auf Grundlage des von Ihnen ausgewählten physikalischen Laufwerkstyps und Sicherheitstyps werden in der Tabelle **Laufwerkspool-Kandidaten** eine oder mehrere Laufwerkspool-Konfigurationen angezeigt.

6. Machen Sie den Laufwerkspool in der Spalte **Sicherheit aktivieren?** der Tabelle **Laufwerkspool-Kandidaten** ausfindig und aktivieren Sie den Laufwerkspool, für den Sie Sicherheit einrichten möchten.

 **ANMERKUNG:** Sie können sich die Details der physikalischen Laufwerke, aus denen die ausgewählte Laufwerkspool-Konfiguration besteht, anzeigen lassen, indem Sie auf **Physikalische Laufwerke anzeigen** klicken.

7. Führen Sie die folgenden Schritte durch, damit Warnbenachrichtigungen gesendet werden, wenn die zur Verfügung stehende Kapazität des Laufwerkspools einen festgelegten Prozentwert erreicht:

- a. Klicken Sie auf **Benachrichtigungseinstellungen anzeigen**.

- b. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen für die kritische Warnbenachrichtigung.

Sie können gleichfalls das Kontrollkästchen für eine Frühwarnbenachrichtigung aktivieren. Die Frühwarnbenachrichtigung ist nur dann verfügbar, wenn Sie die kritische Warnbenachrichtigung aktiviert haben.

- c. Geben Sie einen Prozentwert der zur Verfügung stehenden Kapazität ein oder wählen Sie diesen aus.


Erreicht der konfigurierte (zugewiesene) Speicherplatz im Laufwerkspool den angeführten Prozentwert, so werden Benachrichtigungen in Form von E-Mails und SNMP-Trapmeldungen an die Zieladressen gesendet, die im Dialogfeld **Benachrichtigungen konfigurieren** angegeben wurden. Weitere Informationen zur Festlegung der Zieladressen finden Sie unter „Konfiguration von Warnbenachrichtigungen“.

8. Klicken Sie auf **Erstellen**.

## Nicht konfigurierten Speicherplatz in Laufwerkspools automatisch verwalten


Der MD Storage Manager ist in der Lage, den nicht konfigurierten Speicherplatz in einem Speicher-Array zu erkennen. Bei Erkennung von nicht konfiguriertem Speicherplatz fordert den MD Storage Manager Sie auf, weitere Laufwerkspools zu erstellen, den nicht konfigurierten Speicherplatz einem vorhandenen Laufwerkspool hinzuzufügen, oder beides. Standardmäßig wird das Dialogfeld **Automatische Konfiguration** angezeigt, wenn eine der folgenden Bedingungen eintritt:

- Das AMW ist zum Verwalten von Speicher-Arrays geöffnet, im Speicher-Array sind keine Laufwerkspools vorhanden, und es sind genügend ähnliche physikalische Laufwerke vorhanden, um einen neuen Laufwerkspool zu erstellen.
- Neue physikalische Laufwerke werden zu einem Speicher-Array hinzugefügt, das mindestens einen Laufwerkspool enthält. Sind genügend geeignete physikalische Laufwerke verfügbar, so können Sie einen Laufwerkspool erstellen, der aus anderen Typen physikalischer Laufwerke besteht, als im vorhandenen Laufwerkspool.

 **ANMERKUNG:** Wenn das Dialogfeld **Automatische Konfiguration** bei Erkennung von nicht konfiguriertem Speicherplatz nicht erneut angezeigt werden soll, können Sie **Nicht erneut anzeigen** auswählen. Wenn das Dialogfeld zu einem späteren Zeitpunkt bei Erkennung von nicht konfiguriertem Speicherplatz wieder angezeigt werden soll, wählen Sie im AMW **Speicher-Array** → **Einstellungen** aus, um Ihre Einstellungen zurückzusetzen. Wenn Sie Ihre Einstellungen nicht zurücksetzen möchten, das Dialogfeld **Automatische Konfiguration** aber dennoch angezeigt werden soll, wählen Sie **Speicher-Array** → **Konfiguration** → **Laufwerkspools**.

Jedes physikalische Laufwerk in einem Laufwerkspool muss den gleichen physikalischen Laufwerkstyp und Medientyp sowie vergleichbaren Speicherplatz aufweisen. Ist eine ausreichende Anzahl physikalischer Laufwerke dieser Art vorhanden, fordert Sie der MD Storage Manager dazu auf, einen einzelnen Laufwerkspool zu erstellen. Besteht der nicht konfigurierte Speicherplatz aus verschiedenen Arten physikalischer Laufwerk, fordert Sie der MD Storage Manager dazu auf, mehrere Laufwerkspools zu erstellen.

Wenn im Speicher-Array bereits ein Laufwerkspool definiert ist und Sie neue physikalische Laufwerke hinzufügen, die mit diesem Laufwerkspool typengleich sind, fordert Sie der MD Storage Manager dazu auf, die physikalischen Laufwerke dem vorhandenen Laufwerkspool hinzuzufügen. Weisen die neuen physikalischen Laufwerke verschiedene Typen auf, werden Sie vom MD Storage Manager dazu aufgefordert, die typengleichen physikalischen Laufwerke dem vorhandenen Laufwerkspool hinzuzufügen, und für die nicht typengleichen physikalischen Laufwerke neue Laufwerkspools zu erstellen.

 **ANMERKUNG:** Sind mehrere Laufwerkspools vom selben physikalischen Laufwerkstyp vorhanden, so wird die Meldung angezeigt, dass der MD Storage Manager die physikalischen Laufwerke nicht automatisch für einen Laufwerkspool empfehlen kann. Sie können jedoch die physikalischen Laufwerke manuell einem vorhandenen Laufwerkspool hinzufügen. Klicken Sie hierzu auf **Nein**, um das Dialogfeld **Automatische Konfiguration** zu schließen, und wählen Sie im AMW **Speicher-Array** → **Laufwerkspool** → **Physikalische Laufwerke (Kapazität) hinzufügen**.

Wenn einem Speicher-Array zusätzliche physikalische Laufwerke hinzugefügt werden, während das Dialogfeld **Automatische Konfiguration** geöffnet ist, können Sie auf **Aktualisieren** klicken, um zusätzliche physikalische Laufwerke zu erkennen. Am besten ist es, alle physikalischen Laufwerke gleichzeitig zu einem Speicher-Array hinzuzufügen. Dies ermöglicht es dem MD Storage Manager, die besten Optionen zur Verwendung des nicht konfigurierten Speicherplatzes zu empfehlen.

Sie können diese Optionen überprüfen und dann im Dialogfeld **Automatische Konfiguration** auf **Ja** klicken, um einen oder mehrere Laufwerkspools zu erstellen, den nicht konfigurierten Speicherplatz einem vorhandenen Laufwerkspool hinzuzufügen, oder beides. Wenn Sie auf **Ja** klicken, können Sie, nachdem der Laufwerkspool erstellt wurde, gleichfalls mehrere virtuelle Laufwerke mit gleicher Kapazität erstellen.

Wenn Sie die empfohlenen Laufwerkspools nicht erstellen, oder den nicht konfigurierten Speicherplatz einem vorhanden Laufwerkspool nicht hinzufügen möchten, klicken Sie auf **Nein**, um das Dialogfeld **Automatische Konfiguration** zu schließen. Sie können die Laufwerkspools dann manuell konfigurieren, indem Sie im AMW die folgenden Optionen auswählen: **Speicher-Array** → **Laufwerkspool** → **Erstellen**.

## Physikalische Laufwerke im Laufwerkspool finden

Mit der Option **Blinken** können Sie alle physikalischen Laufwerke, die in einem Laufwerkspool enthalten sind, ermitteln und identifizieren.

So lokalisieren Sie einen Laufwerkspool:

1. Klicken Sie auf die Registerkarte **Speicher- und Kopierdienste**.
2. Wählen Sie den Laufwerkspool in der Strukturansicht oder in der Tabellenansicht aus.
3. Wählen Sie im Menü **Speicher** → **Laufwerkspool** → **Blinken**.  
Die LEDs der physikalischen Laufwerke im ausgewählten Laufwerkspool blinken.
4. Finden Sie die physikalischen Laufwerke im Laufwerkspool und klicken Sie auf **OK**.  
Das Aufblinken der LEDs wird gestoppt.



**ANMERKUNG:** Wenn die LEDs für den Laufwerkspool nicht aufhören zu blinken, wählen Sie auf der Symbolleiste im AMW **Hardware** → **Blinken** → **Alle Anzeigen stoppen**.

5. Klicken Sie auf **OK**.

## Einen Laufwerkspool umbenennen

Mit der Option **Umbenennen** können Sie den Namen eines Laufwerkspools ändern, wenn der derzeitige Name keine Bedeutung mehr trägt.

Beachten Sie beim Umbenennen eines Laufwerkspools die folgenden Richtlinien:

- Ein Laufwerkspoolname kann aus Buchstaben, Zahlen und den Sonderzeichen Unterstrich (\_), Bindestrich (-) und Raute (#) bestehen. Wenn Sie irgendwelche anderen Zeichen wählen, wird eine Fehlermeldung angezeigt. Sie werden dazu aufgefordert, einen anderen Namen zu wählen.
- Beschränken Sie den Namen auf 30 Zeichen.
- Verwenden Sie einen eindeutigen, aussagekräftigen Namen, der leicht zu verstehen und zu merken ist.
- Verwenden Sie keine willkürlichen Namen oder Namen, deren Bedeutung in naher Zukunft nicht mehr erschlossen werden kann.
- Wenn Sie einen Laufwerkspoolnamen auswählen, der bereits verwendet wird, erfolgt eine Fehlermeldung. Sie werden dazu aufgefordert, einen anderen Namen zu wählen.

So konfigurieren Sie Warnbenachrichtigungen für einen Laufwerkspool:


1. Wählen Sie im AMW die Registerkarte **Speicher- und Kopierdienste** aus.
2. Wählen Sie den Laufwerkspool aus.
3. Wählen Sie im Menü **Speicher** → **Laufwerkspool** → **Umbenennen**. Alternativ dazu können Sie mit der rechten Maustaste auf den virtuellen Laufwerkspool klicken und **Umbenennen** auswählen.  
Das Dialogfeld **Laufwerkspool umbenennen** wird angezeigt.
4. Geben Sie einen neuen Namen in **Laufwerkspoolname** ein.
5. Klicken Sie auf **OK**.

## Warnbenachrichtigungen für einen Laufwerkspool konfigurieren

Sie können den MD Storage Manager so konfigurieren, dass Warnbenachrichtigungen gesendet werden, wenn der unkonfigurierte (freie) Speicherplatz eines Laufwerkspools einen bestimmten Prozentwert erreicht. Die Benachrichtigungseinstellungen können nach dem Erstellen eines Laufwerkspools geändert werden.


So konfigurieren Sie Warnbenachrichtigungen für einen Laufwerkspool:

1. Wählen Sie im AMW die Registerkarte **Speicher- und Kopierdienste** aus.
2. Wählen Sie den Laufwerkspool aus.

3. Wählen Sie im Menü **Speicher** → **Laufwerkspool** → **Ändern** → **Einstellungen**.  
Das Dialogfeld **Laufwerkspool-Einstellungen ändern** wird angezeigt.
4. Aktivieren Sie im Fensterbereich **Warnungsschwellenwert ändern** das Kontrollkästchen, das einer kritischen Warnbenachrichtigung entspricht.  
Sie können gleichfalls das Kontrollkästchen für eine Frühwarnbenachrichtigung aktivieren.  
 **ANMERKUNG:** Die Frühwarnbenachrichtigung ist nur dann verfügbar, wenn Sie die kritische Warnbenachrichtigung aktiviert haben.
5. Geben Sie einen Prozentwert der zur Verfügung stehenden Kapazität ein oder wählen Sie diesen aus.  
Erreicht der nicht konfigurierte (freie) Speicherplatz im Laufwerkspool den angeführten Prozentwert, so werden Benachrichtigungen in Form von E-Mail-Meldungen und SNMP-Trapmeldungen an die Zieladressen gesendet, die im Dialogfeld **Benachrichtigungen konfigurieren** angegeben wurden.  
Weitere Informationen zur Festlegung der Zieladressen finden Sie unter „Konfiguration von Warnbenachrichtigungen“.
6. Klicken Sie auf **OK**.

## Nicht zugewiesene physikalische Laufwerke zu einem Laufwerkspool hinzufügen


Mithilfe der Option **Physikalische Laufwerke (Kapazität) hinzufügen** können Sie den freien Speicherplatz eines vorhandenen Laufwerkspool erhöhen, indem Sie nicht zugewiesene physikalische Laufwerke hinzufügen. Nachdem Sie nicht zugewiesene physikalische Laufwerke zu einem Laufwerkspool hinzugefügt haben, werden die Daten jedes virtuellen Laufwerks des Laufwerkspool neu verteilt, um den Speicherplatz der neuen physikalischen Laufwerke aufzunehmen.

 **ANMERKUNG:** Beachten Sie beim Hinzufügen physikalischer Laufwerke zu einem Laufwerkspool die folgenden Richtlinien:

- Der Status des Laufwerkspools muss „Optimal“ lauten, bevor Sie nicht zugewiesene physikalische Laufwerke hinzufügen können.
- Sie können einem vorhandenen Laufwerkspool maximal 12 physikalische Laufwerke hinzufügen. Ein Laufwerkspool kann jedoch nicht mehr physikalische Laufwerke enthalten als die für das Speicher-Array gültige Maximalanzahl.
- Sie können einem Laufwerkspool ausschließlich nicht zugewiesene physikalische Laufwerke, deren Status „Optimal“ lautet, hinzufügen.
- Die auf den virtuellen Laufwerken befindlichen Daten bleiben während dieses Vorgangs zugreifbar.

So weisen Sie nicht zugewiesene physikalische Laufwerke einem Laufwerkspool hinzu:

1. Wählen Sie im AMW die Registerkarte **Speicher- und Kopierdienste** aus.
2. Wählen Sie den Laufwerkspool aus.
3. Wählen Sie in der Menüleiste **Speicher** → **Laufwerkspool** → **Physikalische Laufwerke (Kapazität) hinzufügen**.  
Das Dialogfeld **Physikalische Laufwerke hinzufügen** wird angezeigt. Sie können Informationen über Folgendes anzeigen:
  - Das Laufwerkspool im Bereich **Laufwerkspool-Informationen**.
  - Im Bereich **Physikalische Laufwerke zum Hinzufügen auswählen** werden die nicht zugewiesenen physikalische Laufwerke angezeigt, die dem Laufwerkspool hinzugefügt werden können.

 **ANMERKUNG:** Die RAID-Controller-Modulfirmware listet die Optionen der nicht zugewiesenen physikalischen Laufwerke so auf, dass die besten Optionen im Bereich **Physikalische Laufwerke zum Hinzufügen auswählen** oben aufgelistet sind.

4. Wählen Sie im Bereich **Physikalische Laufwerke zum Hinzufügen auswählen** eines oder mehrere physikalische Laufwerke aus.

Im Feld **Ausgewählte zur Verfügung stehende Gesamtkapazität** wird der Gesamtwert des freien Speicherplatzes angezeigt, der dem Laufwerkspool hinzugefügt wird.

5. Klicken Sie auf **Hinzufügen**.

## Konfigurieren des vorgehaltenen Speicherplatzes eines Laufwerkspools


Der vorgehaltene Speicherplatz in einem Laufwerkspool ist für die Datenwiederherstellung bei Ausfall physikalischer Laufwerke reserviert.

So konfigurieren Sie den vorgehaltenen Speicherplatz in einem Laufwerkspool:

1. Wählen Sie im AMW die Registerkarte **Speicher- und Kopierdienste** aus.
2. Wählen Sie den Laufwerkspool aus.
3. Wählen Sie im Menü **Speicher** → **Laufwerkspool** → **Ändern** → **Einstellungen**.  
Das Dialogfeld **Laufwerkspool-Einstellungen ändern** wird angezeigt.
4. Geben Sie im Bereich **Vorgehaltener Speicherplatz** der Box **Für vorgehaltenen Speicherplatz bestimmte physikalische Laufwerke** eine Anzahl physikalischer Laufwerke ein oder wählen Sie die Anzahl aus.  
Der vorgehaltene Speicherplatz eines Laufwerkspools hängt von der Anzahl von physikalischen Laufwerken im Laufwerkspool ab.
5. Klicken Sie auf **OK**.

## Die Änderungspriorität eines Laufwerkspools ändern

Verwenden Sie die Option **Modifizierungspriorität**, um die Prioritätslevel für Modifizierungsvorgänge in einem Laufwerkspool im Bezug auf die Systemleistung festzulegen.

 **ANMERKUNG:** Höhere Priorität von Modifizierungsvorgängen in einem Laufwerkspool kann zur Verlangsamung der Systemleistung führen.

Im Folgenden werden die Prioritätslevel zum Ändern eines Laufwerkspools aufgeführt:

- **Priorität für herabgestuften Wiederaufbau** – Der Prioritätslevel für den herabgestuften Wiederaufbau bestimmt die Priorität des Datenwiederaufbaus, wenn ein einzelnes physikalisches Laufwerk in einem Laufwerkspool ausfällt.
- **Priorität für kritischen Wiederaufbau** – Der Prioritätslevel für den kritischen Wiederaufbau bestimmt die Priorität des Datenwiederaufbaus, wenn mindestens zwei physikalische Laufwerke in einem Laufwerkspool ausfallen.
- **Priorität für Hintergrundvorgang** – Der Prioritätslevel für Hintergrundvorgänge bestimmt die Priorität von Laufwerkspool-Hintergrundvorgängen, beispielsweise Erweiterung eines virtuellen Laufwerks (VDE) und Formatierung für sofortige Verfügbarkeit (IAF).

So konfigurieren Sie Warnbenachrichtigungen für einen Laufwerkspool:

1. Wählen Sie im AMW die Registerkarte **Speicher- und Kopierdienste** aus.
2. Wählen Sie den Laufwerkspool aus.
3. Wählen Sie im Menü **Speicher** → **Laufwerkspool** → **Ändern** → **Einstellungen**.  
Das Dialogfeld **Laufwerkspool-Einstellungen ändern** wird angezeigt.

4. Verwenden Sie im Fensterbereich **Modifizierungsprioritäten** den Schieberegler, um einen Prioritätslevel auszuwählen.

Sie können einen Prioritätslevel für Folgendes auswählen:

- Herabgestufter Wiederaufbau
- Kritischer Wiederaufbau
- Hintergrundvorgang

Sie können einen der folgenden Prioritätslevel auswählen:


- **Niedrigster Wert**
- **Niedrig**
- **Mittel**
- **Hoch**
- **Höchster Wert**

Je höher der Prioritätslevel, desto größer ist die Auswirkung auf Host-E/A und Systemleistung.

## RAID-Controller-Modul-Besitzrechte eines Laufwerkspools ändern

Sie können die RAID-Controller-Modul-Besitzrechte eines Laufwerkspools ändern und festlegen, welches RAID-Controller-Modul Besitzer der virtuellen Laufwerke im Laufwerkspool ist.

Wenn Sie die RAID-Controller-Modul-Besitzrechte auf Laufwerkspool-Ebene ändern, führt dies dazu, dass jedes virtuelle Laufwerk in diesem Laufwerkspool auf das andere RAID-Controller-Modul übertragen wird und einen neuen E/A-Pfad verwendet. Wenn Sie nicht möchten, dass jedes virtuelle Laufwerk zum neuen E/A-Pfad wechselt, ändern Sie die RAID-Controller-Modul-Besitzrechte auf der virtuellen Laufwerksebene anstatt auf der Laufwerkspool-Ebene.

 **VORSICHT: Möglicher Verlust von Datenzugriff – Wenn Sie die RAID-Controller-Modul-Besitzrechte ändern, während eine Anwendung auf virtuelle Laufwerke im Laufwerkspool zugreift, kann dies zu E/A-Fehlern führen. Stellen Sie sicher, dass keine Anwendung auf die virtuellen Laufwerke zugreift, und dass auf den Hosts ein Multipath-Treiber installiert ist, bevor Sie diesen Vorgang ausführen.**


So ändern Sie RAID-Controller-Modul-Besitzrechte eines Laufwerkspools:

1. Wählen Sie im AMW die Registerkarte **Speicher- und Kopierdienste** aus.
2. Wählen Sie den Laufwerkspool aus.
3. Wählen Sie im Menü **Speicher** → **Laufwerkspool** → **Ändern** → **Besitz/Bevorzugter Pfad**.
4. Wählen Sie das RAID-Controller-Modul aus.
5. Klicken Sie auf **Ja**.

## Überprüfen der Datenkonsistenz

Verwenden Sie die Option **Konsistenz prüfen** zum Prüfen der Konsistenz in einem ausgewählten Laufwerkspool oder in einer Laufwerkgruppe.

Verwenden Sie diese Option nur dann, wenn Sie von dem Recovery-Guru dazu aufgefordert werden.

 **VORSICHT: Verwenden Sie diese Option nur unter Anleitung eines Mitarbeiters des technischen Supports.**

Beachten Sie beim Überprüfen der Datenkonsistenz die folgenden wichtigen Richtlinien:

- Laufwerkspools werden nur als RAID Level 6 konfiguriert.
- Die können diese Option nicht in Laufwerksgruppen mit RAID-Level 0 verwenden, die keine Konsistenz aufweisen.
- Wenn Sie diese Option in Laufwerksgruppen mit RAID-Level 1 verwenden, vergleicht die Konsistenzprüfung die Daten auf den duplizierten physikalischen Laufwerken.
- Wenn Sie diesen Vorgang in einer Laufwerksgruppe mit RAID-Level 5 oder RAID-Level 6 durchführen, werden durch die Prüfung die Konsistenzinformationen untersucht, die auf die physikalischen Laufwerke aufgeteilt sind. Die Angaben zum RAID-Level 6 gelten ebenfalls für Laufwerkspools.
- Zum erfolgreichen Durchführen dieses Vorgangs müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:
  - Die virtuellen Laufwerke im Laufwerkspool oder in der Laufwerksgruppe müssen den Status Optimal aufweisen.
  - Es dürfen derzeit keine Änderungsvorgänge an virtuellen Laufwerken im Laufwerkspool oder in der Laufwerksgruppe durchgeführt werden.
  - Sie können diesen Vorgang gleichzeitig immer nur auf einem Laufwerkspool oder einer Laufwerksgruppe ausführen. Jedoch können Sie während eines Mediensuche-Vorgangs eine Konsistenzprüfung auf ausgewählten virtuellen Laufwerken durchführen. Sie können eine Mediensuche-Konsistenzprüfung auf einem oder mehreren virtuellen Laufwerken im Speicher-Array aktivieren.

So überprüfen Sie die Datenkonsistenz:

1. Klicken Sie auf die Registerkarte **Speicher- und Kopierdienste**.
2. Wählen Sie den Laufwerkspool oder die Laufwerksgruppe aus, die Sie überprüfen möchten.
3. Wählen Sie eine der nachfolgenden Optionen aus der Menü-Leiste aus:
  - **Speicher → Laufwerksgruppe → Erweitert → Konsistenz prüfen**
  - **Speicher → Laufwerkspool → Erweitert → Konsistenz prüfen**
4. Klicken Sie auf **Ja**.
5. Klicken Sie auf **Start**.

Der Vorgang „Konsistenz prüfen“ wird gestartet und das Dialogfeld **Konsistenz prüfen** wird angezeigt. Die virtuellen Laufwerke im Laufwerkspool oder in der Laufwerksgruppe werden in der Tabelle des Dialogfelds „Virtuelles Laufwerk“ ausgehend von oben nacheinander geprüft. Beim Prüfen jedes virtuellen Laufwerks werden die folgenden Aktionen durchgeführt:


- Das virtuelle Laufwerk wird in der Tabelle „Virtuelles Laufwerk“ ausgewählt.

 **VORSICHT: Möglicher Verlust des Datenzugriffs – Es liegt ein schwerwiegender Konsistenzfehler vor, der einen dauerhaften Datenverlust zur Folge haben könnte.**

- Der Status der Konsistenzprüfung wird in der Spalte **Zugeordneter Status** angezeigt.

## Laufwerkspool löschen

Verwenden Sie die Option **Löschen**, um einen Laufwerkspool und alle virtuellen Laufwerke im Laufwerkspool zu löschen. Wird ein Laufwerkspool gelöscht, so werden die dem Laufwerkspool zugeordneten physikalischen Laufwerke in den Status **Nicht zugewiesen** gesetzt. Durch diesen Vorgang entsteht zusätzlicher nicht konfigurierter Speicherplatz im Speicher-Array, den Sie für Ihren Speicherbedarf neu konfigurieren können.

 **VORSICHT: Möglicher Verlust von Datenzugriff – Durch das Löschen eines Laufwerkspools gehen alle Daten der virtuelle Laufwerke im Laufwerkspool verloren. Bevor Sie diesen Vorgang durchführen, müssen Sie die Daten auf allen virtuellen Laufwerken im Laufwerkspool sichern, alle Eingaben/Ausgaben (E/A) anhalten und alle Dateisysteme auf dem virtuellen Laufwerk deaktivieren.**

Beachten Sie die folgenden Richtlinien, bevor Sie einen Laufwerkspool löschen:

- Wenn Sie einen Laufwerkspool löschen, der ein virtuelles Snapshot-Repository-Laufwerk enthält, so müssen Sie das virtuelle Basislaufwerk löschen, bevor Sie das zugeordnete virtuelle Snapshot-Laufwerk löschen können.
- Der Speicherplatz der physikalischer Laufwerke, die zuvor dem gelöschten Laufwerkspool zugeordnet waren, wird zu einem der beiden folgenden Knoten hinzugefügt:
  - Ein vorhandener nicht konfigurierter Speicherknoten.
  - Ein neuer „Nicht konfigurierter Speicherknoten“, sofern nicht schon zuvor einer vorhanden war.
- Sie können einen Laufwerkspool nicht löschen, wenn dieser einen der folgenden Betriebszustände aufweist:
  - Der Laufwerkspool enthält ein virtuelles Repository-Laufwerk, beispielsweise ein virtuelles Repository-Laufwerk einer Snapshot-Gruppe, ein virtuelles Replikations-Repository-Laufwerk oder ein virtuelles Repository-Snapshot-Laufwerk eines Konsistenzgruppenmitglieds. Sie müssen die logische Komponente des zugeordneten virtuellen Repository-Laufwerks im Laufwerkspool löschen, bevor Sie den Laufwerkspool löschen können.
    - ✎ **ANMERKUNG:** Sie können ein virtuelles Repository-Laufwerk nicht löschen, wenn sich das virtuelle Basislaufwerk in einem anderen Laufwerkspool befindet und Sie nicht gleichzeitig auch das Löschen dieses Laufwerkspools veranlassen.
  - Der Laufwerkspool enthält ein virtuelles Basislaufwerk oder ein virtuelles Ziellaufwerk, das an einem virtuellen Laufwerkskopiervorgang beteiligt ist, dessen Status „Wird durchgeführt“ lautet.

So löschen Sie einen Laufwerkspool:

1. Klicken Sie auf die Registerkarte **Speicher- und Kopierdienste**.
2. Wählen Sie einen oder mehrere Laufwerkspools aus.
3. Wählen Sie im Menü **Speicher** → **Laufwerkspool** → **Löschen**.  
Das Dialogfeld „**Laufwerkspool löschen**“ **bestätigen** wird angezeigt.
4. Geben Sie zur Bestätigung **Yes** (Ja) ein und klicken Sie auf **OK**.  
Das Dialogfeld **Laufwerkspool löschen - Fortschritt** wird angezeigt und alle virtuellen Laufwerke im Laufwerkspool werden gelöscht.

## Logische Komponenten und zugewiesene physikalische Komponenten des Speicher-Arrays anzeigen

Sie können die logischen Komponenten (virtuelle Laufwerke, Laufwerkspools und Laufwerksgruppen) in einem Speicher-Array und dann die physikalischen Komponenten (RAID-Controller-Module, RAID-Gehäuse, physikalische Laufwerke und Erweiterungsgehäuse) anzeigen, die mit einer spezifischen logischen Komponente verknüpft sind.

1. Klicken Sie zum Anzeigen der Komponenten auf die Registerkarte **Speicher- und Kopierdienste**.  
Die Strukturansicht wird auf der linken Seite und der Bereich „Eigenschaften“ auf der rechten Seite angezeigt. Die Strukturansicht stellt eine Ansicht der Komponenten des Speicher-Arrays in einer Strukturansicht zur Verfügung. Zu den angezeigten Komponenten gehören Laufwerkspools, Laufwerksgruppen, virtuelle Laufwerke, freie Speicherknoten und jeglicher nicht konfigurierter Speicherplatz des Speicher-Arrays. Der Fensterbereich „Eigenschaften“ zeigt detaillierte Informationen über die in der Strukturansicht ausgewählte Komponente an.
2. Führen Sie eine dieser Aktionen durch, um die einer Komponente zugeordneten physikalischen Komponenten anzuzeigen:
  - Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf eine Komponente und wählen Sie **Zugewiesene physikalische Komponenten anzeigen**.
  - Wählen Sie eine logische Komponente aus und klicken Sie im Fensterbereich „Eigenschaften“ auf **Zugewiesene physikalische Komponenten anzeigen**.

- Wählen Sie eine Komponente und anschließend in der Menüleiste **Speicher** → **Laufwerkspool** → **Zugewiesene physikalische Komponenten anzeigen**.

Die zugewiesenen physikalischen Komponenten werden mit einem blauen Kreis angezeigt.

## Sichere Laufwerkspools

Sie können einen sicheren Laufwerkspool aus sicherheitsfähigen physikalischen Laufwerken erstellen. Die physikalischen Laufwerke in einem sicheren Laufwerkspool gehen damit in den Status Sicherheitsfähig über. Der Lesezugriff von und der Schreibzugriff auf die physikalischen Laufwerke ist nur durch ein RAID-Controller-Modul verfügbar, das mit dem richtigen Sicherheitsschlüssel konfiguriert wurde.

**△ VORSICHT: Möglicher Verlust von Datenzugriff – Wenn ein Laufwerkspool gesichert ist, kann die Sicherheitsaktivierung nur durch Löschen des Laufwerkspools entfernt werden. Durch das Löschen des Laufwerkspools werden alle Daten der virtuellen Laufwerke gelöscht, aus denen der Laufwerkspool besteht.**

Jedesmal wenn der Strom aus- und wieder eingeschaltet wird, wechseln alle der sicherheitsaktivierten Laufwerke in den Status „Sicherheitssperre“. In diesem Status sind die Daten so lange unzugänglich, bis durch ein RAID-Controller-Modul der richtige Sicherheitsschlüssel bereitgestellt wird. Im Dialogfeld **Laufwerkspool-Eigenschaften** können Sie den Status „Sicherheit für physikalisches Laufwerk“ jedes Laufwerkspools im Speicher-Array anzeigen. Die folgenden Statusinformationen werden gemeldet:

- Sicherheitsfähig
- Sicher

Die folgende Tabelle bietet eine Beschreibung des Status der Sicherheitseigenschaften eines Laufwerkspools.

**Tabelle 6. Status der Sicherheitseigenschaften eines Laufwerkspools**

	<b>Sicherheitsfähig – Ja</b>	<b>Sicherheitsfähig – Nein</b>
Sicher – Ja	Der Laufwerkspool besteht ausschließlich aus physikalischen SED-Laufwerken und befindet sich im Status „Sicher“.	Nicht anwendbar. Es können sich nur physikalische SED-Laufwerke im Status „Sicher“ befinden.
Sicher – Nein	Der Laufwerkspool besteht gänzlich aus physikalischen (sicherheitsfähigen) SED-Laufwerken und befindet sich im Status „Nicht sicher“.	Der Laufwerkspool besteht nicht ausschließlich aus physikalischen SED-Laufwerken.

Die Option **Physikalische Laufwerke sichern** wird im Menü **Laufwerkspool** angezeigt. Die Option **Physikalische Laufwerke sichern** ist aktiv, wenn die folgenden Bedingungen zutreffen:

- Das ausgewählte Speicher-Array ist nicht sicherheitsaktiviert, besteht jedoch ausschließlich aus sicherheitsfähigen physikalischen Laufwerken.
- Das Speicher-Array enthält keine virtuellen Snapshot-Kopie-Basislaufwerke oder virtuellen Snapshot-Repository-Laufwerke.
- Der Laufwerkspool befindet sich im Status Optimal.
- Es wurde ein Sicherheitsschlüssel für das Speicher-Array eingerichtet.


Die Option **Physikalische Laufwerke sichern** ist inaktiv, wenn die oben genannten Bedingungen nicht zutreffen. Die Option **Physikalische Laufwerke sichern** ist inaktiv und ist links mit einem Kontrollhäkchen versehen, wenn der Laufwerkspool bereits sicherheitsaktiviert ist.

Die Option **Sicheren Laufwerkspool erstellen** wird im Dialogfeld **Laufwerkspool erstellen – Laufwerkspoolname und physikalisches Laufwerk auswählen** angezeigt. Die Option **Sicheren Laufwerkspool erstellen** ist nur dann aktiv, wenn die folgenden Bedingungen erfüllt sind:


- Die Funktion „Sicherheit für physikalisches Laufwerk“ ist aktiviert.
- Es wurde ein Sicherheitsschlüssel im Speicher-Array installiert.
- Es ist mindestens ein sicherheitsfähiges physikalisches Laufwerk im Speicher-Array installiert.
- Alle von Ihnen auf der Registerkarte **Hardware** ausgewählten Laufwerke sind sicherheitsfähige physikalische Laufwerke.

## Ändern der Kapazität auf vorhandenen schlanken virtuellen Laufwerken

Falls die Menge des vom Host für Lese-/Schreibvorgänge verwendeten Speicherraums (manchmal als konsumierte Kapazität bezeichnet) die Menge der physischen, einem virtuellen Standardlaufwerk zugeordneten Kapazität überschreitet, kann das Speicher-Array zusätzliche Schreibenforderungen erst dann wieder annehmen, wenn die physische Kapazität erhöht wird. Auf einem schlanken virtuellen Laufwerk kann der MD Storage Manager die physische Kapazität eines schlanken virtuellen Laufwerks jedoch automatisch erweitern. Sie können dies auch manuell unter Verwendung der Funktion **Speicher → Virtuelles Laufwerk → Repository-Kapazität erhöhen** ausführen. Falls Sie die Option zur automatischen Erweiterung auswählen, können Sie auch eine maximale Erweiterungskapazität festlegen. Die maximale Erweiterungskapazität ermöglicht Ihnen das Einschränken des automatischen Wachstums eines virtuellen Laufwerks auf eine Menge, die unter der definierten virtuellen Kapazität liegt.

 **ANMERKUNG:** Da weniger als die volle Kapazität zugeordnet wird, wenn Sie ein schlankes virtuelles Laufwerk erstellen, ist evtl. nicht genug freie Kapazität vorhanden, wenn gewisse Vorgänge ausgeführt werden, wie z. B. Snapshot-Abbilder und virtuelle Snapshot-Laufwerke. Falls dies auftritt, wird eine Schwellenwertwarnung angezeigt.

## Ein schlankes virtuelles Laufwerk von einem Laufwerkspool erstellen

 **ANMERKUNG:** Sie können schlanke virtuelle Laufwerke nur von Laufwerkspools erstellen, nicht jedoch von Laufwerksgruppen.


1. Wählen Sie im AMW die Registerkarte **Speicher- und Kopierdienste** aus.
2. Wählen Sie einen **Freien Speicher**knoten in einem Laufwerkspool aus.  
Die schlanken virtuellen Laufwerke sind unter dem **Laufwerkspool**-Knoten aufgelistet.
3. Wählen Sie **Speicher → Virtuelles Laufwerk → Erstellen → Virtuelles Laufwerk** aus.  
Das Fenster **Virtuelles Laufwerk erstellen** wird angezeigt.
4. Wählen Sie **Schlankes virtuelles Laufwerk erstellen**.
5. Geben Sie im Feld **Neue virtuelle Kapazität** die virtuelle Kapazität des neuen virtuellen Laufwerks ein, und legen Sie mithilfe von **Einheiten** fest, welche Speicherplatzeinheiten (MB, GB oder TB) verwendet werden sollen.  
Die virtuelle Mindestkapazität beträgt 32 MB.

6. Geben Sie im Feld **Name des virtuellen Laufwerks** einen Namen für das virtuelle Laufwerk ein.
7. Um die Hosts zu virtuellen Laufwerken zuzuordnen, wählen Sie **Später zuordnen**.  
Dem virtuellen Laufwerk wird keine LUN zugewiesen und es ist für Hosts so lange nicht zugreifbar, bis Sie diesem virtuellen Laufwerk in der Tabelle **Host-Zuordnungen** einen bestimmten Host und eine LUN zuweisen.


8. Wählen Sie zum Verwenden des Flash-SSD-Cache **Flash-SSD-Cache verwenden**.  
Das Flash-SSD-Cache bietet einen schreibgeschützten Cache der vom Benutzer ausgewählten virtuellen Laufwerke auf Festkörperlaufwerken (SSDs). Dies verbessert die Leseleistung der virtuellen Laufwerke im Vergleich zu herkömmlichen Festplattenlaufwerken. Durch das transparente Kopieren von Daten von Festplattenlaufwerken auf leistungsstarke SSDs werden die Anwendungs-E/A-Leistung und die Reaktionszeiten verbessert.

Das Kontrollkästchen **Flash-SSD-Cache verwenden** ist deaktiviert, wenn:

- kein SSD-Cache verfügbar ist
- der Laufwerkspool ausschließlich aus physikalischen SSD-Laufwerken besteht
- der Laufwerkspool andere Datendienstattribute als der SSD-Cache aufweist
- Sie die Option **Später zuweisen** ausgewählt haben


 **ANMERKUNG:** Während der Erstellung eines schlanken virtuellen Laufwerks ist die Option **Dynamisches Cache-Lese-Prefetch** nicht verfügbar.

9. Klicken Sie auf **Next (Weiter)**.
10. Führen Sie einen der folgenden Vorgänge aus:
  - Wählen Sie **Empfohlene Kapazitätseinstellungen verwenden** und klicken Sie auf **Weiter**.
  - Wählen Sie **Eigene Einstellungen auswählen** aus, und dann wählen Sie **Kapazitätseinstellungen anpassen (erweitert)** aus. Klicken Sie auf **Weiter** und fahren Sie mit Schritt 11 fort.
11. Geben Sie im Feld **Bevorzugte Kapazität** die anfängliche physikalische Kapazität des virtuellen Laufwerks ein, und legen Sie mithilfe der Liste **Einheiten** fest, welche Speicherplatzeinheiten (MB, GB oder TB) verwendet werden sollen.

 **ANMERKUNG:** Die physikalische Kapazität ist der physikalische Speicherplatz eines Laufwerks, der aktuell für Schreibanfragen reserviert ist. Die physikalische Kapazität muss mindestens 4 GB betragen und ist auf maximal 256 GB beschränkt.

Auf Grundlage der von Ihnen im vorherigen Schritt eingegebenen Werte wird die Tabelle **Laufwerkspool-Kandidaten für physikalische Kapazität** mit übereinstimmenden virtuellen Repository-Laufwerken befüllt. Neue Repository-Kandidaten entsprechen entweder der von Ihnen angegebenen Kapazität, oder sie werden auf den jeweils nächsten 4-GB-Schritt gerundet, um sicherzustellen, dass die gesamte Repository-Kapazität verwendet werden kann.

12. Wählen Sie ein Repository aus der Tabelle aus.  
Vorhandene Repositories werden oben in der Liste aufgeführt.

 **ANMERKUNG:** Der Vorteil der Wiederverwendung eines vorhandenen Repository besteht darin, dass im Unterschied zur Neuerstellung keine Initialisierung notwendig ist.

13. Klicken Sie zum Ändern der Repository-Erweiterungsrichtlinie oder des Warnmeldungs-Schwellenwerts auf **Erweiterte Repository-Einstellungen anzeigen**.
  - **Repository-Erweiterungsrichtlinie** – Wählen Sie entweder **Automatisch** oder **Manuell** aus. Nähert sich der verbrauchte Speicherplatz der physikalischen Kapazität, können Sie die physikalische Kapazität erweitern. Die MD-Storage-Management-Software kann die physikalische Kapazität automatisch erweitern, oder Sie können dies manuell tun. Wenn Sie **Automatisch** auswählen, können Sie gleichfalls eine maximale Erweiterungskapazität festlegen. Die maximale

Erweiterungskapazität ermöglicht es Ihnen, das automatische Wachstum des virtuellen Laufwerks unterhalb der virtuellen Kapazität zu begrenzen. Der Wert der maximalen Erweiterungskapazität muss ein Vielfaches von 4 GB sein.

- **Warnmeldungs-Schwellenwert** – Geben Sie im Feld **Benachrichtigung senden, wenn Repository-Kapazität bei** einen Prozentwert ein. Der MD-Storage-Manager sendet eine Warnbenachrichtigung, wenn die physikalische Kapazität diesen Prozentwert erreicht.

**14.** Klicken Sie auf **Finish (Fertigstellen)**.

Das Fenster **Virtuelles Laufwerk erfolgreich erstellt** wird angezeigt.

**15.** Klicken Sie auf **OK**.

Wenn Sie ein anderes virtuelles Laufwerk erstellen wollen, klicken Sie auf **Ja** in dem Fenster **Möchten Sie ein weiteres virtuelles Laufwerk erstellen?** Führen Sie die erforderlichen Änderungen am Betriebssystem des Anwendungshosts durch, so dass die Anwendungen das virtuelle Laufwerk verwenden können. Weitere Informationen finden Sie im Installationshandbuch der MD-Speicherwaltungssoftware für Ihr Betriebssystem.

## SSD-Cache verwenden

Die SSD-Cache-Funktion verwendet physikalische Festkörperlaufwerke (SSD), um die Nur-Lesen-Leistung in Ihrem Speicher-Array zu verbessern. Physikalische SSD-Laufwerke sind logisch gruppiert, um einen sekundären Cache bereitzustellen, der mit dem primären Cache im RAID-Controller-Modul-Speicher verwendet werden soll.

Die Verwendung von SSD-Cache verbessert die Anwendungsdurchsatz- und Antwortzeiten und liefert eine stetige Leistungsverbesserung über diverse Arbeitslasten hinweg, besonders hohe IOP-Arbeitslasten.

### Funktionsweise des SSD-Cache

Nach einem Host-Lesevorgang werden Daten im DRAM gespeichert und von benutzerspezifischen virtuellen Basislaufwerken kopiert und auf zwei internen virtuellen RAID-Laufwerken gespeichert (eines pro RAID-Controller-Modul). Diese virtuellen Laufwerke werden automatisch erstellt, wenn Sie anfänglich einen SSD-Cache erstellen. Es kann auf keines der virtuellen Laufwerke für Lese-/Schreibvorgänge zugegriffen werden, und sie können nicht in der MD-Speicher-Manager-Schnittstelle angezeigt oder verwaltet werden.

Einfache virtuelle Laufwerk-E/A-Mechanismen werden verwendet, um Daten vom und in den SSD-Cache zu verschieben.

Durch Speichern der Daten auf dem SSD-Cache muss nicht mehr wiederholt auf das virtuelle Basislaufwerk zugegriffen werden. Beide virtuellen SSD-Cache-Laufwerke zählen jedoch gegen die Anzahl virtueller Laufwerke, die auf dem Speicher-Array unterstützt werden.

### Vorteile des SSD-Cache

Die Vorteile der Verwendung der SSD-Cache-Funktion variieren je nach Systemkonfiguration und Netzwerkumgebung. Zu den Arbeitslasten, die am meisten von der Verwendung von Hochleistungs-SSD-Caches profitieren, gehören u. a.:

- Arbeitslasten, bei denen die Leistung von den Eingabe/Ausgabevorgängen (IOPs) des physischen Laufwerks eingeschränkt ist.
- Anwendungen, die einen viel höheren Prozentsatz von Lesevorgängen physischer Laufwerke im Vergleich zu Schreibvorgängen physischer Laufwerke erzeugen.
- Wiederholte Lesevorgänge zum selben und/oder benachbarten Bereich des physischen Laufwerks.
- Die Datenmenge, auf die insgesamt von einer Anwendung zugegriffen wird, ist normalerweise kleiner als die potentielle SSD-Cache-Kapazität. Um festzustellen, ob dies der Fall ist, kann durch Überprüfung der Anzahl gecachter virtueller Laufwerke und deren Größe eine zuverlässige Schätzung erhalten werden. Je mehr virtuelle Laufwerke gecacht sind, desto wahrscheinlicher ist es, dass Ihre Anwendung auf eine größere Datenkapazität zugreift als im SSD-Cache konfiguriert werden kann.

## SSD-Cache Parameter wählen

Wenn Sie einen SSD-Cache erstellen, können Sie wählen, welcher E/A-Typ am besten zu Ihren Anwendungen passt:

- Dateisystem
- Datenbank
- Webserver

Es stehen Ihnen auch folgende Optionen zur Verfügung:

- Die Kapazität des SSD-Cache von einer Liste möglicher Kandidaten, die aus verschiedenen Zählungen von physischen SSD-Laufwerken besteht.
- ob Sie den SSD-Cache auf allen geeigneten virtuellen Laufwerken, die derzeit Hosts zugeordnet sind, aktivieren möchten
- ob der SSD-Cache auf vorhandenen virtuellen Laufwerken oder bei der Erstellung neuer virtueller Laufwerke verwendet werden soll

## SSD-Cache -Beschränkungen

Die folgenden Einschränkungen gelten für die Verwendung der SSD-Cache-Funktion:


- Der SSD-Cache wird nicht auf virtuellen Snapshots-Laufwerken (Legacy) oder PiT-basierten Snapshot-Bildern unterstützt.
- Wenn Sie virtuelle Basislaufwerke importieren oder exportieren, auf denen der SSD-Cache aktiviert oder deaktiviert ist, werden die gecachten Daten nicht importiert oder exportiert.
- Die maximal verwendbare SSD-Cache-Kapazität auf einem Speicher-Array hängt von der Kapazität des primären Cache des RAID-Controller-Moduls ab.
- Sie können das letzte physische Laufwerk in einem SSD-Cache erst dann löschen, nachdem der SSD-Cache gelöscht wurde.
- Es wird nur ein SSD-Cache pro Speicher-Array unterstützt.
- Wenn alle SSDs im SSD-Cache datensicherheitsfähig sind und die Funktion für die Datensicherheit (DA) aktiviert ist, wird DA für den SSD-Cache automatisch aktiviert und kann nicht deaktiviert werden.
- Sie können keine nicht-DA-fähigen SSDs zu einem SSD-Cache hinzufügen, auf dem DA aktiviert ist.

## SSD-Cache erstellen

1. Wählen Sie im AMW die Registerkarte **Speicher- und Kopierdienste** aus.
2. Führen Sie einen der folgenden Vorgänge aus:
  - Klicken Sie in der Systemstruktur mit der rechten Maustaste auf **SSD-Cache** und wählen Sie **Erstellen**.
  - Wählen Sie im Menü **Speicher** → **SSD-Cache** → **Erstellen** aus.

Das Fenster **SSD-Cache Erstellen** wird angezeigt.

3. Geben Sie einen Namen für **SSD-Cache-Name** ein.
4. Wählen Sie einen **E/A-Merkmaltyp** von einer der folgenden Optionen:
  - **Dateisystem**
  - **Datenbank**

- **Websserver**
5. Wählen Sie eine entsprechende Option für **Datensicherheit (DA)** aus.
  6. Wählen Sie eine angemessene Kapazität von **Kandidaten für SSD-Cache** aus.  
In der nutzbaren Kapazität steht ein SSD-Cache von maximal 5.120 GB zur Verfügung.
    -  **ANMERKUNG:** Um die physischen Laufwerke zu sehen, die die nutzbare Kapazität ausmachen, wählen Sie die entsprechende Reihe unter **SSD-Cache-Kandidaten**, und klicken Sie auf **Physische Laufwerke anzeigen**.
  7. SSD-Cache ist standardmäßig aktiviert. Klicken Sie zum Deaktivieren auf **Unterbrechen**. Um eine Reaktivierung vorzunehmen, klicken Sie auf **Wieder aufnehmen**.
  8. Klicken Sie auf **Erstellen**.

## Physikalische Komponenten, die dem SSD-Cache zugeordnet sind, anzeigen

Um die physikalischen Komponenten, die einem SSD-Cache zugeordnet sind, anzuzeigen:

1. Wählen Sie im AMW die Registerkarte **Speicher- und Kopierdienste** aus.
2. Wählen Sie in der Strukturansicht SSD-Cache aus und führen Sie einen der folgenden Vorgänge aus:
  - Wählen Sie aus dem Menü **Speicher → SSD-Cache → Zugewiesene physikalische Komponenten anzeigen** aus.
  - Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den SSD-Cache und wählen Sie **Zugewiesene physikalische Komponenten anzeigen**.
  - Klicken Sie in der Tabellenansicht für den SSD-Cache auf **Zugewiesene physikalische Komponenten anzeigen**.

Das Fenster **Zugewiesene physikalische Komponenten anzeigen** wird angezeigt.

3. Um einen physikalischen Laufwerkstyp anzuzeigen, wählen Sie einen Laufwerkstyp von **Physikalischer Laufwerkstyp** und klicken Sie auf **Anzeigen**.  
Um den Abschnitt auszublenden, klicken Sie auf **ausblenden**.
4. Klicken Sie zum Anzeigen der Komponenten, die in dem zugeordneten Gehäuse installiert sind, auf **Gehäusekomponenten anzeigen**.

## Physikalische Laufwerke in einer SSD-Cache ausfindig machen

Sie können die physikalischen Laufwerke in einem SSD-Cache mithilfe der Option „Blinken“ ermitteln. So finden Sie physikalischen Laufwerke in einem SSD-Cache:

1. Wählen Sie im AMW die Registerkarte **Speicher- und Kopierdienste** aus.
2. Wählen Sie in der Strukturansicht SSD-Cache aus und führen Sie eine der folgenden Aktionen durch:
  - Wählen Sie im Menü **Speicher → SSD-Cache → Blinken**.
  - Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf SSD-Cache und wählen Sie **Blinken..**

Die LED-Anzeigen der physikalischen Laufwerke die den ausgewählten SSD-Cache bilden, blinken.

3. Klicken Sie nach dem Lokalisieren der physikalischen Laufwerke auf **OK**.  
Das Aufblinken der LEDs wird gestoppt.
4. Wenn die LEDs für die Laufwerksgruppe nicht aufhören zu blinken, wählen Sie auf der Symbolleiste im AMW **Hardware → Blinken → Alle Anzeigen stoppen** aus.

Eine Bestätigungsnachricht erscheint, wenn die LEDs erfolgreich aufgehört haben zu blinken.

5. Klicken Sie auf **OK**.

## Physikalische Laufwerke zu einem SSD-Cache hinzufügen

Um physikalische Laufwerke einem SSD-Cache zuzuweisen:

1. Wählen Sie im AMW die Registerkarte **Speicher- und Kopierdienste** aus.
2. Wählen Sie in der Strukturansicht den SSD-Cache aus und führen Sie einen der folgenden Vorgänge aus:
  - Wählen Sie in der Menüleiste **Speicher → SSD-Cache → Physikalische Laufwerke (Kapazität) hinzufügen** aus.
  - Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den SSD-Cache und wählen Sie **Physikalische Laufwerke (Kapazität) hinzufügen** aus.

Das Fenster **Physikalische Laufwerke (Kapazität) hinzufügen** wird angezeigt.

3. Wählen Sie das physikalische Laufwerk, das Sie hinzufügen möchten, aus und klicken Sie auf **Hinzufügen**.

Die Folgenden sind in diesem Fenster **Physikalische Laufwerke (Kapazität) hinzufügen** nicht aufgelistet:

- Physikalische(s) Laufwerk(e) in einem nicht optimalen Status.
- Physikalische Laufwerke, die keine physikalischen SSD-Laufwerke sind.
- Physikalische Laufwerke nicht kompatibel mit den physikalischen Laufwerken, die sich derzeit in dem SSD-Cache befinden.

## Physikalische Laufwerke von einem SSD-Cache entfernen

Um Physikalische Laufwerke von einem SSD-Cache zu entfernen:

1. Wählen Sie im AMW die Registerkarte **Speicher- und Kopierdienste** aus.
2. Wählen Sie in der Strukturansicht den SSD-Cache aus dem Sie physikalische Laufwerke entfernen möchten.
3. Führen Sie einen der folgenden Vorgänge aus:
  - Klicken Sie in der Menüleiste auf **Speicher → SSD-Cache → Physikalische Laufwerke (Speicherplatz) entfernen**.
  - Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf SSD-Cache und wählen Sie **Physikalische Laufwerke (Speicherplatz) entfernen** aus.

Das Fenster **Physikalische Laufwerke (Speicherplatz) entfernen** wird angezeigt.

4. Wählen Sie das physikalische Laufwerk, das Sie entfernen möchten aus, und klicken Sie auf **Entfernen**.

## SSD-Caching aufheben oder wieder aufnehmen

1. Wählen Sie im AMW die Registerkarte **Speicher- und Kopierdienste** aus.
2. Wählen Sie in der Strukturansicht SSD-Cache aus und führen Sie eine der folgenden Aktionen durch:
  - Wählen Sie aus dem Menü **Speicher → SSD-Cache → Aufheben** aus.
  - Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf SSD-Cache und wählen Sie **Aufheben** aus.

In der Tabellenansicht des SSD-Cache wird **Status** als **Unterbrochen** angezeigt.

3. Führen Sie zum Wiederaufnehmen von SSD-Caching einen der folgenden Schritte aus:
  - Wählen Sie aus dem Menü **Speicher** → **SSD-Cache** → **Wiederaufnehmen** aus.
  - Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf SSD-Cache und wählen Sie **Wiederaufnehmen** aus.In der Tabellenansicht des SSD-Cache wird **Status** als **Optimal** angezeigt.

## Ändern des E/A-Typs in einem SSD-Cache

So ändern Sie den E/A-Typ in einem SSD-Cache

1. Wählen Sie im AMW die Registerkarte **Speicher- und Kopierdienste** aus.
2. Führen Sie einen der folgenden Vorgänge aus:
  - Klicken Sie in der Menüleiste auf **Speicher** → **SSD-Cache** → **E/A-Typ ändern** und wählen Sie den entsprechenden E/A-Typ.
  - Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf SSD-Cache und wählen Sie **E/A-Typ ändern** und dann wählen Sie den entsprechenden E/A-Typ.

Der neu ausgewählte E/A-Merkmaltyp wird in der Tabellenanzeige für den ausgewählten SSD-Cache angezeigt.

## Einen SSD-Cache umbenennen

Um einen SSD-Cache umzubenennen:

1. Wählen Sie im AMW die Registerkarte **Speicher- und Kopierdienste** aus.
2. Wählen Sie in der Strukturansicht den SSD-Cache, den Sie umbenennen möchten.
3. Führen Sie einen der folgenden Vorgänge aus:
  - Wählen Sie in der Menüleiste **Speicher** → **SSD-Cache** → **Umbenennen**.
  - Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf SSD-Cache und wählen Sie **Umbenennen**.

Das Fenster **SSD-Cache umbenennen** wird angezeigt.

4. Geben Sie einen neuen Namen für den SSD-Cache ein und klicken Sie auf **OK**.

## Löschen eines SSD-Cache

So löschen Sie ein SSD-Cache:

1. Wählen Sie im AMW die Registerkarte **Speicher- und Kopierdienste** aus.
2. Wählen Sie in der Strukturansicht das SSD-Cache aus und führen Sie einen der folgenden Vorgänge aus:
  - Wählen Sie im Menü **Speicher** → **SSD-Cache** → **Löschen** aus.
  - Klicken sie mit der rechten Maustaste auf das SSD-Cache und wählen Sie **Löschen**.

Das Fenster **Löschen des SSD-Cache bestätigen** wird angezeigt.

3. Geben Sie zur Bestätigung **Ja** ein und klicken Sie auf **OK**.

## Verwenden des Leistungsmodellierungstools

Das SSD-Cache-Leistungsmodellierungstool unterstützt Sie dabei, die Leistungssteigerung der SSD-Cache-Kapazität zu bestimmen, wenn Sie das Leistungsmodellierungstool mit einer Auslastung


ausführen, die der Last unter tatsächlichen Arbeitsbedingungen entspricht. Das Tool zeigt die ungefähre Leistung an und verwendet dazu folgende Metriken: Cache-Treffer-Prozent und durchschnittliche Reaktionszeit. Das Tool zeigt die tatsächliche Leistung des physikalischen SSD-Cache an, den Sie erstellt haben


Verwendung des Leistungsmodellierungstools:


1. Wählen Sie im AMW die Registerkarte **Speicher- und Kopierdienste** aus.
2. Um auf das Leistungsmodellierungstool zuzugreifen, markieren Sie den **SSD-Cache**-Knoten in der logischen Strukturansicht.
3. Führen Sie einen der folgenden Vorgänge aus:
  - Klicken Sie in der Menüleiste auf **Speicher → SSD-Cache → Leistungsmodellierung ausführen**.
  - Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf SSD-Cache und wählen Sie **Leistungsmodellierung ausführen** aus.

Das Fenster **Leistungsmodellierung für SSD-Cache** wird angezeigt.

4. Überprüfen Sie die Angaben im Bereich **Modellierungsinformationen** des Fensters **SSD-Cache-Leistungsmodellierung**.
5. Wählen Sie eine der folgenden Optionen aus **Ergebnisse anzeigen** aus, um das Format zu wählen, in dem Sie die Ergebnisse anzeigen möchten:
  - Antwortzeit
  - Cache Treffer %
6. Klicken Sie auf **Start** um das Leistungsmodellierungstool zu starten.

 **ANMERKUNG:** Je nach Kapazität und Auslastung des Cache, kann es 10 bis 20 Stunden dauern, bis der Cache vollständig gefüllt ist. Bereits nach einigen Minuten sind zuverlässige Informationen verfügbar, es sind jedoch mehrere Stunden erforderlich, um eine genaue Prognose zu erhalten.

 **ANMERKUNG:** Während das Modellierungstool ausgeführt wird, wird ein Fortschrittsbalken im Hauptbereich des Dialogs angezeigt. Sie können das Fenster schließen oder minimieren, ohne die Leistungsmodellierung zu unterbrechen. Sie können sogar den MD-Speicherverwaltungsmanager schließen, ohne dass die Leistungsmodellierungssitzung unterbrochen wird.


 **ANMERKUNG:** Zu Beginn der Hochlaufzeit kann die Leistung langsamer sein als ohne vorherige Aktivierung des SSD-Cache.

7. Um die Ergebnisse der Leistungsmodellierungssitzung zu speichern, klicken Sie auf **Speichern unter** und speichern Sie die Daten in einer **.csv** Datei.

## Erweiterungsfunktion – Virtuelle Snapshot-Laufwerke

Die folgenden Typen von Erweiterungsfunktionen für virtuelle Laufwerk-Snapshots werden auf dem MD-Speicher-Array unterstützt:

- Virtuelle Snapshot-Laufwerke, die mehrere zeitgerechte (PiT) Gruppen verwenden
- Virtuelle Snapshot-Laufwerke (Legacy), die ein separates Repository für jeden Snapshot verwenden

 **ANMERKUNG:** Dieser Abschnitt beschreibt das virtuelle Snapshot-Laufwerk, das PiT-Gruppen verwendet. Falls Sie die Erweiterungsfunktion "Virtuelles Snapshot-Laufwerk (Legacy)" verwenden, lesen Sie [Erweiterungsfunktion—Virtuelle Snapshot-Laufwerke \(Legacy\)](#).

Ein Snapshot-Abbild ist ein logisches Abbild des Inhalts eines zugehörigen virtuellen Basislaufwerks, das zu einem bestimmten Zeitpunkt erstellt wurde, der oft als *Wiederherstellungspunkt* bekannt ist. Diese Art von Abbild kann nicht direkt auf einen Host gelesen oder geschrieben werden, da das Snapshot-Abbild dazu verwendet wird, Daten nur vom virtuellen Basislaufwerk zu speichern. Um dem Host den Zugriff auf eine Kopie der Daten in einem Snapshot-Abbild zu gestatten, müssen Sie ein virtuelles Snapshot-Laufwerk erstellen. Dieses virtuelle Snapshot-Laufwerk enthält sein eigenes Repository, das zum Speichern nachfolgender, von der Hostanwendung vorgenommener Änderungen zum virtuellen Basislaufwerk verwendet wird, ohne dass das erwähnte Snapshot-Abbild betroffen wird.

### Virtuelles Snapshot-Laufwerk versus virtuelles Snapshot-Laufwerk (Legacy)

Ein virtuelles Snapshot-Laufwerk ist ein logisches Zeitpunkt-Abbild eines virtuellen Laufwerks. Die Erweiterungsfunktion für das virtuelle Snapshot-Laufwerk unterscheidet sich jedoch von der Erweiterungsfunktion für das virtuelle Snapshot-Laufwerk (Legacy) auf diese Art:

- Bei der Erweiterungsfunktion „Virtuelles Snapshot-Laufwerk (Legacy)“ wird ein Daten-Repository für jeden Snapshot verwendet. Bei der Erweiterungsfunktion „virtuelles Nicht-Legacy-Snapshot-Laufwerk“ wird ein Daten-Repository für alle mit einem virtuellen Basislaufwerk verknüpften Snapshot-Abbilder verwendet. Darum ist lediglich ein Schreibvorgang je virtuelles Laufwerk erforderlich (anstelle von mehrfachen, sequentiellen Schreibvorgängen).
- Mit dem virtuellen Snapshot-Laufwerk wird das Konzept einer Snapshot-Gruppe eingeführt. Da für mehrfache Snapshot-Abbilder nur ein Repository erforderlich ist, ist dieses Repository mit der Snapshot-Gruppe verknüpft, und nicht mit dem Snapshot-Abbild.
- Im Gegensatz zu einem virtuellen Snapshot-Laufwerk (Legacy) kann ein Host nicht direkt auf ein Snapshot-Bild zum Lesen/Schreiben zugreifen, das mit der Erweiterungsfunktion "Virtuelles Snapshot-Laufwerk", da das Snapshot-Bild nur dazu verwendet wird, geänderte Daten für ein virtuelles Basislaufwerk zu speichern.
- Es können entweder virtuelle Snapshot-Laufwerksbilder oder virtuelle Snapshot-Laufwerksbilder (Legacy) von einem virtuellen Basislaufwerk erstellt werden, aber nicht beide.

- Ein Snapshot-Abbild, das anhand eines virtuellen Snapshot-Laufwerks erstellt wird, wird praktisch ohne Zeitaufwand erstellt und benötigt zunächst keinen Speicherplatz.
- Virtuelle Snapshot-Laufwerk-Abbilder werden immer innerhalb von Snapshot-Gruppen erstellt. Jedes Snapshot-Abbild ist mit genau einer Snapshot-Gruppe verknüpft.

## Snapshot-Abbilder und Gruppen

Snapshot-Abbilder können manuell oder automatisch erstellt werden, indem ein Zeitplan aufgestellt wird, der das Datum und die Uhrzeit für die Erstellung des Snapshot-Abbildes definiert. Die folgenden Objekte können in einem Snapshot-Abbild eingeschlossen werden:

- Virtuelle Standardlaufwerke
- Laufwerk mit schlanker Bereitstellung
- Konsistenzgruppen

Zum Erstellen eines Snapshot-Abbilds müssen Sie zunächst eine Snapshot-Gruppe erstellen und Snapshot-Repository-Speicherplatz für das virtuelle Laufwerk reservieren. Der Repository-Speicherplatz beruht auf einem Prozentsatz der aktuellen Speicherreserve des virtuellen Laufwerks.

Sie können das älteste Snapshot-Abbild in einer Snapshot-Gruppe entweder manuell löschen, oder Sie können hierzu die Einstellung „Automatisch löschen“ für die Snapshot-Gruppe aktivieren. Wird ein Snapshot-Abbild gelöscht, so wird dessen Definition vom System entfernt, und der vom Snapshot-Abbild im Repository belegte Speicherplatz wird für die Verwendung innerhalb der Snapshot-Gruppe freigegeben.

## Lesen/Schreiben-Eigenschaften des virtuellen Snapshot-Laufwerks

Ein virtuelles Snapshot-Laufwerk kann als schreibgeschützt oder mit Lese-/Schreibzugriff gekennzeichnet werden.

Es bestehen die folgenden Unterschiede zwischen den Beiden:

- Ein Read-Only (schreibgeschütztes) virtuelles Snapshot-Laufwerk gewährt der Host-Anwendung Lesezugriff auf eine Kopie der im Snapshot-Abbild enthaltenen Daten. Der Host kann jedoch keine Änderungen am Snapshot-Abbild vornehmen. Ein schreibgeschütztes (Read-Only) virtuelles Snapshot-Laufwerk erfordert ein zugehöriges Repository.
- Ein virtuelles Snapshot-Laufwerk mit Lese-/Schreibzugriff (Read-Write) erfordert ein zugeordnetes Repository, um dem Host den Schreibzugriff auf eine Kopie der im Snapshot-Abbild enthaltenen Daten zu ermöglichen. Ein virtuelles Snapshot-Laufwerk mit Lese-/Schreibzugriff (Read-Write) erfordert ein zugeordnetes Repository, um dem Host den Schreibzugriff auf eine Kopie der im Snapshot-Abbild enthaltenen Daten zu ermöglichen. Der Snapshot wird von dem Speicherpool zugewiesen, von dem aus auch das originale Snapshot-Abbild zugewiesen wurde. Alle E/A-Schreibvorgänge auf das Snapshot-Abbild werden zu dem Repository des virtuellen Snapshot-Laufwerks umgeleitet, das zum Speichern von Datenänderungen zugewiesen wurde. Die Daten des originalen Snapshot-Abbilds bleiben unverändert. Weitere Informationen finden Sie unter [Snapshot-Repositories verstehen](#).

## Snapshot-Gruppen und Konsistenzgruppen

Die Erweiterungsfunktion für das virtuelle Snapshot-Laufwerk unterstützt die folgenden Typen von Snapshot-Gruppen:

- Snapshot-Gruppen – Eine Snapshot-Gruppe ist eine Sammlung von Zeitpunkt-Abbildern eines einzelnen zugeordneten virtuellen Basislaufwerks.
- Konsistenzgruppe – Eine Konsistenzgruppe ist eine Gruppe virtueller Laufwerke, die Sie als eine Einheit verwalten können. Arbeitsgänge, die Sie in einer Konsistenzgruppe ausführen, werden simultan auf allen virtuellen Laufwerken dieser Gruppe ausgeführt.

## Snapshot-Gruppen

Der Zweck einer Snapshot-Gruppe besteht im Erstellen einer Sequenz von Snapshot-Abbildern auf einem gegebenen virtuellen Basislaufwerk, ohne dabei die Systemleistung zu beeinflussen. Dabei können Sie den Zeitplan für eine Snapshot-Gruppe so einrichten, dass entweder zu einem bestimmten Zeitpunkt oder regelmäßig automatisch ein Snapshot-Abbild erstellt wird.

Beim Erstellen einer Snapshot-Gruppe gelten folgende Regeln:

- Snapshot-Gruppen können mit oder ohne Snapshot-Abbilder erstellt werden.
- Jedes Snapshot-Abbild kann Mitglied von nur einer Snapshot-Gruppe sein.
- Für eine Snapshot-Gruppe können nur virtuelle Standardlaufwerke und schlanke virtuelle Laufwerke verwendet werden. Virtuelle Laufwerke, die keine Standardlaufwerke sind, beispielsweise virtuelle Snapshot-Laufwerke, können nicht für Snapshot-Gruppen verwendet werden.
- Das virtuelle Basislaufwerk kann sich entweder in einer Laufwerksgruppe oder in einem Laufwerkspool befinden.
- Virtuelle Snapshot-Laufwerke und Snapshot-Gruppen können nicht zusammen auf demselben virtuellen Basislaufwerk sein.

Eine Snapshot-Gruppe verwendet ein Repository zum Speichern der Daten der in der Gruppe vorhandenen Snapshot-Abbilder. Ein Snapshot-Abbild verbraucht weniger Speicherplatz als eine volle physikalische Kopie, da die im Repository gespeicherten Daten lediglich die seit dem letzten Snapshot-Abbild geänderten Daten sind.

Eine Snapshot-Gruppe wird eingangs mit einem virtuellen Repository-Laufwerk erstellt. Das Repository enthält eingangs nur wenige Daten, wobei das Datenaufkommen im Zuge der nachfolgenden Aktualisierungen steigt. Sie können das Repository vergrößern, indem Sie dessen Speicherplatz erweitern, oder ihm virtuelle Repository-Laufwerke hinzufügen.

## Snapshot-Konsistenzgruppen

Um die gleichen Snapshot-Abbild-Arbeitsgänge auf mehreren virtuellen Laufwerken auszuführen, können Sie hierzu eine Konsistenzgruppe, die die zu replizierenden virtuellen Laufwerke enthält, erstellen. Ein beliebiger Arbeitsgang, den Sie in einer Konsistenzgruppe ausführen, wird simultan auf allen virtuellen Laufwerken dieser Konsistenzgruppe ausgeführt, wodurch konsistente Datenkopien zwischen allen virtuellen Laufwerken erstellt werden. Konsistenzgruppen werden häufig verwendet, um virtuelle Festplatten zu erstellen, einen Zeitplan zu erstellen, oder einen Rollback-Vorgang zu starten.

Jedes virtuelle Laufwerk, das zu einer Konsistenzgruppe gehört, wird als virtuelles Mitgliedslaufwerk bezeichnet. Wenn Sie ein virtuelles Laufwerk zu einer Konsistenzgruppe hinzufügen, erstellt das System automatisch eine neue Snapshot-Gruppe, die diesem virtuellen Mitgliedslaufwerk entspricht. Für eine Konsistenzgruppe können Sie den Zeitplan so einrichten, dass entweder zu einem bestimmten Zeitpunkt oder regelmäßig automatisch ein Snapshot-Abbild jedes virtuellen Mitgliedslaufwerks der Gruppe erstellt wird.

Eine Konsistenzgruppe fasst mehrere virtuelle Laufwerke in einem Pool zusammen, so dass Sie einen Snapshot aller virtueller Laufwerke zum selben Zeitpunkt erstellen können. Damit wird ein synchronisierter Snapshot aller virtuellen Laufwerke erstellt, was insbesondere für Anwendungen

geeignet ist, bei denen mehrere virtuelle Laufwerke umspannt werden. Beispiel: in einer Datenbank-Anwendung, bei der sich die Protokolle auf einem virtuellen Laufwerk und die Datenbank auf einem anderen virtuellen Laufwerk befinden.

Die folgenden Informationen beziehen sich auf Konsistenzgruppen:

- Konsistenzgruppen können eingangs mit oder ohne virtuelle Mitgliedslaufwerke erstellt werden.
- Snapshot-Abbilder können für eine Konsistenzgruppe erstellt werden, um konsistente Snapshot-Abbilder zwischen allen virtuellen Mitgliedslaufwerken zu erstellen.
- Rollbacks können für Konsistenzgruppen durchgeführt werden.
- Ein virtuelles Laufwerk kann zu mehreren Konsistenzgruppen gehören.
- Nur virtuelle Standardlaufwerke und schlanke virtuelle Laufwerke können in einer Konsistenzgruppe aufgenommen werden.
- Snapshots, die mit der Erweiterungsfunktion „Virtuelles Snapshot-Laufwerk (Legacy)“ erstellt wurden, können in einer Konsistenzgruppe nicht aufgenommen werden.
- Ein virtuelles Basislaufwerk kann sich entweder in einer Laufwerksgruppe oder in einem Laufwerkspool befinden.

## Snapshot-Repositories verstehen

Repositories sind vom System erstellte virtuelle Laufwerke, die dazu verwendet werden, Schreibdaten für Snapshots, Snapshot-Gruppen und Konsistenzgruppen zu halten. Während der Erstellung eines Gruppen- oder schreibaktivierte virtuellen Snapshot-Laufwerks wird automatisch ein zugehöriges Repository erstellt. Standardmäßig wird ein individuelles virtuelles Repository-Laufwerk für jede Gruppe oder jeden Snapshot erstellt. Sie können das allgemeine Repository automatisch mit den Standardeinstellungen erstellen, oder Sie können das Repository manuell erstellen, indem Sie bestimmte Kapazitätseinstellungen definieren.

Ein virtuelles Snapshot-Laufwerk ermöglicht dem Host Zugriff auf eine Kopie der im Snapshot-Abbild enthaltenen Daten. Ein Snapshot-Abbild ist für den Host nicht direkt für den Lese- oder Schreibzugriff zugänglich, da es ausschließlich zum Speichern der vom virtuellen Basislaufwerk erfassten Daten verwendet wird.

## Repositories der Konsistenzgruppe

Eine Konsistenzgruppe besteht aus simultanen Snapshots mehrerer virtueller Laufwerke. Jedes virtuelle Laufwerk, das zu einer Konsistenzgruppe gehört, wird als virtuelles Mitgliedslaufwerk bezeichnet. Wenn Sie ein virtuelles Laufwerk zu einer Konsistenzgruppe hinzufügen, erstellt das System automatisch eine neue Snapshot-Gruppe, die diesem virtuellen Mitgliedslaufwerk entspricht. Für jedes virtuelle Mitgliedslaufwerk in der Konsistenzgruppe muss ein Konsistenzgruppen-Repository erstellt werden, in dem die Daten aller in der Gruppe vorhandenen Snapshot-Abbilder gespeichert werden.

Ein virtuelles Snapshot-Laufwerk einer Konsistenzgruppe umfasst mehrere virtuelle Snapshot-Laufwerke, mit denen der Host-Zugriff auf ein Snapshot-Abbild ermöglicht wird, das für jedes ausgewählte virtuelle Mitgliedslaufwerk zum gleichen Zeitpunkt erstellt wurde. Ein Snapshot-Abbild einer Konsistenzgruppe ist für Hosts nicht direkt für den Lese- oder Schreibzugriff zugänglich, da es ausschließlich zum Speichern der vom virtuellen Basislaufwerk erfassten Daten verwendet wird. Ein virtuelles Snapshot-Laufwerk einer Konsistenzgruppe kann schreibgeschützt oder mit Lese-/Schreibzugriff erstellt werden. Virtuelle Snapshot-Laufwerke einer Konsistenzgruppe mit Lese-/Schreibzugriff erfordern ein Repository für jedes virtuelle Mitgliedslaufwerk, das Sie auswählen, so dass alle nachfolgenden Änderungen durch die Host-Anwendung am virtuellen Basislaufwerk gespeichert werden können, ohne dass davon das Snapshot-

Abbild betroffen ist. Jedes Mitglieds-Repository wird zu dem Zeitpunkt erstellt, zu dem auch das virtuelle Snapshot-Laufwerk einer Konsistenzgruppe erstellt wird.

## Rangfolge der Repository-Kandidaten

Wenn Sie auswählen, ein Repository manuell zu erstellen, können Sie die Repository-Kandidaten für jedes virtuelle Mitgliedslaufwerk der Konsistenzgruppe filtern, indem Sie einen Prozentwert des virtuellen Basislaufwerks auswählen, oder indem Sie die bevorzugte Kapazität im Fenster **Snapshot-Gruppeneinstellungen** angeben. Entsprechend Ihrer Auswahl werden die besten Repository-Kandidaten angezeigt. Die angezeigten Repository-Kandidaten enthalten sowohl neue als auch vorhandene virtuelle Repository-Laufwerke, die sich in einer Laufwerksgruppe oder in einem Laufwerkspool befinden.

## Verwendung von Snapshot-Konsistenzgruppen mit Remote-Replikation

Obwohl ein virtuelles Laufwerk zu mehreren Konsistenzgruppen gehören kann, müssen Sie separate Konsistenzgruppen für Snapshot-Bilder und Remote-Replikation erstellen.

Beim Hinzufügen eines virtuellen Basislaufwerks, die eine Konsistenzgruppe enthält, zu einer Remote-Replikation (Nicht-Legacy, asynchron) löscht das Repository automatisch das älteste Snapshot-Bild und stellt das Limit zur automatischen Löschung auf das maximal zulässige Limit für eine Konsistenzgruppe ein.

Außerdem müssen alle virtuellen Mitgliederlaufwerke, die sowohl zu einer Snapshot-Konsistenzgruppe als auch einer Remote-Replikationsgruppe gehören, zu derselben Remote-Replikationsgruppe gehören.

## Snapshot-Abbilder erstellen

Ein Snapshot-Abbild ist ein zu einem bestimmten Zeitpunkt erstelltes logisches Bild des Inhalts eines zugeordneten virtuellen Basislaufwerks. Mit Snapshot-Abbildern können Sie viel schneller mehrfache Kopien von Produktionsdaten auf Ihrem Speicher-Array erstellen. Snapshot-Abbilder erfassen Änderungen an der Datenquelle ab dem Erstellungszeitpunkt des jeweiligen Snapshot-Abbilds. Sie können Snapshot-Abbilder für die folgenden Speicherobjekte erstellen:

- Virtuelle Standardlaufwerke
- Schlanke, virtuelle Laufwerke
- Konsistenzgruppen

Beachten Sie vor dem Erstellen eines Snapshot-Abbilds diese Richtlinien:

- Wenn Sie versuchen, ein Snapshot-Abbild in einer Snapshot-Gruppe zu erstellen, bei der die maximale Anzahl von Snapshot-Abbildern erreicht ist, können Sie auf einem der folgenden Wege erneut versuchen, das Snapshot-Abbild zu erstellen:
  - Aktivieren Sie das automatische Löschen von Snapshot-Abbildern im Abschnitt **Erweiterte Optionen** des Assistenten zum Erstellen.
  - Löschen Sie manuell ein oder mehrere Snapshot-Abbilder von der Snapshotgruppe.
- Wenn Sie versuchen, ein Snapshot-Abbild zu erstellen und eine oder mehrere der folgenden Bedingungen vorhanden sind, bleibt der Vorgang aufgrund der im Folgenden genannten Bedingungen unter Umständen im Status **Ausstehend**:
  - Das virtuelle Basislaufwerk, das dieses Snapshot-Abbild enthält, ist Mitglied einer Remote-Replikationsgruppe.

- Für das virtuelle Basislaufwerk läuft derzeit eine Synchronisierung. Die Erstellung des Snapshot-Abbilds wird abgeschlossen, sobald die Synchronisierung abgeschlossen ist.
- Ein Snapshot-Abbild kann nicht auf einem ausgefallenen virtuellen Laufwerk oder in einer als **Reserviert** gekennzeichneten Snapshot-Gruppe erstellt werden.

## Snapshot-Abbild erstellen

Sie können die Option zur Erstellung eines Snapshot-Abbilds entweder durch Auswählen eines virtuellen Basislaufwerks oder durch Auswählen einer vorhandenen Snapshot-Gruppe erreichen. So erstellen Sie ein Snapshot-Abbild von einem bestehenden virtuellen Basislaufwerk:

1. Wählen Sie im AMW das virtuelle Basislaufwerk aus, dessen Daten Sie kopieren möchten und dann klicken Sie auf **Kopierdienste** → **Snapshot-Abbild** → **Erstellen**.  
Das Fenster **Snapshot-Gruppe auswählen oder erstellen** wird angezeigt.
2. Führen Sie einen der folgenden Vorgänge aus:
  - Wenn bereits eine Snapshot-Gruppen auf dem virtuellen Basislaufwerk vorhanden ist, oder wenn auf dem virtuellen Basislaufwerk bereits die maximale Anzahl von Snapshot-Gruppen erreicht ist, so ist die Optionsschaltfläche **Vorhandene Snapshot-Gruppe** standardmäßig ausgewählt. Fahren Sie mit Schritt 3 fort.
  - Enthält das virtuelle Basislaufwerk keine Snapshot-Gruppen, so wird die folgende Meldung angezeigt: Auf diesem virtuellen Basislaufwerk sind keine Snapshot-Gruppen vorhanden. Verwenden Sie die Option unten, um eine neue Snapshot-Gruppe zu erstellen. Sie müssen eine Snapshot-Gruppe auf dem virtuellen Basislaufwerk erstellen, bevor Sie fortfahren können. Fahren Sie mit Schritt 4 fort.
3. So erstellen Sie ein Snapshot-Abbild von einer bestehenden Snapshot-Gruppe:
  - a. Wählen Sie eine Snapshot-Gruppe aus der Tabelle der vorhandenen Snapshot-Gruppen aus.
    - ✎ **ANMERKUNG:** Achten Sie darauf, dass Sie keine Snapshot-Gruppe auswählen, für die bereits die maximale Anzahl von Snapshot-Abbildern erreicht ist.
  - b. Klicken Sie auf **Fertig stellen**, um die Erstellung des Snapshot-Abbilds automatisch zu beenden, und fahren Sie mit Schritt 5 fort.
4. Wenn Sie zum Erstellen des Snapshot-Abbilds eine neue Snapshot-Gruppe erstellen möchten, müssen Sie festlegen, wie das Snapshot-Gruppen-Repository erstellt werden soll. Führen Sie einen der folgenden Vorgänge aus:
  - Wählen Sie **Automatisch** aus und klicken Sie auf **Fertig stellen**, um das Snapshot-Gruppen-Repository mit den Standard-Speicherplatzeinstellungen zu erstellen. Diese Option wird empfohlen. Fahren Sie mit Schritt 5 fort.
  - Wählen Sie **Manuell** aus und klicken Sie auf **Weiter**, um die Eigenschaften für das Snapshot-Gruppen-Repository zu definieren. Klicken Sie anschließend auf **Fertig stellen**, um mit dem Vorgang der Snapshot-Abbilderstellung fortzufahren. Fahren Sie mit Schritt 5 fort.
    - ✎ **ANMERKUNG:** Verwenden Sie diese Option, wenn Sie die benutzerdefinierten Einstellungen des Snapshot-Gruppen-Repository festlegen möchten. Die Option **Manuell** ist nur für Fortgeschrittene vorgesehen. Verwenden Sie die **manuelle** Methode nur dann, wenn Sie mit den Themen der Konsistenz und der optimalen Konfiguration physikalischer Laufwerke völlig vertraut sind.
    - ✎ **ANMERKUNG:** Achten Sie darauf, dass Sie entweder über vorhandene Repositories, über genügend freie Speicherknotten, oder über nicht konfigurierten Speicherplatz für das Speicher-Array verfügen, auf dem Sie das Snapshot-Gruppen-Repository erstellen möchten; andernfalls können Sie das Repository nicht erstellen, und eine Fehlermeldung wird angezeigt.
5. Klicken Sie auf **Finish (Fertigstellen)**.

Das System erstellt eine Kopie des zugehörigen virtuellen Basislaufwerks. Das Snapshot-Abbild und dessen Eigenschaften werden in der Navigationsstruktur des zugeordneten virtuellen Basislaufwerks angezeigt.

## Ausstehendes Snapshot-Abbild abbrechen

Mit der Option **Ausstehendes Snapshot-Abbild abbrechen** können Sie ein Snapshot-Abbild abbrechen, das in den Status **Ausstehend** gesetzt wurde, als Sie versucht haben, das Snapshot-Abbild für eine Snapshot-Gruppe oder eine Konsistenzgruppe zu erstellen. Das Snapshot-Abbild befindet sich aufgrund der folgenden gleichzeitig auftretenden Bedingungen im Status **Ausstehend**:

- Das virtuelle Basislaufwerk einer Snapshot-Gruppe bzw. ein oder mehrere virtuelle Mitgliedslaufwerke einer Konsistenzgruppe, die dieses Snapshot-Abbild enthält, ist Mitglied einer asynchronen Remote-Replikationsgruppe.
- Für das oder die virtuelle(n) Laufwerk(e) läuft gerade eine Synchronisierung.

Die Erstellung des Snapshot-Abbilds erfolgt nach Abschluss der Synchronisierung. Gehen Sie wie folgt vor, um die ausstehende Erstellung des Snapshot-Abbilds abzubrechen, bevor die Synchronisierung fertig gestellt ist:

1. Wählen Sie im AMW entweder die Snapshot-Gruppe oder die Konsistenzgruppe aus, die das ausstehende Snapshot-Abbild enthält.
2. Führen Sie einen der folgenden Vorgänge aus:
  - **Kopierdienste** → **Snapshot-Gruppe** → **Erweitert** → **Ausstehendes Snapshot-Abbild abbrechen**.
  - **Kopierdienste** → **Konsistenzgruppe** → **Erweitert** → **Ausstehendes Konsistenzgruppen-Snapshot-Abbild abbrechen**.

## Ein Snapshot-Abbild löschen

Verwenden Sie die Option **Snapshot-Abbild löschen**, um das älteste Snapshot-Abbild aus einer Snapshot-Gruppe oder Konsistenzgruppe zu löschen.

Wenn ein Snapshot-Abbild aus einer Snapshot-Gruppe gelöscht ist, führt das System die folgenden Schritte durch:

- Das Snapshot-Abbild wird vom Speicher-Array gelöscht.
- Die Speicherreserve des Repository wird zur Verwendung innerhalb der Snapshot-Gruppe freigegeben.
- Alle zugeordneten virtuellen Snapshot-Laufwerke des gelöschten Snapshot-Abbilds werden gelöscht.

Für eine Konsistenzgruppe können Sie Folgendes löschen:

- Ein einzelnes Snapshot-Abbild.
- Mehrere Snapshot-Abbilder mit der gleichen Sequenznummer und Erstellungs-Zeitmarke.

Wird ein oder mehrere Snapshot-Abbilder aus einer Konsistenzgruppe gelöscht, führt das System die folgenden Schritte durch:

- Das Snapshot-Abbild wird vom Speicher-Array gelöscht.
- Die Speicherreserve des Repository wird zur Verwendung innerhalb der Konsistenzgruppe freigegeben.
- Virtuelle Mitgliedslaufwerke, die mit den gelöschten Snapshot-Abbildern verknüpft sind, werden in den Status **Gestoppt** gesetzt.

- Die mit den gelöschten Snapshot-Abbildern verknüpften virtuellen Snapshot-Mitgliedslaufwerke werden gelöscht.

Führen Sie zum Löschen eines Snapshot-Abbilds die folgenden Schritte durch:

1. Wählen Sie im AMW die Registerkarte **Speicher- und Kopierdienste** aus.
2. Wählen Sie das Snapshot-Abbild aus, das Sie von der Snapshot-Gruppe oder von der Konsistenzgruppe löschen möchten, und wählen Sie anschließend eine der nachstehenden Menüfolgen, um das Snapshot-Abbild zu löschen:
  - **Kopierdienste** → **Snapshot -Abbild** → **Löschen**.
  - **Kopierdienste** → **Konsistenzgruppe** → **Snapshot-Abbild einer Konsistenzgruppe** → **Löschen**

Das Fenster **Löschen bestätigen** wird angezeigt.

3. Geben Sie im Textfeld **Ja** ein und klicken Sie anschließend auf **Löschen**, um das Snapshot-Abbild zu löschen.

## Zeitplan für Snapshot-Abbilder

Der MD-Storage-Manager ermöglicht Ihnen, Zeitpläne zum regelmäßigen Erstellen von Snapshot-Abbildern für die Dateiwiederherstellung und Datensicherung einzurichten. Sie können einen Zeitplan für eine vorhandene Snapshot-Gruppe oder Konsistenzgruppe oder bereits beim Erstellen einer Snapshot-Gruppe oder Konsistenzgruppe einrichten.

- Dabei können Sie den Zeitplan für eine Snapshot-Gruppe so einrichten, dass entweder zu einem bestimmten Zeitpunkt oder regelmäßig automatisch ein Snapshot-Abbild erstellt wird.
- Für eine Konsistenzgruppe können Sie den Zeitplan so einrichten, dass entweder zu einem bestimmten Zeitpunkt oder regelmäßig automatisch ein Snapshot-Abbild jedes virtuellen Mitgliedslaufwerks der Gruppe erstellt wird.

Sie können einen Zeitplan erstellen, der täglich oder wöchentlich ausgeführt wird, und für den Sie bestimmte Wochentage (Sonntag bis Samstag) festlegen. Zur einfachen Zeitplanung können Sie auch einen vorhandenen Zeitplan für eine Snapshot-Gruppe oder Konsistenzgruppe importieren. Darüber hinaus können Sie die geplante Erstellung von Snapshot-Abbildern vorübergehend aufheben, indem Sie den Zeitplan deaktivieren. Ist ein Zeitplan deaktiviert, so werden geplante Snapshot-Abbilder nicht erstellt.

### Erstellen eines Zeitplans für Snapshot

Mit dem MD-Storage-Management können Sie Zeitpläne zum regelmäßigen Erstellen von Snapshot-Abbildern für die Dateiwiederherstellung und Datensicherung einrichten. Sie können diese Zeitpläne bereits beim Erstellen einer Snapshot-Gruppe oder Konsistenzgruppe einrichten, oder später zu einer vorhandenen Snapshot-Gruppe oder Konsistenzgruppe hinzufügen. Nachdem Sie einen Snapshot-Abbild-Plan erstellt haben, können Sie diese und andere Zeitplan-Einstellungen ändern.

Es gelten die folgenden Richtlinien:

- Die Verwendung eines Zeitplans kann dazu führen, dass eine große Anzahl von Snapshot-Abbildern erstellt wird; achten Sie daher darauf, dass Sie über ausreichende Repository-Kapazität verfügen.
- Für jede Snapshot-Gruppe oder Konsistenzgruppe kann jeweils nur ein Zeitplan gelten.
- Die geplante Erstellung eines Snapshot-Abbilds findet nicht statt, wenn das Speicher-Array Offline oder ausgeschaltet ist.
- Wenn Sie eine Snapshot-Gruppe oder eine Konsistenzgruppe, für die ein Zeitplan vorliegt, löschen, so wird auch dieser Plan gelöscht.

Die Erstellung des Snapshot-Abbilds erfolgt nach Abschluss der Synchronisierung. Gehen Sie wie folgt vor, um die ausstehende Erstellung des Snapshot-Abbilds abzubrechen, bevor die Synchronisierung fertig gestellt ist:

1. Wählen Sie im AMW entweder die Snapshot-Gruppe oder die Konsistenzgruppe aus, die das ausstehende Snapshot-Abbild enthält.
2. Führen Sie einen der folgenden Vorgänge aus:
  - **Kopierdienste** → **Snapshot-Gruppe** → **Snapshot-Abbild-Zeitplan erstellen**.
  - **Kopierdienste** → **Konsistenzgruppe** → **Konsistenzgruppen-Abbild** → **Zeitplan erstellen/bearbeiten**.

Das Fenster **Zeitplaneinstellungen** wird angezeigt.

3. Führen Sie einen der folgenden Vorgänge aus:
  - Wenn Sie einen vorhandenen Zeitplan verwenden möchten, klicken Sie auf **Einstellungen eines vorhandenen Plans importieren**. Das Dialogfeld **Zeitplan-Einstellungen importieren** wird angezeigt. Wählen Sie den gewünschten Zeitplan aus der Tabelle **Vorhandene Zeitpläne** aus und klicken Sie anschließend auf **Importieren**.
  - Wenn Sie einen neuen Zeitplan erstellen möchten, definieren Sie die Einstellungen für den Zeitplan entsprechend.
4. Wenn Sie den Zeitplan für eine Snapshot-Gruppe erstellen, wählen Sie **Erstes Snapshot-Abbild jetzt erstellen**, um eine Kopie des zugeordneten virtuellen Basislaufwerks zum selben Zeitpunkt zu erstellen, zu dem auch der Zeitplan erstellt wird.
5. Wenn Sie den Zeitplan für eine Konsistenzgruppe erstellen, wählen Sie **Snapshot-Abbild-Zeitplanung aktivieren**, um die Erstellung von Snapshot-Abbildern nach einem Zeitplan für diese Gruppe zu aktivieren.
6. Klicken Sie auf **Fertig stellen**, um den Zeitplan für die ausgewählte Snapshot-Gruppe oder Konsistenzgruppe zu erstellen.

Das System führt die folgenden Schritte aus:

- Erstellung des Zeitplans für die Snapshot-Gruppe oder die Konsistenzgruppe und Aktualisierung des Fensterbereichs **Eigenschaften** für die Snapshot-Gruppe oder die Konsistenzgruppe.
- Wenn Sie **Erstes Snapshot-Abbild jetzt erstellen** ausgewählt haben, legt das System eine Kopie des zugeordneten virtuellen Basislaufwerks an. Jede darauffolgende Snapshot-Abbild-Erfassung beruht auf dem von Ihnen erstellten Zeitplan.

## Bearbeiten eines Zeitplans für Snapshot

Verwenden Sie die Option **Snapshot-Abbild-Plan bearbeiten**, um die für eine Snapshot-Gruppe oder Konsistenzgruppe definierten Zeitplan-Einstellungen zu ändern. Sie können die Option **Snapshot-Abbild-Plan bearbeiten** gleichfalls dazu nutzen, eine geplante Snapshot-Abbild-Erstellung vorübergehend aufzuheben, indem Sie den Zeitplan deaktivieren. Ist ein Zeitplan deaktiviert, so werden geplante Snapshot-Abbilder nicht erstellt.

So bearbeiten Sie einen Zeitplan:

1. Wählen Sie im AMW die Registerkarte **Speicher- und Kopierdienste** aus.
2. Wählen Sie die Snapshot-Gruppe oder die Konsistenzgruppe aus, deren Zeitplan Sie bearbeiten möchten.
3. Führen Sie einen der folgenden Vorgänge aus:
  - **Kopierdienste** → **Snapshot-Gruppe** → **Snapshot-Abbild-Zeitplan bearbeiten**.
  - **Kopierdienste** → **Konsistenzgruppen-Snapshot-Abbild** → **Zeitplan erstellen/bearbeiten**.

Das Fenster **Snapshot-Abbild-Zeitplan bearbeiten** wird angezeigt.


4. Führen Sie einen der folgenden Vorgänge aus:

- Wenn Sie den Zeitplan deaktivieren möchten, deaktivieren Sie hierzu **Planen von Snapshot-Abbildern aktivieren**.
  - Wenn Sie einen anderen Zeitplan verwenden möchten, klicken Sie auf **Einstellungen eines vorhandenen Plans importieren**. Das Dialogfeld **Zeitplaneinstellungen importieren** wird angezeigt. Wählen Sie den neuen, zu importierenden Zeitplan aus der Tabelle **Vorhandene Zeitpläne** aus, und klicken Sie anschließend auf **Importieren**.
  - Wenn Sie den Zeitplan bearbeiten möchten, ändern Sie die Zeitplaneinstellungen.
5. Klicken Sie auf **OK**, um die Änderungen am Zeitplan für die ausgewählte Snapshot-Gruppe oder Konsistenzgruppe zu übernehmen.

## Snapshot-Rollbacks ausführen

Sie können Snapshot-Rollback-Vorgänge mit einer der folgenden Methoden ausführen:

- Sie erstellen ein virtuelles Snapshot-Laufwerk anhand eines Snapshot-Abbilds. Dies ermöglicht es Ihnen, gelöschte Dateien von diesem virtuellen Snapshot-Laufwerk abzurufen (das virtuelle Basislaufwerk bleibt hiervon unberührt).
- Sie nehmen die Wiederherstellung eines Snapshot-Abbilds zum virtuellen Basislaufwerk vor. Dies ermöglicht es Ihnen, einen Rollback des virtuellen Basislaufwerks zu einem vorherigen Zeitpunkt durchzuführen.

 **ANMERKUNG:** Der Host hat nach dem Rollback sofortigen Zugriff auf das virtuelle Basislaufwerk, jedoch ermöglicht das vorhandene virtuelle Basislaufwerk dem Host nach Initialisierung des Rollback-Vorgangs keinen Lese-/Schreibzugriff. Sie können vor der Initialisierung des Rollbacks ein Snapshot-Abbild des virtuellen Basislaufwerks erstellen, um das virtuelle Basislaufwerk für eine mögliche Wiederherstellung im Zustand vor dem Rollback zu erfassen.


Snapshot-Abbilder sind hilfreich, um zu einem bekannten guten Datensatz zu einem bestimmten Zeitpunkt zurückgehen zu können. So können Sie beispielsweise ein Snapshot-Abbild erstellen, bevor Sie auf einem virtuellen Laufwerk einen risikobehafteten Vorgang ausführen, um diesen Vorgang für das gesamte virtuelle Laufwerk rückgängig machen zu können. Ein Rollback kann von den folgenden Arten von Snapshot-Abbildern vorgenommen werden:

- Snapshot-Abbild eines virtuellen Basislaufwerks, mit dem Sie ein mit einer Snapshot-Gruppe verknüpftes virtuelles Basislaufwerk auf einen vorherigen Stand zurückführen können.
- Snapshot-Abbild einer Konsistenzgruppe, mit dem Sie alle oder ausgewählte virtuelle Mitgliedslaufwerke der Konsistenzgruppe auf einen vorherigen Stand zurückführen können.

## Snapshot-Rollback Einschränkungen

- Durch den Rollback-Vorgang wird der Inhalt der Snapshot-Abbilder, die dem virtuellen Basislaufwerk zugewiesen sind, nicht geändert.
- Die folgenden Schritte können nicht ausgeführt werden, wenn bereits ein Rollback-Vorgang läuft:
  - Löschen des Snapshot-Abbilds, das für den Rollback verwendet wird.
  - Erstellen eines neuen Snapshot-Abbilds für ein virtuelles Basislaufwerk, das an dem Rollback-Vorgang teilnimmt.
  - Ändern der Richtlinie für volles Repository der zugeordneten Snapshot-Gruppe.
- Sie können keinen Rollback-Vorgang starten, wenn im Speicher-Array einer der folgenden Vorgänge durchgeführt wird:
  - Erweitern der Kapazität einer Laufwerksgruppe.
  - Erweiterung eines virtuellen Laufwerks (VDE) zur Steigerung der Kapazität eines virtuellen Laufwerks.

- Migrieren einer Laufwerksgruppe zu einem anderen RAID-Level.
- Ändern der Segmentgröße eines virtuellen Laufwerks
- Sie können keinen Rollback-Vorgang starten, wenn das virtuelle Basislaufwerk an einer virtuellen Laufwerkskopie beteiligt ist.
- Sie können keinen Rollback-Vorgang starten, wenn das virtuelle Basislaufwerk ein sekundäres virtuelles Laufwerk in einer Remote-Replikation ist. Wenn das virtuelle Basislaufwerk jedoch das primäre virtuelle Laufwerk in einer Remote-Replikation ist, können Sie einen Rollback-Vorgang starten. Außerdem können Sie keinen Rollentausch in einer Remote-Replikation durchführen, wenn das primäre virtuelle Laufwerk an einem Rollback-Vorgang beteiligt ist.
- Ein Rollback-Vorgang schlägt fehl, wenn verwendet Kapazität auf dem zugeordneten virtuellen Snapshot-Repository-Laufwerk nicht lesbare Sektoren aufweist.

 **ANMERKUNG:** Sie können auch mithilfe der Befehlszeile von mehreren Snapshot-Abbildern gleichzeitig einen Rollback-Vorgang starten, einen Rollback-Vorgang abbrechen, einen Rollback-Vorgang wieder aufnehmen, die Priorität eines Rollback-Vorgangs ändern und den Fortschritt eines Rollback-Vorgangs anzeigen.

## Starten eines Snapshot-Rollback-Vorgangs

1. Wählen Sie im AMW die Registerkarte **Speicher- und Kopierdienste** aus.
2. Führen Sie einen der folgenden Vorgänge aus:
  - Wählen Sie ein Snapshot-Abbild eines virtuellen Basislaufwerks und anschließend **Kopierdienste** → **Snapshot-Abbild** → **Rollback** → **Starten** aus.
  - Wählen Sie ein Snapshot-Abbild einer Konsistenzgruppe und anschließend **Kopierdienste** → **Snapshot-Abbild einer Konsistenzgruppe** → **Rollback** → **Starten** aus.

Entsprechend Ihrer Auswahl wird entweder das Fenster **Rollback von Snapshot-Abbild bestätigen** oder das Fenster **Rollback von Snapshot-Abbild bestätigen** angezeigt.

3. Wenn Sie den Rollback-Vorgang von einem Snapshot-Abbild einer Konsistenzgruppe starten, wählen Sie die virtuellen Mitgliedslaufwerke aus der Tabelle der virtuellen Mitgliedslaufwerke aus, für die Sie den Rollback ausführen möchten; fahren Sie andernfalls mit Schritt 4 fort.
4. Legen Sie im Bereich **Rollback-Priorität** mithilfe des Schiebereglers eine Priorität für den Rollback-Vorgang fest.
  - Es sind fünf Prioritätsstufen verfügbar: Am niedrigsten, Niedrig, Mittel, Hoch und Höchstmöglich.
  - Wenn die Priorität auf die niedrigste Stufe eingestellt ist, erhalten E/A-Vorgänge die Priorität, und der Rollback-Vorgang dauert länger.
  - Bei Auswahl der höchsten Prioritätsstufe wird dem Rollback-Vorgang Priorität eingeräumt, allerdings kann dies zu Lasten der E/A-Vorgänge für das Speicher-Array gehen.
5. Um den Rollback-Vorgang zu bestätigen und zu starten, geben Sie im Textfeld **Ja** ein, und klicken Sie auf **Rollback**.

Sie können den Fortschritt des Rollback-Vorgangs im Fensterbereich **Eigenschaften** anzeigen, wenn Sie das virtuelle Basislaufwerk oder das virtuelle Mitgliedslaufwerk einer Konsistenzgruppe im Fensterbereich **Logisch** auswählen.

## Wiederaufnahme eines Snapshot-Rollbacks

Verwenden Sie die Option **Rollback wieder aufnehmen**, um einen Rollback-Vorgang aus dem Status **Angehalten** wieder aufzunehmen. Der Rollback-Vorgang wird angehalten, wenn während des Rollback-Vorgangs ein Fehler auftritt.

1. Wählen Sie im AMW die Registerkarte **Speicher- und Kopierdienste** aus.
2. Wählen Sie ein Snapshot-Abbild eines virtuellen Basislaufwerks oder eines virtuellen Mitgliedslaufwerks einer Konsistenzgruppe aus, und klicken Sie dann auf die Optionen **Kopierdienste** → **Snapshot-Abbild** → **Rollback** → **Wieder aufnehmen**.

Das Fenster **Wiederaufnehmen von Rollback bestätigen** wird angezeigt.

3. Klicken Sie auf **Wiederaufnehmen**.

Abhängig vom Fehlerzustand können die folgenden Probleme auftreten:


- Erfolgreiche Wiederaufnahme des Rollback-Vorgangs – Sie können den Fortschritt des Rollback-Vorgangs im Fensterbereich „Eigenschaften“ anzeigen, wenn Sie das virtuelle Basislaufwerk oder das virtuelle Mitgliedslaufwerk-Laufwerk einer Konsistenzgruppe im Fensterbereich „Logische Ansicht“ auswählen.
- Nicht erfolgreiche Wiederaufnahme des Rollback-Vorgangs – Der Rollback-Vorgang wird erneut angehalten. Für das virtuelle Basislaufwerk oder das virtuelle Mitgliedslaufwerk werden die Symbole „Aufmerksamkeit notwendig“ angezeigt, und der Controller erfasst das Ereignis im Zentralen Ereignisprotokoll (MEL). Sie können das Problem mithilfe von Recovery Guru beheben oder sich an Ihren technischen Support wenden.

## Snapshot-Abbild-Rollback abbrechen

Mit der Option **Rollback abbrechen** können Sie einen gestarteten Rollback-Vorgang abbrechen. Sie können einen aktiven laufenden Rollback (bei dem aktiv Daten kopiert werden), einen ausstehenden Rollback (der sich bis zur Ressourcenfreigabe in einer Warteschlange befindet), oder einen wegen eines Fehlers angehaltenen Rollback abbrechen. Wenn Sie einen laufenden Rollback-Vorgang abbrechen, gerät das virtuelle Basislaufwerk in einen nicht verwendbaren Zustand und wird in der MD-Storage-Manager als „Ausgefallen“ angezeigt. Deshalb sollten Sie das Abbrechen eines Rollback-Vorgangs nur dann in Erwägung ziehen, wenn es Wiederherstellungsoptionen zum Wiederherstellen des Inhalts des virtuellen Basislaufwerks gibt.

Nach dem Abbrechen eines Rollback-Vorgangs müssen Sie einen der folgenden Schritte ausführen:

- Den Inhalt des virtuellen Basislaufwerks reinitialisieren.
- Einen neuen Rollback-Vorgang ausführen, um das virtuelle Basislaufwerk wiederherzustellen (entweder mithilfe des gleichen Snapshot-Abbilds, das in der Option **Rollback abbrechen** verwendet wurde, oder mithilfe eines anderen Snapshot-Abbilds, zur Ausführung eines neuen Rollback-Vorgangs).

 **ANMERKUNG:** Wurden für die Snapshot-Gruppe, auf der sich das Snapshot-Abbild befindet, automatisch ein oder mehrere Snapshot-Abbilder endgültig gelöscht, so ist das für den Rollback-Vorgang verwendete Snapshot-Abbild unter Umständen nicht mehr für zukünftige Rollbacks verfügbar.

1. Wählen Sie im AMW die Registerkarte **Speicher- und Kopierdienste** aus.
2. Wählen Sie ein Snapshot-Abbild eines virtuellen Basislaufwerks oder eines virtuellen Mitgliedslaufwerks einer Konsistenzgruppe aus, und wählen Sie dann die Optionen **Kopierdienste** → **Snapshot-Abbild** → **Rollback** → **Erweitert** → **Abbrechen** aus.

Das Fenster **Rollback abbrechen bestätigen** wird angezeigt.

3. Klicken Sie auf **Wiederaufnehmen**.
4. Klicken Sie **Ja**, um den Rollbackvorgang abzubrechen.

5. Geben Sie **Ja** in das Textfeld ein und klicken Sie auf **OK**.

## Anzeigen des Fortschritts eines Snapshot-Rollback

Sie können den Fortschritt des Rollback-Vorgangs im Fensterbereich **Eigenschaften** anzeigen, wenn Sie das virtuelle Basislaufwerk oder das virtuelle Mitgliedslaufwerk einer Konsistenzgruppe im Fensterbereich **Logisch** auswählen.

Wenn ein Rollback-Vorgang ausgeführt wird, wird das Folgende angezeigt:

- Die Leiste **Vorgang in Bearbeitung** unten im Fensterbereich **Eigenschaften**.
- Die verbleibende Zeit.

Ein Rollback-Vorgang ist ein lang andauernder Vorgang. Im Fenster **Laufende Prozesse** werden alle lang andauernden Vorgänge angezeigt, die derzeit auf dem Speicher-Array ausgeführt werden. In diesem Fenster können Sie den Fortschritt des Rollback-Vorgangs für ein Snapshot-Abbild und das zugeordnete virtuelle Basislaufwerk oder das zugeordnete virtuelle Mitgliedslaufwerk einer Konsistenzgruppe verfolgen.

1. Wählen Sie im AMW die Registerkarte **Speicher- und Kopierdienste** aus.
2. Wählen Sie das Speicher-Array aus, für das Sie die laufenden Prozesse anzeigen möchten.  
Das Fenster **Laufende Prozesse** wird angezeigt.
3. Klicken Sie zum Anzeigen des Fortschritts eines Vorgangs, der ein virtuelles Basislaufwerk oder ein Snapshot-Abbild einer Konsistenzgruppe betrifft, auf das Dreieck neben dem virtuellen Basislaufwerk oder dem Snapshot-Abbild einer Konsistenzgruppe, um dieses zu erweitern oder zu komprimieren.
4. Verwenden Sie zum Ändern des Aktualisierungsintervalls der Anzeige das Drehfeld unten rechts im Fenster und klicken Sie auf **Aktualisierung**.
5. Klicken Sie auf **Jetzt aktualisieren**, um die Anzeige sofort zu aktualisieren.

## Snapshot-Rollback-Priorität ändern

Sie können für einen Rollback-Vorgang eine Priorität festlegen. Eine höhere Priorität weist dem Rollback-Vorgang mehr Systemressourcen zu und könnte die Gesamtleistung des Systems beeinträchtigen. Sie können die Rollback-Priorität zu einem der folgenden Zeitpunkte ändern:

- Vor Beginn des Rollbacks
- Wenn sich der Rollback-Vorgang im Status „Wird durchgeführt“ befindet

Es sind fünf Prioritätsstufen verfügbar: Am niedrigsten, Niedrig, Mittel, Hoch und Höchstmöglich.

- Wenn die Priorität auf die niedrigste Stufe eingestellt ist, erhalten E/A-Vorgänge die Priorität, und der Rollback-Vorgang dauert länger.
  - Bei Auswahl der höchsten Prioritätsstufe wird dem Rollback-Vorgang Priorität eingeräumt, allerdings kann dies zu Lasten der E/A-Vorgänge für das Speicher-Array gehen.
1. Wählen Sie im AMW die Registerkarte **Speicher- und Kopierdienste** aus.
  2. Führen Sie einen der folgenden Vorgänge aus:
    - Wählen Sie ein Snapshot-Abbild eines virtuellen Basislaufwerks oder eines virtuellen Mitgliedslaufwerks einer Konsistenzgruppe aus, und wählen Sie dann **Kopierdienste** → **Snapshot-Abbild** → **Rollback** → **Priorität ändern** aus.
    - Wählen Sie eine Konsistenzgruppe eines virtuellen Basislaufwerks oder eines virtuellen Mitgliedslaufwerks einer Konsistenzgruppe aus, und wählen Sie dann die Optionen **Kopierdienste** → **Snapshot-Abbild** → **Rollback** → **Priorität ändern**.

Das Fenster **Rollback-Priorität ändern** wird angezeigt.

3. Legen Sie im Bereich „Rollback-Priorität“ mithilfe des Schiebereglers eine Priorität für den Rollback-Vorgang fest.  
Wenn Sie die Priorität für ein Snapshot-Abbild einer Konsistenzgruppe ändern, wird die Prioritätseinstellung auf alle virtuellen Mitgliedslaufwerke der ausgewählten Konsistenzgruppe angewendet.
4. Klicken Sie auf **Ändern**, um die Änderungen der Rollback-Priorität zu übernehmen.

## Snapshot-Gruppe erstellen

Eine Snapshot-Gruppe ist eine Sequenz von Zeitpunkt-Abbildern eines einzelnen zugeordneten virtuellen Basislaufwerks. Eine Snapshot-Gruppe verwendet ein Repository zum Speichern der Daten aller in der Gruppe vorhandenen Snapshot-Abbilder. Das Repository wird zur selben Zeit wie die Snapshot-Gruppe erstellt.

Beachten Sie beim Erstellen einer Snapshot-Gruppe folgende Richtlinien:

- Wenn ein virtuelles Basislaufwerk, das eine Snapshot-Gruppe enthält, einer asynchronen Remote-Replikationsgruppe hinzugefügt wird, so ändert das System die Richtlinie für ein volles Repository automatisch so, dass jeweils das älteste Snapshot-Abbild automatisch gelöscht wird; außerdem wird das Limit für automatisches Löschen auf das für eine Snapshot-Gruppe maximal zulässige Snapshot-Limit gesetzt.
  - Befindet sich das virtuelle Basislaufwerk in einer Standard-Laufwerksgruppe, so können sich die Repository-Mitglieder einer beliebigen zugeordneten Snapshot-Gruppe entweder in einer Standard-Laufwerksgruppe oder in einem Laufwerkspool befinden. Befindet sich ein virtuelles Basislaufwerk in einem Laufwerkspool, so müssen sich alle Repository-Mitglieder einer beliebigen zugeordneten Snapshot-Gruppe im selben Laufwerkspool befinden.
  - Auf einem ausgefallenen virtuellen Laufwerk kann keine Snapshot-Gruppe erstellt werden.
  - Wenn Sie versuchen, ein Snapshot-Abbild zu erstellen, bleibt dieser Vorgang aufgrund der im Folgenden genannten Bedingungen unter Umständen im Status „Ausstehend“:
    - Das virtuelle Basislaufwerk, das dieses Snapshot-Abbild enthält, ist Mitglied einer asynchronen Remote-Replikationsgruppe.
    - Für das virtuelle Basislaufwerk läuft derzeit eine Synchronisierung. Die Erstellung des Snapshot-Abbilds erfolgt nach Abschluss der Synchronisierung.
1. Wählen Sie im AMW das virtuelle Basislaufwerk aus, dessen Daten Sie kopieren möchten.
  2. Wählen Sie ein virtuelles Basislaufwerk und dann **Kopierdienste** → **Snapshot-Gruppe** → **Erstellen**. Das Fenster **Einstellungen für Snapshot-Gruppe** wird angezeigt.
  3. Geben Sie im Feld **Snapshot-Gruppenname** einen eindeutigen Namen (mit maximal 30 Zeichen) ein, der das virtuelle Laufwerk beschreibt, das Sie dieser Gruppe hinzufügen möchten, beispielsweise „DatenBuchhaltung“.  
Standardmäßig wird der Snapshot-Gruppenname wie folgt im Namensfeld angezeigt:

```
[base-virtual disk-name] - SG + sequence-number
```

In diesem Beispiel bedeutet SG (Snapshot-Gruppe) die angehängte Erweiterung und sequence-number (Sequenznummer) die chronologische Nummer der Snapshot-Gruppe im Bezug auf das virtuelle Basislaufwerk.

Wenn Sie beispielsweise die erste Snapshot-Gruppe für ein virtuelles Basislaufwerk mit dem Namen „Buchhaltung“ erstellen, so lautet der Standardname der Snapshot-Gruppe „Buchhaltung\_SG\_01“. Der Standardname der nächsten Snapshot-Gruppe, die Sie auf der Grundlage von „Buchhaltung“ erstellen, lautet „Buchhaltung\_SG\_02“.

4. Wählen Sie **Erstes Snapshot-Abbild jetzt erstellen** um die erste Kopie des zugeordneten virtuellen Basislaufwerks zum Zeitpunkt der Erstellung der Snapshot-Gruppe anzulegen.

5. Wählen Sie eine der folgenden Option aus, um zu wählen, wie Sie das Snapshot-Gruppen-Repository erstellen wollen:

- Wählen Sie **Automatisch** und klicken Sie auf **Fertig stellen** um das Snapshot-Gruppen-Repository mit den Standard-Speicherplatzeinstellungen zu erstellen. Diese Option wird empfohlen.
- Wählen Sie **Manuell** und klicken Sie auf **Weiter**, um die Eigenschaften für das Snapshot-Gruppen-Repository zu definieren; klicken Sie anschließend auf **Fertig stellen**, um mit dem Vorgang der Snapshotgruppenerstellung fortzufahren.



**ANMERKUNG:** Verwenden Sie diese Option, wenn Sie die benutzerdefinierten Einstellungen des Snapshot-Gruppen-Repository festlegen möchten. Die Option „Manuell“ ist nur für Fortgeschrittene vorgesehen, die über eingehende Kenntnisse hinsichtlich der Konsistenz und der optimalen Konfiguration physikalischer Laufwerke verfügen. Anweisungen zum Festlegen der Repository-Parameter finden unter dem Thema „Snapshot-Gruppen-Repository (manuell) erstellen“.

6. Klicken Sie auf **Fertigstellen**.

Das System führt die folgenden Vorgänge durch:

- In der Navigationsstruktur wird die Snapshot-Gruppe mit ihren Eigenschaften unter dem virtuellen Laufwerksknoten für das zugeordnete virtuelle Basislaufwerk angezeigt.
- Wenn **Erstes Snapshot-Abbild jetzt erstellen** aktiviert war, legt das System eine Kopie des zugeordneten virtuellen Basislaufwerks an, woraufhin das Dialogfeld **Snapshot-Abbild erfolgreich erstellt** angezeigt wird.

## Ein Konsistenzgruppen-Repository (manuell) erstellen

Während der Erstellung einer Konsistenzgruppe wird ein Konsistenzgruppen-Repository erstellt, in dem die Daten aller in der Gruppe vorhandenen Snapshot-Abbilder gespeichert werden. Ein Konsistenzgruppen-Repository wird eingangs mit einem einzigen virtuellen Repository-Laufwerk erstellt. Jedes virtuelle Laufwerk, das zu einer Konsistenzgruppe gehört, wird als virtuelles Mitgliedslaufwerk bezeichnet. Wenn Sie ein virtuelles Laufwerk zu einer Konsistenzgruppe hinzufügen, erstellt das System automatisch eine neue Snapshot-Gruppe, die diesem virtuellen Mitgliedslaufwerk entspricht. Für jedes virtuelle Mitgliedslaufwerk in der Konsistenzgruppe muss ein Konsistenzgruppen-Repository erstellt werden, in dem die Daten aller in der Gruppe vorhandenen Snapshot-Abbilder gespeichert werden. Die Option „Manuell“ ist nur für Fortgeschrittene vorgesehen, die über eingehende Kenntnisse hinsichtlich der Konsistenz, der Bereitstellung und der optimalen Konfiguration physikalischer Laufwerke verfügen.

Beachten Sie beim Benennen einer Konsistenzgruppe die folgenden Richtlinien:

- Für das Konsistenzgruppen-Repository besteht (abhängig von Ihrer Konfiguration) eine erforderliche Mindestkapazität.
- Berücksichtigen Sie beim Angeben der Kapazitätsanforderungen für ein Repository auch zukünftige Anforderungen, die für virtuelle Laufwerke in dieser Laufwerksgruppe oder in diesem Laufwerkspool entstehen können. Achten Sie darauf, dass genügend Speicherplatz für Ihre Daten-Speicherbedürfnisse vorliegt, und weisen Sie nicht unnötig Speicherplatz zu, da sonst rasch der gesamte Speicher in Ihrem System belegt ist.
- Die Liste der Repository-Kandidaten kann sowohl neue als auch vorhandene virtuelle Repository-Laufwerke enthalten. Vorhandene virtuelle Repository-Laufwerke werden standardmäßig auf dem Speicher-Array belassen, wenn Sie eine Konsistenzgruppe löschen. Vorhandene virtuelle Repository-Laufwerke sind oben in der Liste aufgeführt. Der Vorteil der Wiederverwendung eines vorhandenen virtuellen Repository-Laufwerks besteht darin, dass im Unterschied zur Neuerstellung keine Initialisierung notwendig ist.

So erstellen Sie ein Konsistenzgruppen-Repository:

1. Wählen Sie im AMW die Registerkarte **Speicher- und Kopierdienste** aus.
2. Wählen Sie **Kopierdienste** → **Konsistenzgruppe** → **Erstellen**.

Das Fenster **Konsistenzgruppeneinstellungen** wird angezeigt.

3. Wählen Sie **Manuell** aus und klicken Sie auf **Weiter** um die Einstellungen des Repository-Kandidaten für die Konsistenzgruppe zu definieren.

Das Fenster **Konsistenzgruppen-Repository-Einstellungen - Manuell** wird angezeigt.

4. Legen Sie auf Grundlage eines Prozentsatzes des virtuellen Basislaufwerks oder anhand der bevorzugten Kapazität fest, wie die Repository-Kandidaten für jedes virtuelle Mitgliedslaufwerk in der Konsistenzgruppe gefiltert werden sollen.

Der jeweils beste Repository-Kandidat für jedes virtuelle Mitgliedslaufwerk basierend auf den Auswahlen, die Sie getroffen haben, wird angezeigt.

5. Wählen Sie **Repository-Kandidaten einzeln bearbeiten**, wenn Sie die Repository-Kandidaten für die virtuellen Mitgliedslaufwerke bearbeiten möchten.
6. Wählen Sie aus der Tabelle der **Repository-Kandidaten** das Repository aus, das Sie für jedes virtuelle Mitgliedslaufwerk in der Konsistenzgruppe verwenden möchten.



**ANMERKUNG:** Wählen Sie einen Repository-Kandidaten aus, der dem von Ihnen spezifizierten Speicherplatz am nächsten kommt.

- In der Tabelle der **Repository-Kandidaten** sind sowohl neue als auch vorhandene Repositories aufgeführt, die auf Grundlage des von Ihnen festgelegten Prozentsatzes oder der von Ihnen angegebenen bevorzugten Kapazität für die virtuellen Mitgliedslaufwerke in der Konsistenzgruppe verwendet werden können.
  - Standardmäßig zeigt das System die Repositories für jedes virtuelle Mitgliedslaufwerk der Konsistenzgruppe mit einem Wert von 20% der Kapazität des virtuellen Mitgliedslaufwerks an. Repository-Kandidaten, deren Speicherplatzgröße nicht ausreichend ist oder die andere Datendienst (DS)-Attribute aufweisen, werden ausgefiltert. Wenn mit diesen Einstellungen keine geeigneten Kandidaten gefunden werden, können Sie auf **Automatische Auswahl vornehmen** klicken, um automatische Kandidatenempfehlungen zu erhalten.
  - In der Spalte **Differenz** wird die mathematische Differenz zwischen der von Ihnen ausgewählten Kapazität und der tatsächlichen Kapazität des Repository-Kandidaten angezeigt. Handelt es sich um einen neuen Repository-Kandidaten, so verwendet das System die von Ihnen angeführte Kapazität und zeigt in der Spalte **Differenz** den Wert Null (0) an.
7. So bearbeiten Sie einzelne Repository-Kandidaten:
    - a. Wählen Sie den Kandidaten aus der Tabelle der **Repository-Kandidaten** aus, und klicken Sie auf **Bearbeiten**, um die Speicherplatzeinstellungen für das Repository zu ändern.
    - b. Klicken Sie auf **OK**.
  8. Wählen Sie **Erweiterte Optionen anzeigen** aus, und übernehmen oder ändern Sie dann je nach Bedarf die folgenden Standardeinstellungen:
  9. Klicken Sie auf **Fertigstellen**.

## Einstellungen einer Snapshot-Gruppe ändern

Verwenden Sie die Option **Einstellungen für Snapshot-Gruppe ändern**, um die beim Erstellen der Snapshot-Gruppe konfigurierten Einstellungen für das automatische Löschen und für das Snapshot-Gruppen-Repository zu ändern.

- **Einstellungen für automatisches Löschen** – Sie können jede Snapshot-Gruppe so konfigurieren, dass die Gesamtanzahl an Snapshot-Abbildern in der Gruppe durch ein benutzerdefiniertes Limit begrenzt wird. Ist diese Option aktiviert, so löscht das System automatisch das älteste Snapshot-Abbild in der Gruppe, sobald ein neuer Snapshot erstellt wird, um die maximal zulässige Anzahl an Snapshot-Abbildern für die Gruppe einzuhalten.
- **Repository-Einstellungen für Snapshot-Gruppe** – Sie können einen maximalen Prozentwert für das Snapshot-Gruppen-Repository festlegen. Mit diesem Wert wird festgelegt, wann eine Warnmeldung ausgelöst wird, wenn der Speicherplatz des Snapshot-Gruppen-Repository den definierten Prozentwert erreicht. Darüber hinaus können Sie festlegen, welche Richtlinie angewendet wird, wenn der Speicherplatz des Snapshot-Gruppen-Repository den definierten Prozentwert erreicht:

- **Älteste Snapshot-Abbilder automatisch bereinigen** – Das System löscht automatisch das älteste Abbild in der Snapshotgruppe und gibt damit Speicherplatz der Repository-Reserve für die weitere Verwendung innerhalb der Gruppe frei.
  - **Schreibvorgänge auf virtuelles Basislaufwerk ablehnen:** Erreicht das Repository den definierten maximalen Prozentwert, so lehnt das System jegliche E/A-Schreibanfragen auf das virtuelle Basislaufwerk, das den Repository-Zugriff ausgelöst hatte, ab.
1. Wählen Sie im AMW die Registerkarte **Speicher- und Kopierdienste** aus.
  2. Wählen Sie im Snapshot-Gruppen-Kategorieknoten die Snapshot-Gruppe aus, die Sie ändern möchten, und klicken Sie dann auf **Kopierdienste** → **Snapshot-Gruppe** → **Einstellungen ändern**. Das Fenster **Einstellungen für Snapshot-Gruppe ändern** wird angezeigt.
  3. Ändern Sie die Snapshot-Gruppeneinstellungen wie erforderlich.
  4. Klicken Sie auf **OK**, um die Änderungen der Snapshot-Gruppen zu übernehmen.

## Eine Snapshot-Gruppe umbenennen

Verwenden Sie die Option **Snapshot-Gruppe umbenennen**, um den Namen der Snapshot-Gruppe zu ändern, wenn der aktuelle Name keine Bedeutung mehr trägt oder ungeeignet ist.

Beachten Sie beim Benennen einer Snapshot-Gruppe die folgenden Richtlinien:

- Ein Name kann aus Buchstaben, Zahlen und den Sonderzeichen Unterstrich (\_), Bindestrich (-) und Raute (#) bestehen. Wenn Sie irgendwelche anderen Zeichen wählen, wird eine Fehlermeldung angezeigt. Sie werden dazu aufgefordert, einen anderen Namen zu wählen.
- Beschränken Sie den Namen auf 30 Zeichen. Jegliche Leerzeichen vor und nach dem Namen werden gelöscht.
- Verwenden Sie einen eindeutigen, aussagekräftigen Namen, der leicht zu verstehen und zu merken ist.
- Vermeiden Sie willkürliche Namen oder Namen, deren Bedeutung in naher Zukunft nicht mehr erschlossen werden kann.
- Wenn Sie versuchen, eine Snapshot-Gruppe mit einem Namen umzubenennen, der bereits von einer anderen Snapshot-Gruppe verwendet wird, wird eine Fehlermeldung angezeigt, und Sie werden aufgefordert, einen anderen Namen für diese Gruppe zu wählen.

So können Sie eine Snapshot-Gruppe umbenennen:

1. Wählen Sie im AMW die Registerkarte **Speicher- und Kopierdienste** aus.
2. Wählen Sie die Snapshot-Gruppe aus, die Sie umbenennen möchten, und wählen Sie dann **Kopierdienste** → **Snapshot-Gruppe** → **Umbenennen** aus. Das Fenster **Snapshot-Gruppe umbenennen** wird angezeigt.
3. Geben Sie einen neuen Namen für die Snapshot-Gruppe ein und klicken Sie auf **Umbenennen**.

## Eine Snapshot-Gruppe löschen

Verwenden Sie die Option **Snapshot-Gruppe löschen**, um eine Snapshot-Gruppe zu löschen.

Beim Löschen einer Snapshot-Gruppe führt das System die folgenden Schritte durch:

- Alle vorhandenen Snapshot-Abbilder werden von der Snapshot-Gruppe gelöscht.
- Sofern ausgewählt, wird das zugeordnete Repository der Snapshot-Gruppe gelöscht.
- Alle zugeordneten virtuellen Snapshot-Laufwerke der gelöschten Snapshot-Abbilder werden gelöscht.

So löschen Sie die Snapshot-Gruppe:

1. Wählen Sie im AMW die Registerkarte **Speicher- und Kopierdienste** aus.
2. Wählen Sie die Snapshot-Gruppe aus, die Sie löschen möchten, und wählen Sie dann die Menüfolge **Kopierdienste** → **Snapshot-Gruppe** → **Löschen** aus.

Das Fenster **Löschen bestätigen** wird angezeigt.

3. Wählen Sie **Alle diesem Objekt zugeordneten Repositories löschen?** aus, wenn Sie das der Snapshot-Gruppe zugeordnete Repository löschen möchten.
4. Geben Sie im Textfeld  ja ein und klicken Sie anschließend auf **Löschen**, um die Snapshot-Gruppe zu löschen.

## Ein virtuelles Snapshot-Laufwerk zu Lese-/Schreibzugriff konvertieren

Verwenden Sie die Option **Virtuelles Snapshot-Laufwerk zu Lese-/Schreibzugriff konvertieren**, um ein schreibgeschütztes virtuelles Snapshot-Laufwerk in ein virtuelles Snapshot-Laufwerk mit Lese-/Schreibzugriff zu konvertieren.

Die Option **Virtuelles Snapshot-Laufwerk zu Lese-/Schreibzugriff konvertieren** kann für die folgenden Speicherobjekte verwendet werden:

- Virtuelles Snapshot-Laufwerk
- Virtuelles Snapshot-Laufwerk des Mitglieds einer Konsistenzgruppe

Für die Konvertierung ist es erforderlich, dass ein Repository zur Unterstützung von Schreibvorgängen auf dem virtuellen Snapshot-Laufwerk bereitgestellt wird.

1. Wählen Sie im AMW die Registerkarte **Speicher- und Kopierdienste** aus.
2. Wählen Sie entweder ein virtuelles Snapshot-Laufwerk oder ein virtuelles Snapshot-Laufwerk des Mitglieds einer Konsistenzgruppe aus, und wählen Sie dann die Menüfolge **Kopierdienste → Virtuelles Snapshot-Laufwerk → Zu Lese-/Schreibzugriff konvertieren**.
3. Legen Sie fest, wie das Repository für das virtuelle Snapshot-Laufwerk mit Lese-/Schreibzugriff erstellt werden soll.
  - Wenn Sie das virtuelle Snapshot-Laufwerks-Repository mit Standard-Kapazitätseinstellung erstellen möchten, wählen Sie die Option **Automatisch** aus. Diese Option wird empfohlen.
  - Wählen Sie **Manuell** aus, wenn Sie die Eigenschaften des virtuellen Snapshot-Laufwerks-Repositorys selbst definieren möchten. Verwenden Sie diese Option, wenn Sie die benutzerdefinierten Einstellungen des virtuellen Snapshot-Laufwerks-Repositorys festlegen möchten. Die Option **Manuell** ist nur für Fortgeschrittene vorgesehen, die über eingehende Kenntnisse hinsichtlich der Konsistenz und der optimalen Konfiguration physikalischer Laufwerke verfügen.
4. Klicken Sie auf **Konvertieren**, um das schreibgeschützte virtuelle Snapshot-Laufwerk zu Lese-/Schreibzugriff zu konvertieren.

Die Tabelle der virtuellen Snapshot-Laufwerke oder der virtuellen Snapshot-Laufwerke des Mitglieds einer Konsistenzgruppe wird in der **Modus**-Spalte mit dem Vermerk Lese-/Schreibzugriff angezeigt, und die **Repository**-Spalten sind ausgefüllt.

## Zugewiesene physikalische Komponenten eines einzelnen virtuellen Repository-Laufwerks anzeigen

Mithilfe der Option **Zugewiesene physikalische Komponenten anzeigen** können Sie die physikalischen Komponenten (RAID-Controller-Module, RAID-Gehäuse, physikalische Laufwerke und Erweiterungsgehäuse), die mit einem einzelnen virtuellen Repository-Laufwerk verknüpft sind, für die folgenden Speicherobjekte anzeigen:

- Snapshot-Gruppe
- Virtuelles Snapshot-Laufwerk
- Virtuelles Mitgliedslaufwerk der Konsistenzgruppe

- Virtuelles Snapshot-Mitgliedslaufwerk der Konsistenzgruppe
  - Asynchrones Replikationspaar
1. Klicken Sie auf die Registerkarte **Speicher- und Kopierdienste**.
  2. Wählen Sie das Speicherobjekt aus, für das Sie die zugewiesenen physikalischen Komponenten anzeigen möchten, und wählen Sie anschließend **Einzelnes virtuelles Repository-Laufwerk** → **Zugewiesene physikalische Komponenten anzeigen** aus.

## Eine Konsistenzgruppe erstellen

Eine Konsistenzgruppe besteht aus simultanen Snapshots mehrerer virtueller Laufwerke, wodurch konsistente Kopien einer Gruppe von virtuellen Laufwerken gewährleistet werden. Jedes virtuelle Laufwerk, das zu einer Konsistenzgruppe gehört, wird als virtuelles Mitgliedslaufwerk bezeichnet. Wenn Sie ein virtuelles Laufwerk zu einer Konsistenzgruppe hinzufügen, erstellt das System automatisch eine neue Snapshot-Gruppe, die diesem virtuellen Mitgliedslaufwerk entspricht.

Es gelten die folgenden Richtlinien:

- Befindet sich das virtuelle Basislaufwerk in einer Standard-Laufwerksgruppe, so können sich die Repository-Mitgliedslaufwerke einer beliebigen zugeordneten Konsistenzgruppe entweder in einer Standard-Laufwerksgruppe oder in einem Laufwerkspool befinden. Befindet sich ein virtuelles Basislaufwerk in einem Laufwerkspool, so müssen sich alle Repository-Mitgliedslaufwerke einer beliebigen zugeordneten Konsistenzgruppe im selben Laufwerkspool befinden.
- Eine Konsistenzgruppe kann nicht auf einem ausgefallenen virtuellen Laufwerk erstellt werden.
- Eine Konsistenzgruppe enthält eine Snapshot-Gruppe für jedes virtuelle Laufwerk, das Mitglied der Konsistenzgruppe ist. Eine mit einer Konsistenzgruppe verknüpfte Snapshot-Gruppe kann nicht für sich verwaltet werden. Stattdessen müssen Sie die Verwaltungsfunktionen (Snapshot-Abbild erstellen, Snapshot-Abbild oder Snapshot-Gruppe löschen und Snapshot-Abbild-Rollback) auf der Konsistenzgruppenebene ausführen.
- Wenn Sie versuchen, ein Snapshot-Abbild einer Konsistenzgruppe zu erstellen, bleibt der Vorgang aufgrund der im Folgenden genannten Bedingungen unter Umständen im Status „Ausstehend“:
  - Das virtuelle Basislaufwerk, das dieses Snapshot-Abbild einer Konsistenzgruppe enthält, ist Mitglied einer asynchronen Remote-Replikationsgruppe.
  - Für das virtuelle Basislaufwerk läuft derzeit eine Synchronisierung. Die Erstellung des Snapshot-Abbilds der Konsistenzgruppe wird abgeschlossen, sobald der Synchronisierungsvorgang beendet ist.

So erstellen Sie eine Konsistenzgruppe:

1. Wählen Sie im AMW die Registerkarte **Speicher- und Kopierdienste** aus.
2. Wählen Sie **Kopierdienste** → **Konsistenzgruppe** → **Erstellen** aus.  
Das Fenster **Konsistenzgruppeneinstellungen** wird angezeigt.
3. Geben Sie im Feld **Konsistenzgruppenname** einen eindeutigen Namen (mit maximal 30 Zeichen) ein, der das virtuelle Mitgliedslaufwerk beschreibt, das Sie dieser Gruppe hinzufügen möchten.  
Standardmäßig wird der Konsistenzgruppenname wie folgt im Namensfeld angezeigt:

```
CG + sequence-number
```

In diesem Beispiel ist CG (Konsistenzgruppe) das Präfix und sequence-number die chronologische Nummer der Konsistenzgruppe, die gemäß der aktuellen Anzahl der bestehenden Konsistenzgruppen ansteigt.


4. Legen Sie fest, ob das virtuelle Mitgliedslaufwerk sofort oder später zur Konsistenzgruppe hinzugefügt werden soll.
  - Wählen Sie Mitglieder jetzt hinzufügen aus und wählen Sie aus den geeigneten virtuellen Mitgliedslaufwerken die virtuellen Laufwerke aus, die Sie der Konsistenzgruppe hinzufügen

möchten. Bei diesem Verfahren müssen Sie für jedes Mitglied der Konsistenzgruppe ein Repository erstellen. Gehen Sie zu Schritt 5. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Alles auswählen**, wenn Sie der Konsistenzgruppe alle virtuellen Laufwerke aus der Tabelle **Geeignete virtuelle Laufwerke** hinzufügen möchten.

- Wählen Sie **Mitglieder später hinzufügen** aus, und klicken Sie anschließend auf **Fertig stellen**, um die Konsistenzgruppe ohne virtuelle Mitgliedslaufwerke zu erstellen. Gehen Sie zu Schritt 6.

In der Tabelle **Geeignete virtuelle Laufwerke** werden nur virtuelle Laufwerke angezeigt, die in der Konsistenzgruppe verwendet werden können. Ein virtuelles Laufwerk darf nicht den Status „Ausgefallen“ aufweisen und muss weniger als die maximal zulässige Anzahl von zugehörigen Snapshot-Gruppen enthalten, um als Mitglied einer Konsistenzgruppe geeignet zu sein.

5. Legen Sie fest, wie die Repositories für jedes Mitglied der Konsistenzgruppe erstellt werden sollen.
  - Wenn Sie die Repositories mit Standard-Kapazitätseinstellung erstellen möchten, wählen Sie die Option **Automatisch** aus und klicken Sie auf **Fertig stellen**. Diese Option wird empfohlen.
  - Wählen Sie **Manuell** aus, und klicken Sie auf **Weiter**, um die Kapazitätseinstellungen für die Repositories zu definieren; klicken Sie anschließend auf **Fertig stellen**, um den Erstellungsvorgang der Konsistenzgruppe fortzusetzen. Sie können auch auf **Repository-Kandidaten einzeln bearbeiten** klicken, um einen Repository-Kandidaten für jedes virtuelle Mitgliedslaufwerk manuell zu bearbeiten.

 **ANMERKUNG:** Verwenden Sie diese Option, wenn Sie alle benutzerdefinierbaren Einstellungen für die Repositories festlegen möchten. Die Option „Manuell“ ist nur für Fortgeschrittene vorgesehen, die über eingehende Kenntnisse hinsichtlich der Konsistenz und der optimalen Konfiguration physikalischer Laufwerke verfügen.

6. Klicken Sie auf **Fertigstellen**.

In der Navigationsstruktur wird die Konsistenzgruppe mit ihren Eigenschaften unter dem **Konsistenzgruppenknoten** angezeigt.

## Ein Konsistenzgruppen-Repository (manuell) erstellen

Während der Erstellung einer Konsistenzgruppe wird ein Konsistenzgruppen-Repository erstellt, in dem die Daten aller in der Gruppe vorhandenen Snapshot-Abbilder gespeichert werden. Ein Konsistenzgruppen-Repository wird eingangs mit einem einzigen virtuellen Repository-Laufwerk erstellt. Jedes virtuelle Laufwerk, das zu einer Konsistenzgruppe gehört, wird als virtuelles Mitgliedslaufwerk bezeichnet. Wenn Sie ein virtuelles Laufwerk zu einer Konsistenzgruppe hinzufügen, erstellt das System automatisch eine neue Snapshot-Gruppe, die diesem virtuellen Mitgliedslaufwerk entspricht. Für jedes virtuelle Mitgliedslaufwerk in der Konsistenzgruppe muss ein Konsistenzgruppen-Repository erstellt werden, in dem die Daten aller in der Gruppe vorhandenen Snapshot-Abbilder gespeichert werden. Die Option „Manuell“ ist nur für Fortgeschrittene vorgesehen, die über eingehende Kenntnisse hinsichtlich der Konsistenz, der Bereitstellung und der optimalen Konfiguration physikalischer Laufwerke verfügen.

Beachten Sie beim Benennen einer Konsistenzgruppe die folgenden Richtlinien:

- Für das Konsistenzgruppen-Repository besteht (abhängig von Ihrer Konfiguration) eine erforderliche Mindestkapazität.
- Berücksichtigen Sie beim Angeben der Kapazitätsanforderungen für ein Repository auch zukünftige Anforderungen, die für virtuelle Laufwerke in dieser Laufwerksgruppe oder in diesem Laufwerkspool entstehen können. Achten Sie darauf, dass genügend Speicherplatz für Ihre Daten-Speicherbedürfnisse vorliegt, und weisen Sie nicht unnötig Speicherplatz zu, da sonst rasch der gesamte Speicher in Ihrem System belegt ist.
- Die Liste der Repository-Kandidaten kann sowohl neue als auch vorhandene virtuelle Repository-Laufwerke enthalten. Vorhandene virtuelle Repository-Laufwerke werden standardmäßig auf dem Speicher-Array belassen, wenn Sie eine Konsistenzgruppe löschen. Vorhandene virtuelle Repository-Laufwerke sind oben in der Liste aufgeführt. Der Vorteil der Wiederverwendung eines vorhandenen

virtuellen Repository-Laufwerks besteht darin, dass im Unterschied zur Neuerstellung keine Initialisierung notwendig ist.

So erstellen Sie ein Konsistenzgruppen-Repository:

1. Wählen Sie im AMW die Registerkarte **Speicher- und Kopierdienste** aus.
2. Wählen Sie **Kopierdienste** → **Konsistenzgruppe** → **Erstellen**.  
Das Fenster **Konsistenzgruppeneinstellungen** wird angezeigt.
3. Wählen Sie **Manuell** aus und klicken Sie auf **Weiter** um die Einstellungen des Repository-Kandidaten für die Konsistenzgruppe zu definieren.  
Das Fenster **Konsistenzgruppen-Repository-Einstellungen - Manuell** wird angezeigt.
4. Legen Sie auf Grundlage eines Prozentsatzes des virtuellen Basislaufwerks oder anhand der bevorzugten Kapazität fest, wie die Repository-Kandidaten für jedes virtuelle Mitgliedslaufwerk in der Konsistenzgruppe gefiltert werden sollen.  
Der jeweils beste Repository-Kandidat für jedes virtuelle Mitgliedslaufwerk basierend auf den Auswahlen, die Sie getroffen haben, wird angezeigt.
5. Wählen Sie **Repository-Kandidaten einzeln bearbeiten**, wenn Sie die Repository-Kandidaten für die virtuellen Mitgliedslaufwerke bearbeiten möchten.
6. Wählen Sie aus der Tabelle der **Repository-Kandidaten** das Repository aus, das Sie für jedes virtuelle Mitgliedslaufwerk in der Konsistenzgruppe verwenden möchten.



**ANMERKUNG:** Wählen Sie einen Repository-Kandidaten aus, der dem von Ihnen spezifizierten Speicherplatz am nächsten kommt.

- In der Tabelle der **Repository-Kandidaten** sind sowohl neue als auch vorhandene Repositories aufgeführt, die auf Grundlage des von Ihnen festgelegten Prozentsatzes oder der von Ihnen angegebenen bevorzugten Kapazität für die virtuellen Mitgliedslaufwerke in der Konsistenzgruppe verwendet werden können.
  - Standardmäßig zeigt das System die Repositories für jedes virtuelle Mitgliedslaufwerk der Konsistenzgruppe mit einem Wert von 20% der Kapazität des virtuellen Mitgliedslaufwerks an. Repository-Kandidaten, deren Speicherplatzgröße nicht ausreichend ist oder die andere Datendienst (DS)-Attribute aufweisen, werden ausgefiltert. Wenn mit diesen Einstellungen keine geeigneten Kandidaten gefunden werden, können Sie auf **Automatische Auswahl vornehmen** klicken, um automatische Kandidatenempfehlungen zu erhalten.
  - In der Spalte **Differenz** wird die mathematische Differenz zwischen der von Ihnen ausgewählten Kapazität und der tatsächlichen Kapazität des Repository-Kandidaten angezeigt. Handelt es sich um einen neuen Repository-Kandidaten, so verwendet das System die von Ihnen angeführte Kapazität und zeigt in der Spalte **Differenz** den Wert Null (0) an.
7. So bearbeiten Sie einzelne Repository-Kandidaten:
    - a. Wählen Sie den Kandidaten aus der Tabelle der **Repository-Kandidaten** aus, und klicken Sie auf **Bearbeiten**, um die Speicherplatzeinstellungen für das Repository zu ändern.
    - b. Klicken Sie auf **OK**.
  8. Wählen Sie **Erweiterte Optionen anzeigen** aus, und übernehmen oder ändern Sie dann je nach Bedarf die folgenden Standardeinstellungen:
  9. Klicken Sie auf **Fertigstellen**.

## Eine Konsistenzgruppe umbenennen

Verwenden Sie die Option **Konsistenzgruppe umbenennen**, um den Namen der Konsistenzgruppe zu ändern, wenn der aktuelle Name keine Bedeutung mehr trägt oder ungeeignet ist.

Beachten Sie beim Benennen einer Konsistenzgruppe die folgenden Richtlinien:

- Ein Name kann aus Buchstaben, Zahlen und den Sonderzeichen Unterstrich (\_), Bindestrich (-) und Raute (#) bestehen. Wenn Sie irgendwelche anderen Zeichen wählen, wird eine Fehlermeldung angezeigt. Sie werden dazu aufgefordert, einen anderen Namen zu wählen.

- Beschränken Sie den Namen auf 30 Zeichen. Jegliche Leerzeichen vor und nach dem Namen werden gelöscht.
- Verwenden Sie einen eindeutigen, aussagekräftigen Namen, der leicht zu verstehen und zu merken ist.
- Vermeiden Sie willkürliche Namen oder Namen, deren Bedeutung in Zukunft nicht mehr erschlossen werden kann.
- Wenn Sie versuchen, eine Konsistenzgruppe mit einem Namen umzubenennen, der bereits von einer anderen Konsistenzgruppe verwendet wird, wird eine Fehlermeldung angezeigt, und Sie werden aufgefordert, einen anderen Namen für diese Gruppe zu wählen.

So können Sie eine Konsistenzgruppe umbenennen:

1. Wählen Sie im AMW die Registerkarte **Speicher- und Kopierdienste** aus.
2. Wählen Sie die Konsistenzgruppe aus, die Sie umbenennen möchten, und wählen Sie dann die Menüfolge **Kopierdienste** → **Konsistenzgruppe** → **Umbenennen** aus.  
Das Fenster **Konsistenzgruppe umbenennen** wird angezeigt.
3. Geben Sie einen neuen Namen für die Konsistenzgruppe ein und klicken Sie auf **Umbenennen**.

## Eine Konsistenzgruppe löschen

Verwenden Sie die Option **Konsistenzgruppe löschen**, um eine Konsistenzgruppe zu löschen. Beim Löschen einer Konsistenzgruppe löscht das System Folgendes:

- Alle vorhandenen Snapshot-Abbilder von der Konsistenzgruppe.
- Alle vorhandenen virtuellen Snapshot-Laufwerke von der Konsistenzgruppe.
- Alle zugeordneten Snapshot-Abbilder der jeweiligen virtuellen Mitgliedslaufwerke in der Konsistenzgruppe.
- Alle zugeordneten virtuellen Snapshot-Laufwerke der jeweiligen virtuellen Mitgliedslaufwerke in der Konsistenzgruppe.
- Sofern ausgewählt, alle zugeordneten Repositories der jeweiligen virtuellen Mitgliedslaufwerke in der Konsistenzgruppe.

So löschen Sie eine Konsistenzgruppe:

1. Wählen Sie im AMW die Registerkarte **Speicher- und Kopierdienste** aus.
2. Wählen Sie die Konsistenzgruppe aus, die Sie löschen möchten, und wählen Sie dann die Menüfolge **Kopierdienste** → **Konsistenzgruppe** → **Löschen**.  
Das Fenster **Löschen bestätigen** wird angezeigt.
3. Wählen Sie **Alle mit diesem Objekt verknüpften Repositories löschen** aus, wenn Sie das Repository, das der Konsistenzgruppe zugeordnet ist, löschen möchten.
4. Geben Sie im Textfeld **ja** ein und klicken Sie anschließend auf **Löschen**, um die Konsistenzgruppe zu löschen.

## Konsistenzgruppeneinstellungen ändern

Verwenden Sie die Option **Konsistenzgruppeneinstellungen ändern**, um die Einstellungen für automatisches Löschen und die Einstellungen für das Konsistenzgruppen-Repository zu ändern, die beim Erstellen der Konsistenzgruppe konfiguriert wurden.

- **Einstellungen für automatisches Löschen** – Sie können jede Konsistenzgruppe so konfigurieren, dass die Gesamtanzahl an Snapshot-Abbildern in der Gruppe durch ein benutzerdefiniertes Limit begrenzt wird. Ist diese Option aktiviert, so löscht das System automatisch das älteste Snapshot-Abbild in der Gruppe, sobald ein neuer Snapshot erstellt wird, um die maximal zulässige Anzahl an Snapshot-Abbildern für die Gruppe einzuhalten.

- **Einstellungen für Konsistenzgruppen-Repository** – Sie können einen maximalen Prozentwert für das Mitglieds-Repository einer Konsistenzgruppe festlegen. Mit diesem Wert wird festgelegt, wann eine Warnmeldung ausgelöst wird, wenn der Speicherplatz des Mitglieds-Repository einer Konsistenzgruppe den definierten Prozentwert erreicht. Darüber hinaus können Sie festlegen, welche Richtlinie angewendet wird, wenn der Speicherplatz des Konsistenzgruppen-Repository den definierten Prozentwert erreicht:
  - **Ältestes Snapshot-Abbild automatisch löschen** – Das System löscht automatisch das älteste Konsistenz-Abbild in der Konsistenzgruppe und gibt damit die Speicherreserve des Repository für die weitere Verwendung innerhalb der Gruppe frei.
- **Schreibvorgänge auf virtuelles Basislaufwerk ablehnen** – Erreicht das Repository den definierten maximalen Prozentwert, so lehnt das System jegliche E/A-Schreibanfragen auf das virtuelle Basislaufwerk, das den Repository-Zugriff ausgelöst hatte, ab.
  1. Wählen Sie im AMW die Registerkarte **Speicher- und Kopierdienste** aus.
  2. Wählen Sie im Konsistenzgruppen-Kategorieknoten die Konsistenzgruppe aus, die Sie ändern möchten, und wählen Sie dann **Kopierdienste** → **Konsistenzgruppe** → **Einstellungen ändern** aus. Das Fenster **Konsistenzgruppeneinstellungen ändern** wird angezeigt.
  3. Ändern Sie die Konsistenzgruppeneinstellungen wie erforderlich.
  4. Klicken Sie auf **OK**, um die Änderungen an der Konsistenzgruppe zu übernehmen.

## Virtuelles Mitgliedslaufwerk zu einer Konsistenzgruppe hinzufügen

Verwenden Sie die Option **Virtuelle Mitgliedslaufwerke hinzufügen**, um einer vorhandenen Konsistenzgruppe ein virtuelles Mitgliedslaufwerk hinzuzufügen. Wenn einer Konsistenzgruppe ein neues Mitgliedslaufwerk hinzugefügt wird, müssen Sie gleichfalls ein virtuelles Repository-Laufwerk hinzufügen. Für eine Konsistenzgruppe können nur virtuelle Standardlaufwerke und schlanke virtuelle Laufwerke verwendet werden. Virtuelle Laufwerke, die keine Standardlaufwerke sind, beispielsweise virtuelle Snapshot-Laufwerke (Legacy), können nicht für Konsistenzgruppen verwendet werden. Das virtuelle Basislaufwerk kann sich entweder in einer Laufwerksgruppe oder in einem Laufwerkspool befinden. Wenn Sie das virtuelle Snapshot-Laufwerk oder das virtuelle Snapshot-Laufwerk einer Konsistenzgruppe wieder erstellen möchten, so müssen Sie ein Snapshot-Abbild vom selben virtuellen Basislaufwerk auswählen.

Es gelten die folgenden Richtlinien:

- Die Snapshot-Erweiterungsfunktion muss auf dem Speicher-Array aktiviert sein.
  - In der Konsistenzgruppe darf die (in Ihrer Konfiguration definierte) maximale Anzahl an zulässigen virtuellen Laufwerken nicht erreicht sein, damit ein neues virtuelles Mitgliedslaufwerk hinzugefügt werden kann.
  - Befindet sich das virtuelle Basislaufwerk in einer Standard-Laufwerksgruppe, so können sich die Repository-Mitgliedslaufwerke einer beliebigen zugeordneten Konsistenzgruppe entweder in einer Standard-Laufwerksgruppe oder in einem Laufwerkspool befinden. Befindet sich ein virtuelles Basislaufwerk in einem Laufwerkspool, so müssen sich die Repository-Mitgliedslaufwerke einer beliebigen zugeordneten Konsistenzgruppe im selben Laufwerkspool befinden.
  - Sie können kein virtuelles Mitgliedslaufwerk hinzufügen, dessen Status „Ausgefallen“ lautet.
1. Wählen Sie im AMW die Registerkarte **Speicher- und Kopierdienste** aus.
  2. Führen Sie einen der folgenden Vorgänge aus:
    - Wählen Sie das virtuelle Basislaufwerk aus, das Sie der Konsistenzgruppe hinzufügen möchten, und wählen Sie dann die Option **Speicher** → **Virtuelles Laufwerk** → **Zu Konsistenzgruppe hinzufügen** aus. Das Fenster **Konsistenzgruppe und Repository auswählen** wird angezeigt.
    - Wählen Sie die Konsistenzgruppe aus, der Sie virtuelle Mitgliedslaufwerke hinzufügen möchten, und wählen Sie dann **Kopierdienste** → **Konsistenzgruppe** → **Virtuelle Mitgliedslaufwerke hinzufügen** aus. Das Fenster **Virtuelles Quelllaufwerk auswählen** wird angezeigt.

3. Je nachdem, was Sie in Schritt 2 ausgewählt haben, führen Sie einen der folgenden Vorgänge aus:
  - Wählen Sie im Fenster **Konsistenzgruppe und Repository auswählen** in der Tabelle **Konsistenzgruppen** die Konsistenzgruppe aus, zu der Sie das virtuelle Basislaufwerk hinzufügen möchten.
  - Wählen Sie im Dialogfeld **Virtuelle Laufwerke und Repositories auswählen** in der Tabelle „Geeignete virtuelle Laufwerke“ die virtuellen Mitgliedslaufwerke aus, die Sie der Konsistenzgruppe hinzufügen möchten. The eligible virtual disks table shows only those virtual disks that are capable of being used in the consistency group. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Alles auswählen**, wenn Sie der Konsistenzgruppe alle virtuellen Laufwerke aus der Tabelle **Geeignete virtuelle Laufwerke** hinzufügen möchten.
4. Wählen Sie, wie Sie das Repository für das/die der Konsistenzgruppe hinzuzufügende(n) virtuelle(n) Mitgliedslaufwerk(e) erstellen möchten.
  - Wenn Sie das Repository mit Standard-Kapazitätseinstellung erstellen möchten, wählen Sie die Option **Automatisch** aus und klicken Sie auf **Fertig stellen**. Diese Option wird empfohlen.
  - Wählen Sie **Manuell**, und klicken Sie auf **Weiter**, um die Kapazitätseinstellungen für das Repository selbst zu definieren. Klicken Sie dann auf **Fertig stellen**.

Verwenden Sie die Option „Manuell“ zum benutzerdefinierten Festlegen der Repository-Einstellungen. Die Option „Manuell“ ist nur für Fortgeschrittene vorgesehen, die über eingehende Kenntnisse hinsichtlich der Konsistenz und der optimalen Konfiguration physikalischer Laufwerke verfügen.

Das/die neue(n) virtuelle(n) Mitgliedslaufwerk(e) für die Konsistenzgruppe werden in der Tabelle **Virtuelle Mitgliedslaufwerke** angezeigt.

## Virtuelles Mitgliedslaufwerk von einer Konsistenzgruppe entfernen

Mithilfe der Option **Virtuelle Mitgliedslaufwerke entfernen** können Sie ein virtuelles Mitgliedslaufwerk aus einer vorhandenen Konsistenzgruppe entfernen. Wenn Sie ein virtuelles Mitgliedslaufwerk von einer Konsistenzgruppe entfernen, löscht das System automatisch die diesem virtuellen Mitgliedslaufwerk zugeordnete Snapshot-Gruppe. Darüber hinaus können Sie bei Bedarf jegliche Repositories löschen, die dem virtuellen Mitgliedslaufwerk zugeordnet sind.

So entfernen Sie ein virtuelles Mitgliedslaufwerk von einer Konsistenzgruppe:

1. Wählen Sie im AMW die Registerkarte **Speicher- und Kopierdienste** aus.
2. Führen Sie einen der folgenden Vorgänge aus:
  - Wählen Sie das virtuelle Basislaufwerk aus, das Sie aus der Konsistenzgruppe entfernen möchten, und wählen Sie dann die Option **Speicher** → **Virtuelles Laufwerk** → **Aus Konsistenzgruppe entfernen**.
  - Wählen Sie die Konsistenzgruppe aus, der Sie virtuelle Mitgliedslaufwerke hinzufügen möchten, und wählen Sie dann **Kopierdienste** → **Konsistenzgruppe** → **Virtuelle Mitgliedslaufwerke entfernen** aus.
3. Wenn Sie ein virtuelles Basislaufwerk ausgewählt haben, das Mitglied mehrerer Konsistenzgruppen ist, oder wenn Sie eine Konsistenzgruppe ausgewählt haben, von der Sie virtuelle Mitgliedslaufwerke entfernen möchten, führen Sie einen der folgenden Schritte durch:
  - Wählen Sie eine oder mehrere Konsistenzgruppen, von denen Sie das virtuelle Basislaufwerk entfernen möchten, aus der **Konsistenzgruppentabelle** aus, und klicken Sie auf **Entfernen**.
    - **ANMERKUNG:** Aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Alles auswählen**, um das virtuelle Laufwerk von allen in der Tabelle angezeigten Konsistenzgruppen zu entfernen.
  - Wählen Sie aus der Tabelle der virtuellen Mitgliedslaufwerke die **virtuellen Mitgliedslaufwerke** aus, die Sie aus der Konsistenzgruppe entfernen möchten, und klicken Sie anschließend auf **Entfernen**.

 **ANMERKUNG:** Aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Alles auswählen**, um alle in der Tabelle angezeigten virtuellen Laufwerke zu entfernen.

4. Aktivieren Sie **Alle diesem virtuellen Mitgliedslaufwerk zugeordneten Repositories löschen** wenn Sie alle Repositories, die virtuellen Mitgliedslaufwerken in der Konsistenzgruppe zugeordnet sind, löschen möchten.
5. Geben Sie **yes** in das Textfeld ein und klicken Sie anschließend auf **Löschen**, um das/die virtuelle(n) Mitgliedslaufwerk(e) aus der Konsistenzgruppen zu löschen.  
Das System entfernt die virtuellen Mitgliedslaufwerke aus der Konsistenzgruppe und löscht sie nicht wirklich.

## Ein virtuelles Snapshot-Laufwerk von einem Snapshot-Abbild erstellen

Sie können ein virtuelles Snapshot-Laufwerk erstellen, um Host-Zugriff auf ein Snapshot-Abbild innerhalb einer Snapshot-Gruppe bereitzustellen. Ein schreibgeschütztes virtuelles Snapshot-Laufwerk enthält sein eigenes Repository, das zum Speichern möglicher nachfolgender Änderungen am virtuellen Basislaufwerk durch die Host-Anwendung verwendet wird, wobei das Snapshot-Abbild selbst hiervon unberührt bleibt.

Das virtuelle Snapshot-Laufwerk kann als schreibgeschützt oder mit Lese-/Schreibzugriff gekennzeichnet werden.

- Ein Read-Only (schreibgeschütztes) virtuelles Snapshot-Laufwerk gewährt einer Host-Anwendung Lesezugriff (READ) auf eine Kopie der im Snapshot-Abbild enthaltenen Daten, wobei die Host-Anwendung in diesem Fall keine Änderungen am Snapshot-Abbild vornehmen kann. Ein schreibgeschütztes virtuelles Snapshot-Laufwerk hat kein zugehöriges Repository.
- Ein virtuelles Snapshot-Laufwerk mit Lese-/Schreibzugriff erfordert ein zugeordnetes Repository, um der Host-Anwendung Schreibzugriff (WRITE) auf eine Kopie der im Snapshot-Abbild enthaltenen Daten zu ermöglichen.

### Beschränkungen des Virtuellen Snapshot-Laufwerks

- Ein virtuelles Snapshot-Laufwerk kann nicht von einem ausgefallenen virtuellen Basislaufwerk erstellt werden.
- Snapshot-Repositories sind voll größenveränderbar. Sofern Sie über genügend Speicherplatz verfügen, können Sie die Größe des Snapshot-Repository ändern, um eine Meldung bei vollem Repository zu vermeiden. Umgekehrt können Sie, wenn Sie feststellen, dass das Snapshot-Repository unnötig groß ist, dessen Größe reduzieren, um Speicherplatz für andere logische virtuelle Laufwerke freizumachen.
- Wenn Sie ein virtuelles Snapshot-Laufwerk für ein Snapshot-Abbild erstellen, und dieser Vorgang verbleibt im Status „Ausstehend“, so liegen dem folgende Bedingungen zugrunde:
  - Das virtuelle Basislaufwerk, das dieses Snapshot-Abbild enthält, ist Mitglied einer asynchronen Remote-Replikationsgruppe.
  - Für das virtuelle Basislaufwerk läuft derzeit eine Synchronisierung. Die Erstellung des Snapshot-Abbilds erfolgt nach Abschluss der Synchronisierung.

### Erstellen Eines virtuellen Snapshot-Laufwerks

1. Wählen Sie im AMW die Registerkarte **Speicher- und Kopierdienste** aus.
2. Führen Sie einen der folgenden Vorgänge aus:
  - Wählen Sie ein virtuelles Basislaufwerk und anschließend **Kopierdienste** → **Virtuelles Snapshot-Laufwerk** → **Erstellen** aus. Das Fenster **Vorhandenes Snapshot-Abbild oder Neuse Snapshot-Image auswählen** wird angezeigt.

- Wählen Sie ein virtuelles Basislaufwerk und anschließend **Kopierdienste** → **Snapshot-Abbild** → **Virtuelles Snapshot-Laufwerk erstellen** aus. Das Fenster **Einstellungen für virtuelles Snapshot-Laufwerk ändern** wird angezeigt. Gehen Sie zu Schritt 4.
3. Wenn Sie in Schritt 1 ein virtuelles Basislaufwerk ausgewählt haben, wählen Sie nun das Snapshot-Abbild aus, für das Sie ein virtuelles Snapshot-Laufwerk erstellen möchten. Führen Sie einen der folgenden Vorgänge aus:
- Wählen Sie **Ein vorhandenes Snapshot-Abbild** und anschließend ein Snapshot-Abbild aus der Snapshot-Abbild-Tabelle aus, und klicken Sie dann auf **Weiter**.
  - Wählen Sie **Ein neues Snapshot-Abbild (in einer vorhandenen Snapshot-Gruppe)** und dann eine Snapshot-Gruppe aus der Tabelle der vorhandenen Snapshot-Gruppen aus, und klicken Sie anschließend auf **Weiter**.

Das Fenster **Einstellungen für virtuelle Snapshot-Laufwerke** wird angezeigt.

4. Geben Sie im Feld **Name des virtuellen Snapshot-Laufwerks** einen eindeutigen Namen (mit maximal 30 Zeichen) ein, der das für dieses Snapshot-Abbild ausgewählte virtuelle Laufwerk am besten beschreibt, beispielsweise „Buchhaltungsdaten“.

Standardmäßig wird der Name des virtuellen Snapshot-Laufwerks im Namensfeld wie folgt angezeigt:


```
[base-virtual disk-name] - SV + sequence-number
```

In diesem Beispiel bedeutet SV (virtuelles Snapshot-Laufwerk) die angehängte Erweiterung und sequence-number die chronologische Nummer des virtuellen Snapshot-Laufwerks im Bezug auf das virtuelle Basislaufwerk.


Wenn Sie beispielsweise das erste virtuelle Snapshot-Laufwerk für eine virtuelles Basislaufwerk mit der Bezeichnung „Buchhaltung“ erstellen, so lautet der Standardname des virtuellen Snapshot-Laufwerks „Buchhaltung\_SV\_01“. Der Standardname des nächsten virtuellen Snapshot-Laufwerks, das Sie auf Grundlage von „Buchhaltung“ erstellen, lautet „Buchhaltung\_SV\_02“.

Der Name ist auf 30 Zeichen beschränkt. Wenn dieses Limit erreicht ist, können keine weiteren Zeichen ins Textfeld eingegeben werden. Werden für den Namen des virtuellen Basislaufwerks 30 Zeichen eingegeben, so verwendet der Standardname für die Gruppe den Namen des virtuellen Basislaufwerks, wobei dieser so weit gekürzt wird, dass die Erweiterung „SV“ und die Sequenznummer eingefügt werden kann.

5. Wählen Sie in der Dropdown-Liste **Zu Host zuordnen** aus, wie der Host dem virtuellen Snapshot-Laufwerk zugeordnet werden soll.
- **Jetzt zu Standardgruppe zuordnen** – Dem virtuellen Laufwerk wird automatisch eine logische Einheitnummer (LUN) zugeordnet, und es ist für alle mit dem Speicher-Array verbundenen Hosts zugreifbar.
  - **Später zuordnen** – Dem virtuellen Laufwerk wird keine LUN zugewiesen, und es ist für Hosts so lange nicht zugreifbar, bis Sie diesem virtuellen Laufwerk in der Tabelle **Host-Zuordnungen** einen bestimmten Host und eine LUN zuweisen.
  - **Wählen Sie einen spezifischen Host aus** – Sie können einen bestimmten Host oder eine Host-Gruppe aus der Liste auswählen. Diese Option ist nur dann verfügbar, wenn die Speicherpartitionierung aktiviert ist.

 **ANMERKUNG:** Achten Sie darauf, dass genügend freie LUN auf dem für die Zuordnung zu einem virtuellen Snapshot-Laufwerk ausgewählten Host oder der Host-Gruppe vorhanden sind.

6. Wählen Sie aus, wie der Host-Zugriff auf das virtuelle Snapshot-Laufwerk gewährt werden soll. Führen Sie einen der folgenden Vorgänge aus:
- Wählen Sie **Lesen-/Schreibzugriff** aus und fahren Sie mit Schritt 7 fort.
  - Wählen Sie **Schreibgeschützt** aus und klicken Sie auf **Fertig stellen**, um das virtuelle Snapshot-Laufwerk zu erstellen. Fahren Sie mit Schritt 8 fort.

 **ANMERKUNG:** (Für **schreibgeschützte** virtuelle Snapshot-Laufwerke sind keine Repositories erforderlich.)

Beachten Sie beim Einrichten des Host-Zugriffs auf ein virtuelles Snapshot-Laufwerk folgende Richtlinien:

- Jeder Host hat seinen eigenen Adressbereich für die logische Gerätenummer (LUN) und lässt zu, dass unterschiedliche Host-Gruppen oder Hosts mit derselben LUN auf virtuelle Snapshot-Laufwerke in einem Speicher-Array zugreifen.
  - Für jedes virtuelle Snapshot-Laufwerk im Speicher-Array kann eine Zuordnung definiert werden.
  - Zuordnungen werden von den Controllern im Speicher-Array gemeinsam genutzt.
  - Dieselbe LUN kann von einer Host-Gruppe oder einem Host nicht zwei Mal für den Zugriff auf ein virtuelles Laufwerk verwendet werden. Sie müssen eine eindeutige LUN verwenden.
  - Eine Zuordnung für den Zugriff auf ein virtuelles Laufwerk ist für bandexterne Speicher-Arrays nicht erforderlich.
7. Legen Sie fest, wie das Repository für das virtuelle Snapshot-Laufwerk mit Lese-/Schreibzugriff erstellt werden soll. Führen Sie einen der folgenden Vorgänge aus:
- Wählen Sie **Automatisch** aus und klicken Sie auf **Fertig stellen**, um das Repository eines virtuellen Snapshot-Laufwerks mit den Standard-Speicherplatzeinstellungen zu erstellen. Diese Option wird empfohlen.
  - Wählen Sie **Manuell** und klicken Sie auf **Weiter**, um die Eigenschaften für das Repository des virtuellen Snapshot-Laufwerks zu definieren. Dann klicken Sie anschließend auf **Fertig stellen**, um mit dem Vorgang der Erstellung von virtuellen Snapshotlaufwerken fortzufahren.

Verwenden Sie diese Option, wenn Sie die benutzerdefinierten Einstellungen des virtuellen Snapshot-Laufwerks-Repository festlegen möchten. Die Option „Manuell“ ist nur für Fortgeschrittene vorgesehen, die über eingehende Kenntnisse hinsichtlich der Konsistenz und der optimalen Konfiguration physikalischer Laufwerke verfügen.

8. Klicken Sie auf **Fertigstellen**.

In der Navigationsstruktur wird das virtuelle Snapshot-Laufwerk mit seinen Eigenschaften unter dem virtuellen Laufwerksknoten für das zugeordnete virtuelle Basislaufwerk angezeigt. Das virtuelle Snapshot-Laufwerk wird als neues virtuelles Laufwerk hinzugefügt, das die Snapshot-Abbild-Informationen enthält, d.h. die Daten des virtuellen Laufwerks zum Erstellungszeitpunkt des Snapshot-Abbilds.

## Repository eines virtuellen Snapshot-Laufwerks erstellen

Wenn Sie ein als mit Lese-/Schreibzugriff gekennzeichnetes virtuelles Snapshot-Laufwerk erstellen, wird ein Repository eines virtuellen Snapshot-Laufwerks erstellt, damit die Host-Anwendung Schreibzugriff auf eine Kopie der im Snapshot-Abbild enthaltenen Daten hat. Sie können dieses Repository automatisch mithilfe der Standardeinstellungen erstellen, oder Sie können das Repository manuell erstellen, indem Sie dessen Speicherplatzeinstellungen gemäß der Beschreibung in diesem Hilfethema definieren.

Es gelten die folgenden Richtlinien:

- Für das Snapshot-Gruppen-Repository besteht, abhängig von Ihrer Konfiguration, eine erforderliche Mindestkapazität.
- Berücksichtigen Sie beim Angeben der Kapazitätsanforderungen für ein Repository auch zukünftige Anforderungen, die für virtuelle Laufwerke in dieser Laufwerksgruppe oder in diesem Laufwerkspool entstehen können. Achten Sie darauf, dass genügend Kapazität für die Datenspeicherung vorhanden ist, ohne dass zu viel Speicherplatz zugewiesen wird, was wiederum zur Belegung des Speicherplatzes Ihres Systems führen könnte.
- Die Liste der Repository-Kandidaten kann sowohl neue als auch vorhandene virtuelle Repository-Laufwerke enthalten. Vorhandene virtuelle Repository-Laufwerke sind oben in der Liste aufgeführt. Der Vorteil der Wiederverwendung eines vorhandenen virtuellen Repository-Laufwerks besteht darin, dass im Unterschied zur Neuerstellung keine Initialisierung notwendig ist.

## Erstellung eines virtuellen Snapshot-Repository-Laufwerks

1. Im Fenster **Einstellungen für virtuelles Snapshot-Laufwerk** wählen Sie **Manuell** aus und dann klicken Sie auf **Weiter**, um die Eigenschaften des Repository eines virtuellen Snapshot-Laufwerks zu definieren.  
Das Fenster **Einstellungen für Repository des virtuellen Snapshot-Laufwerks – Manuell** wird angezeigt.
2. Legen Sie auf Grundlage eines Prozentsatzes des virtuellen Basislaufwerks oder anhand der bevorzugten Kapazität fest, wie die Repository-Kandidaten in der Tabelle der **Repository-Kandidaten** gefiltert werden sollen.  
Die Repository-Kandidaten, die Sie gewählt haben, werden angezeigt.
3. Wählen Sie aus der Tabelle der **Repository-Kandidaten** das Repository aus, das Sie für das virtuelle Snapshot-Laufwerk verwenden möchten und wählen Sie einen Repository-Kandidaten aus, der dem von Ihnen spezifizierten Speicherplatz am nächsten kommt.
  - In der Tabelle der **Repository-Kandidaten** sind sowohl neue als auch vorhandene Repositories aufgeführt, die auf Grundlage des von Ihnen festgelegten Prozentsatzes oder der von Ihnen angegebenen bevorzugten Kapazität für das virtuelle Snapshot-Laufwerk verwendet werden können.
  - In der Spalte **Differenz** wird die mathematische Differenz zwischen der von Ihnen ausgewählten Kapazität und der tatsächlichen Kapazität des Repository-Kandidaten angezeigt. Handelt es sich um einen neuen Repository-Kandidaten, so verwendet das System die von Ihnen angeführte Kapazität und zeigt in der Spalte **Differenz** den Wert Null (0) an.
4. Mithilfe des Felds **% voll** können Sie definieren, bei welchem Wert eine Warnmeldung ausgelöst wird, wenn die Kapazität des Repository eines virtuellen Snapshot-Laufwerks den definierten Prozentsatz erreicht.
5. Klicken Sie auf **Fertigstellen**.

## Einstellungen eines virtuellen Snapshot-Laufwerks ändern

Verwenden Sie die Option **Einstellungen für virtuelles Snapshot-Laufwerk ändern**, um die beim Erstellen des virtuellen Snapshot-Laufwerks konfigurierten Repository-Einstellungen zu ändern. Sie können den maximalen Prozentwert für das Repository eines virtuellen Snapshot-Laufwerks ändern und dadurch festlegen, ab welchem Wert eine Warnmeldung ausgelöst wird, wenn der Speicherplatz des Repository eines virtuellen Snapshot-Laufwerks den definierten Prozentwert erreicht.

1. Wählen Sie im AMW die Registerkarte **Speicher- und Kopierdienste** aus.
2. Wählen Sie ein virtuelles Basislaufwerk und anschließend **Kopierdienste** → **Virtuelles Snapshot-Laufwerk** → **Einstellungen ändern** aus.  
Das Fenster **Einstellungen für virtuelles Snapshot-Laufwerk ändern** wird angezeigt.
3. Ändern Sie die Einstellungen für volles Repository wie erforderlich.
4. Klicken Sie auf **OK**, um die Änderungen zu übernehmen.

## Ein virtuelles Snapshot-Laufwerk oder ein virtuelles Snapshot-Laufwerk einer Konsistenzgruppe deaktivieren

Verwenden Sie die Option **Deaktivieren**, wenn Sie eine Snapshot-Kopie oder ein virtuelles Snapshot-Laufwerk einer Konsistenzgruppe ungültig machen möchten. Ist das virtuelle Snapshot-Laufwerk oder das virtuelle Snapshot-Laufwerk einer Konsistenzgruppe mit Lese-/Schreibzugriff gekennzeichnet, so können Sie mit dieser Option gleichfalls jede weitere Schreibaktivität auf das zugeordnete virtuelle Snapshot-Repository-Laufwerk stoppen.

Verwenden Sie die Option **Deaktivieren**, wenn einer der folgenden Betriebszustände zutrifft:


- Wenn Sie einstweilen mit dem virtuellen Snapshot-Laufwerk oder dem virtuellen Snapshot-Laufwerk einer Konsistenzgruppe fertig sind.

- Wenn Sie beabsichtigen, das virtuelle Snapshot-Laufwerk oder das virtuelle Snapshot-Laufwerk einer Konsistenzgruppe (das mit Lese-/Schreibzugriff, gekennzeichnet ist) zu einem späteren Zeitpunkt wieder zu erstellen und das zugeordnete virtuelle Snapshot-Repository-Laufwerk beibehalten möchten, damit Sie es später nicht neu erstellen müssen.
- Wenn Sie die die Leistung des Speicher-Arrays maximieren möchten, indem Sie die Schreibaktivität auf das virtuelle Snapshot-Repository-Laufwerk stoppen.

Wenn Sie das virtuelle Snapshot-Laufwerk oder das virtuelle Snapshot-Laufwerk einer Konsistenzgruppe wieder erstellen möchten, so müssen Sie ein Snapshot-Abbild vom selben virtuellen Basislaufwerk auswählen.

Wenn Sie ein virtuelles Snapshot-Laufwerk oder ein virtuelles Snapshot-Laufwerk einer Konsistenzgruppe deaktivieren, so führt das System die folgenden Schritte durch:

- Der World-Wide-Name (WWN) des virtuellen Snapshot-Laufwerks oder des virtuellen Snapshot-Laufwerks einer Konsistenzgruppe wird beibehalten.
- Die Zuordnung des virtuellen Snapshot-Laufwerks oder des virtuellen Snapshot-Laufwerks einer Konsistenzgruppe zum virtuellen Basislaufwerk bleibt beibehalten.
- Das dem virtuellen Snapshot-Laufwerk oder dem virtuellen Snapshot-Laufwerk einer Konsistenzgruppe zugeordnete Repository (sofern das virtuelle Laufwerk mit Lese-/Schreibzugriff gekennzeichnet ist) bleibt beibehalten.
- Host-Zuordnungen und Host-Zugriff bleiben beibehalten (alle Lese-/Schreibenanfragen schlagen fehl).
- Die Zuordnung des virtuellen Snapshot-Laufwerks oder des virtuellen Snapshot-Laufwerks einer Konsistenzgruppe zum aktuellen Snapshot-Abbild wird entfernt.
- Im Falle eines virtuellen Snapshot-Laufwerks einer Konsistenzgruppe wird jedes virtuelle Snapshot-Mitgliedslaufwerk deaktiviert.

 **ANMERKUNG:** Wenn Sie mit dem virtuellen Snapshot-Laufwerk oder mit dem virtuellen Snapshot-Laufwerk einer Konsistenzgruppe fertig sind und dieses nicht zu einem späteren Zeitpunkt wieder erstellen möchten, müssen Sie das virtuelle Laufwerk löschen, anstatt es zu deaktivieren.

1. Wählen Sie im AMW die Registerkarte **Speicher- und Kopierdienste** aus.
2. Wählen Sie das virtuelle Snapshot-Laufwerk oder das virtuelle Snapshot-Laufwerk einer Konsistenzgruppe aus, das Sie deaktivieren möchten, und wählen Sie dann eine der nachstehenden Menüfolgen:
  - **Kopierdienste** → **Virtuelles Snapshot-Laufwerk** → **Disable**. Das Fenster **Deaktivierung des Virtuellen Snapshot-Laufwerks bestätigen** wird angezeigt.
  - **Kopierdienste** → **Virtuelles Snapshot-Laufwerk einer Konsistenzgruppe** → **Deaktivieren**. Das Fenster **Deaktivieren des virtuellen Konsistenzgruppen-Snapshot-Laufwerks bestätigen** wird angezeigt.
3. Geben Sie in das Textfeld **Ja** ein und klicken Sie anschließend auf **Deaktivieren**, um das virtuelle Snapshot-Laufwerk zu deaktivieren.


Der Status des virtuellen Snapshot-Laufwerks oder des virtuellen Snapshot-Laufwerks einer Konsistenzgruppe wird im Fensterbereich „Logisch“ mit dem Symbol für „Deaktiviert“ angezeigt. Wenn Sie ein virtuelles Snapshot-Laufwerk oder ein virtuelles Snapshot-Laufwerk einer Konsistenzgruppe mit Lese-/Schreibzugriff deaktivieren, ändert das zugeordnete virtuelle Snapshot-Repository-Laufwerk seinen Status nicht. Schreibaktivitäten auf dem virtuellen Snapshot-Repository-Laufwerk sind gestoppt, bis das virtuelle Snapshot-Laufwerk oder das virtuelle Snapshot-Laufwerk einer Konsistenzgruppe wieder erstellt wird.

## Ein virtuelles Snapshot-Laufwerk oder ein virtuelles Snapshot-Laufwerk einer Konsistenzgruppe erneut erstellen

Verwenden Sie die Option **Wieder erstellen**, wenn Sie ein virtuelles Snapshot-Laufwerk oder ein virtuelles Snapshot-Laufwerk einer Konsistenzgruppe, das Sie zuvor deaktiviert hatten, erneut erstellen möchten.

Das erneute Erstellen eines virtuellen Snapshot-Laufwerks oder eines virtuellen Snapshot-Laufwerks einer Konsistenzgruppe nimmt weniger Zeit in Anspruch als das Erstellen eines neuen.

Wenn Sie ein virtuelles Snapshot-Laufwerk oder ein virtuelles Snapshot-Laufwerk einer Konsistenzgruppe nicht mehr benötigen, können Sie dieses (und ggf. zugeordnete virtuelle Snapshot-Repository-Laufwerke) wiederverwenden, statt es zu löschen, um ein anderes virtuelles Snapshot-Laufwerk oder virtuelles Snapshot-Laufwerk einer Konsistenzgruppe vom selben virtuellen Basislaufwerk zu erstellen. Sie können das virtuelle Snapshot-Laufwerk oder das virtuelle Snapshot-Laufwerk einer Konsistenzgruppe erneut zum selben Snapshot-Abbild oder zu einem anderen Snapshot-Abbild zuordnen, so lange sich das Snapshot-Abbild auf demselben virtuellen Basislaufwerk befindet.

 **ANMERKUNG:** Wenn das virtuelle Snapshot-Laufwerk oder das virtuelle Snapshot-Laufwerk einer Konsistenzgruppe Teil einer Online-Kopierbeziehung ist, können Sie die Option **Wieder erstellen** auf dem virtuellen Laufwerk nicht ausführen.

Beachten Sie die folgenden wichtigen Richtlinien, wenn Sie ein virtuelles Snapshot-Laufwerk oder ein virtuelles Laufwerk einer Konsistenzgruppe erneut erstellen:

- Das virtuelle Snapshot-Laufwerk oder das virtuelle Snapshot-Laufwerk einer Konsistenzgruppe muss den Status **Optimal** oder den Status **Deaktiviert** aufweisen.
- Bei einem virtuellen Snapshot-Laufwerk einer Konsistenzgruppe müssen alle virtuelle Snapshot-Mitgliedslaufwerke den Status „Deaktiviert“ aufweisen, bevor Sie das virtuelle Snapshot-Laufwerk einer Konsistenzgruppe wieder erstellen können.
- Ein einzelnes virtuelles Snapshot-Mitgliedslaufwerk kann nicht erneut erstellt werden; Sie können nur das allgemeine virtuelle Snapshot-Laufwerk einer Konsistenzgruppe wieder erstellen.
- Alle Schreibdaten (Schreiben) auf zugeordneten virtuellen Snapshot-Repository-Laufwerken werden gelöscht. Die Parameter des virtuellen Snapshot-Laufwerks oder des virtuellen Snapshot-Laufwerks einer Konsistenzgruppe bleiben die gleichen wie beim zuvor deaktivierten virtuellen Laufwerk. Die Originalnamen des virtuellen Snapshot-Laufwerks bzw. des virtuellen Snapshot-Laufwerks einer Konsistenzgruppe bleiben erhalten. Sie können diese Namen nach Abschluss des erneuten Erstellens ändern.

So erstellen Sie ein virtuelles Snapshot-Laufwerk oder ein virtuelles Snapshot-Laufwerk einer Konsistenzgruppe neu:

1. Wählen Sie im AMW die Registerkarte **Speicher- und Kopierdienste** aus.
2. Wählen Sie das virtuelle Snapshot-Laufwerk oder das virtuelle Snapshot-Laufwerk einer Konsistenzgruppe aus, das Sie deaktivieren möchten, und wählen Sie dann eine der nachstehenden Menüfolgen:
  - **Kopierdienste** → **Virtuelles Snapshot-Laufwerk** → **Wieder erstellen**. Das Fenster **Wiedererstellung des virtuellen Snapshot-Laufwerks bestätigen** wird angezeigt.
  - **Kopierdienste** → **Virtuelles Snapshot-Laufwerk einer Konsistenzgruppe** → **Wieder erstellen**. Das Fenster **Wiedererstellung des virtuellen Snapshot-Laufwerks bestätigen** wird angezeigt.
3. Wählen Sie aus, ob Sie das virtuelle Snapshot-Laufwerk oder das virtuelle Snapshot-Laufwerk einer Konsistenzgruppe mithilfe eines vorhandenen oder eines neuen Snapshot-Abbilds wieder erstellen möchten, und klicken Sie anschließend auf **Wieder erstellen**.

Der Status des virtuellen Snapshot-Laufwerks bzw. des virtuellen Snapshot-Laufwerks einer Konsistenzgruppe wechselt von **Deaktiviert** zu **Optimal**.


## Ein virtuelles Snapshot-Laufwerk oder ein virtuelles Snapshot-Laufwerk einer Konsistenzgruppe umbenennen

Verwenden Sie die Option **Virtuelles Snapshot-Laufwerk umbenennen**, um den Namen eines virtuellen Snapshot-Laufwerks oder eines virtuellen Snapshot-Laufwerks einer Konsistenzgruppe zu ändern, wenn der aktuelle Name keine Bedeutung mehr trägt oder ungeeignet ist.

Beachten Sie beim Benennen einer Konsistenzgruppe die folgenden Richtlinien:

- Beschränken Sie den Namen auf 30 Zeichen. Jegliche Leerzeichen vor und nach dem Namen werden gelöscht.

- Verwenden Sie einen eindeutigen, aussagekräftigen Namen, der leicht zu verstehen und zu merken ist.
- Vermeiden Sie willkürliche Namen oder Namen, deren Bedeutung in Zukunft nicht mehr erschlossen werden kann.

 **ANMERKUNG:** Wenn Sie versuchen, ein virtuelles Laufwerk oder ein virtuelles Snapshot-Laufwerk einer Konsistenzgruppe mit einem Namen umzubenennen, der bereits von einem anderen virtuellen Laufwerk verwendet wird, wird eine Fehlermeldung angezeigt, und Sie werden aufgefordert, einen anderen Namen für das virtuelle Laufwerk zu wählen.


Ein virtuelles Snapshot-Laufwerk oder ein virtuelles Snapshot-Laufwerk einer Konsistenzgruppe umbenennen:

1. Wählen Sie im AMW die Registerkarte **Speicher- und Kopierdienste** aus.
2. Wählen Sie das virtuelle Snapshot-Laufwerk oder das virtuelle Snapshot-Laufwerk einer Konsistenzgruppe aus, das Sie deaktivieren möchten, und wählen Sie dann eine der nachstehenden Menüfolgen:
  - **Kopierdienste** → **Virtuelles Snapshot-Laufwerk** → **Umbenennen**. Das Fenster **Virtuelles Snapshot-Laufwerk umbenennen** wird angezeigt.
  - **Kopierdienste** → **Virtuelles Snapshot-Laufwerk einer Konsistenzgruppe** → **Umbenennen**. Das Fenster **Konsistenzgruppe umbenennen** wird angezeigt.
3. Geben Sie einen neuen Namen für das virtuelle Snapshot-Laufwerk oder für das virtuelle Snapshot-Laufwerk einer Konsistenzgruppe ein, und klicken Sie auf **Umbenennen**.

## Ein virtuelles Snapshot-Laufwerk oder ein virtuelles Snapshot-Laufwerk einer Konsistenzgruppe löschen

Verwenden Sie die Option **Virtuelles Snapshot-Laufwerk löschen**, um ein virtuelles Snapshot-Laufwerk oder ein virtuelles Snapshot-Laufwerk einer Konsistenzgruppe zu löschen, das Sie nicht mehr für die Datensicherung oder zum Testen von Softwareanwendungen benötigen. Sie können gleichfalls festlegen, ob Sie das virtuelle Repository-Snapshot-Laufwerk verbunden mit einem virtuellen Snapshot-Laufwerk mit Lese-/Schreibzugriff (read-write) oder verbunden mit einem virtuellen Snapshot-Laufwerk einer Konsistenzgruppe mit Lese-/Schreibzugriff (read-write) löschen möchten, oder ob Sie das virtuelle Repository-Snapshot-Laufwerk als nicht zugeordnetes virtuelles Laufwerk beibehalten möchten. Wird ein virtuelles Snapshot-Laufwerk oder ein virtuelles Snapshot-Laufwerk einer Konsistenzgruppe gelöscht, so führt das System die folgenden Schritte durch:

- Alle virtuellen Snapshot-Mitgliedslaufwerke (für ein virtuelles Snapshot-Laufwerk einer Konsistenzgruppe) werden gelöscht.
- Alle entsprechenden Host-Zuordnungen werden gelöscht.

 **ANMERKUNG:** Das Löschen eines virtuellen Basislaufwerks führt zum automatischen Löschen aller zugeordneten virtuellen Snapshot-Laufwerke oder virtuellen Snapshot-Laufwerke einer Konsistenzgruppe. Es ist nicht möglich, ein virtuelles Snapshot-Laufwerk zu löschen, das sich in einer virtuellen Laufwerkskopie mit dem Status **Wird durchgeführt** befindet.

Ein virtuelles Snapshot-Laufwerk oder ein virtuelles Snapshot-Laufwerk einer Konsistenzgruppe umbenennen:

1. Wählen Sie im AMW die Registerkarte **Speicher- und Kopierdienste** aus.
2. Wählen Sie das virtuelle Snapshot-Laufwerk oder das virtuelle Snapshot-Laufwerk einer Konsistenzgruppe aus, das Sie deaktivieren möchten, und wählen Sie dann eine der folgenden Optionen aus:
  - **Kopierdienste** → **Virtuelles Snapshot-Laufwerk** → **Löschen**. Das Fenster **Löschen von virtuellem Snapshot-Laufwerk bestätigen** wird angezeigt.
  - **Kopierdienste** → **Virtuelles Snapshot-Laufwerk einer Konsistenzgruppe** → **Löschen**. Das Fenster **Löschen von virtuellem Konsistenzgruppen-Snapshot-Laufwerk bestätigen** wird angezeigt.


3. Verfügt das virtuelle Snapshot-Laufwerk oder das virtuelle Snapshot-Laufwerk einer Konsistenzgruppe über Lese-/Schreibzugriff (read-write), wählen Sie die Option zum Löschen des zugeordneten Repository aus.
4. Geben Sie im Textfeld **ja** ein und klicken Sie anschließend auf **Löschen**, um das virtuelle Snapshot-Laufwerk oder das virtuelle Snapshot-Laufwerk einer Konsistenzgruppe zu löschen.

## Virtuelles Snapshot-Laufwerk einer Konsistenzgruppe erstellen

Ein virtuelles Snapshot-Laufwerk einer Konsistenzgruppe umfasst mehrere virtuelle Snapshot-Laufwerke, mit denen der Host-Zugriff auf ein Snapshot-Abbild ermöglicht wird, das für jedes ausgewählte virtuelle Mitgliedslaufwerk zum gleichen Zeitpunkt erstellt wurde. Ein virtuelles Snapshot-Laufwerk einer Konsistenzgruppe kann schreibgeschützt oder mit Lese-/Schreibzugriff erstellt werden. Virtuelle Snapshot-Laufwerke einer Konsistenzgruppe mit Lese-/Schreibzugriff erfordern ein Repository für jedes virtuelle Mitgliedslaufwerk, das Sie im Assistenten auswählen, so dass alle nachfolgenden Änderungen durch die Host-Anwendung am virtuellen Basislaufwerk gespeichert werden können, ohne dass davon das Snapshot-Abbild betroffen ist. Jedes Mitglieds-Repository wird zum selben Zeitpunkt erstellt, zu dem auch das virtuelle Snapshot-Laufwerk einer Konsistenzgruppe erstellt wird.

Es gelten die folgenden Richtlinien:

- Die Snapshot-Erweiterungsfunktion muss auf dem Speicher-Array aktiviert sein.
- Die Konsistenzgruppe muss mindestens ein virtuelles Mitgliedslaufwerk enthalten, bevor Sie ein virtuelles Snapshot-Laufwerk einer Konsistenzgruppe erstellen können.
- Die zulässige Anzahl von Snapshot-Abbildern, die einer Konsistenzgruppe hinzugefügt werden können, ist (abhängig von Ihrer Konfiguration) begrenzt.
- Ein virtuelles Snapshot-Laufwerk kann nicht von einem ausgefallenen virtuellen Laufwerk erstellt werden.
- Die Größe von Repositories eines virtuellen Snapshot-Laufwerks ist voll veränderbar. Sofern Sie über genügend Speicherplatz verfügen, können Sie die Größe des Snapshot-Repository ändern, um eine Meldung bei vollem Repository zu vermeiden. Umgekehrt können Sie, wenn Sie feststellen, dass das Repository eines virtuellen Snapshot-Laufwerks unnötig groß ist, die Größe des Repository reduzieren, um Speicherplatz für andere logische virtuelle Laufwerke freizumachen.

 **ANMERKUNG:** Wenn Sie versuchen, ein virtuelles Snapshot-Laufwerk für ein Snapshot-Abbild zu erstellen und für dieses Snapshot-Abbild steht derzeit ein Snapshot-Abbild-Erstellungsvorgang an, so ist dies auf die folgenden Bedingungen zurückzuführen:

- Das virtuelle Basislaufwerk, das dieses Snapshot-Abbild enthält, ist Mitglied einer asynchronen Remote-Replikationsgruppe.
- Für das virtuelle Basislaufwerk läuft derzeit eine Synchronisierung. Die Erstellung des Snapshot-Abbilds wird erstellt, sobald der Synchronisierungsvorgang abgeschlossen ist.

So erstellen Sie ein virtuelles Snapshot-Laufwerk einer Konsistenzgruppe:

1. Wählen Sie im AMW die Registerkarte **Speicher- und Kopierdienste** aus.
2. Führen Sie einen der folgenden Vorgänge aus:
  - Wählen Sie eine Konsistenzgruppe und anschließend **Kopierdienste** → **Konsistenzgruppe** → **Virtuelles Snapshot-Laufwerk einer Konsistenzgruppe erstellen** aus. Das Dialogfeld **Vorhandenes Snapshot-Abbild oder Neues Snapshot-Abbild auswählen** wird angezeigt. Gehen Sie zu Schritt 3.
  - Wählen Sie aus der Tabelle **Konsistenzgruppen-Snapshot-Abbilder** ein Snapshot-Abbild einer Konsistenzgruppe aus, und klicken Sie dann auf **Kopierdienste** → **Snapshot-Abbild einer Konsistenzgruppe** → **Virtuelles Snapshot-Laufwerk einer Konsistenzgruppe erstellen**. Das Fenster **Einstellungen für das virtuelle Laufwerke für das Konsistenzgruppen-Snapshot** wird angezeigt. Gehen Sie zu Schritt 4.

3. Wenn Sie in Schritt 1 eine Konsistenzgruppe ausgewählt haben, wählen Sie nun das Snapshot-Abbild einer Konsistenzgruppe aus, für das Sie ein virtuelles Snapshot-Laufwerk erstellen möchten. Wählen Sie eine der folgenden Möglichkeiten aus:
  - Wählen Sie **Ein vorhandenes Snapshot-Abbild** aus. Wählen Sie dann ein Snapshot-Abbild aus der Tabelle „Konsistenzgruppen-Snapshot-Abbilder“ aus und klicken Sie auf **Weiter**.
  - Wählen Sie **Ein neues Snapshot-Abbild** und dann eine Snapshot-Gruppe aus der Tabelle der vorhandenen Snapshot-Gruppen aus und klicken Sie anschließend auf **Weiter**.

Das Fenster **Virtuelles Snapshot-Laufwerk einer Konsistenzgruppe - Einstellungen** wird angezeigt.

4. Geben Sie im Feld **Name des virtuellen Snapshot-Laufwerks einer Konsistenzgruppe** einen eindeutigen Namen (mit maximal 30 Zeichen) ein, der die für dieses Snapshot-Abbild ausgewählte Konsistenzgruppe am besten beschreibt, beispielsweise „Buchhaltungsdaten“.

Standardmäßig wird der Name des virtuellen Snapshot-Laufwerks einer Konsistenzgruppe im Namensfeld wie folgt angezeigt:

```
[consistency-group-name] - SV + sequence-number
```

Dabei bedeutet SV (Virtuelles Snapshot-Laufwerk) die angehängte Erweiterung und Sequenznummer die chronologische Nummer des virtuellen Snapshot-Laufwerks im Bezug auf die Konsistenzgruppe.

Wenn Sie beispielsweise das erste virtuelle Snapshot-Laufwerk für eine Konsistenzgruppe mit der Bezeichnung „Buchhaltung“ erstellen, so lautet der Standardname des virtuellen Snapshot-Laufwerks „Buchhaltung\_SV\_01“. Der Standardname des nächsten virtuellen Snapshot-Laufwerks, das Sie auf Grundlage von „Buchhaltung“ erstellen, lautet „Buchhaltung\_SV\_02“.

Der Name ist auf 30 Zeichen beschränkt. Wenn dieses Limit erreicht ist, können keine weiteren Zeichen ins Textfeld eingegeben werden. Werden für den Konsistenzgruppennamen 30 Zeichen eingegeben, so verwendet der Standardname für die Gruppe den Namen des virtuellen Basislaufwerks, wobei dieser so weit gekürzt wird, dass die Erweiterung „SV“ und die Sequenznummer eingefügt werden kann.

5. Legen Sie im Dropdown-Feld **Zum Host zuordnen** fest, wie der Host für jedes virtuelle Snapshot-Laufwerk, das für ein ausgewähltes virtuelles Mitgliedslaufwerk erstellt wurde, zugeordnet werden soll.

Dieses Zuordnungsattribut wird auf jedes virtuelle Mitgliedslaufwerk angewendet, das Sie in der Konsistenzgruppe auswählen.

Es gelten die folgenden Richtlinien:

- Jeder Host hat seinen eigenen Adressbereich für die logische Gerätenummer (LUN) und lässt zu, dass unterschiedliche Host-Gruppen oder Hosts mit derselben LUN auf virtuelle Snapshot-Laufwerke in einem Speicher-Array zugreifen.
  - Für jedes virtuelle Snapshot-Laufwerk im Speicher-Array kann eine Zuordnung definiert werden.
  - Zuordnungen werden von den RAID-Controller-Modulen im Speicher-Array gemeinsam genutzt.
  - Dieselbe LUN kann von einer Host-Gruppe oder einem Host nicht zwei Mal für den Zugriff auf ein virtuelles Laufwerk verwendet werden. Sie müssen eine eindeutige LUN verwenden.
  - Eine Zuordnung für den Zugriff auf ein virtuelles Laufwerk ist für bandexterne Speicher-Arrays nicht erforderlich.
6. Wählen Sie, wie der Host-Zugriff für jedes ausgewählte virtuelle Snapshot-Laufwerk des virtuellen Mitgliedslaufwerks gewährt werden soll. Wählen Sie eine der folgenden Möglichkeiten aus:
    - Wählen Sie **Lesen-/Schreibzugriff** aus, um der Host-Anwendung SCHREIBZUGRIFF auf eine Kopie der im Snapshot-Abbild enthaltenen Daten zu gewähren. Für ein virtuelles Snapshot-Laufwerk mit Lesen-/Schreibzugriff ist ein zugehöriges Repository erforderlich.
    - Wählen Sie **Schreibgeschützt** aus, um der Host-Anwendung LESEZUGRIFF auf eine Kopie der im Snapshot-Abbild enthaltenen Daten zu gewähren, wobei die Host-Anwendung in diesem Fall

- keine Änderungen am Snapshot-Abbild vornehmen kann. Ein schreibgeschütztes virtuelles Snapshot-Laufwerk hat kein zugehöriges Repository.
- Wählen Sie jedes virtuelle Mitgliedslaufwerk in der Konsistenzgruppe aus, für das Sie ein virtuelles Snapshot-Laufwerk erstellen möchten.  
Sie können dabei auf **Alles auswählen** klicken, um ein virtuelles Snapshot-Laufwerk für jedes virtuelle Mitgliedslaufwerk zu erstellen, das in der Tabelle „Mitglieder auswählen“ angezeigt wird.
  - Wenn Sie **Schreibgeschützter Host-Zugriff** in Schritt 6 ausgewählt haben, können Sie diesen Schritt überspringen und mit Schritt 9 fortfahren.



**ANMERKUNG:** Für schreibgeschützte virtuelle Snapshot-Laufwerke sind keine Repositories erforderlich.

- Legen Sie fest, wie die Repositories der virtuellen Snapshot-Laufwerk für jedes Mitglied in der Konsistenzgruppe erstellt werden sollen. Wählen Sie eine der folgenden Möglichkeiten aus:
  - Wählen Sie **Automatisch** aus und klicken Sie auf **Fertig stellen**, um jedes Repository eines virtuellen Snapshot-Laufwerks mit den Standard-Speicherplatzeinstellungen zu erstellen. Diese Option wird empfohlen.
  - Wählen Sie **Manuell** aus und klicken Sie auf **Weiter**, um die Eigenschaften für jedes Repository eines virtuellen Snapshot-Laufwerks zu definieren; klicken Sie anschließend auf **Fertig stellen**, um mit der Erstellung des virtuellen Snapshot-Laufwerks fortzufahren. Sie können auch auf **Repository-Kandidaten einzeln bearbeiten** klicken, um einen Repository-Kandidaten für jedes virtuelle Mitgliedslaufwerk manuell zu bearbeiten.

Verwenden Sie diese Option, wenn Sie die benutzerdefinierten Einstellungen des virtuellen Snapshot-Laufwerks-Repository festlegen möchten. Die Option „Manuell“ ist nur für Fortgeschrittene vorgesehen, die über eingehende Kenntnisse hinsichtlich der Konsistenz und der optimalen Konfiguration physikalischer Laufwerke verfügen.

Das virtuelle Snapshot-Laufwerk und dessen Eigenschaften für die zugehörige Konsistenzgruppe wird in der Navigationsstruktur angezeigt.

## Repository eines virtuellen Snapshot-Laufwerks (manuell) für eine Konsistenzgruppe erstellen

Während der Erstellung eines als read-write (mit Lese-/Schreibzugriff) gekennzeichneten virtuellen Snapshot-Laufwerks einer Konsistenzgruppe benötigt das System ein Repository eines virtuellen Snapshot-Laufwerks für jedes Mitglied der Konsistenzgruppe, damit die Host-Anwendung Schreibzugriff (WRITE) auf eine Kopie der im Snapshot-Abbild enthaltenen Daten hat. Sie können dieses Repository automatisch mithilfe der Standardeinstellungen erstellen, oder Sie können das Repository manuell erstellen, indem Sie dessen Speicherplatzeinstellungen gemäß der Beschreibung in diesem Hilfethema definieren.

Zunächst erstellen Sie ein allgemeines Repository mit einem einzelnen virtuellen Repository-Laufwerk. Das allgemeine Repository kann jedoch zwecks späterer Erweiterung mehrere virtuelle Repository-Laufwerke enthalten.

Verwenden Sie die Option **Einstellungen für Repository eines virtuellen Snapshot-Laufwerks von Konsistenzgruppe – Manuell**, um die Speicherplatzanforderungen für das Repository eines virtuellen Snapshot-Laufwerks einer Konsistenzgruppe manuell zu definieren. Die Option „Manuell“ ist nur für Fortgeschrittene vorgesehen, die über eingehende Kenntnisse hinsichtlich der Konsistenz, der Bereitstellung und der optimalen Konfiguration physikalischer Laufwerke verfügen.

Es gelten die folgenden Richtlinien:

- Für das Repository eines virtuellen Snapshot-Laufwerks besteht (abhängig von Ihrer Konfiguration) eine erforderliche Mindestkapazität.

- Berücksichtigen Sie beim Angeben der Kapazitätsanforderungen für ein Repository auch zukünftige Anforderungen, die für virtuelle Laufwerke in dieser Laufwerksgruppe oder in diesem Laufwerkspool entstehen können. Achten Sie darauf, dass genügend Speicherplatz für Ihre Daten-Speicherbedürfnisse vorliegt, und weisen Sie nicht unnötig Speicherplatz zu, da sonst rasch der gesamte Speicher in Ihrem Speicher-Array belegt ist.
- Die Liste der Repository-Kandidaten kann sowohl neue als auch vorhandene virtuelle Repository-Laufwerke enthalten. Vorhandene virtuelle Repository-Laufwerke werden standardmäßig auf dem Speicher-Array belassen, wenn Sie ein virtuelles Snapshot-Laufwerk einer Konsistenzgruppe löschen. Vorhandene virtuelle Repository-Laufwerke sind oben in der Liste aufgeführt. Der Vorteil der Wiederverwendung eines vorhandenen virtuellen Repository-Laufwerks besteht darin, dass im Unterschied zur Neuerstellung keine Initialisierung notwendig ist.

So erstellen Sie ein Repository eines virtuellen Snapshot-Laufwerks für eine Konsistenzgruppe

1. Wählen Sie im AMW die Registerkarte **Speicher- und Kopierdienste** aus.
2. Wählen Sie die Konsistenzgruppe aus, der Sie virtuelle Mitgliedslaufwerke hinzufügen möchten, und wählen Sie dann **Kopierdienste** → **Konsistenzgruppe** → **Virtuelle Mitgliedslaufwerke entfernen** aus. Das Fenster **Virtuelles Snapshot-Laufwerk einer Konsistenzgruppe - Einstellungen** wird angezeigt.
3. Wählen Sie **Manuell** aus und klicken Sie auf **Weiter**, um die Einstellungen des Repository-Kandidaten für die Konsistenzgruppe zu definieren.  
Das Fenster **Einstellungen für Repository eines virtuellen Snapshot-Laufwerks von Konsistenzgruppe - Manuell** wird angezeigt.
4. Legen Sie auf Grundlage eines Prozentsatzes des virtuellen Basislaufwerks oder anhand der bevorzugten Kapazität fest, wie die Repository-Kandidaten für jedes virtuelle Mitgliedslaufwerk in der Konsistenzgruppe gefiltert werden sollen.  
Entsprechend Ihrer Auswahl wird der jeweils beste Repository-Kandidat für jedes virtuelle Mitgliedslaufwerk angezeigt.
5. Wählen Sie **Repository-Kandidaten einzeln bearbeiten**, wenn Sie die Repository-Kandidaten für die virtuellen Mitgliedslaufwerke bearbeiten möchten.
6. Wählen Sie aus der Tabelle der **Repository-Kandidaten** das Repository aus, das Sie für jedes virtuelle Mitgliedslaufwerk in der Konsistenzgruppe verwenden möchten.  
Wählen Sie einen Repository-Kandidaten aus, der dem von Ihnen spezifizierten Speicherplatz am nächsten kommt.
  - In der Tabelle der **Repository-Kandidaten** sind sowohl neue als auch vorhandene Repositories aufgeführt, die auf Grundlage des von Ihnen festgelegten Prozentsatzes oder der von Ihnen angegebenen bevorzugten Kapazität für die virtuellen Mitgliedslaufwerke in der Konsistenzgruppe verwendet werden können.
  - Standardmäßig zeigt das System die Repositories für jedes virtuelle Mitgliedslaufwerk der Konsistenzgruppe mit einem Wert von 20% der Kapazität des virtuellen Mitgliedslaufwerks an. Repository-Kandidaten, deren Speicherplatzgröße nicht ausreichend ist oder die andere Datendienst (DS)-Attribute aufweisen, werden ausgefiltert. Wenn mit diesen Einstellungen keine geeigneten Kandidaten gefunden werden, können Sie auf **Automatische Auswahl vornehmen** klicken, um automatische Kandidatenempfehlungen zu erhalten.
  - In der Spalte **Differenz** wird die mathematische Differenz zwischen der von Ihnen ausgewählten Kapazität und der tatsächlichen Kapazität des Repository-Kandidaten angezeigt. Handelt es sich um einen neuen Repository-Kandidaten, so verwendet das System die von Ihnen angeführte Kapazität und zeigt in der Spalte **Differenz** den Wert Null (0) an.
7. So bearbeiten Sie einzelne Repository-Kandidaten:
  - a. Wählen Sie den Kandidaten aus der Tabelle der **Repository-Kandidaten** aus, und klicken Sie auf **Bearbeiten**, um die Speicherplatzeinstellungen für das Repository zu ändern.
  - b. Klicken Sie auf **OK**.
8. Mithilfe des Kontrollkästchens **% voll** können Sie definieren, bei welchem Wert eine Warnmeldung ausgelöst wird, wenn die Kapazität des Repository eines virtuellen Snapshot-Laufwerks einer Konsistenzgruppe den definierten Prozentsatz erreicht.

9. Klicken Sie auf **Fertig stellen**, um das Repository zu erstellen.

## Ein virtuelles Snapshot-Laufwerk oder ein virtuelles Snapshot-Laufwerk einer Konsistenzgruppe deaktivieren

Verwenden Sie die Option **Deaktivieren**, wenn Sie eine Snapshot-Kopie oder ein virtuelles Snapshot-Laufwerk einer Konsistenzgruppe ungültig machen möchten. Ist das virtuelle Snapshot-Laufwerk oder das virtuelle Snapshot-Laufwerk einer Konsistenzgruppe mit Lese-/Schreibzugriff gekennzeichnet, so können Sie mit dieser Option gleichfalls jede weitere Schreibaktivität auf das zugeordnete virtuelle Snapshot-Repository-Laufwerk stoppen.


Verwenden Sie die Option **Deaktivieren**, wenn einer der folgenden Betriebszustände zutrifft:

- Wenn Sie einstweilen mit dem virtuellen Snapshot-Laufwerk oder dem virtuellen Snapshot-Laufwerk einer Konsistenzgruppe fertig sind.
- Wenn Sie beabsichtigen, das virtuelle Snapshot-Laufwerk oder das virtuelle Snapshot-Laufwerk einer Konsistenzgruppe (das mit Lese-/Schreibzugriff, gekennzeichnet ist) zu einem späteren Zeitpunkt wieder zu erstellen und das zugeordnete virtuelle Snapshot-Repository-Laufwerk beibehalten möchten, damit Sie es später nicht neu erstellen müssen.
- Wenn Sie die Leistung des Speicher-Arrays maximieren möchten, indem Sie die Schreibaktivität auf das virtuelle Snapshot-Repository-Laufwerk stoppen.

Wenn Sie das virtuelle Snapshot-Laufwerk oder das virtuelle Snapshot-Laufwerk einer Konsistenzgruppe wieder erstellen möchten, so müssen Sie ein Snapshot-Abbild vom selben virtuellen Basislaufwerk auswählen.

Wenn Sie ein virtuelles Snapshot-Laufwerk oder ein virtuelles Snapshot-Laufwerk einer Konsistenzgruppe deaktivieren, so führt das System die folgenden Schritte durch:

- Der World-Wide-Name (WWN) des virtuellen Snapshot-Laufwerks oder des virtuellen Snapshot-Laufwerks einer Konsistenzgruppe wird beibehalten.
- Die Zuordnung des virtuellen Snapshot-Laufwerks oder des virtuellen Snapshot-Laufwerks einer Konsistenzgruppe zum virtuellen Basislaufwerk bleibt beibehalten.
- Das dem virtuellen Snapshot-Laufwerk oder dem virtuellen Snapshot-Laufwerk einer Konsistenzgruppe zugeordnete Repository (sofern das virtuelle Laufwerk mit Lese-/Schreibzugriff gekennzeichnet ist) bleibt beibehalten.
- Host-Zuordnungen und Host-Zugriff bleiben beibehalten (alle Lese-/Schreibanfragen schlagen fehl).
- Die Zuordnung des virtuellen Snapshot-Laufwerks oder des virtuellen Snapshot-Laufwerks einer Konsistenzgruppe zum aktuellen Snapshot-Abbild wird entfernt.
- Im Falle eines virtuellen Snapshot-Laufwerks einer Konsistenzgruppe wird jedes virtuelle Snapshot-Mitgliedslaufwerk deaktiviert.

 **ANMERKUNG:** Wenn Sie mit dem virtuellen Snapshot-Laufwerk oder mit dem virtuellen Snapshot-Laufwerk einer Konsistenzgruppe fertig sind und dieses nicht zu einem späteren Zeitpunkt wieder erstellen möchten, müssen Sie das virtuelle Laufwerk löschen, anstatt es zu deaktivieren.


1. Wählen Sie im AMW die Registerkarte **Speicher- und Kopierdienste** aus.
2. Wählen Sie das virtuelle Snapshot-Laufwerk oder das virtuelle Snapshot-Laufwerk einer Konsistenzgruppe aus, das Sie deaktivieren möchten, und wählen Sie dann eine der nachstehenden Menüfolgen:
  - **Kopierdienste** → **Virtuelles Snapshot-Laufwerk** → **Disable**. Das Fenster **Deaktivierung des Virtuellen Snapshot-Laufwerks bestätigen** wird angezeigt.
  - **Kopierdienste** → **Virtuelles Snapshot-Laufwerk einer Konsistenzgruppe** → **Deaktivieren**. Das Fenster **Deaktivieren des virtuellen Konsistenzgruppen-Snapshot-Laufwerks bestätigen** wird angezeigt.
3. Geben Sie in das Textfeld **Ja** ein und klicken Sie anschließend auf **Deaktivieren**, um das virtuelle Snapshot-Laufwerk zu deaktivieren.

Der Status des virtuellen Snapshot-Laufwerks oder des virtuellen Snapshot-Laufwerks einer Konsistenzgruppe wird im Fensterbereich „Logisch“ mit dem Symbol für „Deaktiviert“ angezeigt. Wenn Sie ein virtuelles Snapshot-Laufwerk oder ein virtuelles Snapshot-Laufwerk einer Konsistenzgruppe mit Lese-/Schreibzugriff deaktivieren, ändert das zugeordnete virtuelle Snapshot-Repository-Laufwerk seinen Status nicht. Schreibaktivitäten auf dem virtuellen Snapshot-Repository-Laufwerk sind gestoppt, bis das virtuelle Snapshot-Laufwerk oder das virtuelle Snapshot-Laufwerk einer Konsistenzgruppe wieder erstellt wird.

## Ein virtuelles Snapshot-Laufwerk oder ein virtuelles Snapshot-Laufwerk einer Konsistenzgruppe erneut erstellen

Verwenden Sie die Option **Wieder erstellen**, wenn Sie ein virtuelles Snapshot-Laufwerk oder ein virtuelles Snapshot-Laufwerk einer Konsistenzgruppe, das Sie zuvor deaktiviert hatten, erneut erstellen möchten. Das erneute Erstellen eines virtuellen Snapshot-Laufwerks oder eines virtuellen Snapshot-Laufwerks einer Konsistenzgruppe nimmt weniger Zeit in Anspruch als das Erstellen eines neuen.

Wenn Sie ein virtuelles Snapshot-Laufwerk oder ein virtuelles Snapshot-Laufwerk einer Konsistenzgruppe nicht mehr benötigen, können Sie dieses (und ggf. zugeordnete virtuelle Snapshot-Repository-Laufwerke) wiederverwenden, statt es zu löschen, um ein anderes virtuelles Snapshot-Laufwerk oder virtuelles Snapshot-Laufwerk einer Konsistenzgruppe vom selben virtuellen Basislaufwerk zu erstellen. Sie können das virtuelle Snapshot-Laufwerk oder das virtuelle Snapshot-Laufwerk einer Konsistenzgruppe erneut zum selben Snapshot-Abbild oder zu einem anderen Snapshot-Abbild zuordnen, so lange sich das Snapshot-Abbild auf demselben virtuellen Basislaufwerk befindet.

 **ANMERKUNG:** Wenn das virtuelle Snapshot-Laufwerk oder das virtuelle Snapshot-Laufwerk einer Konsistenzgruppe Teil einer Online-Kopierbeziehung ist, können Sie die Option **Wieder erstellen** auf dem virtuellen Laufwerk nicht ausführen.

Beachten Sie die folgenden wichtigen Richtlinien, wenn Sie ein virtuelles Snapshot-Laufwerk oder ein virtuelles Laufwerk einer Konsistenzgruppe erneut erstellen:

- Das virtuelle Snapshot-Laufwerk oder das virtuelle Snapshot-Laufwerk einer Konsistenzgruppe muss den Status **Optimal** oder den Status **Deaktiviert** aufweisen.
- Bei einem virtuellen Snapshot-Laufwerk einer Konsistenzgruppe müssen alle virtuelle Snapshot-Mitgliedslaufwerke den Status „Deaktiviert“ aufweisen, bevor Sie das virtuelle Snapshot-Laufwerk einer Konsistenzgruppe wieder erstellen können.
- Ein einzelnes virtuelles Snapshot-Mitgliedslaufwerk kann nicht erneut erstellt werden; Sie können nur das allgemeine virtuelle Snapshot-Laufwerk einer Konsistenzgruppe wieder erstellen.
- Alle Schreibdaten (Schreiben) auf zugeordneten virtuellen Snapshot-Repository-Laufwerken werden gelöscht. Die Parameter des virtuellen Snapshot-Laufwerks oder des virtuellen Snapshot-Laufwerks einer Konsistenzgruppe bleiben die gleichen wie beim zuvor deaktivierten virtuellen Laufwerk. Die Originalnamen des virtuellen Snapshot-Laufwerks bzw. des virtuellen Snapshot-Laufwerks einer Konsistenzgruppe bleiben erhalten. Sie können diese Namen nach Abschluss des erneuten Erstellens ändern.

So erstellen Sie ein virtuelles Snapshot-Laufwerk oder ein virtuelles Snapshot-Laufwerk einer Konsistenzgruppe neu:

1. Wählen Sie im AMW die Registerkarte **Speicher- und Kopierdienste** aus.
2. Wählen Sie das virtuelle Snapshot-Laufwerk oder das virtuelle Snapshot-Laufwerk einer Konsistenzgruppe aus, das Sie deaktivieren möchten, und wählen Sie dann eine der nachstehenden Menüfolgen:
  - **Kopierdienste** → **Virtuelles Snapshot-Laufwerk** → **Wieder erstellen**. Das Fenster **Wiedererstellung des virtuellen Snapshot-Laufwerks bestätigen** wird angezeigt.
  - **Kopierdienste** → **Virtuelles Snapshot-Laufwerk einer Konsistenzgruppe** → **Wieder erstellen**. Das Fenster **Wiedererstellung des virtuellen Snapshot-Laufwerks bestätigen** wird angezeigt.

3. Wählen Sie aus, ob Sie das virtuelle Snapshot-Laufwerk oder das virtuelle Snapshot-Laufwerk einer Konsistenzgruppe mithilfe eines vorhandenen oder eines neuen Snapshot-Abbilds wieder erstellen möchten, und klicken Sie anschließend auf **Wieder erstellen**.


Der Status des virtuellen Snapshot-Laufwerks bzw. des virtuellen Snapshot-Laufwerks einer Konsistenzgruppe wechselt von **Deaktiviert** zu **Optimal**.

## Änderungspriorität eines allgemeinen virtuellen Repository-Laufwerks ändern

Verwenden Sie die Option **Änderungspriorität** zum Festlegen der Einstellungen der Änderungspriorität für ein allgemeines virtuelles Repository-Laufwerk auf einem Speicher-Array.

Sie können die Änderungspriorität für ein allgemeines Repository bezüglich der folgenden Speicherobjekte ändern:

- Snapshot-Gruppe
- Virtuelles Snapshot-Laufwerk
- Virtuelles Mitgliedslaufwerk der Konsistenzgruppe
- Replikations-Paar

 **ANMERKUNG:** Änderungen der Änderungspriorität, die mit dieser Option vorgenommen werden, wirken sich lediglich auf das ausgewählte allgemeine Repository aus. Die Einstellungen werden auf alle einzelnen virtuellen Repository-Laufwerke innerhalb des allgemeinen Repository angewendet.

Ändern der Modifizierungspriorität:

1. Wählen Sie im AMW die Registerkarte **Speicher- und Kopierdienste** aus.
2. Wählen Sie das Speicherobjekt aus, für das Sie die Änderungspriorität ändern möchten.
3. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das ausgewählte Speicherobjekt, und wählen Sie **Allgemeines Repository** → **Modifizierungspriorität ändern**.  
Das Dialogfeld **Laufwerkspool-Einstellungen ändern** wird angezeigt.
4. Verwenden Sie im Bereich **Modifizierungspriorität auswählen** den Schieberegler, um einen Prioritätslevel auszuwählen.
5. Klicken Sie auf **OK**.

## Einstellungen der Mediensuche für allgemeines virtuelles Repository-Laufwerk ändern

Verwenden Sie die Option **Einstellungen für Mediensuche ändern** zum Festlegen der Einstellungen für die Mediensuche eines allgemeinen virtuellen Repository-Laufwerks in einem Speicher-Array.

Sie können die Einstellungen für Mediensuche für ein allgemeines Repository bezüglich der folgenden Speicherobjekte ändern:

- Snapshot-Gruppe
- Virtuelles Snapshot-Laufwerk
- Virtuelles Mitgliedslaufwerk der Konsistenzgruppe
- Repliziertes Paar

Es gelten die folgenden Richtlinien:

- Das Ändern der Einstellungen für Mediensuche durch diese Option bewirkt lediglich eine Änderung der Einstellungen des ausgewählten allgemeinen Repository.
- Die Einstellungen werden auf alle einzelnen virtuellen Repository-Laufwerke innerhalb des allgemeinen Repository angewendet.

Um die Einstellungen für die Mediensuche zu ändern:

1. Wählen Sie im AMW die Registerkarte **Speicher- und Kopierdienste** aus und wählen Sie ein virtuelles Laufwerk aus.
2. Wählen Sie das Speicherobjekt aus, für das die Einstellungen der Mediensuche geändert werden sollen.
3. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das ausgewählte Speicherobjekt, und wählen Sie **Allgemeines Repository** → **Einstellungen für Mediensuche ändern** aus.  
Das Dialogfenster **Einstellungen für Mediensuche ändern** wird angezeigt.
4. Wählen Sie **Mediensuche aktivieren**.
5. Wählen Sie entweder **Mit Konsistenzprüfung** oder **Ohne Konsistenzprüfung** aus und klicken Sie auf **OK**.

Eine Konsistenzprüfung durchsucht die Blocks eines virtuellen RAID-Level-5-Laufwerks oder eines virtuellen RAID-Level-6-Laufwerks und überprüft die Konsistenzinformationen jedes Blocks. Eine Konsistenzprüfung vergleicht Datenblöcke auf replizierten physikalischen Laufwerken mit dem RAID-Level 1. Virtuelle Laufwerke mit dem RAID-Level 0 haben keine Datenkonsistenz.

## Einstellungen der Konsistenzprüfung vor dem Lesevorgang eines allgemeinen virtuellen Repository-Laufwerks ändern

Verwenden Sie die Option **Konsistenzprüfung vor dem Lesevorgang** zum Definieren der Fähigkeit eines Speicher-Arrays, die Konsistenz eines allgemeinen virtuellen Repository-Laufwerks vor dem Lesevorgang zu prüfen und zu bestimmen, ob die Daten dieses allgemeinen virtuellen Repository-Laufwerks konsistent sind. Ein allgemeines virtuelles Repository-Laufwerk, bei dem diese Funktion aktiviert ist, gibt Lesefehler zurück, wenn die Daten von der RAID-Controller-Modul-Firmware als inkonsistent ermittelt wurden. Sie können diese Option für allgemeine virtuelle Repository-Laufwerke aktivieren, die Konsistenzangaben enthalten. RAID-Level 1, RAID-Level 5 und RAID-Level 6 behalten Konsistenzinformationen bei. Sie können diese Option für allgemeine virtuelle Repository-Laufwerke aktivieren, die Konsistenzangaben enthalten. RAID-Level 1, RAID-Level 5 und RAID-Level 6 behalten Konsistenzinformationen bei.

Sie können die Konsistenzprüfung vor dem Lesevorgang für ein allgemeines Repository bezüglich der folgenden Speicherobjekte ändern:


- Snapshot-Gruppe
- Virtuelles Snapshot-Laufwerk
- Virtuelles Mitgliedslaufwerk der Konsistenzgruppe
- Replikations-Paar

Es gelten die folgenden Richtlinien:

- Änderungen an den Einstellungen der **Konsistenzprüfung vor dem Lesevorgang** wirken sich lediglich auf das ausgewählte allgemeine Repository aus.
- Die Einstellungen der **Konsistenzprüfung vor dem Lesevorgang** werden auf alle einzelnen virtuellen Repository-Laufwerke innerhalb des allgemeinen Repository angewendet.
- Wird ein für die Konsistenzprüfung vor dem Lesevorgang konfiguriertes allgemeines virtuelles Repository-Laufwerk zu einem RAID-Level migriert, in dem keine Konsistenzangaben vorgehalten werden, wird in den Metadaten des allgemeinen virtuellen Repository-Laufwerks weiterhin die Konfiguration für Konsistenzprüfung angezeigt. Nichtsdestotrotz wird die Konsistenzprüfung vor dem Lesevorgang bei Leseanfragen für dieses allgemeine virtuelle Repository-Laufwerk ignoriert. Wenn das virtuelle Laufwerk anschließend zurück auf einen RAID-Level migriert wird, der die Konsistenzprüfung unterstützt, steht diese Option wieder zur Verfügung.

So erstellen Sie ein virtuelles Snapshot-Laufwerk einer Konsistenzgruppe:

1. Wählen Sie im AMW die Registerkarte **Speicher- und Kopierdienste** aus.
2. Wählen Sie das Speicherobjekt aus, für das Sie die Einstellungen für die Konsistenzprüfung vor dem Lesevorgang ändern möchten.
3. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das ausgewählte Objekt, und wählen Sie **Allgemeines Repository** → **Konsistenzprüfung vor dem Lesevorgang ändern** aus.
4. Wählen Sie **Konsistenzprüfung vor Lesevorgang aktivieren**, und klicken Sie auf **OK**.

 **ANMERKUNG:** Das Aktivieren der Option auf allgemeinen virtuellen Repository-Laufwerken ohne Konsistenzprüfung wirkt sich nicht auf das virtuelle Laufwerk aus. Das Attribut wird jedoch für dieses allgemeine virtuelle Repository-Laufwerk beibehalten, sollte es zu einem späteren Zeitpunkt auf ein Laufwerk umgestellt werden, das über Konsistenzdaten verfügt.

5. Klicken Sie auf **Ja**.


## Kapazität eines allgemeinen Repository erhöhen

Ein allgemeines Repository kann mehrere virtuelle Repository-Laufwerke enthalten. Verwenden Sie die Option **Kapazität erhöhen**, um die Speicherkapazität eines vorhandenen allgemeinen Repository für die folgenden Speicherobjekte zu erhöhen:

- Snapshot-Gruppe
- Virtuelles Snapshot-Laufwerk
- Virtuelles Mitgliedslaufwerk der Konsistenzgruppe
- Virtuelles Snapshot-Mitgliedslaufwerk der Konsistenzgruppe
- Repliziertes Paar

Verwenden Sie diese Option, wenn Sie eine Warnbenachrichtigung dahingehend erhalten, dass das allgemeine Repository bald voll ist. Sie können die Repository-Kapazität erhöhen, indem Sie die folgenden Schritte durchführen:

- Eines oder mehrere vorhandene virtuelle Repository-Laufwerke hinzufügen.
- Ein neues virtuelles Repository-Laufwerk mithilfe des in einer Laufwerksgruppe oder einem Laufwerkspool verfügbaren Freien Speicherplatzes erstellen.

 **ANMERKUNG:** Ist kein Freier Speicherplatz in einer Laufwerksgruppe oder einem Laufwerkspool vorhanden, können Sie nicht konfigurierten Speicherplatz in Form nicht benutzter physikalischer Laufwerke zu einer Laufwerksgruppe oder einem Laufwerkspool hinzufügen.


Sie können die Speicherkapazität eines allgemeinen Repository nicht erhöhen, wenn eine der folgenden Bedingungen vorliegt:


- Der Status des virtuellen Repository-Laufwerks, das Sie hinzufügen möchten, ist nicht Optimal.
- Ein virtuelles Repository-Laufwerk in der Laufwerksgruppe oder im Laufwerkspool, das Sie hinzufügen möchten, wird gerade auf irgendeine Art und Weise geändert.
- In der Laufwerksgruppe oder im Laufwerkspool, die oder den Sie hinzufügen möchten, befindet sich kein freier Speicherplatz.
- In der Laufwerksgruppe oder im Laufwerkspool, die oder den Sie hinzufügen möchten, befindet sich kein unkonfigurierter Speicherplatz.
- Es sind keine geeigneten vorhandenen virtuellen Repository-Laufwerke (einschließlich nicht-übereinstimmender DS-Attribute) verfügbar.
- Achten Sie darauf, dass ein virtuelles Basislaufwerk und jedes einzelne virtuelle Repository-Laufwerke im allgemeinen Repository dieselben Datendienst (DS)-Attribute aufweisen, dies gilt insbesondere für die folgenden Merkmale:

- RAID-Level – Bei einem Repository in einem Laufwerkspool wird, ungeachtet des tatsächlichen RAID-Levels des virtuellen Basislaufwerks, von einem übereinstimmenden RAID-Level für jedes virtuelle Basislaufwerk in einer Laufwerksgruppe ausgegangen. Der RAID-Level eines Repository in einer Laufwerksgruppe gilt jedoch nur dann als übereinstimmend, wenn der RAID-Level mit dem RAID-Level des virtuellen Basislaufwerks übereinstimmt.
- Physikalischer Laufwerkstyp – Eine Übereinstimmung liegt vor, wenn sich das virtuelle Basislaufwerk und das virtuelle Repository-Laufwerk in einer Laufwerksgruppe oder einem Laufwerkspool mit identischem physikalischen Laufwerkstyp-Attributen befinden.
- Sie können die Repository-Kapazität für ein schreibgeschütztes (read-only) virtuelles Snapshot-Laufwerk nicht erhöhen oder verringern, da für dieses kein Repository zugeordnet ist. Ein Repository ist nur für virtuelle Snapshot-Laufwerke mit Lese-/Schreibzugriff (read-write) erforderlich.

So erhöhen Sie die Kapazität des allgemeinen Repository:

1. Wählen Sie im AMW die Registerkarte **Speicher- und Kopierdienste** aus.
2. Wählen Sie das Speicherobjekt aus, für das Sie die Repository-Kapazität erhöhen möchten.
3. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das ausgewählte Speicherobjekt, und wählen Sie **Allgemeines Repository → Kapazität erhöhen**.  
Das Fenster **Repository-Kapazität erhöhen** wird angezeigt.
4. Sie können die Kapazität des allgemeinen Repository mithilfe einer der folgenden Methoden erhöhen:
  - Wählen Sie **Fügen Sie eines oder mehrere vorhandene virtuelle Repository-Laufwerke hinzu** und fahren Sie mit Schritt 4 fort.
  - Wählen Sie **Neues virtuelles Repository-Laufwerk erstellen und hinzufügen** und fahren Sie mit Schritt 5 fort.
5. Führen Sie folgende Schritte durch, um eines oder mehrere vorhandene virtuelle Repository-Laufwerke hinzuzufügen:
  - a. Wählen Sie ein oder mehrere virtuelle Repository-Laufwerke aus der Tabelle **Geeignete virtuelle Repository-Laufwerke** aus.  
Nur die geeigneten virtuellen Repository-Laufwerke, deren DS-Einstellungen mit dem zugeordneten virtuellen Basislaufwerk übereinstimmen werden angezeigt.
 

 **ANMERKUNG:** Aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Alles auswählen**, wenn Sie alle virtuellen Repository-Laufwerke aus der Tabelle **Geeignete virtuelle Repository-Laufwerke** hinzufügen möchten.
  - b. Wählen Sie **Nichtübereinstimmung in DS-Attributen zulassen**, um zusätzliche virtuelle Repository-Laufwerke anzuzeigen, die nicht die gleichen DS-Einstellungen aufweisen wie das virtuelle Basislaufwerk.
6. Führen Sie folgende Schritte durch, um ein neues virtuelles Repository-Laufwerk zu erstellen:
  - a. Wählen Sie aus der Dropdownliste **Neues Repository erstellen in** eine Laufwerksgruppe oder einen Laufwerkspool aus.  
In der Dropdownliste werden nur die geeigneten virtuellen Repository-Laufwerke angezeigt, deren DS-Einstellungen mit dem zugeordneten virtuellen Basislaufwerk übereinstimmen. Sie können **Nichtübereinstimmung in DS-Attributen zulassen** wählen, um zusätzliche virtuelle Repository-Laufwerke anzuzeigen, die nicht die gleichen DS-Einstellungen aufweisen wie das virtuelle Basislaufwerk.  
Ist in der ausgewählten Laufwerksgruppe oder im Laufwerkspool freier Speicherplatz verfügbar, so wird der gesamte freie Speicherplatz im Drehfeld **Speicherplatz** angezeigt.
  - b. Falls erforderlich, stellen Sie den **Speicherplatz** ein.

 **ANMERKUNG:** Ist in der ausgewählten Laufwerksgruppe oder im Laufwerkspool kein freier Speicherplatz verfügbar, so wird der freie Speicherplatz im Drehfeld **Speicherplatz** mit dem Wert 0 angezeigt. Verfügt dieses Speicher-Array über **Nicht konfigurierten Speicherplatz**, so können Sie eine neue Laufwerksgruppe oder einen Laufwerkspool erstellen und den Vorgang anschließend mit dem neuen freien Speicherplatz in dieser Laufwerksgruppe oder im Laufwerkspool wiederholen.

7. Klicken Sie auf **Repository erhöhen**.

Das System führt die folgenden Vorgänge durch:

- Aktualisierung der Kapazität des Repository.
- Anzeigen der neu hinzugefügten virtuellen Repository-Mitgliedslaufwerke für das Repository.

## Kapazität des allgemeinen Repository verringern

Ein allgemeines Repository kann mehrere virtuelle Repository-Laufwerke enthalten.

Verwenden Sie die Option **Kapazität verringern**, um die Speicherkapazität eines schon vorhandenen allgemeinen Repository für die folgenden Speicherobjekte zu verringern:

- Snapshot-Gruppe
- Virtuelles Snapshot-Laufwerk
- Virtuelles Mitgliedslaufwerk der Konsistenzgruppe
- Virtuelles Snapshot-Mitgliedslaufwerk der Konsistenzgruppe
- Virtuelles Laufwerk eines replizierten Paares

Solange eine dieser Bedingungen gegeben ist, können Sie die Speicherkapazität des allgemeinen Repository nicht verringern:

- Das allgemeine Repository enthält nur ein virtuelles Repository-Mitgliedslaufwerk.
- Wenn eines oder mehrere Snapshotabbilder vorhanden sind, die dem allgemeinen Repository zugewiesen sind.
- Wenn ein virtuelles Snapshot-Laufwerk oder ein virtuelles Mitgliedslaufwerk einer Konsistenzgruppe ausgeschaltet ist.

Es gelten die folgenden Richtlinien:

- Sie können virtuelle Repository-Mitgliedslaufwerke nur in umgekehrter Reihenfolge, in der sie zugefügt wurden, entfernen.
- Ein allgemeines Repository muss über mindestens ein virtuelles Repository-Mitgliedslaufwerk verfügen.
- Sie können die Repository-Kapazität für ein schreibgeschütztes (read-only) virtuelles Snapshot-Laufwerk nicht erhöhen oder verringern, da für dieses kein Repository zugeordnet ist. Ein Repository ist nur für virtuelle Snapshot-Laufwerke mit Lese-/Schreibzugriff (read-write) erforderlich.
- Wenn Sie die Kapazität eines virtuellen Snapshot-Laufwerks oder die Kapazität eines virtuellen Snapshot-Laufwerks des Mitglieds einer Konsistenzgruppe verringern, überführt das System das virtuelle Laufwerk automatisch in den Zustand **Deaktiviert**.

So verringern Sie die Kapazität des allgemeinen Repository:

1. Wählen Sie im AMW die Registerkarte **Speicher- und Kopierdienste** aus.
2. Wählen Sie das Speicherobjekt aus, für das Sie die Repository-Kapazität verringern möchten.
3. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das ausgewählte Speicherobjekt, und wählen Sie **Allgemeines Repository** → **Kapazität verringern**.

Das Fenster **Repository-Kapazität reduzieren** wird angezeigt.


4. Wählen Sie ein oder mehrere virtuelle Repository-Laufwerke die Sie entfernen möchten aus der Tabelle **Virtuelle Repository-Mitgliedslaufwerke** aus.
  - Die Tabelle zeigt Ihnen die virtuellen Mitgliedslaufwerke in umgekehrter Reihenfolge an, wie sie dem Speicherobjekt hinzugefügt wurden. Wenn Sie jede beliebige Zeile in der Tabelle anklicken können, wird diese und alle über ihr liegenden Zeilen ausgewählt.
  - Die letzte Zeile in der Tabelle, welche dem ersten hinzugefügten Repository entspricht, ist deaktiviert, weil mindestens ein Repository im Speicherobjekt vorhanden sein muss.
5. Klicken Sie auf **Ausgewählte virtuelle Repository-Laufwerke löschen**, wenn Sie alle verknüpften Repositories löschen wollen, die für jedes virtuelle Mitgliedslaufwerk existieren, welche in der Tabelle **Virtuelle Repository-Mitgliedslaufwerke** ausgewählt sind.
6. Klicken Sie auf **Repository verringern**.  
Das System führt die folgenden Vorgänge durch:
  - Die Kapazität für das allgemeine Repository wird aktualisiert.
  - Die aktualisierten virtuellen Repository- Mitgliedslaufwerke für das allgemeine Repository werden angezeigt.

## Einen Reaktivierungsvorgang ausführen

Verwenden Sie die Option **Reaktivieren**, um ein Speicherobjekt in den Status „Optimal“ zu versetzen, wenn es nach Behebung eines Ausfalls nicht automatisch in diesen Zustand übergeht.


Die Option **Reaktivieren** steht für die folgenden Speicherobjekte zur Verfügung:


- Snapshot-Gruppe
- Virtuelles Snapshot-Laufwerk
- Virtuelles Mitgliedslaufwerk der Konsistenzgruppe
- Virtuelles Snapshot-Laufwerk des Mitglieds einer Konsistenzgruppe

 **ANMERKUNG:** Verwenden Sie die Option **Reaktivieren** nur dann, wenn Sie im Rahmen eines Recovery Guru-Verfahrens oder von einem Mitarbeiter des Technischen Supports dazu aufgefordert werden. Sie können diesen Vorgang nach dem Start nicht abbrechen.

Verwenden Sie diese Option, wenn Sie eine Warnbenachrichtigung dahingehend erhalten, dass das allgemeine Repository bald voll ist. Sie können die Repository-Kapazität erhöhen, indem Sie die folgenden Schritte durchführen:

- Eines oder mehrere vorhandene virtuelle Repository-Laufwerke hinzufügen.
- Ein neues virtuelles Repository-Laufwerk mithilfe des in einer Laufwerksgruppe oder einem Laufwerkspool verfügbaren Freien Speicherplatzes erstellen.

 **ANMERKUNG:** Ist kein Freier Speicherplatz in einer Laufwerksgruppe oder einem Laufwerkspool vorhanden, können Sie nicht konfigurierten Speicherplatz in Form nicht benutzter physikalischer Laufwerke zu einer Laufwerksgruppe oder einem Laufwerkspool hinzufügen.

 **VORSICHT:** Wenn Sie Option **Reaktivieren** verwenden, wenn noch ein Ausfall vorliegt, kann dies zur Beschädigung oder zum Verlust von Daten führen, und das Speicherobjekt kehrt in diesem Fall zurück in den Status „Ausgefallen“.

1. Wählen Sie im AMW die Registerkarte **Speicher- und Kopierdienste** aus.
2. Wählen Sie das Speicherobjekt aus, das Sie reaktivieren möchten, und wählen Sie dann (je nachdem, welches Speicherobjekt Sie ausgewählt haben) eine der nachstehenden Menüfolgen:
  - **Kopierdienste** → **Snapshot-Gruppe** → **Erweitert** → **Reaktivieren**
  - **Kopierdienste** → **Virtuelles Snapshot-Laufwerk** → **Erweitert** → **Reaktivieren**
  - **Kopierdienste** → **Virtuelles Mitgliedslaufwerk der Konsistenzgruppe** → **Erweitert** → **Reaktivieren**


3. Geben Sie in das Textfeld Ja ein und klicken Sie anschließend auf **Reaktivieren** um das Speicherobjekt in den Status **Optimal** zu versetzen.

## Premium-Funktion – Virtuelle Snapshot-Laufwerke

The following types of virtual disk snapshot premium features are supported on the MD storage array:

- Snapshot Virtual Disks using multiple point-in-time (PiT) groups
- Snapshot Virtual Disks (Legacy) using a separate repository for each snapshot


 **ANMERKUNG:** This section describes the Snapshot Virtual Disk (Legacy) premium feature.

 **ANMERKUNG:** Wenn Sie diese Funktion bestellt haben, befindet sich im Lieferumfang des Dell PowerVault MD Speicher-Arrays eine Erweiterungsfunktions-Aktivierungskarte. Befolgen Sie die Anweisungen auf der Karte, um eine Schlüsseldatei zum Aktivieren der Funktion zu erhalten.

 **ANMERKUNG:** Die Snapshot-Funktion ermöglicht bis zu acht Snapshots pro LUN und 128 pro Array gleichzeitig.

Ein virtuelles Snapshot-Laufwerk ist ein Image, das den momentanen Zustand eines virtuellen Laufwerks in einem Speicher-Array abbildet. Dabei enthält es jedoch nicht ein tatsächliches virtuelles Laufwerk, das eine Kopie der Originaldaten enthält, sondern es handelt sich vielmehr um einen Verweis auf die Daten, die zu einem bestimmten Zeitpunkt auf einem virtuellen Laufwerk enthalten waren. Ein virtuelles Snapshot-Laufwerk ist das logische Äquivalent einer vollständigen physikalischen Kopie. Ein virtuelles Snapshot-Laufwerk lässt sich jedoch viel schneller als eine physikalische Kopie erstellen und verbraucht weniger Speicherplatz.

Das virtuelle Laufwerk, auf dem der Snapshot basiert und das als virtuelles Quelllaufwerk bezeichnet wird, muss ein virtuelles Standard-Laufwerk im Speicher-Array sein. Typischerweise wird ein Snapshot erstellt, damit eine Anwendung – etwa ein Datensicherungsprogramm – darauf zugreifen und die Daten lesen kann, während das virtuelle Quelllaufwerk weiterhin online und verfügbar bleibt.




 **ANMERKUNG:** Auf dem virtuellen Quelllaufwerk dürfen keine E/A-Vorgänge ablaufen, während das virtuelle Snapshot-Laufwerk erstellt wird.

Ein virtuelles Snapshot-Repository-Laufwerk mit Metadaten und Copy-on-Write-Daten wird beim Erstellen eines virtuellen Snapshot-Laufwerks automatisch miterstellt. Auf dem virtuellen Snapshot-Repository-Laufwerk werden nur die Daten gespeichert, die sich seit dem Zeitpunkt des Snapshots geändert haben.

Nachdem das virtuelle Snapshot-Repository-Laufwerk erstellt wurde, werden E/A-Vorgänge zum virtuellen Quelllaufwerk wieder aufgenommen. Bevor jedoch ein Datenblock auf dem virtuellen Quelllaufwerk geändert wird, wird der Inhalt des zu ändernden Blocks auf das virtuelle Snapshot-Repository-Laufwerk kopiert, um es zu sichern. Da auf dem virtuellen Snapshot-Repository-Laufwerk Kopien der Originaldaten in diesen Datenblöcken gespeichert werden, werden weitere Änderungen an diesen Datenblöcken nur auf das virtuelle Quelllaufwerk geschrieben. Das Snapshot-Repository benötigt weniger Speicherplatz als eine vollständige physikalische Kopie, da nur die Datenblöcke auf dem

virtuellen Snapshot-Repository-Laufwerk gespeichert werden, die sich seit dem Zeitpunkt des Snapshots geändert haben.

Beim Erstellen eines virtuellen Snapshot-Laufwerks legen Sie dessen Speicherort, Kapazität und andere Parameter fest. Sie können das virtuelle Snapshot-Laufwerk deaktivieren oder löschen, wenn es nicht mehr benötigt wird. Wenn Sie ein virtuelles Snapshot-Laufwerk deaktivieren, können Sie es bei der nächsten Datensicherung erneut erstellen und verwenden. Wenn Sie ein virtuelles Snapshot-Laufwerk entfernen, löschen Sie zugleich auch das verknüpfte virtuelle Snapshot-Repository-Laufwerk.

-  **ANMERKUNG:** Wenn das virtuelle Quelllaufwerk offline ist, befindet sich das/die Snapshot Repository(ies) und das/die virtuelle(n) Snapshot-Laufwerk(e) im Status **Ausgefallen**.
-  **ANMERKUNG:** Durch das Löschen eines Snapshots werden die Daten auf dem virtuellen Quelllaufwerk nicht beeinträchtigt.
-  **ANMERKUNG:** Die nachstehenden Hinweise zur Vorbereitung des Host-Systems gelten auch, wenn die Snapshot-Funktion über die Befehlszeilenschnittstelle genutzt wird.

## Planen eines virtuellen Snapshot-Laufwerks

Bei der Erstellung eines virtuellen Snapshot-Laufwerks können Sie wählen, ob der Snapshot sofort oder nach einem von Ihnen festgelegten Zeitplan erstellt wird. Im Zeitplan kann eine einmalige Snapshot-Erstellung oder eine in bestimmten Intervallen wiederkehrende Snapshot-Erstellung festgelegt werden. Wenn kein Zeitplan festgelegt wird, wird das virtuelle Snapshot-Laufwerk sofort nach der Ausführung des Befehls erstellt.

Ein Zeitplan kann bei der Erstellung eines virtuellen Snapshot-Laufwerks festgelegt oder jederzeit zu einem vorhandenen virtuellen Snapshot-Laufwerk hinzugefügt werden. Pro virtuellem Snapshot-Laufwerk wird ein Zeitplan unterstützt.

### Häufigste Gründe für die Planung eines virtuellen Snapshot-Laufwerks

In einer Datenspeicherumgebung kann die regelmäßige Erstellung eines virtuellen Snapshot-Laufwerks mehreren Zwecken dienen. Ein Snapshot-Zeitplan wird am häufigsten eingesetzt für:

- Datensicherungen
- Schnelle Datenwiederherstellung nach aufgetretenem Datenverlust

Zum Schutz vor Datenverlusten können Datensicherungen mithilfe eines Zeitplans regelmäßig und unbeaufsichtigt ausgeführt werden. Beispiel: Wenn die unternehmenswichtigen Daten einer Anwendung auf zwei virtuellen Laufwerken im Speicher-Array gespeichert werden, kann eine tägliche automatische Datensicherung angebracht sein. Um diese Datensicherung zu implementieren, wählen Sie das erste virtuelle Laufwerk aus und erstellen Sie einen Zeitplan, der von Montag bis Freitag eine tägliche Datensicherung zwischen Geschäftsschluss und 23:00 Uhr vorsieht. Wählen Sie kein Enddatum aus. Wenden Sie denselben Zeitplan auf das zweite virtuelle Laufwerk an. Ordnen Sie dann die beiden virtuellen Snapshot-Laufwerke dem Datensicherungs-Host-Server zu, und führen Sie Ihre regulären Datensicherungsprozeduren aus. Heben Sie die Zuordnung der beiden resultierenden virtuellen Snapshot-Laufwerke wieder auf, bevor der nächste geplante Snapshot ausgeführt wird. Falls die Zuordnung der beiden virtuellen Snapshot-Laufwerke nicht aufgehoben wird, führt das Speicher-Array den nächsten geplanten Snapshot-Vorgang nicht aus, um eine Datenbeschädigung zu vermeiden.

Geplante Snapshots sind auch im Falle eines Datenverlusts wertvoll. Wenn Sie beispielsweise Ihre Daten am Ende eines jeden Arbeitstages sichern und von 8:00 bis 17:00 Uhr stündlich Snapshots erzeugen, können Daten in Zeitfenstern von weniger als einer Stunde aus den Snapshots wiederhergestellt werden. Um diese engmaschige Datenwiederherstellung zu ermöglichen, erstellen Sie einen Zeitplan mit einer Startzeit von 8:00 Uhr und einer Endzeit von 17:00 Uhr. Wählen Sie dann 10 Snapshots pro Tag von Montag bis Freitag und kein Enddatum.

## Richtlinien für die Erstellung von Snapshot-Zeitplänen

Bei der Erstellung von Zeitplänen für virtuelle Snapshot-Laufwerke gelten bestimmte Richtlinien:

- Geplante Vorgänge für virtuelle Snapshot-Laufwerke werden in folgenden Fällen nicht ausgeführt:
  - Das virtuelle Snapshot-Laufwerk ist zugewiesen
  - Das Speicher-Array ist offline oder ausgeschaltet
  - Das virtuelle Snapshot-Laufwerk wird während eines „Virtuelle Laufwerkkopie“-Vorgangs als virtuelles Quelllaufwerk verwendet.
  - Ein Kopiervorgang hat den Status „Ausstehend“ oder „Wird durchgeführt“
- Durch das Löschen eines virtuellen Snapshot-Laufwerks, das einen Zeitplan enthält, wird auch der Zeitplan gelöscht
- Snapshot-Zeitpläne werden in der Konfigurationsdatenbank auf dem Speicher-Array gespeichert. Geplante Snapshot-Vorgänge werden auch dann ausgeführt, wenn die Verwaltungsstation nicht läuft
- Snapshot-Zeitpläne können bei der anfänglichen Erstellung des virtuellen Laufwerks erstellt werden, oder zu vorhandenen virtuellen Snapshot-Laufwerken hinzugefügt werden.

## Erstellen eines virtuellen Snapshot-Laufwerks mit dem einfachen Pfad

Sie können den einfachen Pfad zum Erstellen eines virtuellen Snapshot-Laufwerks wählen, wenn die Laufwerksgruppe des virtuellen Quelllaufwerks ausreichend freien Speicherplatz bietet. Ein virtuelles Snapshot-Repository-Laufwerk benötigt mindestens 8 MB freie Kapazität. Das Ziel eines virtuellen Snapshot-Repository-Laufwerks wird von der freien Kapazität bestimmt, die in der Laufwerksgruppe verfügbar ist. Wenn 8 MB freie Kapazität in der Laufwerksgruppe des virtuellen Quelllaufwerks nicht verfügbar sind, ist unter „Virtuelle Snapshot-Laufwerke erstellen“ der erweiterte Pfad voreingestellt. Bei der Option mit erweitertem Pfad können Sie das virtuelle Snapshot-Repository-Laufwerk in einer anderen Laufwerksgruppe platzieren, oder Sie können unkonfigurierte Kapazität auf dem Speicher-Array verwenden, um eine neue Laufwerksgruppe zu erstellen. Weitere Informationen finden Sie unter [Erstellen eines virtuellen Laufwerks über den erweiterten Pfad](#).

### Informationen zum einfachen Pfad

Mit dem einfachen Pfad können Sie Folgendes festlegen:

- Snapshot Virtual Disk Name (Name des virtuellen Snapshot-Laufwerks) – Ein benutzerdefinierter Name, der das virtuelle Snapshot-Laufwerk mit dem entsprechenden Snapshot-Repository-Laufwerk und dem virtuellen Quelllaufwerk verknüpft.
- Snapshot Repository Virtual Disk Name (Name des virtuellen Snapshot-Repository-Laufwerks) – Ein benutzerdefinierter Name, der das virtuelle Snapshot-Repository-Laufwerk mit dem entsprechenden Snapshot-Laufwerk und dem virtuellen Quelllaufwerk verknüpft.
- Kapazität des virtuellen Repository-Snapshot-Laufwerks – Die Kapazität des virtuellen Repository-Snapshot-Laufwerks wird als Prozentsatz der Kapazität des virtuellen Quelllaufwerks ausgedrückt. Der maximal zulässige Prozentsatz beträgt 120 Prozent.

Bei Verwendung des einfachen Pfads werden für die anderen Parameter eines virtuellen Snapshot-Laufwerks die folgenden Vorgaben verwendet:


- Capacity Allocation (Kapazitätszuweisung) – Das virtuelle Snapshot-Repository-Laufwerk wird aus freier Kapazität auf der gleichen Datenträgergruppe erstellt, wo sich das virtuelle Quelllaufwerk befindet.
- Zuordnung vom Host zum virtuellen Laufwerk – Die Standardeinstellung lautet **Jetzt zuordnen**.
- Percent Full (Prozent belegt) – Wenn das virtuelle Snapshot-Repository-Laufwerk den benutzerdefinierten Auslastungsprozentwert erreicht, wird das Ereignis ins Hauptereignisprotokoll (Main Event Log, MEL) übernommen. Der vorgegebene Prozentwert für das Snapshot-Repository-Laufwerk beträgt 50 Prozent des virtuellen Quelllaufwerks.
- Bei voll belegtem virtuellem Snapshot-Repository-Laufwerk – Wenn das virtuelle Snapshot-Repository-Laufwerk belegt ist, können Sie entscheiden, ob die Schreibaktivität zum virtuellen Quelllaufwerk oder zum virtuellen Snapshot-Laufwerk ausfallen soll.


## Vorbereitung der Host-Server für die Erstellung von Snapshots über den einfachen Pfad

- Bevor Sie die Erweiterungsfunktion „Virtuelle Snapshot-Laufwerke“ in einer Cluster-Konfiguration unter Microsoft Windows nutzen können, müssen Sie zuerst das virtuelle Snapshot-Laufwerk dem Cluster-Knoten zuordnen, zu dem das virtuelle Quelllaufwerk gehört. Dadurch wird sichergestellt, dass die Cluster-Knoten das virtuelle Snapshot-Laufwerk korrekt erkennen.
- Die Zuordnung der virtuellen Snapshot-Laufwerks zu dem Knoten, der nicht im Besitz des virtuellen Quelllaufwerks ist, bevor der Vorgang, der den Snapshot aktiviert, abgeschlossen ist, kann dazu führen, dass das Betriebssystem das virtuelle Snapshot-Laufwerk nicht korrekt erkennt. Diese kann zur Folge haben, dass Daten auf dem virtuellen Quelllaufwerk verloren gehen oder kein Zugriff auf den Snapshot mehr möglich ist.
- Wie die Zuordnung zwischen dem virtuellen Snapshot-Laufwerk und dem zweiten Knoten vorgenommen wird, ist ausführlich in der Dokumentation über Speicher-Arrays mit Microsoft Windows Server Failover-Clustern unter **Dell.com/support/manuals** beschrieben.
- Sie können von einem virtuellen Quelllaufwerk gleichzeitig Snapshots auf der Quelllaufwerksgruppe und einer anderen Laufwerksgruppe erstellen.

Beachten Sie vor dem Erstellen eines virtuellen Snapshot-Laufwerks folgende Punkte:



- Die folgenden Arten virtueller Laufwerke sind keine gültigen virtuellen Quelllaufwerke:
  - Virtuelle Snapshot-Repository-Laufwerke
  - Virtuelle Snapshot-Laufwerke
  - Virtuelle Ziellaufwerke, die an einer virtuellen Laufwerkskopie beteiligt sind
- Sie können keinen Snapshot eines virtuellen Laufwerks erstellen, das unlesbare Sektoren enthält.
- Sie müssen die Anforderungen des Host-Betriebssystems für das Erstellen von virtuellen Snapshot-Laufwerken erfüllen. Andernfalls kann es zu ungenauer Image-Erfassung des virtuellen Quelllaufwerks oder des virtuellen Ziellaufwerks bei einer virtuellen Laufwerkskopie kommen.

 **ANMERKUNG:** Bevor Sie einen neuen Snapshot eines virtuellen Quelllaufwerks erstellen, beenden Sie sämtliche E/A-Aktivität zum virtuellen Quelllaufwerk oder unterbrechen Sie die Datenübertragung, um sicherzustellen, dass Sie eine genaue Momentaufnahme des Laufwerks erhalten. Schließen Sie alle Anwendungen, einschließlich Windows Internet Explorer, um sicherzustellen, dass die gesamte E/A-Aktivität angehalten wurde.

 **ANMERKUNG:** Das Entfernen des Buchstabens für das physikalische Laufwerk der verbundenen virtuellen Laufwerke unter Windows oder das Unmounten des physikalischen Laufwerks unter Linux trägt dazu bei, dass die Kopie des physikalischen Laufwerks für den Snapshot stabil ist.

Bevor Sie ein virtuelles Snapshot-Laufwerk erstellen, muss sich der Server in ordnungsgemäßem Zustand befinden. Um sicherzustellen, dass der Host-Server ordnungsgemäß für das Erstellen eines virtuellen

Snapshot-Laufwerks vorbereitet ist, können Sie eine entsprechende Anwendung verwenden, oder führen Sie die folgenden Schritte aus:

1. Beenden Sie die gesamte E/A-Aktivität zum Quelllaufwerk.
2. Wählen Sie im AMW die Registerkarte **Speicher- und Kopierdienste** aus und wählen Sie ein gültiges virtuelles Quelllaufwerk aus.
3. Wählen Sie **Kopierdienste** → **Snapshot-Abbild** → **Virtuelles Snapshot-Laufwerk erstellen**. Alternativ können Sie mit der rechten Maustaste auf das virtuelle Quelllaufwerk klicken und im Popup-Menü **Erstellen** → **Virtuelles Snapshot-Laufwerk** auswählen.  
Das Dialogfeld **Assistent zum Erstellen eines virtuellen Snapshot-Laufwerks - Einführung** wird angezeigt.
4. Wählen Sie **Einfach (empfohlen)** aus, und klicken Sie auf **Weiter**.  
Das Fenster **Namen festlegen** wird angezeigt.
5. Geben Sie den **Namen des virtuellen Snapshot-Laufwerks** und den **Namen des virtuellen Repository-Snapshot-Laufwerks** ein, und klicken Sie auf **Weiter**.  
Das Fenster **Kapazität des Snapshot-Repositorys festlegen** wird angezeigt.
6. Geben Sie die Kapazität der virtuellen Repository-Snapshot-Laufwerke als Prozentsatz der Kapazität der virtuellen Quelllaufwerke ein, und klicken Sie auf **Weiter**.  
Das Fenster **Vorschau**, das einen Überblick über das virtuelle Snapshot-Laufwerk enthält, wird angezeigt.
7. Klicken Sie auf **Fertigstellen**.  
Das Fenster **Abgeschlossen** wird angezeigt.
8. Klicken Sie auf **OK**.  
Mounten Sie nach dem Erstellen eines oder mehrerer virtueller Snapshot-Laufwerke das virtuelle Quelllaufwerk, und starten Sie die Host-Anwendung mit dem virtuellen Quelllaufwerk neu.
9. Wählen Sie im AMW die Registerkarte **Host-Zuordnungen** aus, und weisen Sie Zuordnungen zwischen dem virtuellen Snapshot-Laufwerk und dem Host, der auf das virtuelle Snapshot-Laufwerk zugreift, zu.
  -  **ANMERKUNG:** In einigen Fällen können Probleme auftreten, wenn derselbe Host sowohl einem virtuellen Quelllaufwerk als auch dessen zugeordneten virtuellen Snapshot-Laufwerk zugeordnet wird. Dies hängt vom Betriebssystem des Hosts und der für das virtuelle Laufwerk verwendeten Verwaltungssoftware ab.
10. Führen Sie zum Registrieren des virtuellen Snapshot-Laufwerks bei dem Host-Betriebssystem das hostbasierte Dienstprogramm „hot\_add“ aus.
11. Führen Sie zum Zuweisen der Zuordnung zwischen dem Speicher-Array-Namen und dem Namen des virtuellen Laufwerks das hostbasierte Dienstprogramm „SMdevices“ aus.
  -  **ANMERKUNG:** Wenn Ihr Betriebssystem zusätzliche Anweisungen erfordert, können Sie diese Anweisungen in der Dokumentation Ihres Betriebssystems finden.

## Erstellen eines virtuellen Laufwerks über den erweiterten Pfad

### Informationen zum erweiterten Pfad

Verwenden Sie den erweiterten Pfad, um zu wählen, ob das virtuelle Snapshot-Repository-Laufwerk freie oder unkonfigurierte Speicherkapazität nutzen soll und um die Parameter für das virtuelle Snapshot-Repository-Laufwerk zu ändern. Sie können den erweiterten Pfad unabhängig davon auswählen, ob Sie freie Kapazität oder unkonfigurierte Kapazität für das virtuelle Snapshot-Laufwerk verwenden.

Bei Verwendung des erweiterten Pfads können Sie für das virtuelle Snapshot-Laufwerk die folgenden Parameter festlegen:

- Snapshot Virtual Disk Name (Name des virtuellen Snapshot-Laufwerks) – Ein benutzerdefinierter Name, der das virtuelle Snapshot-Laufwerk mit dem entsprechenden Snapshot-Repository-Laufwerk und dem virtuellen Quelllaufwerk verknüpft.
- Snapshot Repository Virtual Disk Name (Name des virtuellen Snapshot-Repository-Laufwerks) – Ein benutzerdefinierter Name, der das virtuelle Snapshot-Repository-Laufwerk mit dem entsprechenden Snapshot-Laufwerk und dem virtuellen Quelllaufwerk verknüpft.
- Kapazitätzuweisung – Mit diesem Parameter können Sie festlegen, wo das virtuelle Snapshot-Repository-Laufwerk erstellt werden soll. Kapazität lässt sich mit einem der folgenden Verfahren zuweisen:
  - Verwenden Sie freie Kapazität auf der gleichen Laufwerksgruppe, auf der sich das virtuelle Quelllaufwerk befindet.
  - Verwenden Sie freie Kapazität auf einer anderen Laufwerksgruppe.
  - Verwenden Sie unkonfigurierte Kapazität und erstellen Sie eine neue Laufwerksgruppe für das virtuelle Snapshot-Repository-Laufwerk.
  - Dell empfiehlt, das virtuelle Snapshot-Repository-Laufwerk in der Laufwerksgruppe des virtuellen Quelllaufwerks zu platzieren. Damit wird sichergestellt, dass alle virtuellen Laufwerke, die mit dem virtuellen Snapshot-Laufwerk verbunden sind, in der gleichen Gruppe bleiben, wenn die mit der Laufwerksgruppe verbundenen physikalischen Laufwerke in ein anderes Speicher-Array verlegt werden.
- Kapazität des virtuellen Repository-Snapshot-Laufwerks – Die Kapazität des virtuellen Repository-Snapshot-Laufwerks wird als Prozentsatz der Kapazität des virtuellen Quelllaufwerks ausgedrückt. Der maximal zulässige Prozentsatz beträgt 120 Prozent.
- Prozent belegt – Wenn das virtuelle Snapshot-Repository-Laufwerk den festgelegten prozentualen Auslastungsgrad erreicht, wird das Ereignis ins Hauptereignisprotokoll übernommen. Der vorgegebene Prozentwert für das Snapshot-Repository-Laufwerk beträgt 50 % des virtuellen Quelllaufwerks.
- Bei voll belegtem virtuellem Snapshot-Repository-Laufwerk – Hier legen Sie fest, ob die Schreibaktivität zum virtuellen Quelllaufwerk oder zum virtuellen Snapshot-Laufwerk ausfallen soll, wenn das virtuelle Snapshot-Repository-Laufwerk belegt ist.
- Host-Zuweisungen an virtuelle Laufwerke – Diese Option legt fest, ob das virtuelle Snapshot-Laufwerk sofort oder erst später einem Host oder einer Host-Gruppe zugewiesen werden soll. Die Standardeinstellung ist **Später zuweisen**.


## Vorbereitung der Host-Server für die Erstellung von Snapshots über den erweiterten Pfad

- Bevor Sie die Erweiterungsfunktion „Virtuelle Snapshot-Laufwerke“ in einer Cluster-Konfiguration unter Microsoft Windows nutzen können, müssen Sie zuerst das virtuelle Snapshot-Laufwerk dem Cluster-Knoten zuordnen, zu dem das virtuelle Quelllaufwerk gehört. Dadurch wird sichergestellt, dass die Cluster-Knoten das virtuelle Snapshot-Laufwerk korrekt erkennen.
- Die Zuordnung der virtuellen Snapshot-Laufwerks zu dem Knoten, der nicht im Besitz des virtuellen Quelllaufwerks ist, bevor der Vorgang, der den Snapshot aktiviert, abgeschlossen ist, kann dazu führen, dass das Betriebssystem das virtuelle Snapshot-Laufwerk nicht korrekt erkennt. Diese kann zur Folge haben, dass Daten auf dem virtuellen Quelllaufwerk verloren gehen oder kein Zugriff auf den Snapshot mehr möglich ist.
- Wie die Zuordnung zwischen dem virtuellen Snapshot-Laufwerk und dem zweiten Knoten vorgenommen wird, ist ausführlich in der Dokumentation über Speicherarrays mit Microsoft Windows Server Failover-Clustern unter [dell.com/support/manuals](http://dell.com/support/manuals) beschrieben.

Das Ziel eines virtuellen Snapshot-Repository-Laufwerks wird von der freien Kapazität bestimmt, die in der Laufwerksgruppe verfügbar ist. Ein virtuelles Snapshot-Repository-Laufwerk benötigt mindestens 8


MB freie Kapazität. Sie können den bevorzugten Erstellungspfad wählen – Einfach oder Erweitert – wenn die Laufwerksgruppe des virtuellen Quelllaufwerks ausreichend freien Speicherplatz bietet.


Wenn 8 MB freie Kapazität in der Laufwerksgruppe des virtuellen Quelllaufwerks nicht verfügbar sind, ist unter Virtuelle Snapshot-Laufwerke erstellen der erweiterte Pfad voreingestellt. Siehe [Erstellen eines virtuellen Laufwerks über den erweiterten Pfad](#).

 **ANMERKUNG:** Sie können von einem virtuellen Quelllaufwerk gleichzeitig Snapshots auf der Quelllaufwerksgruppe und einer anderen Laufwerksgruppe erstellen.

Beachten Sie vor dem Erstellen eines virtuellen Snapshot-Laufwerks folgende Punkte:

- Die folgenden Arten virtueller Laufwerke sind keine gültigen virtuellen Quelllaufwerke:
  - Virtuelle Snapshot-Repository-Laufwerke
  - Virtuelle Snapshot-Laufwerke
  - Virtuelle Ziellaufwerke, die an einer virtuellen Laufwerkskopie beteiligt sind
- Sie können keinen Snapshot eines virtuellen Laufwerks erstellen, das unlesbare Sektoren enthält.
- Sie müssen die Anforderungen des Host-Betriebssystems für das Erstellen von virtuellen Snapshot-Laufwerken erfüllen. Andernfalls kann es zu ungenauer Image-Erfassung des virtuellen Quelllaufwerks oder des virtuellen Ziellaufwerks bei einer virtuellen Laufwerkskopie kommen.


 **ANMERKUNG:** Bevor Sie einen neuen Snapshot eines virtuellen Quelllaufwerks erstellen, beenden Sie sämtliche E/A-Aktivität zum virtuellen Quelllaufwerk oder unterbrechen Sie die Datenübertragung, um sicherzustellen, dass Sie eine genaue Momentaufnahme des Laufwerks erhalten. Schließen Sie alle Anwendungen, einschließlich Windows Internet Explorer, um sicherzustellen, dass die gesamte E/A-Aktivität angehalten wurde.

 **ANMERKUNG:** Das Entfernen des Buchstabens für das physikalische Laufwerk der verbundenen virtuellen Laufwerke unter Windows oder das Unmounten des physikalischen Laufwerks unter Linux trägt dazu bei, dass die Kopie des physikalischen Laufwerks für das Snapshot stabil ist.

Bevor Sie ein virtuelles Snapshot-Laufwerk erstellen, muss sich der Server in ordnungsgemäßem Zustand befinden. So bereiten Sie den Host-Server vor:


1. Beenden Sie die gesamte E/A-Aktivität zum Quelllaufwerk.
2. Leeren Sie mit dem Windows-System den Cache zum Quelllaufwerk. Geben Sie in der Host-Eingabeaufforderung `SMrepassist -f <filename-identifizier>` ein, und drücken Sie die Eingabetaste. Weitere Informationen hierzu finden Sie im [Dienstprogramm SMrepassist](#).
3. Entfernen Sie den/die Buchstaben für das physikalische Laufwerk auf der Quelle in Windows, oder unmounten Sie das/die virtuellen physikalischen Laufwerke in Linux zur Sicherstellung einer stabilen Kopie der physikalischen Laufwerks für das Snapshot.

Geschieht dies nicht, wird der Snapshot-Vorgang als erfolgreich abgeschlossen gemeldet, aber die Snapshot-Daten werden nicht korrekt aktualisiert.

 **ANMERKUNG:** Um zu überprüfen, ob sich das virtuelle Laufwerk im Status „Optimal“ oder „Deaktiviert“ befindet, wählen Sie die Registerkarte **Zusammenfassung** und klicken Sie dann auf **Laufwerksgruppen & Virtuelle Laufwerke**.

Das Dialogfeld **Assistent zum Erstellen eines virtuellen Snapshot-Laufwerks - Einführung** wird angezeigt.


4. Befolgen Sie etwaige zusätzliche Anweisungen für Ihr Betriebssystem. Wenn Sie diese zusätzlichen Anweisungen nicht befolgen, werden die erstellten virtuellen Snapshot-Laufwerke eventuell unbrauchbar.

 **ANMERKUNG:** Wenn Ihr Betriebssystem zusätzliche Anweisungen erfordert, können Sie diese Anweisungen in der Dokumentation Ihres Betriebssystems finden.

Nachdem Ihr Host-Server vorbereitet ist, erstellen Sie den Snapshot über den erweiterten Pfad gemäß der Anleitung in [Erstellen eines virtuellen Laufwerks über den erweiterten Pfad](#).

Wenn Sie einen Snapshot regelmäßig einsetzen wollen, etwa für Datensicherungen, verwenden Sie die Optionen Snapshot deaktivieren und Snapshot neu erstellen, um den Snapshot wiederzuverwenden. Durch das Deaktivieren und neu Erstellen von Snapshots werden die bestehenden Host-Zuweisungen für das virtuelle Snapshot-Laufwerk beibehalten.

## Erstellen des Snapshots über den erweiterten Pfad

 **ANMERKUNG:** Das Entfernen des Buchstabens für das physikalische Laufwerk des verbundenen virtuellen Laufwerks unter Windows oder das Unmounten des physikalischen Laufwerks unter Linux trägt dazu bei, dass die Kopie des physikalischen Laufwerks für das Snapshot stabil ist.

Bereiten Sie den/die Host-Server wie beschrieben unter [Vorbereitung der Host-Server für die Erstellung von Snapshots über den erweiterten Pfad](#) vor.

So erstellen Sie ein virtuelles Laufwerk über den erweiterten Pfad:

1. Beenden Sie die Host-Anwendung, die auf das virtuelle Quelllaufwerk zugreift, und unmounten Sie das virtuelle Quelllaufwerk.
2. Wählen Sie im AMW die Registerkarte **Speicher- und Kopierdienste** aus und wählen Sie ein gültiges virtuelles Quelllaufwerk aus.
3. Wählen Sie **Kopierdienste** → **Snapshot Image** → **Erstellen eines virtuellen Snapshot-Laufwerks**. Alternativ können Sie mit der rechten Maustaste auf das virtuelle Quelllaufwerk klicken und im Popup-Menü **Erstellen** → **Virtuelles Snapshot-Laufwerk** auswählen.  
Das Dialogfeld **Assistent zum Erstellen eines virtuellen Snapshot-Laufwerks - Einführung** wird angezeigt.
4. Wählen Sie **Erweitert** aus und klicken Sie auf **Weiter**.  
Das Fenster **Namen festlegen** wird angezeigt.
5. Geben Sie den **Namen des virtuellen Snapshot-Laufwerks** und den **Namen des virtuellen Repository-Snapshot-Laufwerks** ein, und klicken Sie auf **Weiter**.  
Das Fenster **Kapazität zuweisen** wird angezeigt.
6. Wählen Sie im Bereich **Kapazitätsbelegung** Folgendes aus:
  - Freie Kapazität auf gleicher Laufwerksgruppe wie Basis (empfohlen)
  - Freie Kapazität auf unterschiedlichen Laufwerksgruppen
  - Unkonfigurierte Kapazität (neue Laufwerksgruppe erstellen)
7. Geben Sie die Kapazität der virtuellen Repository-Snapshot-Laufwerke als Prozentsatz der Kapazität der virtuellen Quelllaufwerke ein, und klicken Sie auf **Weiter**.  
Das Fenster **Parameter des virtuellen Laufwerks festlegen** wird angezeigt.
8. Wählen Sie im Bereich **Parameter des virtuellen Snapshot-Laufwerks** die jeweilige Option für die Zuordnung aus. Sie haben folgende Möglichkeiten:
  - **Automatisch**
  - **Später mit Speicherpartition zuweisen**
9. Geben Sie im Bereich **Parameter des virtuellen Snapshot-Repository-Laufwerks** das Systemverhalten ein, wenn:
  - **Automatisch**
  - **Später mit Speicherpartition zuweisen**
10. Klicken Sie auf **Weiter**.  
Das Fenster **Vorschau**, das einen Überblick über das virtuelle Snapshot-Laufwerk enthält, wird angezeigt.

11. Klicken Sie auf **Fertigstellen**.  
Das Fenster **Abgeschlossen** wird angezeigt.
12. Klicken Sie auf **OK**.
13. Weisen Sie in der Registerkarte **Host-Zuordnungen** die Zuordnungen zwischen dem virtuellen Snapshot-Laufwerk und dem Host, der auf das virtuelle Snapshot-Laufwerk zugreift, zu.
14. Führen Sie zum Registrieren des virtuellen Snapshot-Laufwerks bei dem Host-Betriebssystem das hostbasierte Dienstprogramm „hot\_add“ aus.
15. Führen Sie zum Zuweisen der Zuordnung zwischen dem Speicher-Array-Namen und dem Namen des virtuellen Laufwerks das hostbasierte Dienstprogramm „SMdevices“ aus.

## Festlegen von Namen für virtuelle Snapshot-Laufwerke

Wählen Sie einen Namen, mit dem Sie das virtuelle Snapshot-Laufwerk und das virtuelle Snapshot-Repository-Laufwerk leicht mit dem entsprechenden virtuellen Quelllaufwerk in Verbindung bringen können. Beachten Sie folgende Informationen beim Benennen von virtuellen Laufwerken:

Standardmäßig wird der Snapshot-Name im Feld „Name des virtuellen Snapshot-Laufwerks“ wie folgt angezeigt:

```
<Name des virtuellen Quelllaufwerks>-<Ordnungsnummer>
```

wobei die *Ordnungsnummer* die chronologische Nummer des Snapshots in Bezug auf das virtuelle Quelllaufwerk ist.

Der Standardname für das verknüpfte virtuelle Snapshot-Repository-Laufwerk im Feld „Virtuelles Snapshot-Laufwerk“ lautet:

```
<Name des virtuellen Quelllaufwerks>-R<Ordnungsnummer>
```

Wenn Sie beispielsweise das erste virtuelle Snapshot-Laufwerk für ein virtuelles Quelllaufwerk mit dem Namen „Buchhaltung“ erstellen, lautet der Standardname für das virtuelle Snapshot-Laufwerk „Buchhaltung-1“ und der Standardname für das verknüpfte virtuelle Snapshot-Repository-Laufwerk lautet „Buchhaltung-R1“. Der Standardname für das nächste virtuelle Snapshot-Laufwerk, das Sie auf Basis von „Buchhaltung“ erstellen, lautet „Buchhaltung-2“, und das entsprechende virtuelle Snapshot-Repository-Laufwerk wird standardmäßig „Buchhaltung-R2“ benannt.

- Unabhängig davon, ob Sie die (standardmäßig) im Feld „Name des virtuellen Snapshot-Laufwerks“ vorgegebene Software-seitige Ordnungsnummer oder den Inhalt des Feldes „Name des virtuellen Snapshot-Repository-Laufwerks“ verwenden, wird für den nächsten Standardnamen für ein virtuelles Snapshot- oder Snapshot-Repository-Laufwerk immer die von der Software vorgegebene Ordnungsnummernfolge verwendet. Wenn Sie beispielsweise den ersten Snapshot des virtuellen Quelllaufwerks „Buchhaltung“ mit „Buchhaltung-8“ benennen und nicht die von der Software vorgegebene Ordnungsnummer 1 verwenden, lautet der Standardname für den nächsten Snapshot von „Buchhaltung“ gleichwohl „Buchhaltung-2“.
- Die nächste verfügbare Ordnungsnummer ergibt sich aus der Anzahl der vorhandenen Snapshots eines virtuellen Quelllaufwerks. Wenn Sie ein virtuelles Snapshot-Laufwerk löschen, wird die Ordnungsnummer wieder verfügbar.
- Sie müssen einen eindeutigen Namen für das virtuelle Snapshot- und Snapshot-Repository-Laufwerk wählen, andernfalls wird eine Fehlermeldung angezeigt.
- Namen sind auf 30 Zeichen beschränkt. Wenn Sie diese Grenze in den Feldern „Name des virtuellen Snapshot-Laufwerks“ bzw. „Name des virtuellen Snapshot-Repository-Laufwerks“ erreicht haben, können Sie darin kein weiteres Zeichen eingeben. Wenn der Name für das virtuelle Quelllaufwerk 30 Zeichen lang ist, wird für die Standardnamen für das virtuelle Snapshot- und das verknüpfte Snapshot-Repository-Laufwerk ein ausreichend abgekürzter Name des virtuellen Quelllaufwerks verwendet, sodass die Ordnungsnummer eingefügt werden kann. Beispielsweise lautet für Host „Software

Engineering Group GR-1“ der Standardname für den Snapshot „Host Software Engineering GR-1“, und der Repository-Standardname lautet „Host Software Engineering GR-R1“.


## Snapshot-Repository-Kapazität

Wenn Sie eine Warnmeldung erhalten, dass die Kapazität des virtuellen Snapshot-Repository-Laufwerks ihren Grenzwert erreicht, können Sie eines der folgenden Verfahren anwenden, um die Kapazität zu erhöhen:

- Verwenden Sie die freie Kapazität, die in der Laufwerksgruppe des virtuellen Snapshot-Repository-Laufwerks verfügbar ist.
- Fügen Sie der Laufwerksgruppe des virtuellen Snapshot-Repository-Laufwerks unkonfigurierte Kapazität hinzu. Verwenden Sie diese Option, wenn keine freie Kapazität in der Laufwerksgruppe vorhanden ist.


Die Speicherkapazität eines virtuellen Snapshot-Repository-Laufwerks lässt sich nicht erhöhen, wenn für das virtuelle Snapshot-Repository-Laufwerk eine der folgenden Bedingungen zutrifft:

- Für das virtuelle Laufwerk werden ein oder mehrere Hot-Spares verwendet.
- Der Status des virtuellen Laufwerks ist ein anderer als „Optimal“.
- Ein beliebiges virtuelles Laufwerk in der Laufwerksgruppe befindet sich in einem Änderungszustand.
- Der RAID-Controller für das virtuelle Laufwerk fügt derzeit einem anderen virtuellen Laufwerk Kapazität hinzu. Jeder RAID-Controller kann nur einem virtuellen Laufwerk zugleich Kapazität hinzufügen.
- In der Laufwerksgruppe ist keine freie Kapazität verfügbar.
- Es ist keine unkonfigurierte Kapazität zum Hinzufügen in der Laufwerksgruppe vorhanden.

 **ANMERKUNG:** Sie können höchstens zwei physikalische Laufwerke gleichzeitig hinzufügen, um die Kapazität des virtuellen Repository-Snapshot-Laufwerks zu erhöhen.

So erweitern Sie das virtuelle Snapshot-Repository-Laufwerk aus MD Storage Manager heraus:

1. Wählen Sie im AMW die Registerkarte **Speicher- und Kopierdienste** aus.
2. Wählen Sie das virtuelle Repository-Snapshot-Laufwerk aus, für das Sie die Kapazität erhöhen möchten.
3. Wählen Sie im Menü **Speicher** → **Virtuelle Laufwerke** → **Kapazität erhöhen** aus. Alternativ dazu können Sie mit der rechten Maustaste auf das virtuelle Snapshot-Repository-Laufwerk klicken und **Kapazität erhöhen** auswählen.


 **ANMERKUNG:** Wenn kein freier oder nicht konfigurierter Speicherplatz verfügbar ist, ist die Option **Kapazität erhöhen** deaktiviert.

Im Fenster **Kapazität des Snapshot-Repository erhöhen** werden die Attribute des virtuellen Laufwerks angezeigt. Dies sind der Name des virtuellen Repository-Snapshot-Laufwerks, der Name des zugeordneten virtuellen Snapshot-Laufwerks, die Kapazität und der Name des zugeordneten virtuellen Quelllaufwerks, die derzeitige Kapazität und die Menge der freien Kapazität, die für das ausgewählte virtuelle Repository-Snapshot-Laufwerk verfügbar ist. Wenn freie Kapazität verfügbar ist, wird der maximale freie Speicherplatz im Feld **Kapazität erhöhen um** angezeigt.

Wenn in der Laufwerksgruppe keine freie Kapazität vorhanden ist, ist der im Feld **Kapazität erhöhen um** angezeigte freie Speicherplatz gleich 0. Sie müssen physikalische Laufwerke hinzufügen, um freie Kapazität in der Laufwerksgruppe zu erstellen.

4. Verwenden Sie zum Erhöhen der Kapazität des virtuellen Repository-Snapshot-Laufwerks eine der folgenden Methoden:
  - Verwenden Sie die freie Kapazität, die in der Laufwerksgruppe des virtuellen Snapshot-Repository-Laufwerks verfügbar ist – Fahren Sie mit Schritt 5 fort.

- Fügen Sie nicht konfigurierten Speicherplatz oder physikalische Laufwerke zu der Laufwerksgruppe des virtuellen Repository-Snapshot-Laufwerks hinzu – fahren Sie mit Schritt 7 fort.
5. Geben Sie unter **Kapazität erhöhen um** die jeweilige Kapazität ein, oder wählen Sie diese aus.
  6. Klicken Sie auf **OK**.  
Die Registerkarte **Speicher- und Kopierdienste** ist aktualisiert. Das virtuelle Repository-Snapshot-Laufwerk, dessen Kapazität erhöht wird, hat den Status „Vorgang in Bearbeitung“. Außerdem werden für das virtuelle Repository-Snapshot-Laufwerk die ursprüngliche Kapazität und die gesamte hinzugefügte Kapazität angezeigt. Das beteiligte virtuelle Laufwerk zeigt eine Reduzierung der Kapazität. Wenn die gesamte freie Kapazität zum Erhöhen der Größe des virtuellen Laufwerks verwendet wird, wird der jeweilige freie Speicherblock aus der Registerkarte **Speicher- und Kopierdienste** entfernt.
  7. Wenn keine nicht zugewiesenen physikalischen Laufwerke verfügbar sind: Verfügen Sie über leere Steckplätze an den Erweiterungsgehäusen?
    - Ja, es sind leere Steckplätze vorhanden — Fügen Sie mithilfe der Informationen im Handbuch zu den ersten Arbeitsschritten für das Erweiterungsgehäuse neue physikalische Laufwerke ein. Fahren Sie mit Schritt 9 fort.
    - Nein, es sind keine leeren Steckplätze vorhanden — Installieren Sie ein anderes Erweiterungsgehäuse und zusätzliche physikalische Laufwerke. Verwenden Sie dazu die Information im Handbuch zu den ersten Arbeitsschritten für das RAID-Controller-Modul und das Erweiterungsgehäuse. Fahren Sie mit Schritt 9 fort.


 **ANMERKUNG:** Die physikalischen Laufwerke, die Sie hinzufügen, müssen den gleichen Medientyp und Schnittstellentyp aufweisen wie die physikalischen Laufwerke, aus denen die Laufwerksgruppe des virtuellen Repository-Snapshot-Laufwerks bereits besteht.
  8. Klicken Sie auf **Physikalische Laufwerke hinzufügen**.
  9. Wählen Sie entweder eines oder zwei hinzuzufügende physikalische Laufwerke aus.
  10. Klicken Sie auf **Hinzufügen**.  
Das Fenster **Physikalische Laufwerke hinzufügen** wird geschlossen.
  11. Überprüfen Sie den Bereich **Hinzuzufügende physikalische Laufwerke** [Gehäuse, Steckplatz], um sicherzustellen, dass die richtigen physikalischen Laufwerke hinzugefügt wurden.
  12. Akzeptieren Sie entweder die letztendliche Kapazität, oder geben Sie unter **Kapazität erhöhen um** die jeweilige Kapazität ein oder wählen diese aus.
  13. Klicken Sie auf **OK**.  
Die Registerkarte **Speicher- und Kopierdienste** ist aktualisiert. Das virtuelle Repository-Snapshot-Laufwerk, dessen Kapazität erhöht wird, hat den Status „Vorgang in Bearbeitung“. Außerdem werden für das virtuelle Repository-Snapshot-Laufwerk die ursprüngliche Kapazität und die gesamte hinzugefügte Kapazität angezeigt. Der an der Erhöhung beteiligte freie Speicherblock zeigt eine Reduzierung der Kapazität. Wenn die gesamte freie Kapazität zum Erhöhen der Größe des virtuellen Laufwerks verwendet wird, wird der jeweilige freie Speicherblock aus der Registerkarte **Speicher- und Kopierdienste** entfernt.  
Es wird ein neuer freier Speicherblock erstellt und in der Registerkarte **Speicher- und Kopierdienste** angezeigt, wenn Folgendes zutrifft:
    - Vor dem Hinzufügen von Kapazität existierte kein freier Speicherblock.
    - Es wird nicht die gesamte hinzugefügte Kapazität zum Erhöhen der Kapazität des virtuellen Repository-Snapshot-Laufwerks verwendet.

In der Registerkarte **Hardware** werden die nicht zugewiesenen physikalischen Laufwerke oder der nicht konfigurierte Speicherplatz, die Sie zum Erhöhen der Kapazität des virtuellen Repository-Snapshot-Laufwerks hinzugefügt haben, zu zugewiesenen physikalischen Laufwerken. Die neuen


zugeordneten physikalischen Laufwerke werden der Laufwerksgruppe des virtuellen Repository-Snapshot-Laufwerks zugeordnet.

## Neuerstellen virtueller Snapshot-Laufwerke

Sie können ein virtuelles Snapshot-Laufwerk, das Sie zuvor deaktiviert haben, neu erstellen.

 **VORSICHT: Möglicher Verlust von Datenredundanz — Wenn sich das virtuelle Snapshot-Laufwerk im Status „Optimal“ befindet, wird es vor der Neuerstellung zunächst deaktiviert. Mit diesem Vorgang wird der derzeitige Snapshot ungültig.**

Beachten Sie die folgenden wichtigen Richtlinien, wenn Sie ein virtuelles Snapshot-Laufwerk neu erstellen:

- Befolgen Sie die Anleitungen für Ihr Betriebssystem, um die virtuellen Snapshot-Laufwerke neu zu erstellen.
  -  **ANMERKUNG:** Wenn Sie diese zusätzlichen Anweisungen nicht befolgen, werden die erstellten virtuellen Snapshot-Laufwerke eventuell unbrauchbar.
- Um diese Option verwenden zu können, muss sich das virtuelle Snapshot-Laufwerk entweder im Zustand Optimal oder im Zustand Deaktiviert befinden.
- Bei dieser Option werden die zuvor konfigurierten Snapshot-Namensparameter und das zuvor konfigurierte virtuelle Repository-Snapshot-Laufwerk verwendet.


So erstellen Sie das virtuelle Snapshot-Laufwerk neu:


1. Wählen Sie im AMW die Registerkarte **Speicher- und Kopierdienste** aus und wählen Sie ein virtuelles Snapshot-Laufwerk aus.
2. Wählen Sie **Kopierdienste** → **Virtuelles Laufwerk** → **Snapshot** → **Wieder erstellen**.
3. Geben Sie **yes** ein, und klicken Sie auf **OK**.

## Deaktivieren eines virtuellen Snapshot-Laufwerks

Deaktivieren Sie ein virtuelles Snapshot-Laufwerk, wenn eine der folgenden Bedingungen zutrifft:

- Sie benötigen den Snapshot momentan nicht.
- Sie wollen den Snapshot zu einem späteren Zeitpunkt neu erstellen und das verknüpfte virtuelle Snapshot-Repository-Laufwerk behalten, damit Sie es nicht neu erstellen müssen.
- Sie wollen die Speicher-Array-Leistung maximieren, indem Sie die Copy-on-Write-Aktivität zum virtuellen Snapshot-Repository-Laufwerk stoppen.

 **ANMERKUNG:** Wenn Sie nicht planen, das virtuelle Snapshot-Laufwerk später neu zu erstellen, wählen Sie in der Strukturansicht das virtuelle Snapshot-Laufwerk aus, und wählen Sie **Virtuelles Laufwerk** → **Löschen**, um es zu entfernen. Das zugeordnete virtuelle Snapshot-Repository-Laufwerk wird ebenfalls entfernt.



 **ANMERKUNG:** Das Dienstprogramm SMdevices zeigt das virtuelle Snapshot-Laufwerk in der Ausgabe auch weiterhin an, nachdem es deaktiviert wurde.

So deaktivieren Sie ein virtuelles Snapshot-Laufwerk:


1. Wählen Sie im AMW die Registerkarte **Speicher- und Kopierdienste** aus, wählen Sie das virtuelle Snapshot-Laufwerk aus, und wählen Sie dann **Kopierdienste** → **Virtuelles Snapshot-Laufwerk** → **Deaktivieren** aus.
2. Geben Sie im Textfeld **yes** ein, und klicken Sie auf **OK**.

Das virtuelle Snapshot-Laufwerk wird deaktiviert. Das zugeordnete virtuelle Snapshot-Repository-Laufwerk ändert seinen Status nicht. Der Copy-On-Write-Vorgang auf das virtuelle Repository-Snapshot-Laufwerk wird angehalten, bis das virtuelle Snapshot-Laufwerk neu erstellt wurde.

## Vorbereiten von Host-Servern für das Neuerstellen eines virtuellen Snapshot-Laufwerks


-  **ANMERKUNG:** Bevor Sie einen neuen Snapshot eines virtuellen Quelllaufwerks erstellen, beenden Sie sämtliche E/A-Aktivität zum virtuellen Quelllaufwerk oder unterbrechen Sie die Datenübertragung, um sicherzustellen, dass Sie eine genaue Momentaufnahme des Laufwerks erhalten. Schließen Sie alle Anwendungen, einschließlich Windows Internet Explorer, um sicherzustellen, dass die gesamte E/A-Aktivität angehalten wurde.
-  **ANMERKUNG:** Das Entfernen des Buchstaben für das physikalische Laufwerk des verbundenen virtuellen Laufwerks unter Windows oder das Unmounten des physikalischen Laufwerks unter Linux trägt dazu bei, dass die Kopie des physikalischen Laufwerks für das Snapshot stabil ist.

Bevor Sie ein virtuelles Snapshot-Laufwerk neu erstellen, müssen sowohl der Server als auch das verknüpfte neu zu erstellende virtuelle Laufwerk im ordnungsgemäßen Zustand sein. So bereiten Sie den Host-Server und das virtuelle Laufwerk vor:

1. Beenden Sie alle E/A-Aktivität zum virtuellen Quell- und Snapshot-Laufwerk (falls gemountet).
2. Leeren Sie unter Windows den Cache zum virtuellen Quell- und Snapshot-Laufwerk (falls gemountet). Geben Sie in der Host-Eingabeaufforderung `SMrepassist -f <filename-identifizier>` und drücken Sie die <Eingabetaste>. Weitere Informationen finden Sie unter [SMrepassist-Dienstprogramm](#).
3. Klicken Sie auf die Registerkarte **Überblick** und anschließend auf **Speicher-Array-Profil anzeigen**, um sicherzustellen, dass sich das virtuelle Snapshot-Laufwerk im Status „Optimal“ oder „Deaktiviert“ befindet.
4. Entfernen Sie unter Windows den oder die Buchstaben für das physikalische Laufwerks des Quelllaufwerks und (falls gemountet) des virtuellen Snapshot-Laufwerks, bzw. unmounten Sie unter Linux das oder die virtuellen physikalischen Laufwerke, um die Stabilität der Kopie des physikalischen Laufwerks für den Snapshot zu gewährleisten. Geschieht dies nicht, wird der Snapshot-Vorgang als erfolgreich abgeschlossen gemeldet, aber die Snapshot-Daten werden nicht korrekt aktualisiert.
5. Befolgen Sie etwaige zusätzliche Anweisungen für Ihr Betriebssystem. Wenn Sie diese zusätzlichen Anweisungen nicht befolgen, werden die erstellten virtuellen Snapshot-Laufwerke eventuell unbrauchbar.
  -  **ANMERKUNG:** Wenn Ihr Betriebssystem zusätzliche Anweisungen erfordert, können Sie diese Anweisungen in der Dokumentation Ihres Betriebssystems finden.

## Neuerstellen eines virtuellen Snapshot-Laufwerks

Erstellen Sie nach dem Vorbereiten des Host-Servers bzw. der Host-Server ein virtuelles Snapshot-Laufwerk neu. Weitere Informationen finden Sie unter [Vorbereitung der Host-Server für die Erstellung von Snapshots über den einfachen Pfad](#) oder [Vorbereitung der Host-Server für die Erstellung von Snapshots über den erweiterten Pfad](#).

-  **ANMERKUNG:** Mit diesem Vorgang wird der derzeitige Snapshot ungültig.




So erstellen Sie ein virtuelles Snapshot-Laufwerk neu:

1. Wählen Sie im AMW die Registerkarte **Speicher- und Kopierdienste** aus und wählen Sie ein virtuelles Snapshot-Laufwerk aus.
2. Wählen Sie **Kopierdienste** → **Virtuelles Snapshot-Laufwerk** → **Wieder erstellen**.

3. Geben Sie **Ja** ein, und klicken Sie auf **OK**.

Beim neu Erstellen eines virtuellen Snapshot-Repository-Laufwerks werden der zuvor konfigurierte Snapshot-Name und die entsprechenden Parameter verwendet.

## Erweiterungsfunktion – Virtuelle Laufwerkskopie

-  **ANMERKUNG:** Eine virtuelle Laufwerkskopie überschreibt Daten auf dem virtuellen Ziellaufwerk. Bevor Sie eine virtuelle Laufwerkskopie starten, sollten Sie sicherstellen, dass Sie die Daten nicht mehr benötigen oder die Daten auf dem virtuellen Ziellaufwerk sichern.
-  **ANMERKUNG:** Wenn Sie diese Funktion bestellt haben, haben Sie eine Aktivierungskarte für die Erweiterungsfunktion erhalten, die im Lieferumfang des Dell PowerVault MD Series-Speicher-Arrays enthalten war. Befolgen Sie die Anweisungen auf der Karte, um eine Schlüsseldatei zum Aktivieren der Funktion zu erhalten.
-  **ANMERKUNG:** Die bevorzugte Methode zum Erstellen einer virtuellen Laufwerkskopie ist das Kopieren von einem virtuellen Snapshot-Laufwerk. Hierdurch kann das bei dem Snapshot-Vorgang verwendete ursprüngliche virtuelle Laufwerk weiterhin für Lese-/Schreibaktivitäten uneingeschränkt zur Verfügung stehen, während das Snapshot-Laufwerk als Quelle für den Vorgang der virtuellen Laufwerkskopie verwendet wird.

Beim Erstellen einer virtuellen Laufwerkskopie, erstellen Sie eine Kopierpaar, das über ein virtuelles Quelllaufwerk und ein virtuelles Ziellaufwerk auf demselben Speicher-Array verfügt.


Das virtuelle Quelllaufwerk ist das virtuelle Laufwerk, das die zu kopierenden Daten enthält. Das virtuelle Quelllaufwerk übernimmt die Host-E/A-Leseaktivität und speichert die Daten, bis sie auf das virtuelle Ziellaufwerk kopiert wurden. Das virtuelle Quelllaufwerk kann ein virtuelles Standard- oder schlankes (Thin)-Laufwerk sein.

Das virtuelle Ziellaufwerk ist ein virtuelles Standard- oder schlankes Laufwerk in einer Laufwerksgruppe oder in einem Laufwerkspool und, falls die Legacy-Version aktiviert wird, ein virtuelles Legacy-Snapshot-Basislaufwerk.

Gründe für die Verwendung einer virtuellen Laufwerkskopie umfassen:

- Kopieren von Daten zum verbesserten Zugriff – Wenn sich die Speicheranforderungen für ein virtuelles Laufwerk ändern, können Sie die virtuelle Laufwerkskopierfunktion nutzen, um Daten auf ein virtuelles Laufwerk in einer Laufwerksgruppe zu kopieren, in der physikalische Laufwerke mit größerer Kapazität im gleichen Speicher-Array verwendet werden. Durch das Kopieren von Daten für eine größere Zugriffskapazität können Sie Daten auf physikalische Laufwerke mit einer größeren Kapazität verschieben (zum Beispiel 61 GB auf 146 GB).
- Wiederherstellen von Daten auf einem virtuellen Snapshot-Laufwerk auf das virtuelle Quelllaufwerk – Mithilfe der Funktion „Virtuelle Laufwerkskopie“ können Sie zunächst die Daten von einem virtuellen Snapshot-Laufwerk wiederherstellen und dann die Daten von dem virtuellen Snapshot-Laufwerk auf das ursprüngliche virtuelle Quelllaufwerk kopieren.
- Kopieren von Daten von einem schlanken virtuellen Laufwerk auf ein virtuelles Standardlaufwerk, das sich auf dem gleichen Speicher-Array befindet. Sie können jedoch Daten in Gegenrichtung (von einem virtuellen Standardlaufwerk auf ein schlankes virtuelles Laufwerk) nicht kopieren.
- Erstellen einer Sicherungskopie – Mithilfe der Funktion „Virtuelle Laufwerkskopie“ können Sie eine Sicherungskopie eines virtuellen Laufwerks erstellen, indem Sie Daten von einem virtuellen Laufwerk

(dem virtuellen Quelllaufwerk) auf ein anderes virtuelles Laufwerk (das virtuelle Ziellaufwerk) im gleichen Speicher-Array kopieren, was den Zeitraum minimiert, während das virtuelle Quelllaufwerk nicht verfügbar für Host-Schreibaktivität ist. Anschließend können Sie das virtuelle Ziellaufwerk als eine Datensicherung für das virtuelle Quelllaufwerk, als eine Ressource für Systemtests oder zum Kopieren von Daten auf ein anderes Gerät, wie beispielsweise ein Bandlaufwerk oder andere Medien, verwenden.

 **ANMERKUNG:** Wiederherstellen einer Sicherungskopie - Sie können die Funktion „Zuordnung vom Host zum virtuellen Laufwerk bearbeiten“ verwenden, um Daten von dem virtuellen Sicherungslaufwerk, das Sie im vorhergehenden Verfahren erstellt haben, wiederherzustellen. Mit der Option **Host-Zuordnungen** können Sie die Zuordnung des virtuellen Quelllaufwerks zu seinem Host aufheben und dann das virtuelle Sicherungslaufwerk demselben Host zuordnen.

## Verwenden einer virtuellen Laufwerkskopie mit der Erweiterungsfunktion "Snapshot" oder "Snapshot (Legacy)"

Nach Beenden der virtuellen Laufwerkskopie eines Snapshots (Legacy) wird der Legacy-Snapshot deaktiviert. Nach Beenden der virtuellen Laufwerkskopie mit Hilfe eines Snapshot-Abbilds wird das Snapshot-Abbild gelöscht und das virtuelle Snapshot-Laufwerk deaktiviert.

Snapshots, die mithilfe der älteren (Legacy) Erweiterungsfunktion-Versionen erstellt wurden, können nicht mit neueren Snapshot-Erweiterungsfunktionsoptionen verwaltet werden. Ein virtuelles Laufwerk in einer Snapshot-Gruppe kann auch kein Ziel für eine virtuelle Laufwerkskopie sein. Wenn Sie ein virtuelles Basislaufwerk eines älteren virtuellen (Legacy) Snapshot-Laufwerks als virtuelles Ziellaufwerk auswählen, müssen Sie alle dem virtuellen Basislaufwerk zugeordneten virtuellen (Legacy) Snapshot-Laufwerke deaktivieren.

## Virtuelle Laufwerkskopientypen

Sie können virtuelle Laufwerkskopien entweder offline oder online ausführen. Um die Datenintegrität zu gewährleisten, sind alle E/A-Aktivitäten des virtuellen Ziellaufwerks während der beiden Kopiervorgangsarten für das virtuelle Laufwerk vorübergehend aufgehoben. Nachdem die virtuelle Laufwerkskopie abgeschlossen ist, ist das virtuelle Ziellaufwerk für die Hosts automatisch schreibgeschützt.

### Offline-Kopie


Eine Offline-Kopie liest Daten aus dem virtuellen Quelllaufwerk und kopiert sie auf ein virtuelles Ziellaufwerk, wobei alle Aktualisierungsvorgänge auf dem virtuellen Quelllaufwerk während der Ausführung des Kopiervorgangs vorübergehend ausgesetzt werden. Bei einer virtuellen Offline-Laufwerkskopie besteht die Beziehung zwischen einem virtuellen Quelllaufwerk und einem virtuellen Ziellaufwerk. Virtuelle Quelllaufwerke, die Bestandteil einer Offline-Kopie sind, stehen für Leseanforderungen zur Verfügung, wobei die virtuelle Laufwerkskopie den Status **Wird durchgeführt** oder **Ausstehend** anzeigt. Schreibenanforderungen werden nur zugelassen, wenn der Offline-Kopiervorgang abgeschlossen ist. Wenn das virtuelle Quelllaufwerk mit einem Journaling-Dateisystem formatiert wurde, wird unter Umständen jedweder Versuch, eine Leseanforderung an das virtuelle Quelllaufwerk auszugeben, von den RAID-Controller-Modulen des Speicher-Arrays abgelehnt und eine Fehlermeldung wird angezeigt. Stellen Sie sicher, dass das Attribut „Schreibgeschützt“ für das virtuelle Ziellaufwerk nach Abschluss der virtuellen Laufwerkskopie deaktiviert ist, damit keine Fehlermeldungen ausgegeben werden.

## Online-Kopie

Eine Online-Kopie erstellt zu einem bestimmten Zeitpunkt eine Snapshot-Kopie aller virtuellen Laufwerke in einem Speicher-Array, wobei während der Ausführung des Kopiervorgangs weiterhin Schreibzugriffe auf das virtuelle Laufwerk möglich sind. Dies wird ermöglicht, indem ein Snapshot des virtuellen Laufwerks erstellt und dieser Snapshot als virtuelles Quelllaufwerk für die Kopie verwendet wird. Bei einer virtuellen Online-Laufwerkskopie besteht die Beziehung zwischen einem virtuellen Snapshot-Laufwerk und einem virtuellen Ziellaufwerk. Das virtuelle Laufwerk, dessen zeitpunktabhängiges Image erstellt wird, ist das virtuelle Quelllaufwerk. Es muss sich dabei um ein virtuelles oder schlankes Standardlaufwerk im Speicher-Array handeln.


Während des Online-Kopiervorgangs werden ein virtuelles Snapshot-Laufwerk und ein virtuelles Repository-Snapshot-Laufwerk erstellt. Das virtuelle Snapshot-Laufwerk ist kein wirkliches virtuelles Laufwerk, der Daten enthält, sondern vielmehr eine Referenz zu den Daten, die auf dem virtuellen Laufwerk zu einem bestimmten Zeitpunkt enthalten waren. Bei jeder Ausführung eines Snapshots wird ein virtuelles Repository-Snapshot-Laufwerk erstellt, um die Copy-on-write-Daten für den Snapshot aufzunehmen. Das virtuelle Repository-Snapshot-Laufwerk wird nur zur Verwaltung des Snapshot-Images verwendet.


Bevor jedoch ein Datenblock auf dem virtuellen Quelllaufwerk geändert wird, wird der Inhalt des zu ändernden Blocks auf das virtuelle Snapshot-Repository-Laufwerk kopiert. Da auf dem virtuellen Snapshot-Repository-Laufwerk Kopien der Originaldaten in diesen Datenblöcken gespeichert werden, werden weitere Änderungen an diesen Datenblöcken nur auf das virtuelle Quelllaufwerk geschrieben.

 **ANMERKUNG:** Wenn das als Kopiequelle verwendete virtuelle Snapshot-Laufwerk aktiv ist, sinkt die Leistung des virtuellen Quelllaufwerks aufgrund von Kopiervorgängen während des Schreibens. Wenn der Kopiervorgang abgeschlossen ist, wird der Snapshot deaktiviert und die volle Leistung des virtuellen Quelllaufwerks wieder hergestellt. Obwohl der Snapshot deaktiviert ist, bleiben die Repository-Infrastruktur und die Kopiebeziehung intakt.

## Erstellen einer virtuellen Laufwerkskopie für ein MSCS-gemeinsames Laufwerk

Zum Erstellen einer virtuellen Laufwerkskopie für ein Microsoft Cluster Server (MSCS)-freigegebenes Laufwerk, erstellen Sie einen Snapshot des virtuellen Laufwerks und verwenden dann das virtuelle Snapshot-Laufwerk als Quelllaufwerk für die virtuelle Laufwerkskopie.

 **ANMERKUNG:** Ein Versuch, eine virtuelle Laufwerkskopie für ein MSCS-freigegebenes Laufwerk direkt zu erstellen, anstatt ein virtuelles Snapshot-Laufwerk zu verwenden, schlägt mit der folgenden Fehlermeldung fehl: Der Vorgang kann nicht abgeschlossen werden, da das ausgewählte virtuelle Laufwerk nicht als virtuelles Quelllaufwerk geeignet ist.

 **ANMERKUNG:** Beim Erstellen eines virtuellen Snapshot-Laufwerks dürfen Sie das virtuelle Snapshot-Laufwerk nur einem Knoten im Cluster zuordnen. Das Zuordnen des virtuellen Snapshot-Laufwerks zu der Host-Gruppe oder beiden Knoten im Cluster kann zu einer Beschädigung der Daten führen, da beide Knoten gleichzeitig Zugriff auf Daten haben dürfen.

## Lese-/Schreibberechtigungen des virtuellen Laufwerks

Nachdem die virtuelle Laufwerkskopie abgeschlossen ist, ist das virtuelle Ziellaufwerk für die Hosts automatisch schreibgeschützt. Das virtuelle Ziellaufwerk lehnt Lese- und Schreibenforderungen ab,

während der Vorgang der virtuellen Laufwerkskopie den Status „Wartend“ oder „Wird durchgeführt“ aufweist oder wenn der Vorgang vor Abschluss der Kopie fehlschlägt. Behalten Sie den Status „Schreibgeschützt“ für das virtuelle Ziellaufwerk bei, wenn Sie die Daten auf dem virtuellen Ziellaufwerk aus Gründen wie den folgenden beibehalten möchten:

- Wenn Sie das virtuelle Ziellaufwerk für Sicherheitszwecke verwenden.
- Wenn Sie die Daten auf dem virtuellen Ziellaufwerk zum Rückkopieren auf das virtuelle Quelllaufwerk eines deaktivierten oder ausgefallenen virtuellen Snapshot-Laufwerks verwenden.

Wenn Sie entscheiden, die Daten auf dem virtuellen Ziellaufwerk nach Abschluss der virtuellen Laufwerkskopie nicht beizubehalten, ändern Sie die Schreibschutzeinstellung für das virtuelle Ziellaufwerk auf Lesen/Schreiben.

## Einschränkungen in Hinblick auf virtuelle Laufwerkskopien

Bevor Sie irgendwelche Aufgaben im Zusammenhang mit virtuellen Laufwerkskopien durchführen, sollten Sie die in diesem Abschnitt aufgeführten Einschränkungen verstehen und beachten. Die Einschränkungen gelten für das virtuelle Quelllaufwerk, das virtuelle Ziellaufwerk und das Speicher-Array.

- Während eine virtuelle Laufwerkskopie den Status Wird durchgeführt, Ausstehend oder Fehlgeschlagen aufweist, steht das virtuelle Quelllaufwerk nur für Lese-E/A-Vorgänge zur Verfügung. Nachdem die virtuelle Laufwerkskopie abgeschlossen ist, sind Lese- und Schreib-E/A-Vorgänge auf das virtuelle Quelllaufwerk zulässig.
- Ein virtuelles Laufwerk kann jeweils nur für eine virtuelle Laufwerkskopie als virtuelles Ziellaufwerk ausgewählt werden.
- Eine virtuelle Laufwerkskopie für ein virtuelles Laufwerk kann nicht auf demselben Host wie das virtuelle Quelllaufwerk gemountet sein.
- Unter Windows ist es nicht zulässig, einer virtuellen Laufwerkskopie einen physikalischen Laufwerksbuchstaben zuzuordnen.
- Ein virtuelles Laufwerk mit dem Status Ausgefallen kann nicht als virtuelles Quell- oder Ziellaufwerk verwendet werden.
- Ein virtuelles Laufwerk mit dem Status „Heruntergestuft“ kann nicht als virtuelles Ziellaufwerk verwendet werden.
- Snapshots, die mithilfe der älteren (Legacy) Erweiterungsfunktion-Versionen erstellt wurden, können nicht mit neueren Snapshot-Erweiterungsfunktionsoptionen verwaltet werden. Ein virtuelles Laufwerk in einer Snapshot-Gruppe kann kein Ziel für eine virtuelle Laufwerkskopie sein.




**ANMERKUNG:** Wenn Sie ein virtuelles Basislaufwerk eines älteren virtuellen (Legacy) Snapshot-Laufwerks als virtuelles Ziellaufwerk auswählen, müssen Sie alle dem virtuellen Basislaufwerk zugeordneten virtuellen (Legacy) Snapshot-Laufwerke deaktivieren.

- Ein virtuelles Laufwerk, das an einem Änderungsvorgang beteiligt ist, kann nicht als virtuelles Quell- oder Ziellaufwerk ausgewählt werden. Änderungsvorgänge sind:
  - Kapazitätserweiterung
  - RAID-Klasse-Migration
  - Segmentgrößenänderung
  - Erweiterung von virtuellen Laufwerken
  - Defragmentierung eines virtuellen Laufwerks



**ANMERKUNG:** Die folgenden Abschnitte über die Vorbereitung des Hosts gelten auch für die Verwendung der Funktion „Virtuelle Laufwerkskopie“ über die CLI-Schnittstelle.

## Erstellen einer virtuellen Laufwerkskopie


 **VORSICHT: Möglicher Datenverlust – Virtuelle Quelllaufwerke, die an einer virtuellen Laufwerkskopie beteiligt sind, stehen nur für Lese-E/A-Vorgänge zur Verfügung, während eine virtuelle Laufwerkskopie den Status „Wird durchgeführt“ oder „Ausstehend“ aufweist. Schreibanforderungen sind nach Abschluss der virtuellen Laufwerkskopie zulässig. Wenn das virtuelle Quelllaufwerk mit einem Journaling-Dateisystem formatiert wurde, wird unter Umständen jedweder Versuch, eine Leseanforderung an das virtuelle Quelllaufwerk auszugeben, vom Speicher-Array abgelehnt und eine Fehlermeldung angezeigt werden. Der Treiber für das Journaling-Dateisystem gibt eine Schreibanforderung aus, bevor er versucht eine Leseanforderung auszugeben. Das Speicher-Array lehnt die Schreibanforderung ab, woraufhin die Leseanforderung aufgrund der abgelehnten Schreibanforderung unter Umständen nicht ausgegeben werden kann. Diese Situation kann dazu führen, dass eine Fehlermeldung angezeigt wird, die besagt, dass das virtuelle Quellenlaufwerk schreibgeschützt ist. Damit keine Schreibschutz-Fehlermeldungen mehr angezeigt werden, sollten Sie nicht versuchen, auf ein virtuelles Quelllaufwerk zuzugreifen, das an einer virtuellen Laufwerkskopie beteiligt ist, während die virtuelle Laufwerkskopie den Status „Wird durchgeführt“ aufweist. Stellen Sie außerdem sicher, dass das Attribut „Schreibgeschützt“ für das virtuelle Ziellaufwerk nach Abschluss der virtuellen Laufwerkskopie deaktiviert ist, damit keine Fehlermeldungen ausgegeben werden.**

Die Erweiterungsfunktion „Virtuelle Laufwerkskopie“ umfasst folgende Elemente:

- den **Assistenten für das Erstellen von Kopien**, der Sie beim Erstellen einer virtuellen Laufwerkskopie unterstützt und
- die **Kopienverwaltung**, der die virtuellen Laufwerkskopien nach deren Erstellen überwacht.

### Schreib-/Lesezugriff für das virtuelle Ziellaufwerk einstellen

So stellen Sie Schreib-/Lesezugriff für das virtuelle Ziellaufwerk ein:

1. Wählen Sie im AMW auf **Speicher- und Kopierdienste**.
2. Wählen Sie **Kopierdienste** → **Virtuelle Laufwerkskopie** → **Kopien verwalten**.  
Das Fenster **Kopienverwaltung** wird angezeigt.
3. Wählen Sie ein oder mehrere Kopierpaare in der Tabelle aus.
4. Führen Sie einen der folgenden Vorgänge durch:
  - Zum Aktivieren der Leseberechtigung wählen Sie **Ändern** → **Berechtigungen für virtuelles Ziellaufwerk** → **Schreibschutz aktivieren aus**.  
 **ANMERKUNG:** Schreibanforderungen an das virtuelle Ziellaufwerk werden abgelehnt, wenn die Berechtigung Schreibgeschützt auf dem virtuellen Ziellaufwerk aktiviert ist.
  - Zum Deaktivieren der Leseberechtigung wählen Sie **Ändern** → **Berechtigungen für virtuelles Ziellaufwerk** → **Schreibschutz deaktivieren**.

### Vorbereitung

Durch eine virtuelle Laufwerkskopie fallen sämtliche vorhandene virtuelle Snapshot-Laufwerke aus, die mit dem virtuellen Ziellaufwerk verbunden sind. Wenn Sie ein virtuelles Quelllaufwerk eines virtuellen Snapshot-Laufwerks auswählen, müssen Sie alle virtuellen Snapshot-Laufwerke, die dem virtuellen Quelllaufwerk zugewiesen sind, deaktivieren, bevor Sie dieses als virtuelles Ziellaufwerk auswählen können. Andernfalls kann das virtuelle Quelllaufwerk nicht als virtuelles Ziellaufwerk verwendet werden.

Eine virtuelle Laufwerkskopie überschreibt Daten auf dem virtuellen Ziellaufwerk versetzt das virtuelle Ziellaufwerk für Hosts in den Status „Schreibgeschützt“.

Wenn acht virtuelle Laufwerkskopien mit dem Status Wird durchgeführt vorhanden sind, weist jede darauf folgende virtuelle Laufwerkskopie den Status Ausstehend auf, der so lange erhalten bleibt, bis eine der acht virtuellen Laufwerkskopien abgeschlossen wurde.

## Kopier- und Änderungsvorgänge von virtuellen Laufwerkskopien

Wenn ein Änderungsvorgang auf einem virtuellen Quell- oder Ziellaufwerk ausgeführt wird und die virtuelle Laufwerkskopie den Status „Wird durchgeführt“, „Wartend“ oder „Ausgefallen“ aufweist, wird die virtuelle Laufwerkskopie nicht durchgeführt. Wenn ein Änderungsvorgang auf einem virtuellen Quell- oder Ziellaufwerk ausgeführt wird, nachdem eine virtuelle Laufwerkskopie erstellt wurde, muss der Änderungsvorgang abgeschlossen sein, bevor die virtuelle Laufwerkskopie starten kann. Wenn eine virtuelle Laufwerkskopie den Status „Wird durchgeführt“ aufweist, werden keine Änderungsvorgänge durchgeführt.

## Assistent für das Erstellen von Kopien

Der **Assistent für das Erstellen von Kopien** unterstützt Sie beim:

- Auswählen eines virtuellen Quelllaufwerks aus einer Liste verfügbarer virtueller Laufwerke,
- Auswählen eines virtuellen Ziellaufwerks aus einer Liste verfügbarer virtueller Laufwerke und beim
- Einstellen der Kopierpriorität für die virtuelle Laufwerkskopie.

Wenn Sie die Dialoge des Assistenten abgeschlossen haben, startet die virtuelle Laufwerkskopie und die Daten werden vom virtuellen Quelllaufwerk gelesen und auf das virtuelle Ziellaufwerk geschrieben.

Das Symbol Wird ausgeführt wird auf den virtuellen Quell- und Ziellaufwerken angezeigt, während die virtuelle Laufwerkskopie den Status „Wird durchgeführt“ oder „Ausstehend“ aufweist.

## Fehlgeschlagene virtuelle Laufwerkskopie

Eine virtuelle Laufwerkskopie kann aufgrund der folgenden Bedingungen fehlschlagen:

- Ein Lesefehler von dem virtuellen Quelllaufwerk
- Ein Schreibfehler auf das virtuelle Ziellaufwerk
- Ein Fehler im Speicher-Array, der sich auf das virtuelle Quelllaufwerk oder das virtuelle Ziellaufwerk auswirkt.

Wenn die virtuelle Laufwerkskopie fehlschlägt, wird ein kritisches Ereignis im Ereignisprotokoll protokolliert und das Symbol „Aufmerksamkeit notwendig“ im AMW-Fenster angezeigt. Während eine virtuelle Laufwerkskopie diesen Status aufweist, hat der Host nur Lesezugriff auf das virtuelle Quelllaufwerk. Leseanforderungen von Schreibenanforderungen an das virtuelle Ziellaufwerk werden erst verarbeitet, nachdem der Fehler mithilfe von Recovery-Guru korrigiert wurde.

## Bevorzugte Besitzrechte für RAID-Controller-Modul

Während einer virtuellen Laufwerkskopie muss dasselbe RAID-Controller-Modul im Besitz des virtuellen Quelllaufwerks und des virtuellen Ziellaufwerks sein. Wenn beide virtuellen Laufwerke beim Starten der virtuellen Laufwerkskopie nicht dasselbe bevorzugte RAID-Controller-Modul aufweisen, wird der Besitz des virtuellen Ziellaufwerks automatisch auf das bevorzugte RAID-Controller-Modul des virtuellen Quelllaufwerks übertragen. Wenn die virtuelle Laufwerkskopie abgeschlossen oder angehalten wird, wird

der Besitz des virtuellen Ziellaufwerks wieder dem bevorzugten RAID-Controller-Modul zugewiesen. Wird der Besitz des virtuellen Quelllaufwerks während der virtuellen Laufwerkskopie geändert, so wird der Besitz des virtuellen Ziellaufwerks ebenfalls geändert.

## Ausgefallenes RAID-Controller-Modul

Sie müssen den Besitz des RAID-Controller-Moduls manuell auf das alternative RAID-Controller-Modul übertragen, damit die virtuelle Laufwerkskopie unter allen folgenden Bedingungen abgeschlossen werden kann:

- Eine virtuelle Laufwerkskopie hat den Status „Wird durchgeführt“.
- Das bevorzugte RAID-Controller-Modul des virtuellen Quelllaufwerk ist ausgefallen.
- Die Besitzübertragung geschieht beim Failover nicht automatisch.

## Kopieverwaltung


Nachdem Sie eine virtuelle Laufwerkskopie mit dem **Assistenten für das Erstellen von Kopien** erstellt haben, können Sie die virtuelle Laufwerkskopie mit der **Kopieverwaltung** überwachen. In der **Kopieverwaltung** kann eine virtuelle Laufwerkskopie erneut kopiert, angehalten oder entfernt werden. Darüber hinaus können Sie die Attribute, wie beispielsweise die Kopierpriorität und das Attribut „Schreibgeschützt“ des virtuellen Ziellaufwerks ändern. Sie können den Status einer virtuellen Laufwerkskopie in der **Kopieverwaltung** anzeigen. Auch wenn Sie festlegen müssen, welche virtuellen Laufwerke an einer virtuellen Laufwerkskopie beteiligt sind, können Sie auf die **Kopieverwaltung** oder das Speicher-Array-Profil zurückgreifen.

## Kopieren des virtuellen Laufwerks

Sie können eine virtuelle Laufwerkskopie mithilfe des Assistenten für das Erstellen von Kopien erstellen. Eine virtuelle Laufwerkskopie versetzt das virtuelle Ziellaufwerk für Hosts automatisch in den Status „Schreibgeschützt“. Sie können dieses Attribut aktiviert lassen, um die Daten auf them virtuellen Ziellaufwerk zu erhalten. Damit keine Schreibschutz-Fehlermeldungen mehr angezeigt werden, sollten Sie nicht mehr versuchen, auf ein virtuelles Quelllaufwerk zuzugreifen, das an einer virtuellen Laufwerkskopie beteiligt ist, während die virtuelle Laufwerkskopie den Status Wird durchgeführt aufweist. Stellen Sie außerdem sicher, dass das Attribut „Schreibgeschützt“ für das virtuelle Ziellaufwerk nach Abschluss der virtuellen Laufwerkskopie deaktiviert ist, damit keine Fehlermeldungen ausgegeben werden.


Damit keine Schreibschutz-Fehlermeldungen mehr angezeigt werden, sollten Sie nicht mehr versuchen, auf ein virtuelles Quelllaufwerk zuzugreifen, das an einer virtuellen Laufwerkskopie beteiligt ist, während die virtuelle Laufwerkskopie den Status Wird durchgeführt aufweist. Stellen Sie außerdem sicher, dass das Attribut „Schreibgeschützt“ für das virtuelle Ziellaufwerk nach Abschluss der virtuellen Laufwerkskopie deaktiviert ist, damit keine Fehlermeldungen ausgegeben werden.

 **VORSICHT: Möglicher Verlust des Datenzugriffs – Eine virtuelle Laufwerkskopie überschreibt Daten auf dem virtuellen Ziellaufwerk.**

 **VORSICHT: Wenn Sie sich dafür entscheiden, die Daten nach Abschluss der virtuellen Laufwerkskopie nicht auf dem virtuellen Ziellaufwerk beizubehalten, deaktivieren Sie das Attribut „Schreibgeschützt“ für das virtuelle Ziellaufwerk. Siehe [Lese-/Schreibberechtigungen des virtuellen Laufwerks](#) für weitere Informationen zum Aktivieren und Deaktivieren des Attributs „Schreibgeschützt“ für das virtuelle Ziellaufwerk.**

So kopieren Sie das virtuelle Laufwerk:


1. Halten Sie die gesamte E/A-Aktivität zum virtuellen Quell- und Ziellaufwerk an.
2. Unmounten Sie alle Dateisysteme auf dem virtuellen Quell- und Ziellaufwerk.
3. Wählen Sie im AMW die Registerkarte **Speicher- und Kopierdienste** aus.
4. Wählen Sie unter **Virtuelle Laufwerke** das virtuelle Quelllaufwerk aus, das Sie für die Online-Kopie verwenden möchten.
5. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das virtuelle Quelllaufwerk und wählen Sie im Popup-Menü **Erstellen** → **Virtuelle Laufwerkskopie**.  
Der Assistent **Kopiertyp auswählen** wird angezeigt.
6. Wählen Sie einen Kopiertyp und klicken Sie auf **Weiter**.

 **ANMERKUNG:** Wenn Sie **Offline** auswählen, ist das virtuelle Quelllaufwerk für alle E/A-Vorgänge während des Kopiervorgangs nicht verfügbar.

Das Fenster **Virtuelles Ziellaufwerk auswählen** wird angezeigt.

7. Wählen Sie das entsprechende virtuelle Laufwerk und klicken Sie auf **Weiter**.  
Das Fenster **Bestätigung** wird angezeigt.
8. Wählen Sie im Bereich **Kopierpriorität** die entsprechende Kopierpriorität aus und geben Sie Ja zur Bestätigung ein.
9. Klicken Sie auf **Fertigstellen**.

Im Fenster **Vorschau** wird die Zusammenfassung Ihrer Auswahl angezeigt.

 **ANMERKUNG:** Das Symbol „Wird ausgeführt“ wird auf den virtuellen Quell- und Ziellaufwerken angezeigt, während die virtuelle Laufwerkskopie den Status „Wird durchgeführt“ oder „Ausstehend“ aufweist.

## Leistung des Speicher-Arrays während der virtuellen Laufwerkskopie

Die folgenden Faktoren tragen zur Gesamtleistung des Speicher-Arrays bei:

- E/A-Aktivität
- RAID-Level des virtuellen Laufwerks
- Konfiguration des virtuellen Laufwerks - Anzahl der physikalischen Laufwerke in den virtuellen Laufwerksgruppen
- Typ des virtuellen Laufwerks - Das Kopieren von virtuellen Snapshot-Laufwerken könnte länger dauern als bei virtuellen Standardlaufwerken.
- Snapshots, die mithilfe der älteren RAID Controller Firmware-Versionen (Legacy-Snapshots) erstellt wurden, benötigen mehr Zeit

Während einer virtuellen Laufwerkskopie werden die Ressourcen für das Speicher-Array von der Verarbeitung der E/A-Aktivität auf das Abschließen einer virtuellen Laufwerkskopie umgeleitet. Dies wirkt sich auf die Gesamtleistung des Speicher-Arrays aus. Wenn Sie eine neue virtuelle Laufwerkskopie erstellen, legen Sie die Kopierpriorität fest, um zu bestimmen, wie viel RAID-Verarbeitungszeit von der E/A-Aktivität auf den Vorgang der virtuellen Laufwerkskopie umgeleitet werden soll.

## Festlegen der Kopierpriorität

Sie können die Kopienverwaltung verwenden, um die Rate, mit der eine virtuelle Laufwerkskopie abgeschlossen wird, für ein ausgewähltes Kopierpaar auszuwählen. Sie können die Kopierpriorität für ein Kopierpaar zu jedem der folgenden Zeitpunkte ändern:

- Bevor die virtuelle Laufwerkskopie beginnt
- Während die virtuelle Laufwerkskopie den Status Wird durchgeführt aufweist
- Wenn Sie eine virtuelle Laufwerkskopie neu erstellen

So setzen Sie die Kopierpriorität:

1. Wählen Sie im AMW die Registerkarte **Speicher- und Kopierdienste** und wählen Sie **Kopierdienste** → **Virtuelle Laufwerkskopie** → **Kopien verwalten**.  
Das Fenster **Kopienverwaltung** wird angezeigt.
2. Wählen Sie in der Tabelle ein oder mehrere Kopierpaare aus.
3. Wählen Sie **Ändern** → **Kopierpriorität**.  
Das Fenster **Kopierpriorität ändern** wird angezeigt.
4. Wählen Sie im Bereich **Kopierpriorität** abhängig von Ihren Anforderungen an die Systemleistung die entsprechende Kopierpriorität aus.



**ANMERKUNG:** Es gibt fünf Kopierprioritätsstufen:

- Niedrigster Wert
- Niedrig
- Mittel
- Hoch
- Höchster Wert

Wenn die Kopierpriorität auf die niedrigste Stufe gesetzt ist, wird die E/A-Aktivität priorisiert wodurch der Vorgang der virtuellen Laufwerkskopie länger dauert.

## Anhalten einer virtuellen Laufwerkskopie

Sie können den Vorgang einer virtuellen Laufwerkskopie anhalten, wenn diese den Status Wird durchgeführt, Ausstehend oder Fehlgeschlagen aufweist. Durch das Anhalten einer virtuellen Laufwerkskopie, die den Status Fehlgeschlagen aufweist, wird der für das Speicher-Array angezeigte Status Aufmerksamkeit notwendig gelöscht.

Beachten Sie die folgenden Richtlinien, wenn Sie eine virtuelle Laufwerkskopie anhalten:

- Zum Verwenden dieser Option dürfen Sie nur ein Kopierpaar in Kopienverwaltung auswählen.
- Wenn eine virtuelle Laufwerkskopie angehalten wird, haben alle Hosts Schreibzugriff auf das virtuelle Quelllaufwerk. Wenn Daten auf das virtuelle Quelllaufwerk geschrieben werden, stimmen die Daten auf dem virtuellen Ziellaufwerk nicht mehr mit den Daten auf dem virtuellen Quelllaufwerk überein.

Um eine virtuelle Laufwerkskopie anzuhalten, führen Sie die folgenden Schritte durch:



1. Wählen Sie im AMW die Registerkarte **Speicher- und Kopierdienste** und wählen Sie **Kopierdienste** → **Virtuelle Laufwerke** → **Kopien verwalten**.  
Das Fenster **Kopienverwaltung** wird angezeigt.
2. Wählen Sie das Kopierpaar in der Tabelle aus.

3. Wählen Sie **Kopieren** → **Stopp**.
4. Klicken Sie auf **Ja**.


## Erneutes Kopieren eines virtuellen Laufwerks

Sie können ein virtuelles Laufwerk erneut kopieren, wenn Sie eine virtuelle Laufwerkskopie angehalten haben und Sie sie erneut starten möchten oder wenn eine virtuelle Laufwerkskopie fehlgeschlagen ist. Die Option Erneut kopieren überschreibt vorhandene Daten auf dem virtuellen Ziellaufwerk und versetzt das virtuelle Ziellaufwerk für Hosts in den Status „Schreibgeschützt“. Durch diese Option fallen alle vorhandenen virtuellen Snapshot-Laufwerke aus, die dem virtuellen Ziellaufwerk zugewiesen sind.

### Vorbereiten von Hostservern zum erneuten Kopieren eines virtuellen Laufwerks

-  **ANMERKUNG:** Bevor Sie eine neue Kopie eines virtuellen Quelllaufwerks erstellen, müssen Sie die gesamte Datenzugriffs (E/A)-Aktivität anhalten oder die Datenübertragung zum virtuellen Quelllaufwerk (und gegebenenfalls zum virtuellen Ziellaufwerk) aussetzen, um sicherzustellen, dass Sie eine genaue Abbild des virtuellen Quelllaufwerks zu dem gegebenen Zeitpunkt erfassen. Schließen Sie alle Anwendungen, einschließlich Windows Internet Explorer, um sicherzustellen, dass die gesamte E/A-Aktivität angehalten wurde.
-  **ANMERKUNG:** Entfernen Sie den Laufwerksbuchstaben für das/die zugeordnete(n) virtuelle(n) Laufwerk(e) in Windows, oder unmounten Sie das virtuelle Laufwerk in Linux, um eine stabile Kopie des physikalischen Laufwerks für die virtuelle Laufwerkskopie zu gewährleisten.

Vor dem Erstellen einer neuen virtuellen Laufwerkskopie für ein vorhandenes Kopierpaar, müssen sowohl der Host-Server als auch das erneut zu kopierende zugewiesene virtuelle Laufwerk den entsprechenden Status aufweisen. Gehen Sie wie folgt vor, um den Host-Server und das virtuelle Laufwerk vorzubereiten:

1. Beenden Sie die gesamte E/A-Aktivität zum virtuellen Quell- und Ziellaufwerk.
2. Leeren Sie mithilfe des Windows-Systems den Cache für das virtuelle Quell- und Ziellaufwerk (sofern gemountet). Geben Sie in der Host-Eingabeaufforderung Folgendes ein: `SMrepassist -f <filename-identifizier>` und drücken Sie die <Eingabetaste>. Weitere Informationen finden Sie unter [SMrepassist-Dienstprogramm](#).
3. Klicken Sie auf die Registerkarte **Überblick** und anschließend auf **Speicher- und Kopierdienste**, um sicherzustellen, ob sich das virtuelle Laufwerk im Status „Optimal“ oder „Deaktiviert“ befindet.
4. Entfernen Sie den/die Laufwerksbuchstaben des virtuellen Quell- und Ziellaufwerks (sofern gemountet) in Windows, oder unmounten Sie das/die virtuelle(n) Laufwerk(e) in Linux, um eine stabile Kopie des physikalischen Laufwerks für das virtuelle Laufwerk zu gewährleisten. Wenn dies nicht geschieht, wird beim Kopiervorgang die Meldung ausgegeben, dass der Vorgang erfolgreich abgeschlossen wurde, während die kopierten Daten jedoch nicht korrekt aktualisiert wurden.
5. Befolgen Sie etwaige zusätzliche Anweisungen für Ihr Betriebssystem. Die Nichtbeachtung dieser zusätzlichen Anweisungen kann zum Erstellen unbrauchbarer virtueller Laufwerkskopien führen.
  -  **ANMERKUNG:** Wenn Ihr Betriebssystem zusätzliche Anweisungen erfordert, können Sie diese Anweisungen in der Dokumentation Ihres Betriebssystems finden.

### Erneutes Kopieren des virtuellen Laufwerks

Sie können die Kopienverwaltung verwenden, um eine neue virtuelle Laufwerkskopie für ein ausgewähltes virtuelles Quelllaufwerk und ein virtuelles Ziellaufwerk zu erstellen. Verwenden Sie diese Option, wenn Sie eine virtuelle Laufwerkskopie angehalten haben und diese wieder starten möchten oder wenn eine virtuelle Laufwerkskopie fehlgeschlagen oder abgeschlossen ist. Die virtuelle Laufwerkskopie beginnt wieder ganz von vorne.

Beachten Sie die folgenden Richtlinien, wenn Sie ein virtuelles Laufwerk erneut kopieren:

- Wenn Hosts dem virtuellen Quelllaufwerk zugeordnet sind, könnten sich die beim Vorgang des erneuten Kopierens auf das virtuelle Ziellaufwerk kopierten Daten seit Erstellen der vorherigen virtuellen Laufwerkskopie geändert haben.
- Wählen Sie nur eine virtuelle Laufwerkskopie im Dialog **Kopienverwaltung** aus.

 **VORSICHT: Möglicher Verlust von Daten - Der Vorgang „Erneutes Kopieren“ überschreibt vorhandene Daten auf dem virtuellen Ziellaufwerk.**

 **VORSICHT: Möglicher Verlust des Datenzugriffs - Während eine virtuelle Laufwerkskopie den Status „Wird durchgeführt oder Ausstehend“ aufweist, stehen virtuelle Quelllaufwerke nur für Lese-E/A-Vorgänge zur Verfügung. Schreibenanforderungen sind nach Abschluss der virtuellen Laufwerkskopie zulässig.**

So kopieren sie das virtuelle Laufwerk erneut:

1. Halten Sie die gesamte E/A zu dem virtuellen Quell- und Ziellaufwerk an.
2. Unmounten Sie alle Dateisysteme auf dem virtuellen Quell- und Ziellaufwerk.
3. Wählen Sie in AMW **Kopierdienste** → **Virtuelle Laufwerkskopie** → **Kopien verwalten**.  
Das Fenster **Kopienverwaltung** wird angezeigt.
4. Wählen Sie das Kopierpaar in der Tabelle aus.
5. Wählen Sie **Kopieren** → **Erneut kopieren**.  
Das Fenster „Erneut kopieren“ wird angezeigt.
6. Legen Sie die Kopierpriorität fest.  
Es gibt fünf Kopierprioritätsstufen: niedrigste, niedrige, mittlere, hohe und höchste. Wenn die Kopierpriorität auf die niedrigste Stufe gesetzt ist, wird die E/A-Aktivität priorisiert wodurch der Vorgang der virtuellen Laufwerkskopie länger dauert. Wenn die Kopierpriorität auf die höchste Prioritätsstufe gesetzt ist, wird die virtuelle Laufwerkskopie priorisiert, was sich jedoch auf die E/A-Aktivität für das Speicher-Array auswirken könnte.

## Entfernen von Kopierpaaren

Sie können eine oder mehrere virtuelle Laufwerkskopien mit der Option **Entfernen von Kopierpaaren** entfernen. Alle Informationen in Bezug auf die virtuelle Laufwerkskopie für das virtuelle Quell- und Ziellaufwerk wird aus dem Dialog **Eigenschaften des virtuellen Laufwerks** und den Dialogen des **Speicher-Array-Profiles** entfernt. Wenn Sie eine virtuelle Laufwerkskopie aus dem Speicher-Array entfernen, wird das Attribut „Schreibgeschützt“ für das virtuelle Ziellaufwerk ebenfalls entfernt. Nachdem die virtuelle Laufwerkskopie aus der Kopienverwaltung entfernt wurde, können Sie entweder das virtuelle Ziellaufwerk als ein virtuelles Quelllaufwerk oder das virtuelle Ziellaufwerk für eine neue virtuelle Laufwerkskopie auswählen. Wenn Sie eine virtuelle Laufwerkskopie entfernen, wird das virtuelle Quell- und Ziellaufwerk nicht mehr in der Kopienverwaltung angezeigt.

Beachten Sie die folgenden Richtlinien, wenn Sie Kopierpaare entfernen:

- Durch das Entfernen von Kopierpaaren werden die Daten auf dem virtuellen Quell- oder Ziellaufwerk nicht gelöscht.
- Wenn die virtuelle Laufwerkskopie den Status Wird durchgeführt aufweist, müssen Sie die virtuelle Laufwerkskopie anhalten, bevor Sie das Kopierpaar entfernen können.

So entfernen Sie Kopierpaare:


1. Wählen Sie in AMW **Kopierdienste** → **Virtuelle Laufwerkskopie** → **Kopien verwalten**.  
Das Fenster **Kopienverwaltung** wird angezeigt.
2. Wählen Sie in der Tabelle ein oder mehrere Kopierpaare aus.

3. Wählen Sie **Kopieren** → **Kopierpaare entfernen**.  
Der Dialog **Kopierpaare entfernen** wird angezeigt.
4. Klicken Sie auf **Ja**.

# Device Mapper Multipath für Linux

## Übersicht


Das MD Series-Speicher-Array verwendet das als Device Mapper (DM) bekannte Software-Framework des Linux-Betriebssystems, um so eine Multipath-Unterstützung auf Linux-Host-Servern zu ermöglichen. Die DM-Multipath-Funktionalität wird durch eine Kombination aus physikalischen Laufwerken und Dienstprogrammen bereitgestellt. Im vorliegenden Kapitel wird beschrieben, wie mit diesen Dienstprogrammen ein reibungsloser Betrieb eines MD Series-Speicher-Arrays auf einem Linux-System ermöglicht wird.


 **ANMERKUNG:** Die benötigten Device Mapper-Softwarekomponenten werden auf einem Linux-Host-Server installiert, wenn Sie das Installationsprogramm auf der MD Series-Speicher-Array-Ressourcen-DVD auf dem Server ausführen und entweder die Installationsoption „Vollständig“ oder „Host“ wählen. Weitere Informationen zu den Installationsverfahren finden Sie im Bereitstellungshandbuch des Speicher-Arrays unter [Dell.com/support/manuals](http://Dell.com/support/manuals).

Vorteile der Verwendung von DM-Multipath umfassen:

- Erkennt Pfadausfälle und leitet E/A an andere verfügbare Pfade um
- Revalidiert ausgefallene Pfade nach einer Pfadwiederherstellung
- Verwendet mehrere verfügbare Pfade gleichzeitig zur Optimierung der Leistung
- Rekonfiguriert die Pfadverwendung auf der Grundlage von Zustands- und Fehlerbedingungen der Pfade
- Vereint mehrere Geräteknoten in einem einzelnen logischen Multipath-Geräteknoten
- Erkennt eine neue Multipath-LU und konfiguriert automatisch einen neuen Multipath-Knoten
- Sorgt für die Beständigkeit von Gerätenamen für Device Mapper (DM)-Geräte unter `/dev/mapper/`

## Mit Device Mapper Multipath-Geräten (DMMP)

 **ANMERKUNG:** Das Verwenden oder Ändern eines anderen Knotens als der Multipath-Geräteknoten kann zu Problemen mit dem Array oder Dateisystem führen, einschließlich einem Verlust der Kommunikation mit dem Array und einer Beschädigung des Dateisystems. Vermeiden Sie den Zugriff auf ein anderes Gerät als das Multipath-Gerät.

 **ANMERKUNG:** Nach dem Erstellen einer Partition auf einem Multipath-Gerät, müssen alle E/A-Vorgänge, einschließlich der Erstellung eines Dateisystems, Ursprungs-E/A und Dateisystem-E/A, über den Partitionsknoten und nicht über die Multipath-Geräteknoten erfolgen.

## Voraussetzungen


Die folgenden Aufgaben müssen vor dem Fortfahren erledigt werden. Weitere Informationen zu den Schritten 1-3 finden Sie im Bereitstellungshandbuch. Weitere Informationen zu Schritt 4 finden Sie im Abschnitt [Erstellen virtueller Laufwerke](#).

1. Installieren Sie die Host-Software von der MD Series-Speicher-Arrays-Ressourcen-DVD – Legen Sie den Ressourcendatenträger in das System ein, um die Installation von Modular Disk Storage Manager (MD Storage Manager) und Modular Disk Configuration Utility (MDCU) zu starten.  
 **ANMERKUNG:** Die Red Hat 5.x-Installation erfordert ein erneutes Mounten der DVD-Medien, damit die Inhalte ausführbar sind.
2. Führen Sie einen Neustart durch, wenn Sie vom Installationsprogramm dazu aufgefordert werden – Das Installationsprogramm fordert am Ende der Installation zu einem notwendigen Neustart auf.
3. Konfigurieren mit MDCU – Nach dem Neustart des Host-Servers startet MDCU automatisch und befindet sich danach auf dem Desktop. Mit diesem Dienstprogramm können Sie neue und vorhandene MD Series-Speicher-Arrays in Ihrem Netzwerk schnell und einfach konfigurieren. Darüber hinaus stellt es einen GUI-Assistenten zum Einrichten der iSCSI-Sitzungen mit dem Array bereit.
4. Erstellen und ordnen Sie die virtuellen Laufwerke mit dem MD Storage Manager zu – Nach der Konfiguration der Arrays mit MDCU, führen Sie MD Storage Manager aus, um die virtuellen Laufwerke zu erstellen und zuzuordnen.

## Verwenden des MD Storage Managers

Verwenden Sie den MD Storage Manager, um:

- den Host-Server dem MD Series-Speicher-Array zuzuordnen.
- die virtuellen Laufwerke zu erstellen.
- die neu erstellten Arrays dem Host-Server zuzuordnen.

 **ANMERKUNG:** alle mit MDCU konfigurierten Arrays automatisch der Liste der Geräte im EMW hinzuzufügen.

## Konfigurationsschritte von Device Mapper

So schließen Sie die DM-Multipath-Konfiguration ab und stellen dem Linux-Host-Server Speicherplatz zur Verfügung:

1. Nach virtuellen Laufwerken suchen.  
Siehe [Nach neu hinzugefügten virtuellen Laufwerken suchen](#)
2. Die Topologie der Multipath-Geräte anzeigen.  
Siehe [Die Topologie der Multipath-Geräte mit dem Befehl „multipath“ anzeigen](#)
3. Eine Partition auf einem Multipath-Geräteknoten erstellen.  
Siehe [Eine neue fdisk-Partition auf einem Multipath-Geräteknoten erstellen](#).
4. Eine Partition zu DM hinzufügen.  
Siehe [Eine neue Partition zu Device Mapper hinzufügen](#)
5. Ein Dateisystem auf einer DM-Partition erstellen.  
Siehe [Ein Dateisystem auf einer Device Mapper-Partition erstellen](#).
6. Eine DM-Partition mounten.  
Siehe [Eine Device Mapper-Partition mounten](#).

Aus den folgenden Anweisungen können Sie ersehen, wie jeder dieser Schritte auszuführen ist. In den folgenden Befehlsbeschreibungen wird <x> verwendet, um anzugeben, wo eine Ersetzung vorgenommen werden muss. Auf Red Hat Enterprise Linux-Systemen ist <x> die dem Gerät zugewiesene Nummer. Auf SUSE Linux Enterprise Server-Systemen ist <x> der/die dem Gerät zugewiesene(n) Buchstabe(n).

## Nach neu hinzugefügten virtuellen Laufwerken suchen

Mit dem Befehl `rescan_dm_devs` wird das Host-Server-System nach vorhandenen und neu hinzugefügten virtuellen Laufwerken durchsucht, die dem Host-Server zugeordnet sind.

```
# rescan_dm_devs
```

Wenn ein virtuelles Laufwerk (VD) des Arrays dem Host-Server zu einem späteren Zeitpunkt zugeordnet wird, muss der Befehl `rescan_dm_devices` erneut ausgeführt werden, um die VD in eine für das Betriebssystem erkennbare LUN zu verwandeln.

## Die Topologie der Multipath-Geräte mit dem Befehl „multipath“ anzeigen

Mit dem Befehl „multipath“ werden neu gefundene und den Device Mapper-Tabellen zugeordneten virtuellen Laufwerke hinzugefügt und die entsprechenden Einträge im Verzeichnis `/dev/mapper` auf dem Host-Server angelegt. Diese Geräte sind allen anderen Block-Geräten auf dem Host gleichwertig.

Führen Sie den folgenden Befehl aus, um eine Liste aller Multipath-Geräte anzuzeigen:

```
# multipath -ll
```

Die Ausgabe muss dem folgenden Beispiel ähnlich sein, in dem die Ausgabe für ein zugeordnetes virtuelles Laufwerk angezeigt wird:

```
mpath1 (3600a0b80005ab177000017544a8d6b92) dm-0 DELL, MD3xxxx[size=5.0G]
[features=3 queue_if_no_path pg_init_retries 50][hwandler=1 rdac][rw]\_ round-
robin 0 [prio=6][active] \_ 5:0:0:0 sdc 8:32 [active][ready]\_ round-robin
0 [prio=1][enabled] \_ 4:0:0:0 sdb 8:16 [active][ghost]
```

wobei:

`mpath1` der Name des von Device Mapper erstellten virtuellen Geräts ist. Dieses befindet sich im Verzeichnis `/dev/mapper`.

`DELL` ist der Lieferant des Geräts.

`MD3xxxx` ist das Modell des Geräts.

`sdc` ist der physikalische Pfad zu dem RAID-Controller, der im Besitz des Geräts ist.

`sdb` ist der physikalische Pfad zu dem RAID-Controller, der nicht im Besitz des Geräts ist.

Nachfolgend finden Sie ein Beispiel für die Ausgabe SLES:

```
mpathb(360080e500017b2f80000c6ca4a1d4ab8) dm-21 DELL,MD3xxxx[size=1.0G]
[features=3 queue_if_no_path pg_init_retries 50][hwandler=1 rdac][rw]\_ round-
robin 0 [prio=6][active] \_ 4:0:0:22_sdx 65:112 [active][ready]\_ round-robin
0 [prio=1][enabled] \_ 6:0:0:22_sdc1 69:144 [active][ghost]
```

wobei:

`mpathb` der Name des von Device Mapper erstellten virtuellen Geräts ist. Dieses befindet sich im Verzeichnis `/dev/mapper`.

`DELL` ist der Lieferant des Geräts.

`MD3xxxx` ist das Modell des Geräts.

`sdx` ist der physikalische Pfad zu dem RAID-Controller, der im Besitz des Geräts ist.

`sdcl` ist der physikalische Pfad zu dem RAID-Controller, der nicht im Besitz des Geräts ist.


## Eine neue `fdisk`-Partition auf einem Multipath-Geräteknoten erstellen

Mit dem Befehl `fdisk` kann Partitionsspeicherplatz für ein Dateisystem auf den neu gefundenen und zugeordneten virtuellen Laufwerken, die von Device Mapper erkannt wurden, erstellt werden.

Um zum Beispiel auf den Multipath-Geräteknoten `/dev/mapper/mpath<x>`, eine Partition zu erstellen, verwenden Sie den folgenden Befehl:

```
# fdisk /dev/mapper/mpath<x>
```

wobei `mpath<x>` der Multipath-Geräteknoten ist, auf dem Sie die Partition erstellen möchten.

 **ANMERKUNG:** Der Wert `<x>` ist ein alphanumerisches Format, das abhängig vom Betriebssystem ist. Der entsprechende Wert für die zugeordneten virtuellen Laufwerke kann mit dem zuvor ausgeführten Befehl `multipath` angezeigt werden. Weitere Informationen zu `fdisk` finden Sie in der Dokumentation des Betriebssystems.

## Eine neue Partition zu Device Mapper hinzufügen

Mit dem Befehl `kpartx` wird die mit dem Befehl „`fdisk`“ neu erstellte Partition zu der Liste der verwendbaren Partitionen von Device Mapper hinzugefügt. Siehe nachfolgend aufgeführte Beispiele, wobei `mpath<x>` der Geräteknoten ist, auf dem die Partition erstellt wurde.


```
# kpartx -a /dev/mapper/mpath<x>
```

Wenn der Befehl erfolgreich ausgeführt wurde, wird keine Ausgabe angezeigt. Zum Überprüfen der erfolgreichen Ausführung und zum Anzeigen der exakten Partitionsbezeichnung, können Sie die folgenden Befehle verwenden, um die vollständigen zugewiesenen Partitionsnamen anzuzeigen.

```
# cd /dev/mapper# ls
```

Im Folgenden sind einige Beispiele für die allgemeinen Zuordnungsformate aufgeführt:

- Auf Hosts mit Red Hat Enterprise Linux (RHEL) besitzt ein Partitionsknoten folgendes Format: `/dev/mapper/mpath<x>p<y>`  
wobei `<x>` die alphabetische Nummer für das Multipath-Gerät und `<y>` die Partitionsnummer für dieses Gerät ist.
- Auf Hosts mit SUSE Linux Enterprise Server (SLES) 11.x besitzt ein Partitionsknoten folgendes Format: `/dev/mapper/mpath<x>-part<y>`  
wobei `<x>` für einen oder mehrere Buchstaben, die dem Multipath-Gerät zugeordnet sind, und `<y>` für die Partitionsnummer steht.
- Auf SLES 10.3-Hosts besitzt ein Partitionsknoten folgendes Format: `/dev/mapper/mpath<x>_part<y>`  
wobei `<x>` für einen oder mehrere Buchstaben, die dem Multipath-Gerät zugeordnet sind, und `<y>` für die Partitionsnummer steht.

 **ANMERKUNG:** Nach dem Erstellen einer Partition auf einem Multipath-Gerät, müssen alle E/A-Vorgänge, einschließlich der Erstellung eines Dateisystems, Ursprungs-E/A und Dateisystem-E/A, über den Partitionsknoten und nicht über die Multipath-Geräteknoten erfolgen.

## Ein Dateisystem auf einer Device Mapper-Partition erstellen

Verwenden Sie den Standard-Befehl `mkfs`, um das Dateisystem auf der neu erstellten Device Mapper-Partition zu erstellen.

Beispiel:

```
# mkfs -t <filesystem type> /dev/mapper/<partition node>
```

wobei `<partition node>` die Partition ist, auf der das Dateisystem erstellt wird.


## Eine Device Mapper-Partition mounten

Verwenden Sie den Standard-Befehl `mount`, um die Device Mapper-Partition wie folgt zu mounten:

```
# mount /dev/mapper/<partition_node> <mounting point>
```

## Einsatzbereit

Die neu erstellten virtuellen Laufwerke auf dem MD Series-Speicher-Array sind jetzt eingerichtet und einsatzbereit. Bei zukünftigen Neustarts werden die Multipath-Geräte zusammen mit ihren Partitionen automatisch erkannt.

 **ANMERKUNG:** Starten Sie einen an einen Speicher-Array der MD Serie angeschlossenen Linux-Host-Server mit dem unten angegebenen Verfahren neu, um sicherzustellen, dass die Datenintegrität gewährleistet ist.

## Standardverfahren zum Neustarten eines Linux Host-Servers


Es ist ratsam, sich an die unten aufgeführten Verfahren zu halten, wenn ein Linux-Host-Server mit Device Mapper-Multipathing bei einem MD Series-Speicher-Array neu gestartet wird.

1. Unmounten Sie alle Device Mapper-Multipath-Geräteknoten, die auf dem Server gemountet sind: 

```
# umount <mounted_multipath_device_node>
```
2. Halten Sie den Dienst Device Mapper Multipath an: 

```
# /etc/init.d/multipathd stop
```
3. Leeren Sie die Multipath-Zuordnungsliste von Device Mapper, um alle alten oder geänderten Zuordnungen zu entfernen: 

```
# multipath -F
```

 **ANMERKUNG:** Das Startlaufwerk des Betriebssystems weist unter Umständen einen Eintrag in Bezug auf die Tabelle von Device Mapper Multipath auf. Hierauf hat der Befehl `multipath -F` keine Auswirkung.

4. Melden Sie sich von allen iSCSI-Sitzungen vom Host-Server zum Speicher-Array ab: 

```
# iscsiadm -m node --logout
```

## Wichtige Informationen zu speziellen Partitionen

Wenn Device Mapper mit den MD Series-Speicher-Arrays verwendet wird, sind alle physikalischen Laufwerke einem Laufwerksgeräteknoten zugeordnet. Dieser beinhaltet einen speziellen Gerätetyp für die bandinterne Verwaltung des Speicher-Arrays, der als Access Disk oder Universal Xport-Gerät bekannt ist.

**△ VORSICHT: Mit bestimmten Befehlen, wie `lsscsi`, werden eine oder mehrere Instanzen von Universal Xport-Geräten angezeigt. Auf diese Geräteknoten darf weder jemals zugegriffen werden noch dürfen sie gemountet oder in irgendeiner Form verwendet werden. Dies könnte zum Verlust der Verbindung zum Speicher-Array und möglicherweise zu schweren Schäden am Speicher-Array führen, wodurch unter Umständen ein Zugriff auf die auf dem Array gespeicherten Daten nicht mehr möglich ist.**

Nur Multipath-Geräteknoten und die gemäß den oben aufgeführten Anweisungen erstellten Partitionsknoten müssen gemountet werden. Gleiches gilt für jedweden Zugriff seitens des Host-Systems bzw. seiner Benutzer.

**Tabelle 7. Nützliche Device Mapper-Befehle**

Befehl	Beschreibung
<code>multipath -h</code>	Hiermit werden Informationen zur Verwendung ausgedruckt.
<code>multipath -ll</code>	Hiermit wird die aktuelle Multipath-Topologie mit allen verfügbaren Informationen (sysfs, Device Mapper, Pfadüberprüfungen und so weiter) angezeigt.
<code>multipath</code>	Hiermit wird das Multipath-Gerät mit vereinfachter Ausgabe erneut aggregiert.
<code>multipath -f</code> <code>&lt;multipath_dev_node&gt;</code>	Hiermit werden alle Einträge zu dem angegebenen Multipath-Gerät in Device Mapper gelöscht. Wird verwendet, wenn die zugrunde liegenden physikalischen Geräte gelöscht werden bzw. deren Zuordnung aufgehoben wird.
<code>multipath -F</code>	Hiermit werden alle nicht verwendeten Multipath-Gerätezuordnungen gelöscht.
<code>rescan_dm_devs</code>	Von Dell bereitgestelltes Skript. Hiermit wird eine erneute Prüfung des Host-SCSI-Busses erzwungen und Multipath-Geräte nach Bedarf aggregiert. Verwenden Sie diesen Befehl, wenn: <ul style="list-style-type: none"><li>• LUNs werden den Hosts dynamisch zugeordnet.</li><li>• Dem Host werden neue Ziele hinzugefügt.</li><li>• Ein Failback des Speicher-Arrays ist erforderlich.</li><li>• Für MD Series Dense iSCSI-Speicher-Arrays, müssen iSCSI-Sitzungen eingerichtet werden, damit ein erneuter Suchlauf zu Ergebnissen führt.</li></ul>

## Einschränkungen und bekannte Probleme

- Unter bestimmten Fehlerbedingungen, bei denen die Funktion `no_path_retry` oder `queue_if_no_path` eingestellt ist, könnten Anwendungen hängen. Um diese Situation zu beheben, geben Sie für jedes betroffene Multipath-Gerät den folgenden Befehl ein:

```
dmsetup message [device] 0 "fail_if_no_path"
```

wobei `[device]` der Name des Multipath-Geräts ist (z.B. `mpath2`; geben Sie den Pfad nicht mit an).

- E/A kann hängen, wenn ein Device Mapper-Gerät gelöscht wird, bevor das virtuelle Laufwerk unmountet wurde.
- Wenn das Modul `scsi_dh_rdac` nicht in `initrd` enthalten ist, kommt es möglicherweise zu einer langsameren Geräteerkennung, wodurch sich die `syslog` mit Puffer-E/A-Fehlermeldungen füllen könnte.
- E/A kann hängen, wenn der Host-Server oder das Speicher-Array neu gestartet wird, während E/A aktiv ist. Alle E/A zu dem Speicher-Array sollten vor dem Herunterfahren oder Neu starten des Host-Servers oder Speicher-Arrays angehalten werden.
- Bei einem MD Series-Speicher-Array findet nach der Wiederherstellung eines ausgefallenen Pfades nicht automatisch ein Failback statt, da der Treiber die Geräte ohne einen erzwungenen erneuten Suchlauf nicht automatisch erkennen kann. Führen Sie den Befehl `rescan_dm_devs` aus, um eine erneute Prüfung des Host-Servers zu erzwingen. Hierdurch werden die ausgefallenen Pfade wiederhergestellt und diesmal ein Failback ermöglicht.
- Das Failback kann lange dauern, wenn das Host-System mit viel E/A belastet ist. Das Problem wird noch verschärft, wenn der Host-Server darüber hinaus noch eine sehr hohe Prozessor-Auslastung aufweist.
- Der Dienst Device Mapper Multipath kann lange dauern, wenn das Host-System mit viel E/A belastet ist. Das Problem wird noch verschärft, wenn der Host-Server darüber hinaus noch eine sehr hohe Prozessor-Auslastung aufweist.
- Wenn das Stammlaufwerk nicht in der Ausschlussliste in der Datei **multipath.conf** aufgeführt ist, kann ein Multipath-Knoten für das Stammlaufwerk erstellt werden. Mit dem Befehl `multipath -ll` werden Lieferanten-/Produktkennungen aufgeführt, was bei der Ermittlung des Problems nützlich sein kann.
- Wenn Sie von einer früheren Version von SLES aus aktualisieren, deinstallieren Sie und installieren Sie dann wieder erneut das aktuelle `scsi_dh_rdac`-Modul auf der aktualisierten SLES-Installation. Aktualisieren Sie dann den Kern und installieren Sie den MD Storage Manager von der DVD.

## Fehlerbehebung

Frage	Antwort
Wie kann ich überprüfen, ob <code>multipathd</code> läuft?	Führen Sie den folgenden Befehl aus: <pre>/etc/init.d/multipathd status</pre>
Warum wird in der Ausgabe des Befehls <code>multipath -ll</code> keine Geräte aufgeführt?	Überprüfen Sie zunächst, ob die Geräte erkannt werden oder nicht. Mit dem Befehl <code>#cat /proc/scsi/scsi</code> werden alle bereits erkannten Geräte angezeigt. Anschließend überprüfen Sie die Datei <b>multipath.conf</b> , um sicherzustellen, dass sie mit den richtigen Einstellungen aktualisiert wurde. Danach führen Sie den Befehl <code>multipath -ll</code> aus, wonach die neuen Geräte angezeigt werden müssen.

Frage	Antwort
<p>Warum ist einer neu zugeordneten LUN kein Multipath-Geräteknoten zugewiesen?</p>	<p>Führen Sie den Befehl <code>rescan_dm_devs</code> in einem beliebigen Verzeichnis aus. Hierdurch sollten die Geräte angezeigt werden.</p>
<p>Ich habe eine LUN entfernt, die Multipath-Zuordnung ist jedoch noch verfügbar.</p>	<p>Das Multipath-Gerät ist auch nach dem Entfernen der LUNs noch vorhanden. Führen Sie den Befehl <code>multipath -f &lt;device node for the deleted LUN&gt;</code> aus, um die Multipath-Zuordnung zu entfernen. Wenn zum Beispiel ein Gerät im Zusammenhang mit <b>/dev/dm-1</b> gelöscht wird, müssen Sie den Befehl <code>multipath -f /dev/dm-1</code> ausführen, um <b>/dev/dm-1</b> aus der DM-Zuordnungstabelle zu entfernen. Wenn ein Multipath-Hintergrundprozess angehalten/neu gestartet wurde, führen Sie den Befehl <code>multipath -F</code> aus, um alle veralteten Zuordnungen zu entfernen.</p>
<p>Failback wird auf dem Array nicht erwartungsgemäß durchgeführt.</p>	<p>Manchmal kann der Low-Level-Treiber die Geräte, die mit dem Array zurückkommen, nicht automatisch erkennen. Führen Sie den Befehl <code>rescan_dm_devs</code> aus, um den Host-Server-SCSI-Bus erneut zu prüfen und die Geräte auf Multipath-Ebene neu zu aggregieren.</p>

# Konfigurieren von Asymmetric Logical Unit Access

Falls Ihr RAID-Speicher-Array der MD Serie asymmetrischen logischen Laufwerkspoolszugriff (Asymmetric Logical Unit Access, ALUA) unterstützt, ermöglicht der aktive-aktive Durchsatz, dass die E/A von einem RAID-Controller-Modul auf ein virtuelles Laufwerk übergeht, die nicht dem RAID-Controller gehört. Ohne ALUA wird vom Host-Multipfad-Treiber erfordert, dass Datenanforderungen, die auf ein spezifisches virtuelles Laufwerk abzielen, an das Eigentümer-RAID-Controller-Modul übergehen. Falls das RAID-Controller-Modul nicht der Besitzer des virtuellen Laufwerks ist, weist es die Anforderung zurück.

## Überlegungen zur ALUA-Leistung

Während ALUA es ermöglicht, dass ein Speicher-Array der MD-Serie mit einer Dual-Controller-Konfiguration (Duplex) die E/A-Anforderungen durch eines der RAID-Controller-Module bedient, wird die Leistung vermindert, wenn das Nicht-Besitzende-RAID-Controller-Modul auf ein virtuelles Laufwerk zugreift. Um den bestmöglichen Durchsatz zu erhalten, kommuniziert der Hosttreiber mit der RAID-Firmware, um Datenanforderungen falls möglich an den Besitzenden-RAID-Controller zu senden.


## Automatische Übertragung von Besitzrechten

Die RAID-Controller-Firmware überträgt die Besitzrechte der virtuellen Festplatte automatisch, falls mehr als 75 Prozent der Daten-E/A in den vorherigen fünf Minuten an den Nicht-Besitzenden-RAID-Controller umgeleitet wurden. Dies weist darauf hin, dass das Speicher-Array entweder redundante Verbindungen verloren hat oder dass einige der Datenpfade zur virtuellen Festplatte oder Festplattengruppe nicht nutzbar sind. Der MD Storage Manager startet den Recovery Guru (virtuelle Festplatte nicht im bevorzugten Pfad), falls die Bedingung nach Ablauf der standardmäßigen Verzögerungszeit von fünf Minuten noch vorhanden ist. Weitere Informationen finden Sie unter [Recovery Guru](#).

## Native ALUA-Support auf Microsoft Windows und Linux

Die folgenden von Ihren MD Series Speicher-Arrays unterstützten Betriebssysteme unterstützen auch native ALUA:

- Alle unterstützten Microsoft Windows-Betriebssysteme:
- Red Hat Enterprise Linux 6,2
- SUSE Linux Enterprise Server 11,2 mit Service Pack 2.

 **ANMERKUNG:** Keine Konfigurationsschritte werden für die Aktivierung von ALUA auf den oben aufgeführten Betriebssystemen erforderlich.

## Aktivieren von ALUA auf VMware ESXi

VMware ESXi 5.x verfügt nicht über automatisch eingestellte SATP-Anspruchsregeln (Storage Array Type Plug-in) zur Unterstützung von ALUA auf den MD Series-Speicher-Arrays. Um ALUA zu aktivieren, müssen Sie die Anspruchsregel manuell hinzufügen.

### Manuelles Hinzufügen einer SATP-Regel in ESXi 5.x

So fügen Sie die SATP-Regel in ESXi 5.x manuell hinzu:

1. Führen Sie den folgenden Befehl aus: `# esxcli storage nmp satp rule add -s VMW_SATP_ALUA -v DELL -M array_PID -c tpgs_on`  
Wo, *array\_PID* ist Ihre Speicher-Array Modell/Produkt-ID. Um die entsprechende *array\_PID* für Ihr Speicher-Array auszuwählen, siehe die folgende Tabelle.

Speicher-Array	array_PID
MD3400	MD34xx
MD3420	MD34xx
MD3800i	MD38xxi
MD3820i	MD38xxi
MD3800f	MD38xxf
MD3820f	MD38xxf
MD3460	MD34xx
MD3860i	MD38xxi
MD3860f	MD38xxf

2. Starten Sie den ESX-basierten Host-Server neu.

## Überprüfen von ALUA auf VMware ESXi

Um zu überprüfen, ob die von Ihnen festgelegte SATP-Anspruchsregel in VMware ESXi hinzugefügt wurde, führen Sie den folgenden Befehl für ESXi 5.x aus:

```
# esxcli storage nmp satp rule list -s VMW_SATP_ALUA
```

Überprüfen Sie, ob in der Anspruchsregel `VMW_SATP_ALUA` mit dem `VID/PID = Dell/array_PID` die `tpgs_on`-Kennzeichnung angezeigt wird.


## Überprüfen, ob Host-Server ALUA für MD Speicher-Array verwendet

Um zu bestätigen, dass der Host-Server das ALUA-Plug-in verwendet, führen Sie für ESXi 5.5 den folgenden Befehl aus:

```
#esxcli storage nmp device list
```

Der Wert **Speicher-Array-Typ** muss `VMW_SATP_ALUA` auf jedem MD Series-Speicher-Array sein.

## Einstellen der Round-Robin-Richtlinie für den Lastenausgleich auf ESXi-basierten Speicher-Arrays

 **ANMERKUNG:** Führen Sie dieses Verfahren aus, nachdem Sie ALUA auf VMware ESXi aktiviert und überprüft haben, ob der Host-Server ALUA für das MD-Speicher-Array verwendet. Weitere Informationen finden Sie unter [Aktivieren von ALUA auf VMware ESX/ESXi](#) und [Überprüfen, ob Host-Server ALUA für MD Speicher-Array verwendet](#).

So stellen Sie eine Round-Robin-Richtlinie für den Lastenausgleich auf dem ESXi-basierten Host-Server ein:

1. Führen Sie für ESXi 5.x den folgenden Befehl aus:

```
# esxcli storage nmp satp set --default-psz VMW_PSP_RR --satp VMW_SATP_ALUA/  
VMW_SATP_LSI
```

2. Starten Sie den ESX-basierten Host-Server neu.

# Erweiterungsfunktion – Remote-Replikation

Die folgenden Typen von Remote-Replikation werden auf dem MD-Speicherarray unterstützt:

- Remote-Replikation – Asynchrone Standard-Replikation unter Verwendung von Momentaufnahmen, um den Resynchronisierungsvorgang zwischen dem lokalen und Remote-Standort als Stapel zu verarbeiten. Dieser Replikationstyp wird auf sowohl Fibre Channel- als auch iSCSI-Speicherarrays (nicht zwischen) unterstützt.
- Remote-Replikation (Legacy) – Synchroner (oder Full-Write) Replikation, die lokale und Remote-Standortsdaten in Echtzeit synchronisiert. Dieser Replikationstyp wird nur auf Fibre Channel-Speicherarrays unterstützt.

## Informationen über asynchrone Remote-Replikation

Standard-Remote-Replikation (asynchron) ist eine Erweiterungsfunktion, die eine RAID-Controller-basierte Datenreplikation zwischen einem lokalen und einem Remote-Speicher-Array bereitstellt, und zwar pro virtuelle Festplatte. Durch die Identifizierung primärer (lokaler) und sekundärer (remote) virtueller Festplattenpaare, die als replizierte Paare bezeichnet werden, werden Schreibvorgänge auf der primären virtuellen Festplatte des Paares von der RAID-Controller-Firmware verfolgt und in einem zeitgerechten Bild erfasst und auf die sekundäre virtuelle Festplatte im Paar übertragen.

Remote-Replikationsgruppen ermöglichen Ihnen die Verwaltung der Synchronisierung beider virtueller Festplatten, um einen konsistenten Datensatz über lokale und Remote-Speicher-Arrays hinweg zu erstellen. Zeitgerechte Bilder auf der primären virtuellen Festplatte und der sekundären virtuellen Festplatte können in einem Batch-Verfahren neu synchronisiert werden, das den Replikationsdurchsatz erhöht. Wenn die Datensynchronisierung fertig ist, verwendet das System die zeitgerechten Bilder auf der sekundären virtuellen Festplatte dazu, sicherzustellen, dass die Daten während späterer Synchronisierungen auf der sekundären virtuellen Festplatte konsistent gehalten werden.

 **ANMERKUNG:** Die Standard-Erweiterungsfunktion "Remote-Replikation" wird auf iSCSI- und Fibre Channel-Speicher-Arrays unterstützt.

## Remote-Replikationspaare und Replications-Repositories

Replizierte Paare, die aus einem primären und sekundären virtuellen Laufwerk bestehen, enthalten identische Datenkopien als Ergebnis der Datensynchronisierung. Virtuelle Replikation-Repository-Laufwerke werden zur Verwaltung der Replikationsdatensynchronisierung verwendet und sind für das primäre virtuelle Laufwerk sowie das sekundäre virtuelle Laufwerk in einem replizierten Paar erforderlich.

Ein Replikation-Repository besteht aus den folgenden Datentypen:

- Neusynchronisierungs- und Wiederherstellungspunktabbilder für das primäre sowie das sekundäre virtuelle Laufwerk.

- Protokollinformationen, die Regionen auf dem primären virtuellen Laufwerk verfolgen, die zwischen Synchronisierungsintervallen geschrieben werden. Diese Protokolle werden nur auf dem primären virtuellen Laufwerk verwendet, werden aber im Fall eines Rollenwechsels auch auf das sekundäre virtuelle Laufwerk geschrieben.
- Statistik für jedes Replikationspaar.

Das Replikation-Repository wird normalerweise automatisch erstellt, wenn Sie ein repliziertes Paar erstellen. Sie können das Repository jedoch auch manuell erstellen.

## Typen der Remote-Replikation

Die folgenden Typen von Remote-Replikation-Erweiterungsfunktionen werden auf dem MD-Speicherarray unterstützt:

- Remote-Replikation – Auch als Standard- oder asynchrone Replikation bezeichnet; sie wird auf sowohl iSCSI- als auch Fibre Channel-basierten Speicherarrays (sowohl lokale als auch Remote-Speicherarrays müssen das gleiche Datenprotokoll nutzen) unterstützt und erfordert eine Dual-RAID-Controller-Konfiguration.
- Remote-Replikation (Legacy) – Auch als synchrone oder Full-Write-Replikation bezeichnet; sie wird nur auf Fibre Channel-Speicherarrays unterstützt.

## Unterschiede zwischen Remote-Replikationsfunktionen

Im Vergleich zur (synchrone) Funktion "Remote-Replikation (Legacy)" verwendet die standardmäßige Erweiterungsfunktion (asynchrones Schreiben) "Remote-Replikation" ein zeitgerechtes Snapshot-Abbild, um den Zustand der virtuellen Quellfestplatte zu erfassen, und schreibt nur Daten, die seit dem letzten zeitgerechten Abbild geändert wurden.

Bei der Standard-Remote-Replikation wird das Remote-Speicher-Array nicht vollständig mit dem lokalen Speicher-Array synchronisiert. Daher könnten im Fall eines plötzlichen, vollständigen Verlusts des Remote-Speicher-Arrays einige Transaktionen verloren werden.

Bei der synchronen Remote-Replikation (Legacy) werden alle Datenschreibungen auf virtuelle Quelllaufwerke auf ein virtuelles Remote-Laufwerk repliziert. Dadurch entsteht ein identisches Echtzeit-Remote-Abbild der Produktionsdaten.

Weitere Unterschiede:

- Anzahl der erforderlichen virtuellen Repository-Laufwerke — Die Standard-Remote-Replikation erfordert, dass für jedes replizierte Paar (virtuelles Remote-Laufwerk auf virtuelles lokales Laufwerk) ein virtuelles Repository-Laufwerk erstellt wird. Auf der anderen Seite erfordert eine Remote-Replikation (Legacy) nur ein einzelnes virtuelles Repository-Laufwerk.
- Unterstütztes Datenprotokoll — Die Standard-Remote-Replikation wird sowohl auf iSCSI- und Fibre Channel-Speicher-Arrays unterstützt. Die Remote-Replikation (Legacy) wird nur auf Fibre Channel-Speicher-Arrays unterstützt.

 **ANMERKUNG:** Remote- sowie lokale Speicher-Arrays müssen vom selben Datenprotokoll stammen -- Die Replikation zwischen Fibre Channel- und iSCSI-Speicher-Arrays wird nicht unterstützt.

- Distanzbeschränkungen — Die Distanz zwischen lokalen und Remote-Speicher-Arrays ist unbegrenzt, wenn die Erweiterungsfunktion "Standard-Remote-Replikation" verwendet wird. Die Remote-Replikation (Legacy) hat eine Beschränkung von etwa 10 km (6,2 Meilen) zwischen lokalen und Remote-Speicher-Arrays, basierend auf allgemeinen Latenz- und Anwendungsleistungsanforderungen.

## Beispiele typischer Nutzung

Standardmäßige (asynchrone) Remote-Replikation ist effizienter im Netzwerk und allgemein besser geeignet in Umgebungen, die eine schnelle Verarbeitung ohne Unterbrüche erfordern. Remote-Backup-Konsolidierung, Datenwiederherstellung auf Distanz und Datenschutz rund um die Uhr sind auch häufige Verwendungen.

Synchrone Remote-Replikation (Legacy) wurde dazu konzipiert, die Replikation zwischen einer kleinen Anzahl lokaler Systeme bereitzustellen, die Geschäftskontinuität erfordern – zum Beispiel: Vorgänge des Datenzentertyps, lokale Datenwiederherstellung und andere Anwendungen der oberen Tiers.

## Upgrade der asynchronen Remote-Replikation von der Remote-Replikation (Legacy)

Wenn Sie ein Upgrade einer RAID-Controller-Firmwareversion vornehmen, die sowohl die Erweiterungsfunktion "Legacy-" als auch "Nicht-Legacy-Remote-Replikation" unterstützt, bleiben alle Legacy-Remote-Replikationskonfigurationen im RAID-Controller unberührt und funktionieren weiterhin normal.

## Anforderungen und Einschränkungen der Remote-Replikation

Um die Erweiterungsfunktion „Standard-Remote-Replikation“ zu verwenden, müssen Sie Folgendes aufweisen:

- Zwei Speicher-Arrays mit Schreibzugriff, und die beiden Speicher-Arrays müssen über genügend Speicherplatz verfügen, um die Daten zwischen ihnen zu replizieren.
- Jeder Speicher muss über eine Dual-Controller-Fibre Channel- oder iSCSI-Konfiguration (Einzel-Controller-Konfigurationen werden nicht unterstützt) verfügen.
- Fibre Channel-Verbindungsanforderungen – Sie müssen dedizierte Remote-Replikationsports an eine Fibre-Channel-Architekturumgebung anschließen. Zusätzlich müssen diese Ports den Namensdienst unterstützen.
- Sie können eine Architekturkonfiguration verwenden, die ausschließlich für die Remote-Replikationsports jedes RAID-Controller-Moduls dediziert ist. In diesem Fall können sich Hostsysteme mit den Speicher-Arrays unter Verwendung einer Fabric verbinden.
- Fibre Channel Arbitrated Loop (FC-AL) oder Punkt-zu-Punkt-Konfigurationen werden für Array-zu-Array-Verbindungen nicht unterstützt.
- Die maximale Entfernung zwischen dem lokalen Standort und dem Remote-Standort beträgt mit Einzelmodusfaser-Gigabit-Interface-Convertern (GBICs) und GBICs mit optischer Langwelle 10 km (6,2 Meilen).
- Überlegungen zu iSCSI-Verbindungen:
  - iSCSI erfordert keine dedizierten Ports für Replikations-Datenverkehr.
  - iSCSI-Array-zu-Array-Kommunikation muss einen Hostanschlussport (nicht den Ethernet-Verwaltungsport) verwenden.
  - Der erste Port, der erfolgreich eine iSCSI-Verbindung aufbaut, wird für die gesamte spätere Kommunikation mit diesem Remote-Speicher-Array verwendet. Falls die Verbindung dann fehlschlägt, wird versucht, eine neue Sitzung unter Verwendung eines beliebigen verfügbaren Ports aufzubauen.

## Einschränkungen bei der Verwendung der Remote-Replikation

- RAID-Level, Caching-Parameter und Segmentgröße können zwischen replizierten virtuellen Laufwerken unterschiedlich sein.
- Das sekundäre virtuelle Laufwerk muss mindestens so groß sein wie das primäre virtuelle Laufwerk.
- Nur virtuelle Standardlaufwerke können in eine Replikationsbeziehung aufgenommen werden. Snapshot (Legacy) virtuelle Laufwerke, virtuelle Snapshot-Laufwerke und schlanke virtuelle Laufwerke können nicht verwendet werden.
- Ein primäres virtuelles Laufwerk kann ein virtuelles Quelllaufwerk oder ein virtuelles Ziellaufwerk in einer virtuellen Laufwerkskopie sein. Ein sekundäres virtuelles Laufwerk kann nur ein virtuelles Quelllaufwerk oder ein virtuelles Ziellaufwerk sein, wenn nach Abschluss des Kopiervorgangs ein Rollentausch initiiert wurde. Wenn ein Rollentausch während eines Status **Kopiervorgang in Bearbeitung** initiiert wird, schlägt der Kopiervorgang fehl und kann nicht neu gestartet werden.
- Ein virtuelles Laufwerk kann nur an einer Replikationsbeziehung beteiligt sein.
- Ein virtuelles Laufwerk, das an der Kopieraufforderung teilnimmt, kann kein sekundäres virtuelles Replikations-Laufwerk sein.

## Einrichten der Remote-Replikation


Einrichten der Remote-Replikation zwischen lokalen und Remote-Speicher-Arrays unter Verwendung von MD Storage Manager enthält Folgendes:

- Aktivieren der Erweiterungsfunktion „Remote-Replikation“ auf den lokalen und Remote-Speicher-Arrays
- Erstellung einer Remote-Replikationsgruppe auf dem lokalen Speicher-Array
- Hinzufügen eines replizierten Paares von virtuellen Laufwerken zur Remote-Replikationsgruppe

## Aktivieren der Erweiterungsfunktionen für Remote-Replikation

Durch Aktivieren der Funktion "Remote-Replikation" werden automatisch bestimmte Anschlüsse auf jedem RAID-Controller-Modul zur Datenreplikation reserviert. Nachdem der Anschluss reserviert wird, werden alle E/A-Anforderungen für diesen Anschluss, die nicht mit der Replikation zu tun haben, zurückgewiesen. Nur RAID-Controller-Module, die für die Remote-Replikation konfiguriert sind, können mit den reservierten Anschlüssen kommunizieren.

Die Erweiterungsfunktion „Remote-Replikation“ muss sowohl auf den lokalen als auch auf den Speicherarrays aktiviert werden.

 **ANMERKUNG:** Führen Sie die folgenden Aktivierungsschritte zuerst auf dem lokalen Speicher-Array durch, und wiederholen Sie sie dann auf dem Remote-Speicher-Array.

1. Klicken Sie im AMW des lokalen Speicher-Arrays auf die Registerkarte **Speicher- und Kopierdienste**.
2. Wählen Sie **Kopierdienste** → **Remote-Replikation** → **Aktivieren**.
3. Falls die Erweiterungsfunktionen "Remote-Replikation" sowie "Remote-Replikation (Legacy)" auf Ihrem Speicher-Array unterstützt werden, wählen Sie **Remote-Replikation** aus.
4. Wenn Sie die Standard-Remote-Replikation ausgewählt haben, klicken Sie auf **Fertig stellen**. Die Erweiterungsfunktion ist damit aktiviert.
5. Wenn Sie Remote-Replikation (Legacy) ausgewählt haben, wählen Sie im Fenster **Repositories erstellen** aus, wo die virtuellen Replikations-Repository-Festplatten für die Remote-Replikation (Legacy) sich befinden sollen. Wählen Sie eine der folgenden Optionen aus:


- Freie Kapazität in vorhandenem Laufwerkpool oder in vorhandener Laufwerksgruppe – Wenn diese Option ausgewählt wird, muss ein zugehöriger Laufwerkspool oder eine Laufwerksgruppe ausgewählt werden.
- Nicht-konfigurierte Kapazität in einem neuen Festplatten-Pool oder einer Festplattengruppe – Falls diese Option ausgewählt ist, wählen Sie entweder **Festplatten-Pool** oder **Festplattengruppe**.
- Klicken Sie auf **Weiter**.

Der Assistent **Laufwerkspool erstellen** oder der Assistent **Laufwerksgruppe erstellen** wird angezeigt.

#### 6. Klicken Sie auf **OK**.


Das Fenster **Remote-Replikation aktiviert** wird angezeigt. Das System wird durchgeführt, wenn die Remote-Replikations-Erweiterungsfunktion aktiviert wird:

- Meldet alle Hosts ab, die derzeit den Fibre Channel-Host-Port mit der höchsten Nummer auf den RAID-Controller-Modulen verwenden.
- Reserviert den Fibre Channel-Host-Port mit der höchsten Nummer auf den RAID-Controller-Modulen für die Replikations-Datenübertragungen.
- Weist sämtliche Host-Datenübertragungen an diesen RAID-Controller-Modul-Host-Port zurück, solange die Replikationsfunktion aktiv ist.
- Wenn die Funktion „Remote-Replikation (Legacy)“ aktiviert wurde, werden die beiden Replikationsrepositorien erstellt.

 **ANMERKUNG:** Wiederholen Sie diese Schritte, um die Erweiterungsfunktionen der Remote-Replikation auf dem Remote-Speicher-Array zu aktivieren.

## Deaktivieren der Remote-Replikation

Durch Deaktivieren der Erweiterungsfunktion "Remote-Replikation" werden die Einschränkungen des RAID-Controllermodul-Anschlusses entfernt.

 **ANMERKUNG:** Bevor Sie die Erweiterungsfunktion "Remote-Replikation" deaktivieren, löschen Sie alle vorhandenen Remote-Replikationsgruppen und replizierten virtuellen Laufwerkspaare aus den lokalen und Remote-Speicher-Arrays.

So deaktivieren Sie die Funktion Remote-Replikation:

1. Wählen Sie im AMW **Kopierdienste** → **Remote-Replikation** → **Deaktivieren** aus.  
Eine Nachricht fordert Sie zur Bestätigung auf, ob die Erweiterungsfunktion "Remote-Replikation" deaktiviert werden soll.
2. Klicken Sie auf **Ja**.

## Remote-Replikationsgruppen

Nachdem die Erweiterungsfunktion "Remote-Replikation" erfolgreich auf dem lokalen und Remote-Speicher-Array aktiviert wurde, können Sie eine Remote-Replikationsgruppe auf dem lokalen Speicher-Array erstellen.

Diese Gruppe enthält mindestens ein repliziertes virtuelles Festplattenpaar – eines auf dem lokalen Speicher und eines auf dem Remote-Speicher-Array. Diese Festplatten dienen als primäre und sekundäre Festplatten, die Datensynchronisierungseinstellungen teilen, um für konsistente Backups zwischen den beiden Speicher-Arrays zu sorgen. Es können sich mehrere replizierte Paare in einer Remote-Replikationsgruppe befinden, aber jedes Paar kann nur Mitglied einer Remote-Replikationsgruppe sein. Weitere Informationen finden Sie in den Anforderungen und Anleitungen für Remote-Replikationsgruppen.

## Zweck einer Remote-Replikationsgruppe

Bei der Erstellung einer Remote-Replikationsgruppe können alle virtuellen Replikationslaufwerkspaare in der Gruppe als eine einzelne verwaltet werden. Zum Beispiel: alle replizierten virtuellen Laufwerkspaare in einer Gruppe können diesen Einstellungen zur Datensynchronisierung primäre und sekundäre Rollen und Schreibmodi teilen.

Die folgenden Attribute gelten auch für eine Remote-Replikationsgruppe:

- Das lokale Speicher-Array dient als die Primärseite der Remote-Replikationsgruppe, während das Remote-Speicher-Array als die Sekundärseite der Remote-Replikationsgruppe dient.
- Auf dem Level des virtuellen Laufwerks dienen alle virtuellen Laufwerke, die der Remote-Replikationsgruppe auf dem lokalen Speicher-Array hinzugefügt wurden, als primäre Rolle in der Remote-Replikationskonfiguration. Virtuelle Laufwerke, die der Gruppe auf dem Remote-Speicher-Array hinzugefügt wurden, dienen als sekundäre Rolle.

Da Anwendungen möglicherweise mehr als ein virtuelles Laufwerk verwenden, müssen Remote-Replikationsgruppen paarweise repliziert werden. Alle Mitglieder der Remote-Replikationsgruppe werden als ein koordinierter Datensatz synchronisiert, um eine konsistente Sicherung auf der Remote-Site bereitzustellen.


## Anforderungen und Richtlinien für Remote-Replikationsgruppen

- Die Remote-Replikations-Erweiterungsfunktion muss auf den für die Replikationsaktivitäten verwendeten lokalen und Remote-Speicher-Arrays aktiviert und aktiv sein.
- Die lokalen und Remote-Speicher-Arrays müssen durch einen unterstützten Fibre Channel oder eine iSCSI-Schnittstelle verbunden werden.
- Das Remote-Speicher-Array muss ein virtuelles Laufwerk mit einer Kapazität enthalten, die größer oder gleich ist wie die Kapazität des virtuellen Laufwerks, das Sie als Paar auf dem lokalen Speicher-Array einschließen.
- Standardmäßig werden alle neuen Remote-Replikationsgruppen leer erstellt:
  - Zu einer Remote-Replikationsgruppe können nur Replikationspaare hinzugefügt werden.
  - Jedes replizierte Paar kann nur Mitglied einer Remote-Replikationsgruppe sein.
- Ein nicht benanntes Speicher-Array wird in der Ansicht des Remote-Replikations-Repository im MD Storage Manager angezeigt und als unbenannt bezeichnet.

## Erstellen einer Remote-Replikationsgruppe

 **ANMERKUNG:** Die Option **Remote-Replikationsgruppe erstellen** ist nur auf dem lokalen Speicher-Array verfügbar. Eine Remote-Replikationsgruppe kann nicht auf dem Remote-Speicher-Array erstellt werden.

1. Klicken Sie im AMW des lokalen Speicher-Arrays auf die Registerkarte **Speicher- und Kopierdienste**.
2. Wählen Sie **Kopierdienste** → **Remote-Replikation** → **Remote-Replikation** → **Replikationsgruppe** → **Erstellen** aus.  
Das Fenster **Remote-Replikationsgruppe erstellen** wird angezeigt.
3. Geben Sie in **Name der Remote-Replikationsgruppe**, einen Gruppen-Namen (mit maximal 30 Zeichen) ein.
4. Wählen Sie im Dropdown-Menü **Remote-Speicher-Array auswählen** ein Remote-Speicher-Array aus.

 **ANMERKUNG:** Wenn ein Remote-Speicher-Array nicht verfügbar ist, können Sie nicht fortfahren. Vergewissern Sie sich, dass die Netzwerkkonfiguration korrekt ist, oder wenden Sie sich an Ihren Netzwerkadministrator.

5. Wählen Sie im Dropdown-Fenster **Verbindungstyp** Ihr Datenprotokoll (iSCSI oder nur Fibre Channel) aus.
6. Wählen Sie **Synchronisierungseinstellungen anzeigen** aus, um die Synchronisierungseinstellungen für Ihre Remote-Replikationsgruppe festzulegen.
7. Klicken Sie auf **OK**.  
Die Remote-Replikationsgruppe wird erstellt.

## Replizierte Paare

Der letzte Schritt zum Einrichten der Remote-Replikation ist die Erstellung eines replizierten Paares virtueller Festplatten und deren Platzierung in eine bereits erstellte Remote-Replikationsgruppe.

Ein repliziertes Paar besteht aus zwei virtuellen Festplatten, von denen eine als primäre virtuelle Festplatte auf dem lokalen Speicher-Array dient und die andere als sekundäre virtuelle Festplatte auf dem Remote-Speicher-Array. In einer erfolgreichen Remote-Replikationskonfiguration enthalten beide dieser virtuellen Festplatten identische Kopien derselben Daten. Das replizierte Paar ist in der Remote-Replikationsgruppe enthalten, wodurch ermöglicht wird, dass sie zur selben Zeit wie alle anderen replizierten Paare innerhalb derselben Remote-Replikationsgruppe synchronisiert werden.

Auf der E/A-Ebene werden Schreibvorgänge zuerst auf dem primären virtuellen Laufwerk und dann auf dem sekundären virtuellen Laufwerk durchgeführt.

### Richtlinien für das Auswählen von virtuellen Laufwerken in einem replizierten Paar

Die Erstellung eines Replikationspaares beginnt, wenn ein virtuelles Laufwerk auf dem lokalen Speicher-Array zur Remote-Replikationsgruppe hinzugefügt wird. Dieses virtuelle Laufwerk wird dann im Remote-Replikationspaar zum primären virtuellen Laufwerk. Wenn ein virtuelles Laufwerk auf dem Remote-Speicher-Array zu derselben Remote-Replikationsgruppe hinzugefügt wird, ist der Remote-Replikationspaar-Erstellungsvorgang abgeschlossen. Dieses virtuelle Laufwerk wird im Replikationspaar zum sekundären virtuellen Laufwerk.

Die zwei virtuellen Laufwerke – ein auf dem lokalen Speicher-Array und ein auf dem Remote-Speicher-Array – arbeiten im Wesentlichen als eine Entität und ermöglichen die gemeinsame Verwaltung des Paares, anstelle einzeln auf den beiden virtuellen Laufwerken.

### Richtlinien für die Auswahl virtueller Laufwerke in einem replizierten Paar

Es gelten die folgenden Richtlinien:

- Nur virtuelle Standard-Laufwerke können in einem Replikationspaar verwendet werden. Virtuelle schlanke oder Snapshot-Laufwerke (alle Typen) können nicht genutzt werden.
- Die Remote-Replikations-Erweiterungsfunktion muss auf den für die Replikation verwendeten lokalen und Remote-Speicher-Arrays aktiviert und aktiv sein, damit Replikationspaare und Remote-Replikationsgruppen erstellt werden können.
- Die lokalen und Remote-Speicher-Arrays müssen über unterstützte Fibre Channel Fabric- oder iSCSI-Schnittstellen verbunden werden.
- Das Remote-Speicher-Array muss ein virtuelles Laufwerk enthalten, dessen Kapazität größer oder gleich der Kapazität des primären virtuellen Laufwerks auf dem lokalen Speicher-Array ist.


- Die Erstellung eines Replikationspaares erfordert zur Beendigung des Erstellungsvorgangs die Verwendung des AMW des lokalen Speicher-Arrays und des AMW des Remote-Speicher-Arrays. Stellen Sie sicher, dass Sie Zugriff auf beide Speicher-Arrays haben.

## Erstellen von Replizierten Paaren


Diese Vorgehensweise beschreibt, wie das Remote-Replikationspaar auf einer vorhandenen Remote-Replikationsgruppe erstellt wird. Um eine neue Replikationsgruppe zu erstellen, siehe Erstellen einer Remote-Replikationsgruppe.

1. Klicken Sie im AMW des lokalen Speicher-Arrays auf die Registerkarte **Speicher- und Kopierdienste**.
2. Wählen Sie **Kopierdienste** → **Remote-Replikation** → **Remote-Replikation** → **Replikationsgruppe** → **Erstellung eines Remote-Replikationspaares** aus.

Das Fenster **Remote-Replikationsgruppe auswählen** wird angezeigt.

 **ANMERKUNG:** Wenn das lokale Speicher-Array keine Remote-Replikationsgruppen enthält, müssen Sie auf dem lokalen Speicher-Array eine erstellen, bevor Sie fortfahren können.

3. Wählen Sie eine vorhandene Remote-Replikationsgruppe aus und klicken sie dann auf **Weiter**.
4. Im Fenster **Primäres virtuelles Laufwerk auswählen**, wählen Sie eine der folgenden Möglichkeiten:
  - Wählen Sie auf dem lokalen Speicher-Array ein vorhandenes virtuelles Laufwerk aus, das als das primäre virtuelle Laufwerk für das replizierte Paar dient, und klicken Sie auf **Weiter**. Gehen Sie zu Schritt 4.
  - Wählen Sie die Option um ein neues virtuelles Laufwerk zu erstellen und klicken Sie anschließend auf **Weiter**. Siehe Erstellen eines virtuellen Standardlaufwerks.
5. Wählen Sie im Fenster **Repository auswählen**, ob Sie das Replikations-Repository automatisch oder manuell erstellen möchten:
  - **Automatisch** – Wählen Sie **Automatisch** und klicken Sie auf **Fertig stellen**, um das Replikations-Repository mit den Standard-Kapazitätseinstellungen zu erstellen.
  - **Manuell** – Wählen Sie **Manuell** und klicken Sie auf **Weiter**, um die Eigenschaften für das Replikations-Repository zu definieren. Dann klicken Sie auf **Fertig stellen**.

 **ANMERKUNG:** Das Replikations-Repository wird normalerweise während der Erstellung des virtuellen Laufwerkspaares automatisch erstellt. Die manuelle Repository-Erstellung wird nur für fortgeschrittene Speicheradministratoren empfohlen, die über eingehende Kenntnisse hinsichtlich der Konsistenz und der optimalen Konfiguration physikalischer Laufwerke verfügen. Die Methode „Automatisch“ wird empfohlen.

6. Klicken Sie auf **OK**, wenn eine Meldung angezeigt wird, dass das Paar erfolgreich erstellt wurde.

## Erstellen von Replikationspaaren auf dem Remote-Speicher-Array

1. Klicken Sie im AMW des lokalen Speicher-Arrays auf die Registerkarte **Speicher- und Kopierdienste**.
2. Wählen Sie **Kopierdienste** → **Remote-Replikation** → **Remote-Replikation** → **Replikationsgruppe** → **Vollständiges Replikationspaar** aus.

Das Fenster **Remote-Replikationspaar fertigstellen** wird angezeigt.

3. Führen Sie einen der folgenden Vorgänge aus:
  - Wählen Sie **Automatisch** aus und wählen Sie aus der Tabelle einen vorhandenen Laufwerkspool aus. Klicken Sie anschließend auf **Fertigstellen**, um den Replikationspaar-Erstellungsvorgang automatisch mit der Standardauswahl des sekundären virtuellen Laufwerks und den standardmäßigen Repository-Einstellungen abzuschließen.
  - Wählen Sie **Manuell** aus und klicken Sie anschließend auf **Weiter**, um ein vorhandenes virtuelles Laufwerk als sekundäres virtuelles Laufwerk auszuwählen und die Repository-Parameter für die Remote-Seite des Remote-Replikationspaares zu definieren.


Das Remote-Replikationspaar wird erstellt.

Es geschieht Folgendes:

- Erstsynchronisierung zwischen dem lokalen Speicher-Array und dem Remote-Speicher-Array wird automatisch gestartet.
- Das Remote-Replikationspaar und seine Eigenschaften werden unter dem virtuellen Einzellaufwerksknoten des sekundären virtuellen Laufwerks angezeigt.
- Die Tabelle **Zugeordnete Replikationspaare** wird aktualisiert, um die Replikationsinformationen für die Remote-Replikationsgruppe anzuzeigen.

## Entfernen eines Replikationspaares aus einer Remote-Replikationsgruppe


Das Entfernen eines Replikationspaares aus einer Remote-Replikationsgruppe bricht die Replikationsbeziehung zwischen dem primären virtuellen Laufwerk auf dem lokalen Speicher-Array und dem sekundären lokalen Laufwerk auf dem Remote-Speicher-Array. Daten auf den virtuellen Laufwerken bleiben unberührt. Durch diesen Vorgang werden das primäre virtuelle Laufwerk und das sekundäre virtuelle Laufwerk nichtreplizierte virtuelle Standard-Laufwerke, auf die Hosts zugreifen können. Wenn Sie ein Remote-Replikationspaar aus einer Remote-Replikationsgruppe entfernen, wird die Replikationsbeziehung zuerst vom lokalen Speicher-Array und dann vom Remote-Speicher-Array entfernt.

 **ANMERKUNG:** Wenn der Entfernungsvorgang auf den beiden Speicher-Arrays nicht abgeschlossen wurde, wird die nächste Datensynchronisierung, die von dem primären virtuellen Laufwerk initiiert wurde, auf dem sekundären virtuellen Laufwerk angehalten. Die Anzeige „Logisch“ im AMW kann ggf. ein nicht reagierendes sekundäres virtuelles Laufwerk zeigen. Entfernen der Replikationsbeziehung im lokalen Speicher-Array muss das Problem beheben.

1. Klicken Sie im AMW des lokalen Speicher-Arrays auf die Registerkarte **Speicher- und Kopierdienste**.
2. Wählen Sie die Remote-Replikationsgruppe aus, die das Remote-Replikationspaar enthält, das Sie entfernen möchten, und führen Sie dann einen der folgenden Schritte durch:
  - **Kopierdienste** → **Remote-Replikation** → **Remote-Replikation** → **Replikationsgruppe** → **Entfernen**.
  - Wählen Sie aus der Tabelle **Verbundene Replikationspaare** rechts das Replikationspaar aus, das Sie entfernen möchten, und wählen Sie dann **Kopierdienste** → **Remote-Replikation** → **Remote-Replikation** → **Replikationspaar** → **Entfernen**.

Das Fenster **Entfernen von Replikationspaar bestätigen** wird angezeigt.


3. Geben Sie **Ja** ein, und klicken Sie auf **OK**.

 **ANMERKUNG:** Wenn Sie ein Replikationspaar entfernen, löscht das System die zugeordneten Remote-Repositorys. Um sie zu erhalten, de-aktivieren Sie **Replikationspaar-Repositorys löschen**.

# Verwaltung Firmware-Herunterladevorgang

## Herunterladen von Paketen für RAID-Controller und NVSRAM


Für jede Firmware-Datei ist eine Versionsnummer vorhanden. Die Versionsnummer zeigt an, ob die Firmware eine Hauptversion oder eine Zwischenversion ist. Sie können das Enterprise-Management-Fenster (EMW) verwenden, um die Hauptversionen, wie auch die Zwischenversionen der Firmware herunterzuladen und zu aktivieren. Sie können das Array-Management-Fenster (AMW) verwenden, um nur die Zwischenversionen der Firmware herunterzuladen und zu aktivieren.

 **ANMERKUNG:** Firmwareversionen haben das Format **aa.bb.cc.dd**. Wobei **aa** die Hauptversion der Firmware ist. **bb.cc.dd** ist die Zwischenversion der Firmware ist. Abhängig davon, welche davon sich ändert, kann Firmware vom EMW und AMW aus oder nur vom EMW aus aktualisiert werden.


Sie können die Dateien sofort aktivieren oder bis zu einem günstigeren Zeitpunkt warten. Möglicherweise möchten Sie die Firmware oder NVSRAM-Dateien aus folgenden Gründen zu einem späteren Zeitpunkt aktivieren:


- Tageszeit – Das Aktivieren der Firmware und des NVSRAM kann lange dauern, deswegen können Sie abwarten, bis die E/A-Auslastung geringer ist. Die RAID-Controller-Module sind für das Laden der neuen Firmware kurz offline.
- Typ des Pakets – Möglicherweise möchten Sie die neue Firmware auf einem Speicher-Array testen, bevor Sie die Dateien auf anderen Speicher-Arrays laden.

Die Möglichkeit zum Herunterladen von beiden Dateien und deren späteren Aktivierung hängt vom Typ des RAID-Controller-Moduls im Speicher-Array ab.

 **ANMERKUNG:** Zum Herunterladen und Aktivieren der Firmware auf mehreren Speicher-Arrays kann die Befehlszeilenschnittstelle unter Gebrauch eines Scripts verwendet werden.



## Herunterladen von Firmware für RAID-Controller als auch von NVSRAM-Firmware


 **ANMERKUNG:** Während einer Aufrüstung der RAID-Controller und NVSRAM-Firmware können weiterhin Daten vom und zum Array übertragen werden.

 **ANMERKUNG:** Dell empfiehlt, Firmware und NVSRAM während Wartungspausen zu aktualisieren, in denen das Array nicht für Datenverkehr genutzt wird.

 **ANMERKUNG:** Damit die Firmware am Controller aktualisiert werden kann, muss das RAID-Speichergehäuse mit mindestens zwei Datenträgerlaufwerken ausgestattet sein.

Herunterladen der RAID-Controller- und NVSRAM-Firmware in einem einzigen Arbeitsgang:


1. Wenn Sie das EMW nutzen, fahren Sie mit Schritt 9 fort. Wenn Sie das AMW nutzen, fahren Sie mit Schritt 2 fort.
2. Wählen Sie im AMW-Fenster **Aktualisieren** → **RAID-Controller-Modul-Firmware** → **Aktualisieren**. Das Fenster **RAID-Controller-Modul-Firmware herunterladen** wird angezeigt.  
 **ANMERKUNG:** Die Bereiche **RAID-Controller-Modul-Firmware** und „NVSRAM“ führen jeweils die aktuelle Firmware und die aktuellen NVSRAM-Versionen auf.
3. Klicken Sie zum Lokalisieren des Verzeichnisses, in dem die herunterzuladende Datei liegt, neben dem Textfeld **Ausgewählte RAID-Controller-Modul Firmwaredatei** auf Datei **auswählen**.
4. Wählen Sie im Bereich **Dateiauswahl** die herunterzuladende Datei aus.  
Standardmäßig werden nur solche herunterladbaren Firmware-Dateien angezeigt, die mit der aktuellen Speicher-Array-Konfiguration kompatibel sind.  
Wenn Sie im Bereich **Dateiauswahl** des Dialogfelds eine Datei auswählen, werden anwendbare Eigenschaften (falls vorhanden) der Datei im Bereich **Dateiinformationen** angezeigt. Die Eigenschaften zeigen die Version der Datei an.
5. Wenn Sie eine NVSRAM-Datei zusammen mit der Firmware herunterladen wollen:
  - a. Wählen Sie **NVSRAM-Datei mit RAID-Controller-Modul-Firmware übertragen** aus
  - b. Klicken Sie auf **Datei auswählen**.
6. Um die Dateien auf das RAID-Controller-Modul zu übertragen, ohne diese zu aktivieren, klicken Sie auf **Dateien übertragen, aber nicht aktivieren (später aktivieren)**.
7. Klicken Sie auf **Übertragen**.  
Behalten Sie diese Richtlinien in Erinnerung:
  - Wenn die Schaltfläche **Übertragen** inaktiv ist, stellen Sie sicher, dass Sie entweder eine NVSRAM-Datei auswählen oder dass Sie das Kontrollkästchen **NVSRAM-Datei mit RAID-Controller-Modul-Firmware übertragen** gelöscht haben.
  - Wenn die ausgewählte Datei nicht gültig ist oder mit der aktuellen Konfiguration des Speicher-Arrays nicht kompatibel ist, wird das Dialogfeld **Fehler bei Dateiauswahl** angezeigt. Klicken Sie auf **OK**, um das Dialogfeld zu schließen und wählen Sie eine kompatible Firmware- oder NVSRAM-Datei.
8. Klicken Sie im Dialogfeld **Herunterladevorgang bestätigen** auf **Ja**.  
Der Herunterladevorgang startet.
9. Führen Sie eine dieser Aktionen durch, falls Sie das EMW verwenden:
  - Wählen Sie **Tools** → **Aktualisieren der RAID-Controller-Modul-Firmware** aus.
  - Wählen Sie die Registerkarte **Setup** aus und klicken Sie auf **Aktualisieren der RAID-Controller-Modul-Firmware**
10. Wählen Sie im Fensterbereich **Speicher-Array** das Speicher-Array aus, für das Sie die RAID-Controller-Modul-Firmware oder den NVSRAM aktualisieren wollen.  
Sie können mehr als ein Speicher-Array auswählen.  
 **ANMERKUNG:** Der Fensterbereich Details zeigt immer nur die Details für ein Speicher-Array an. Wenn Sie im Fensterbereich Speicher-Array mehr als ein Speicher-Array auswählen, werden die Details der Speicher-Arrays im Fensterbereich Details nicht angezeigt.
11. Klicken Sie im **Download**-Bereich auf **Firmware**.  
Wenn Sie ein Speicher-Array auswählen, das nicht aktualisiert werden kann, wird die Schaltfläche **Firmware** deaktiviert. Das Dialogfeld **Firmware herunterladen** wird angezeigt. Es werden die aktuellen Firmware-Versionen und die NVSRAM-Versionen der ausgewählten Speicher-Arrays angezeigt.

 **ANMERKUNG:** Wenn Sie Speicher-Arrays auswählen, die andere RAID-Controller-Modultypen beinhalten, die nicht mit der gleichen Firmware bzw. der gleichen NVRAM-Datei aktualisiert werden können, wird das Dialogfeld „Inkompatible RAID-Controller-Module“ angezeigt. Klicken Sie auf OK, um das Dialogfeld zu schließen und Speicher-Arrays mit gleichen RAID-Controller-Modultypen auszuwählen.

12. Um das Verzeichnis ausfindig zu machen, in dem sich die herunterzuladende Datei befindet, klicken Sie im Bereich **Dateien auswählen** auf **Durchsuchen**.

Das Dialogfeld **Datei auswählen** wird angezeigt.

13. Wählen Sie eine Datei zum Herunterladen aus.
14. Klicken Sie auf **OK**.
15. Wenn Sie die NVSRAM-Datei zusammen mit der RAID-Controller-Modul-Firmware herunterladen wollen, dann wählen Sie im Bereich **Dateien auswählen NVSRAM-Datei mit Firmware herunterladen**.  
Alle Eigenschaften der Firmware-Datei werden im Bereich „Firmwaredateiinformationen“ angezeigt. Die Eigenschaften zeigen die Version der Firmware-Datei an.  
Alle Eigenschaften der NVSRAM-Datei werden im Bereich „NVSRAM-Dateiinformationen“ angezeigt. Die Eigenschaften zeigen die Version der NVSRAM-Datei an.
16. Wenn Sie die Datei herunterladen und die Firmware und NVSRAM später aktivieren wollen, dann wählen Sie das Kontrollkästchen **Dateien übertragen, aber nicht aktivieren (später aktivieren)**.

 **ANMERKUNG:** Wenn Speicher-Arrays das spätere Herunterladen der Dateien und Aktivieren der Firmware und des NVSRAM nicht unterstützen, wird das Kontrollkästchen **Dateien übertragen, aber nicht aktivieren (später aktivieren)** deaktiviert.

17. Klicken Sie auf **OK**.  
Das Dialogfeld **Herunterladevorgang bestätigen** wird angezeigt.
18. Klicken Sie auf **Ja**.  
Der Herunterladevorgang wird gestartet und es wird eine Fortschrittsanzeige in der Statusspalte des Fensters **Aktualisieren der RAID-Controller-Modul-Firmware** angezeigt.

## Nur NVSRAM-Firmware herunterladen

Sie können auch die Befehlszeilenschnittstelle (CLI) verwenden, um den NVSRAM auf mehrere Speicher-Arrays herunterzuladen und zu aktivieren.


Um ausschließlich NVSRAM Firmware herunterzuladen:

1. Um die NVSRAM Firmware aus dem EMW/AMW heraus herunterzuladen:
  - EMW – Fahren Sie mit Schritt 7 fort.
  - AMW – Fahren Sie mit Schritt 2 fort.
2. Wählen Sie im AMW-Fenster **Aktualisieren** → **RAID-Controller-Modul-NVSRAM** aus.  
oder  
Wählen Sie die Registerkarte **Unterstützung** und klicken Sie auf **Firmware herunterladen**. Wählen Sie im Dialogfeld **Download-Aufgabe auswählen, RAID-Controller-Modul-NVSRAM herunterladen** aus und klicken Sie auf **OK**. In folgenden Fällen wird eine Fehlermeldung angezeigt: Klicken Sie auf **OK**, um die Fehlermeldung zu schließen, oder wählen Sie eine kompatible Datei.
3. Um das Verzeichnis zu lokalisieren, in dem sich die herunterzuladende Datei befindet, klicken Sie auf **Datei auswählen**.
4. Wählen Sie die zu heruntergeladene Datei im Bereich Dateiauswahl aus und klicken Sie auf **OK**.

Standardmäßig werden nur solche herunterladbaren Firmware-Dateien angezeigt, die mit der aktuellen Speicher-Array-Konfiguration kompatibel sind.

Wenn Sie im Bereich „Dateiauswahl“ eine Datei auswählen, werden anwendbare Eigenschaften (falls vorhanden) der Datei im Bereich „NVSRAM-Dateiinformationen“ angezeigt. Die Eigenschaften zeigen die Version der NVSRAM-Datei an.

5. Klicken Sie auf **Übertragen**.

 **ANMERKUNG:** Wenn die ausgewählte Datei nicht gültig ist oder mit der aktuellen Konfiguration des Speicher-Arrays nicht kompatibel ist, wird das Dialogfeld **Fehler bei Dateiauswahl** angezeigt. Klicken Sie auf **OK**, um das Dialogfeld zu schließen und wählen Sie eine kompatible NVSRAM-Datei.

6. Klicken Sie im Dialogfeld **Herunterladevorgang bestätigen** auf Ja.

Der Herunterladevorgang startet.

7. Führen Sie einen der folgenden Vorgänge durch:


- Wählen Sie **Tools** → **RAID-Controller-Modul-Firmware aktualisieren** aus.
- Wählen Sie die Registerkarte **Setup** aus und klicken Sie auf **Aktualisieren der RAID-Controller-Modul-Firmware**.

Das Fenster **Aktualisieren der RAID-Controller-Modul-Firmware** wird angezeigt.


Der Fensterbereich Speicher-Array führt die Speicher-Arrays auf. Der Fensterbereich Details zeigt die Details des im Fensterbereich Speicher-Array ausgewählten Speicher-Arrays aus.

8. Wählen Sie im Fensterbereich Speicher-Array das Speicher-Array aus, für das Sie die NVSRAM-Firmware herunterladen wollen.


Sie können mehr als ein Speicher-Array auswählen.

 **ANMERKUNG:** Der Fensterbereich Details zeigt immer nur die Details für ein Speicher-Array an. Wenn Sie im Fensterbereich Speicher-Array mehr als ein Speicher-Array auswählen, werden die Details der Speicher-Arrays im Fensterbereich Details nicht angezeigt.

9. Klicken Sie auf **NVSRAM** im **Download**-Bereich.

 **ANMERKUNG:** Wenn Sie ein Speicher-Array auswählen, das nicht aktualisiert werden kann, wird die Schaltfläche „NVSRAM“ deaktiviert.

Das Dialogfeld **NVSRAM herunterladen** wird angezeigt. Es werden die aktuellen Firmware-Versionen und die NVSRAM-Versionen der ausgewählten Speicher-Arrays angezeigt.

 **ANMERKUNG:** Wenn Sie Speicher-Arrays auswählen, die andere RAID-Controller-Modultypen beinhalten, welche nicht mit der gleichen NVRAM-Datei aktualisiert werden können und auf NVSRAM klicken, wird das Dialogfeld **Inkompatible RAID-Controller-Module** angezeigt. Klicken Sie auf **OK**, um das Dialogfeld zu schließen und Speicher-Arrays mit gleichen RAID-Controller-Modultypen auszuwählen.

10. Um das Verzeichnis zu lokalisieren, in dem sich die herunterzuladende NVSRAM-Datei befindet, klicken Sie im Bereich **Dateien auswählen** auf **Durchsuchen**.

Das Dialogfeld **Datei auswählen** wird angezeigt.

11. Wählen Sie eine Datei zum Herunterladen aus.

12. Klicken Sie auf **OK**.

Eigenschaften der NVSRAM-Datei werden im Bereich „NVSRAM-Dateiinformationen“ angezeigt. Die Eigenschaften zeigen die Version der NVSRAM-Datei an.


13. Klicken Sie auf **OK**.

Das Dialogfeld **Herunterladevorgang bestätigen** wird angezeigt.

#### 14. Klicken Sie auf **Ja**.

Der Herunterladevorgang wird gestartet und es wird eine Fortschrittsanzeige in der Statusspalte des Fensters **Aktualisieren der RAID-Controller-Modul-Firmware** angezeigt.

## Herunterladen von Firmware für physikalische Laufwerke

 **VORSICHT: Beim Aktualisieren der Firmware für physikalische Laufwerke sollten Sie sämtliche E/A-Aktivität des Arrays stoppen, um Datenverlust zu verhindern.**


Die Firmware für physikalische Laufwerke steuert verschiedene Funktionen des physikalischen Laufwerks. Der DAC (Disk Array Controller) verwendet diesen Firmwaretyp. Die Firmware für physikalische Laufwerke speichert Informationen über die Systemkonfiguration in einem Bereich des physikalischen Laufwerks, der als DACstore bezeichnet wird. DACstore und die Firmware für physikalische Laufwerke ermöglichen eine leichtere Rekonfiguration und Migration der physikalischen Laufwerke. Die Firmware für physikalische Laufwerke führt diese Funktionen durch:

- Die Firmware für physikalische Laufwerke speichert die Position des physikalischen Laufwerks in einem Erweiterungsgehäuse. Wenn Sie ein physikalisches Laufwerk aus einem Erweiterungsgehäuse herausnehmen, müssen Sie es wieder zurück in den gleichen physikalischen Laufwerkssteckplatz einsetzen, anderenfalls kann die Firmware für physikalische Laufwerke nicht mit dem RAID-Controller-Modul oder anderen Komponenten des Speicher-Arrays kommunizieren.
- RAID-Konfigurationsinformationen werden in der Firmware für physikalische Laufwerke gespeichert und für die Kommunikation mit anderen RAID-Komponenten verwendet.

 **VORSICHT: Gefahr von Anwendungsfehlern — Das Herunterladen der Firmware kann zu Anwendungsfehlern führen.**

Behalten Sie beim Herunterladen von Firmware diese wichtigen Richtlinien im Gedächtnis, um das Risiko von Anwendungsfehlern zu vermeiden:

- Fehlerhaftes Vorgehen beim Herunterladen von Firmware kann zur Beschädigung der physikalischen Laufwerke oder zu Datenverlust führen. Führen Sie Herunterladevorgänge nur unter der Anweisung eines Mitarbeiters des Technischen Supports durch.
- Beenden Sie vor dem Herunterladevorgang sämtliches E/A des Speicher-Arrays.
- Stellen Sie sicher, dass die Firmware, die Sie auf die physikalischen Laufwerke herunterladen, mit den von Ihnen gewählten physikalischen Laufwerken kompatibel ist.
- Nehmen Sie keine Konfigurationsänderungen am Speicher-Array vor, während die Firmware für physikalische Laufwerke heruntergeladen wird.

 **ANMERKUNG:** Der Herunterladevorgang kann mehrere Minuten dauern. Während eines Herunterladevorgangs wird das Dialogfeld **Herunterladevorgang physikalisches Laufwerk - Fortschritt** angezeigt. Starten Sie keine weiteren Arbeitsgänge, während das Dialogfeld **Herunterladevorgang physikalisches Laufwerk - Fortschritt** angezeigt wird.

Um Firmware für physikalische Laufwerke herunterzuladen:

1. Wählen Sie im AMW **Aktualisieren** → **Firmware für physikalische Laufwerke**. Das Dialogfeld **Herunterladevorgang der Firmware für physikalische Laufwerke - Einführung** wird angezeigt.
2. Klicken Sie auf **Weiter**. Das Dialogfenster **Firmware für physikalisches Laufwerk herunterladen - Paket hinzufügen** wird angezeigt.
3. Im Bereich **Ausgewählte Pakete** klicken Sie auf **Hinzufügen**. Navigieren Sie zum Speicherort des Paketes und klicken Sie auf **OK**.

Das ausgewählte Paket wird zum Bereich **Zu übertragende Pakete** hinzugefügt.

4. Klicken Sie auf **Weiter**.

Das Dialogfeld **Firmware für physikalisches Laufwerk herunterladen - Physikalische Laufwerke auswählen** wird angezeigt.

5. Wählen Sie auf der Registerkarte **Kompatible physikalische Laufwerke** die passenden physikalischen Laufwerke aus oder wählen Sie mit **Alle auswählen** alle physikalischen Laufwerke aus.

Das Dialogfeld **Herunterladevorgang bestätigen** wird angezeigt.


6. Geben Sie **Ja** ein, und klicken Sie auf **OK**.


Das Fenster **Firmware für physikalisches Laufwerk herunterladen - Fortschritt** zeigt den Fortschritt des Herunterladevorgangs der Firmware für die physikalischen Laufwerke an.

7. Klicken Sie auf **Schließen**, nachdem der Herunterladevorgang abgeschlossen wurde.


Weitere Informationen finden Sie in den Online-Hilfe-Themen.


## Herunterladevorgang läuft MD1200 Series Expansion Module EMM Firmware

 **ANMERKUNG:** Nehmen Sie keine Konfigurationsänderungen am Speicher-Array vor, während Sie die EMM-Firmware für das Erweiterungsgehäuse herunterladen. Andernfalls könnte der Herunterladevorgang fehlschlagen oder das Speicher-Array könnte beschädigt werden; außerdem könnte es dazu kommen, dass Daten unzugänglich werden.

 **ANMERKUNG:** Unter Linux können EMM-Firmware-Aktualisierungen aufgrund einer technischen Beschränkung nur mittels bandexterner Verwaltung durchgeführt werden. Andernfalls kann es dazu kommen, dass der Host-Server nicht mehr reagiert und neu gestartet werden muss.

Sie können eine herunterladbare Firmware-Datei auf das Erweiterungsgehäuse-EMM in an das Speicher-Array angeschlossenen Erweiterungsgehäusen übertragen.

 **VORSICHT: Risiko eines möglichen Datenverlusts oder Risiko der Beschädigung des Speicher-Arrays — Ein nicht ordnungsgemäßes Herunterladen der EMM-Firmware des Erweiterungsgehäuses kann zu Datenverlust oder einer Beschädigung des Speicher-Arrays führen. Führen Sie Herunterladevorgänge nur unter der Anweisung eines Mitarbeiters des Technischen Supports durch.**

 **VORSICHT: Risiko, das Erweiterungsgehäuse-EMM unbrauchbar zu machen — Nehmen Sie während des Herunterladens der EMM-Firmware des Erweiterungsgehäuses keine Konfigurationsänderungen am Speicher-Array vor. Dadurch kann der Herunterladevorgang der Firmware fehlschlagen und das ausgewählte Erweiterungsgehäuse unbrauchbar machen.**

1. Wählen Sie im AMW **Aktualisieren** → **EMM-Firmware** aus.

Das Dialogfeld EMM-Karten-Firmware herunterladen erscheint.

2. Wählen Sie im Bereich **Gehäuse auswählen** entweder jedes Erweiterungsgehäuse aus, auf das Sie Firmware herunterladen möchten, oder wählen Sie die Option **Alles auswählen** aus, um alle im Speicher-Array enthaltenen Erweiterungsgehäuse auszuwählen.

Jedes ausgewählte Erweiterungsgehäuse muss die gleiche Produkt-Kennung haben.


3. Klicken Sie auf **Datei auswählen**, um die EMM-Firmware-Datei auszuwählen.

Es wird das Dialogfeld **Wählen Sie die Firmwaredatei für die EMM-Karte aus** angezeigt.


4. Wählen Sie eine Datei zum Herunterladen aus und klicken Sie auf **OK**.

5. Klicken Sie auf **Start**.

6. Klicken Sie auf **Ja**, um mit dem Herunterladen fortzufahren.

 **ANMERKUNG:** Wenn Sie während eines Firmware-Herunterladevorgangs auf **Stopp** klicken, wird der laufende Herunterladevorgang abgeschlossen, bevor der Vorgang beendet wird. Der Status der verbleibenden Erweiterungsgehäuse ändert sich auf **Abgebrochen**.

7. Überwachen Sie den Status des Fortschritts und der Vollständigkeit des Herunterladevorgangs auf die Erweiterungsgehäuse. Der Fortschritt und Status jedes Erweiterungsgehäuses, das an dem Herunterladevorgang teilnimmt, wird in der Statusspalte der „Gehäuse auswählen“-Tabelle angezeigt.

 **ANMERKUNG:** Jeder Firmware-Herunterladevorgang kann bis zu seinem Abschluss einige Minuten in Anspruch nehmen.

8. Führen Sie in Abhängigkeit davon, ob der Herunterladevorgang erfolgreich war oder nicht, eine dieser Maßnahmen durch:
- Der Herunterladevorgang war erfolgreich – Die Status aller Erweiterungsgehäuse zeigen „Vollständig“ an. Sie können das Dialogfeld „**EMM-Karten-Firmware herunterladen**“ schließen, indem Sie auf **Schließen** klicken. Die EMM-Karten der Erweiterungsgehäuse arbeiten nun mit der neuen Firmware.
  - Der Herunterladevorgang ist fehlgeschlagen—Der Status eines der Erweiterungsgehäuse zeigt „Fehlgeschlagen“ an und die übrigen Erweiterungsgehäuse zeigen „Abgebrochen“ an. Stellen Sie sicher, dass die neue Firmware kompatibel ist, bevor Sie einen weiteren Versuch unternehmen, die Firmware herunterzuladen.


## SMART: Self-Monitoring Analysis and Reporting Technology (Selbstüberwachende Analyse- und Berichterstellungstechnologie)

SMART (Self-Monitoring Analysis and Reporting Technology) überwacht die interne Leistung aller physikalischen Laufwerkskomponenten, um Fehler zu erkennen, die auf einen möglichen Ausfall von physikalischen Laufwerken hindeuten. SMART verwendet diese Informationen, um anzuzeigen, ob ein Ausfall droht, sodass ein physikalisches Laufwerk ausgetauscht werden kann, bevor es zu einem Ausfall kommt. Der RAID-Controller überwacht alle angeschlossenen physikalischen Laufwerke und benachrichtigt die Nutzer, wenn von einem physikalischen Laufwerk eine Fehlervorhersage gemeldet wird.

## Datenträgerfehler und nicht lesbare Sektoren

Erkennt der RAID-Controller während des Zugriffs auf Daten eines physikalischen Laufwerks, das Mitglied einer Laufwerksgruppe mit einem redundanten RAID-Level ist (RAID 1, RAID 5 oder RAID 10) einen Datenträgerfehler, versucht der Controller, die Daten von ebenfalls in der Laufwerksgruppe enthaltenen (Peer-)Laufwerken wiederherzustellen und verwendet wiederhergestellte Daten, um den Fehler zu korrigieren. Wenn der Controller während des Zugriffs auf ein ebenfalls in der Gruppe enthaltenes (Peer-)Laufwerk einen Fehler vorfindet, ist er nicht in der Lage, die Daten wiederherzustellen und die betroffenen Sektoren werden dem vom Controller gepflegten Protokoll der unlesbaren Sektoren hinzugefügt. Zu den anderen Bedingungen, unter denen Sektoren zu dem Protokoll der unlesbaren Sektoren hinzugefügt werden, zählen:

- Beim Versuch des Zugriffs auf ein physikalisches Laufwerk, das Mitglied einer nichtredundanten Laufwerksgruppe ist (RAID 0 oder herabgestuftes RAID 1, RAID 5 oder RAID 10), wird ein Datenträgerfehler vorgefunden.
- Es wird während der Neuerstellung auf den Quellaufwerken ein Fehler vorgefunden.

 **ANMERKUNG:** Daten auf einem nicht lesbaren Sektor sind nicht mehr zugänglich.


## Firmware-Bestandsaufnahme

Ein Speicher-Array besteht aus vielen Komponenten, zu denen RAID-Controller-Module, physikalische Laufwerke und Gehäuseverwaltungsmodule (EMM) gehören können. Jede dieser Komponenten enthält Firmware. Einige Firmware-Versionen sind von anderen Firmware-Versionen abhängig. Informationen zu allen Firmware-Versionen im Speicher-Array finden Sie in der Firmware-Bestandsliste.

Wenn die Firmware-Bestandsliste keine Informationen zu einem bestimmten Speicher-Array enthält, ist der Firmware-Bestandslistenservice auf diesem Speicher-Array nicht verfügbar.

Sie können die Firmware-Bestandsliste auch in einer Textdatei speichern. Sie können die Datei dann zur Analyse an einen Mitarbeiter des technischen Supports schicken. Der Mitarbeiter des technischen Supports kann Nichtübereinstimmungen der Firmware erkennen.

### Anzeigen der Firmware-Bestandsliste


1. Je nachdem, ob Sie die Firmware-Informationen für eines oder alle Speicher-Arrays anzeigen möchten, können Sie eine der folgenden Aktionen durchführen:
  - Einzelnes Speicher-Array – Wählen Sie im AMW **Zusammenfassung** → **Firmware-Bestandsliste anzeigen**.
  - Alle Speicher-Arrays – Wählen Sie im EMW **Tools** → **Firmware-Bestandsliste**.
2. Klicken Sie zum Speichern der Firmware-Bestandsliste in einer Textdatei auf **Speichern unter**.  
 **ANMERKUNG:** Die Erweiterung \*.txt wird automatisch zu dem Dateinamen hinzugefügt, wenn Sie keine Erweiterung angeben.
3. Geben Sie im Dialogfeld **Dateiname** einen Namen für die zu speichernde Datei ein. Sie können auch ein anderes physikalisches Laufwerk und Verzeichnis angeben, wenn Sie die Datei an einem anderen als dem standardmäßigen Speicherort speichern möchten.
4. Klicken Sie auf **Speichern**.  
Es wird eine ASCII-Textdatei, die die Firmware-Bestandsliste enthält, im Zielverzeichnis gespeichert.

# System-Schnittstellen

## Virtual Disk Service (VDS)


Der Microsoft Virtual Disk Service (VDS) ist eine Komponente des Windows-Betriebssystems. Die VDS-Komponente nutzt bestimmte Software-Module von Drittanbietern, sogenannte Provider, um Speicherressourcen, wie z. B. MD Series-Speicher-Arrays, aufzurufen und zu konfigurieren. Die VDS-Komponente verfügt über einen Satz von Programmierschnittstellen für Anwendungen (APIs, Application Programming Interfaces), der eine einzelne Schnittstelle zur Verwaltung von Laufwerken und anderer Speicherhardware bereitstellt. Der MD Series-VDS-Anbieter aktiviert Windows-Tools, einschließlich des Disk Managers (Laufwerksverwaltung), um virtuelle Speicher-Array-Laufwerke aufzurufen und zu konfigurieren.

Der VDS-Anbieter für die MD Series-Speicher-Arrays steht auf der MD Series-Ressourcen-DVD zur Verfügung. Weitere Informationen über VDS finden Sie unter **microsoft.com**.

 **ANMERKUNG:** VSS- und VDS-Hardware-Anbieter werden von Dell nicht mehr unterstützt. Weitere Informationen dazu finden Sie im *Informations-Update für die Dell-Speicher-Arrays der MD-Reihe*. Informationen zur unterstützten Software finden Sie im Abschnitt „Unterstützte Verwaltungssoftware“ in der *Support-Matrix für Dell™ PowerVault™ der MD-Reihe* unter **Dell.com/powervaultmanuals**.

## Volume Shadow-Copy Service (VSS)

Der Microsoft Volume Shadow-copy Service (VSS) ist eine Komponente des Microsoft Windows-Betriebssystems. Die VSS-Komponente verwendet bestimmte Software-Module von Drittanbietern, sogenannte Provider, um Snapshot- und Laufwerkskopie-Funktionalität von Drittanbieter-Speicherressourcen, wie z. B. von MD Series-Speicher-Arrays, aufzurufen und zu nutzen. Durch die Kombination aus VSS-Komponente und VSS-Provider, die sich auf dem MD Series-Ressourcen-Datenträger befinden, können MD Series-Speicher-Arrays von Backup- und Snapshot-Anwendungen von Drittanbietern oder Windows verwendet werden.

 **ANMERKUNG:**


- Für virtuelle Laufwerke, die als virtuelle Quelllaufwerke für VSS-Snapshots dienen, müssen Bezeichnungen vergeben werden, die maximal 16 Zeichen lang sind.
- VSS- und VDS-Hardware-Provider werden von Dell nicht mehr unterstützt. Weitere Informationen dazu finden Sie im *Informations-Update zu den Dell Speicher-Arrays der MD-Reihe*. Informationen zur unterstützten Software finden Sie im Abschnitt „Unterstützte Verwaltungssoftware“ der *Support-Matrix für Dell™ PowerVault™ der MD-Reihe* unter **Dell.com/powervaultmanuals**.

Die Bezeichnung des virtuellen Quelllaufwerks wird vom VSS-Hardware-Anbieter als Präfix für die Namen des virtuellen Snapshot-Laufwerks und des virtuellen Snapshot-Repository-Laufwerks verwendet. Die daraus resultierenden Snapshot- und Repository-Namen sind zu lang, wenn die Bezeichnung des virtuellen Quelllaufwerks länger als 16 Zeichen ist.

VSS wird mit dem Service verbunden und benutzt denselben, um die Erstellung von virtuellen Snapshot-Laufwerken auf dem Speicher-Array zu koordinieren. VSS-initiierte virtuelle Snapshot-Laufwerke können durch Backup-Tools, die auch als Requestors bezeichnet werden, ausgelöst werden. Das VSS Provider Configuration Tool (Hilfsprogramm zur Anbieterkonfiguration) stellt die folgenden Konfigurationen zur Verfügung:


- Eigenschaften des virtuellen Snapshot-Repository-Laufwerks – Dieser Abschnitt umfasst eine Drop-Down-Liste für den RAID-Level und einen Bereich, in dem die Kapazität des virtuellen Quelllaufwerks in Prozent eingetragen wird.
- Standort des virtuellen Snapshot-Repository-Laufwerks – Dieser Abschnitt umfasst eine Liste von Einstellungen für den Ort des virtuellen Snapshot-Repository-Laufwerks. Diese Einstellungen sind jedes Mal, wenn die Bedingungen dies gestatten, bevorzugt.

Der Microsoft VSS Installer-Service für Speicher-Bereitstellung ist auf dem MD Series-Ressourcen-Datenträger im **\windows\VDS\_VSS**-Verzeichnis verfügbar.

 **ANMERKUNG:** Da die Einstellungen in der grafischen Benutzeroberfläche (GUI) Array-spezifisch und nicht Host-spezifisch sind, werden Sie bei der VSS-Registrierung während des Windows-Setup von der GUI aufgefordert, den Namen des Arrays bereitzustellen.

VSS-Hardware-Anbieter Tipps für Speicherverwaltung:

- Die Anzahl der virtuellen Snapshotlaufwerken, die mithilfe eines einzelnen Snapshot-Satzes erstellt werden können, hängt von der E/A-Belastung auf den RAID-Controller-Modulen ab. Unter geringer oder keiner E/A-Belastung muss die Anzahl von virtuellen Laufwerken in einem Snapshot-Satz auf acht begrenzt sein. Unter hoher E/A Belastung muss sie auf drei begrenzt sein.
- Die in der MD Storage Manager erstellten, virtuellen Snapshot-Laufwerke sind Differenzial-Snapshots. Plex-Snapshots werden nicht unterstützt.
- Für virtuelle Laufwerke, die als virtuelle Quelllaufwerke für VSS-Snapshots dienen, müssen Bezeichnungen vergeben werden, die maximal 16 Zeichen lang sind. Die Bezeichnung des virtuellen Basislaufwerks wird vom VSS-Hardware-Anbieter als Präfix für die Namen des virtuellen Snapshot-Laufwerks und des virtuellen Snapshot-Repository-Laufwerks verwendet. Die daraus resultierenden Snapshot- und Repository-Namen sind zu lang, wenn die Bezeichnung des virtuellen Quelllaufwerks länger als 16 Zeichen ist.

 **ANMERKUNG:** Ein Volume ist eine andere Bezeichnung für virtuelles Laufwerk.

Weitere Informationen zu VDS und VSS finden Sie unter **microsoft.com**.

# Speicher-Array-Software

## Startvorgang

Achten Sie beim Hochfahren des Arrays auf die optischen und akustischen Anzeigen, die in der nachstehenden Tabelle beschrieben sind. Eine Beschreibung der Anzeigen auf der Vorder- und Rückseite erhalten Sie unter [Informationen zum Speicher-Array](#).

Visuelle/ Akustische Hinweise	Maßnahme
Alarmmeldungen	Siehe in der Speicherverwaltungsdokumentation.
Ungewöhnliche und anhaltende Kratz- oder Schleifgeräusche beim Zugriff auf ein physikalisches Laufwerk.	Lesen Sie <a href="#">Wie Sie Hilfe bekommen</a> .

## Gerätezustand

Wenn Sie das Enterprise-Management-Fenster (EMW) öffnen, nimmt die Dell PowerVault Modular Disk Storage Manager (MD Storage Manager) die Kommunikation mit jedem einzelnen verwalteten Speicher-Array auf und ermittelt den aktuellen Speicher-Array-Status. Der aktuelle Status wird durch ein Symbol dargestellt, das neben dem verwalteten Speicher-Array angezeigt wird.







Die in der Strukturansicht des EMW angezeigten Statussymbole stellen den Status des jeweiligen Speicher-Arrays zusammenfassend dar. Wenn ein Speicher-Array den Status „Aufmerksamkeit erforderlich“ oder „Reparatur läuft“ aufweist, müssen Sie zuerst den Betriebszustand bestimmen, durch den dieser Status verursacht wird, bevor Sie weitere Verwaltungsaktionen durchführen. Sie können den Betriebszustand bestimmen, durch den der Status „Aufmerksamkeit erforderlich“ verursacht wird, indem Sie das Speicher-Array auswählen und das zugehörige Array-Management-Fenster (AMW) starten.

Klicken Sie nach dem Öffnen des AMW auf die Registerkarte **Hardware**, um die Komponenten im Speicher-Array anzuzeigen. Komponenten, bei denen ein Problem aufgetreten ist, sind durch ein Statussymbol gekennzeichnet.

Aus den in der Tabellenansicht des EMW angezeigten Statussymbolen geht der ausführliche Status aller Komponenten hervor, aus denen das Speicher-Array besteht. Die Option „Recovery Guru“ bietet außerdem eine ausführliche Erläuterung der Betriebszustände und führt die erforderlichen Schritte auf, um den Status „Aufmerksamkeit erforderlich“ zu beheben. Weitere Informationen finden Sie im [Recovery Guru](#).

Die in der folgenden Tabelle dargestellten Symbole für den Status eines Speicher-Arrays werden in der Strukturansicht, in der Tabellenansicht und in der Statusleiste des EMW und des AMW verwendet.

**Tabelle 8. Statussymbole und Beschreibungen**

Status	Symbol	Beschreibung
Optimal		Alle Komponenten in dem verwalteten Speicher-Array funktionieren wie vorgesehen.
Aufmerksamkeit erforderlich		Im verwalteten Speicher-Array ist ein Problem aufgetreten, für dessen Behebung ein Benutzereingriff erforderlich ist.
Reagiert nicht		Die Speicherverwaltungsstation kann mit dem Speicher-Array oder mit einem oder beiden RAID-Controller-Modul(en) des Speicher-Arrays nicht kommunizieren.
Reparatur-Status		Der Betriebszustand „Aufmerksamkeit erforderlich“ wurde behoben und das verwaltete Speicher-Array ist dabei, in den Zustand „Optimal“ zu wechseln.
Nicht unterstützt		Der Knoten wird nicht von der derzeitigen Version des MD-Storage Manager unterstützt.
Nicht unterstützte Software		Im Speicher-Array wird eine Softwareversion ausgeführt, die vom MD-Storage Manager nicht mehr unterstützt wird.

In der Tabellenansicht wird jedes verwaltete Speicher-Array, unabhängig von der Anzahl seiner Verbindungen in der Strukturansicht, nur einmal angezeigt. Nachdem das Speicher-Array vom MD Storage Manager kontaktiert wurde, wird ein Symbol angezeigt, das den Status der Hardware des Speicher-Arrays darstellt. Der Status der Hardware kann „Optimal“, „Aufmerksamkeit erforderlich“ oder „Reparatur läuft“ lauten. Wenn jedoch keine der Netzwerk-Verbindungsverbindungen von der Speicherverwaltungsstation zu dem in der Tabellenansicht angezeigten Speicher-Array reagiert, wird der Status des Speicher-Arrays durch das Symbol „Reagiert nicht“ dargestellt.

Folgendes gilt für die Symbole in der EMW-Statusleiste und in der AMW-Statusleiste:




- Wenn Sie die Maus in der EMW-Statusleiste oder in der AMW-Statusleiste über das Symbol bewegen, wird eine Quickinfo mit einer Kurzbeschreibung des Status angezeigt.
- In der EMW- und AMW-Statusleiste werden die Statussymbole „Aufmerksamkeit erforderlich“ und „Reagiert nicht“ angezeigt, falls Speicher-Arrays ermittelt wurden, auf die beide Betriebszustände zutreffen.

Die folgende Tabelle enthält zusätzliche Statussymbole der EMW-Strukturansicht.

**Tabelle 9. Zusätzliche Statussymbole und Beschreibungen**


Status	Symbol	Beschreibung
Nicht unterstützte Benachrichtigungen mit dem Status „Aktualisierung erforderlich“	 	Setting an alert on a storage array with a Needs Upgrade status is not supported. In diesem Fall wird für das Speicher-Array in der Strukturansicht sowohl der Status „Aktualisierung erforderlich“ als

Status	Symbol	Beschreibung
Benachrichtigung eingerichtet		<p>auch das Symbol „Nicht unterstützte Benachrichtigungen“ angezeigt. Das Symbol „Nicht unterstützte Benachrichtigungen“ bedeutet, dass das Speicher-Array nicht überwacht werden kann.</p> <p>Sie können in der Strukturansicht Benachrichtigungen für beliebige Knoten einrichten. Durch das Einrichten einer Benachrichtigung auf einer übergeordneten Knotenebene, z. B. auf einer Host-Ebene, werden auch Benachrichtigungen für alle untergeordneten Knoten eingerichtet. Wenn Sie eine Benachrichtigung auf einem übergeordneten Knoten einrichten und einer der untergeordneten Knoten eines bandinternen Speicher-Arrays den Status „Aktualisierung erforderlich“ aufweist, wird neben dem übergeordneten Knoten in der Strukturansicht das Statussymbol „Benachrichtigung deaktiviert“ angezeigt.</p>
Benachrichtigung auf übergeordnetem Knoten einrichten		<p>Sie können in der Strukturansicht Benachrichtigungen für beliebige Knoten einrichten. Durch das Einrichten einer Benachrichtigung auf einer übergeordneten Knotenebene, z. B. auf einer Host-Ebene, werden auch Benachrichtigungen für alle untergeordneten Knoten eingerichtet. Wenn Sie eine Benachrichtigung auf einem übergeordneten Knoten einrichten und einer der untergeordneten Knoten eines bandinternen Speicher-Arrays den Status „Aktualisierung erforderlich“ aufweist, wird neben dem übergeordneten Knoten in der Strukturansicht das</p>

Status	Symbol	Beschreibung
Speicher-Array hinzufügen		<p>Statussymbol „Benachrichtigung deaktiviert“ angezeigt.</p> <p>Das Symbol „Speicher-Array wird kontaktiert“ wird solange in der Strukturansicht und in der Tabellenansicht angezeigt, bis der aktuelle Status aller verwalteten Speicher-Arrays bekannt ist.</p> <p>Das Symbol „Speicher-Array wird kontaktiert“ wird in der EMW-Statusleiste und in der AMW-Statusleiste angezeigt und die Quickinfo zeigt „Speicher-Arrays werden kontaktiert“ an.</p> <p>Nachdem die einzelnen Speicher-Arrays kontaktiert wurden, wird ihr aktueller Status abgefragt und in der Strukturansicht und in der Tabellenansicht angezeigt. Mögliche Status sind „Optimal“, „Aufmerksamkeit erforderlich“ „Reparatur läuft“ oder „Reagiert nicht“.</p>
Speicher-Array hinzufügen OK		<p>Beim Hinzufügen des Speicher-Arrays sind keine Probleme aufgetreten.</p> <p>Der MD Storage Manager überprüft weiterhin Statusänderungsereignisse.</p>
Speicher-Array hinzufügen fehlerhaft		<p>Wird nur angezeigt, wenn ein Fehler auftritt.</p>


In der Strukturansicht können Symbole als Zeichenkette angezeigt werden, um mehr Informationen übermitteln zu können. So bedeutet zum Beispiel die folgende Zeichenkette, dass sich das Speicher-Array in optimalem Zustand befindet, eine Benachrichtigung dafür eingerichtet ist und Formware zum

Herunterladen bereitsteht.   

 **ANMERKUNG:** Der MD braucht einige Minuten, um den Status von oder zu „Reagiert nicht“ zu ändern. Eine Statusänderung von oder zu „Reagiert nicht“ hängt von der Netzwerkverbindung zum Speicher-Array ab. Alle anderen Statusänderungsereignisse werden in kürzeren Abständen aktualisiert.

# Ablaufverfolgungs-Zwischenspeicher

Ablaufinformationen können in einer komprimierten Datei gespeichert werden. In den Ablaufverfolgungspuffern zeichnet die Firmware Prozessoraktivitäten, einschließlich Ausnahmebedingungen, die zum Debuggen hilfreich sein können, auf. Ablaufinformationen werden im aktuellen Puffer gespeichert und können nach dem Abrufen in den geleerten Puffer verschoben werden. Da jedes RAID-Controller-Modul seinen eigenen Puffer besitzt, kann mehr als ein geleerter Puffer vorhanden sein. Die Ablaufverfolgungspuffer können ohne Unterbrechung des Speicher-Array-Betriebs und mit nur minimalen Auswirkungen auf die Leistung abgefragt werden.

 **ANMERKUNG:** Verwenden Sie diese Option nur unter Anleitung eines Mitarbeiters des technischen Supports.

Eine komprimierte zip-Datei wird an einem auf dem Host angegebenen Ort gespeichert. Das Archiv enthält die Ablaufdateien von einem oder beiden RAID-Controller-Modulen im Speicher-Array sowie eine Beschreibungsdatei namens **trace\_description.xml**. Jede Ablaufdatei umfasst einen Header, in dem das Dateiformat für die vom Mitarbeiter des Technischen Supports verwendete Analysesoftware angegeben wird. Die Beschreibungsdatei enthält Folgendes:

- Den WWN (World Wide Name) für das Speicher-Array.
- Die Seriennummer jedes RAID-Controller-Moduls.
- Einen Zeitstempel.
- Die Versionsnummer der Firmware des RAID-Controller-Moduls.
- Die Versionsnummer der Programmierschnittstelle für Verwaltungsanwendungen (API).
- Die Modellnummer der Platine des RAID-Controller-Moduls.
- Den Status der Datensammlung für jedes RAID-Controller-Modul. Lautet der Status „Ausgefallen“, wird die Ursache für den Ausfall festgehalten und für das ausgefallene RAID-Controller-Modul ist keine Ablaufdatei vorhanden.

## Abfrage von Ablaufverfolgungspuffern (Trace Buffer)

So fragen Sie die Ablaufverfolgungspuffer ab:

1. Wählen Sie im **AMW Monitor** → **Funktionszustand** → **Ablaufverfolgungspuffer abfragen**. Der Dialog **Ablaufverfolgungspuffer abfragen** wird angezeigt.
2. Wählen Sie entweder das **RAID-Controller-Modul 0**, das **RAID-Controller-Modul 1** oder beide aus. Zeigt die Statusmeldung rechts von einem Kontrollkästchen für ein RAID-Controller-Modul an, dass es offline ist, ist das Kontrollkästchen deaktiviert.
3. Wählen Sie aus der Liste der **Ablaufverfolgungspuffer** die entsprechende Option aus.
4. Um den Puffer zu verschieben, wählen Sie **Aktuellen Ablaufverfolgungspuffer nach der Abfrage in geleerten Puffer verschieben**.

 **ANMERKUNG:** Die Option **Aktuellen Ablaufpuffer nach der Abfrage in geleerten Puffer verschieben** ist nicht verfügbar, wenn in Schritt 3 die Option **Geleerter Puffer** ausgewählt wurde.

5. Geben Sie im Textfeld **Dateinamen angeben** entweder einen Namen für die Daten des physikalischen Laufwerks ein oder klicken Sie auf **Suchen**, um nach einer zuvor gespeicherten Datei zu suchen, wenn Sie eine vorhandene Datei überschreiben möchten.
6. Klicken Sie auf **Start**. Die Daten des Ablaufverfolgungspuffers werden in die angegebene Datei gespeichert.

7. Nach Abschluss der Abfrage haben Sie folgende Möglichkeiten:
  - Um Trace-Puffer nochmals auf der Basis verschiedener Parameter abzurufen, wiederholen Sie Schritt 2 bis Schritt 6.
  - Um das Dialogfeld zu schließen, klicken Sie auf **Abbrechen**.

## Erfassen von Daten zum physikalischen Laufwerks

Verwenden Sie die Option **Daten des physikalischen Laufwerks sammeln**, um Protokolldaten von allen physikalischen Laufwerken in Ihrem Speicher-Array zu sammeln. Protokollabfragedaten bestehen aus statistischen Informationen, die auf jedem der physikalischen Laufwerke in Ihrem Speicher-Array aufbewahrt werden. Der Mitarbeiter des Technischen Supports kann anhand dieser Informationen die Leistung Ihrer physikalischen Laufwerke und eventuelle Probleme bei der Fehlerbehebung analysieren.



**WARNUNG:** Verwenden Sie diese Option nur unter Anleitung eines Mitarbeiters des technischen Supports.

Um die Daten des physikalischen Laufwerks zu erfassen:

1. Führen Sie einen der folgenden Vorgänge im AMW durch:
  - Um Daten von allen physikalischen Laufwerken im Speicher-Array zu sammeln, wählen Sie **Monitor** → **Funktionszustand** → **Daten des physikalischen Laufwerks sammeln** → **Alle physikalischen Laufwerke**.
  - Um Daten eines einzelnen physikalischen Laufwerks zu sammeln, das in der Registerkarte **Hardware** ausgewählt wurde, wählen Sie **Monitor** → **Funktionszustand** → **Daten des physikalischen Laufwerks sammeln** → **Ausgewählte physikalische Laufwerke**.

Das Dialogfenster **Daten des physikalischen Laufwerks sammeln** erscheint.


2. Geben Sie im Textfeld **Dateinamen angeben** entweder einen Namen für die Daten des physikalischen Laufwerks ein oder klicken Sie auf **Suchen**, um nach einer zuvor gespeicherten Datei zu suchen, wenn Sie eine vorhandene Datei überschreiben möchten.  
Die Erweiterung **.bin** wird dem Dateinamen automatisch hinzugefügt, wenn Sie keine Erweiterung für die Datei angeben.
3. Klicken Sie auf **Start**.  
Die Datensammlung des physikalischen Laufwerks ist vollständig und an dem von Ihnen angegebenen Speicherort gespeichert.
4. Klicken Sie auf **OK**.

## Erstellen eines Zeitplans zum Sammeln von Supportdaten

So erstellen Sie einen Zeitplan zum Sammeln von Supportdaten

1. Wählen Sie im EMW-Fenster **Tools** → **Altlaufwerk-Supportdaten sammeln** → **Zeitplan erstellen/bearbeiten**.  
Das Dialogfenster **Supportdatensammlung planen** wird angezeigt.
2. Wählen Sie auf der Registerkarte **Speicher-Arrays** ein oder mehrere Speicher-Arrays aus, für die Sie einen Zeitplan erstellen möchten.
3. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Erstellen/bearbeiten**.  
Das Dialogfenster **Zeitplan erstellen/bearbeiten** wird angezeigt.
4. Nehmen Sie die gewünschten Einstellungen vor und klicken Sie auf **OK**.  
Das Dialogfenster **Supportdatensammlung planen** wird angezeigt. Die Registerkarte **Speicher-Arrays** wird anhand der Zeitplan-Änderungen, die Sie vorgenommen haben, aktualisiert.

- Bestimmen Sie nun, wo die Dateien mit den gesammelten Supportdaten gespeichert werden sollen.
  - Wählen Sie zur Verwendung des Standard-Speicherorts die Option **Standard-Speicherort verwenden** aus.
  - Wenn Sie einen anderen Speicherort verwenden möchten, wählen Sie die Option **Anderen Speicherort verwenden** aus, und klicken Sie auf die Schaltfläche **Durchsuchen**, um das gewünschte Verzeichnis auszuwählen.

 **ANMERKUNG:** Der Dateiname kann nicht geändert werden.

- Klicken Sie auf **OK**.

## Zeitplan der Supportdatensammlung unterbrechen oder wieder aufnehmen

Das Unterbrechen des Zeitplans zur Supportdatensammlung deaktiviert den geplanten Vorgang vorübergehend. Wenn Sie einen Zeitplan zur Supportdatensammlung unterbrechen, läuft der eigentliche Zeitplan weiter, die Sammlung der Supportdaten findet jedoch nicht statt. Das Unterbrechen eines Zeitplans betrifft nicht die automatische Sammlung von Supportdaten bei einem MEL-Ereignis. Durch die Wiederaufnahme eines Zeitplans wird die Sammlung der Supportdaten zeitplangemäß wieder aufgenommen. Sie können einen unterbrochenen Zeitplan jederzeit wieder aufnehmen.

- Wählen Sie im EMW-Fenster **Tools** → **Supportdaten sammeln** → **Zeitplan erstellen/bearbeiten**.  
Das Dialogfenster **Supportdatensammlung planen** wird angezeigt.
- Wählen Sie auf der Registerkarte **Speicher-Arrays** ein oder mehrere Speicher-Arrays aus.
- Führen Sie eine der folgenden Aktionen aus:
  - Wenn Sie einen Zeitplan zur Supportdatensammlung unterbrechen möchten, klicken Sie auf die Schaltfläche **Aufheben** und klicken Sie anschließend auf **Ja**.
  - Wenn Sie einen Zeitplan zur Supportdatensammlung neu starten möchten, klicken Sie auf die Schaltfläche **Wieder aufnehmen** und klicken Sie anschließend auf **Ja**.
- Klicken Sie auf **OK**.

## Entfernen eines Zeitplans zum Sammeln von Supportdaten

So entfernen Sie einen Zeitplan zum Sammeln von Supportdaten

- Wählen Sie im EMF-Fenster **Tools** → **Supportdaten sammeln** → **Zeitplan erstellen/bearbeiten**.  
Das Dialogfenster **Supportdatensammlung planen** wird angezeigt.
- Wählen Sie auf der Registerkarte **Speicher-Arrays** ein oder mehrere Speicher-Arrays aus.
- Klicken Sie auf **Entfernen**.
- Überprüfen Sie die Angaben, und klicken Sie auf **Ja**.  
Das Dialogfenster **Supportdatensammlung planen** wird angezeigt.
- Klicken Sie auf **OK**.

## Ereignisprotokoll

Verwenden Sie die Anzeige „Ereignisprotokoll-Ansicht“, um eine detaillierte Liste der Ereignisse, die in einem Speicher-Array auftreten, anzuzeigen. Das Ereignisprotokoll wird in hierfür reservierten Bereichen auf den physikalischen Laufwerken im Speicher-Array gespeichert. Darin werden Konfigurationsereignisse und Ausfälle von Speicher-Array-Komponenten verzeichnet. Im Ereignisprotokoll werden ca. 8.000 Ereignisse gespeichert, bevor die ältesten Ereignisse durch neue überschrieben werden. Wenn Sie die Ereignisse aufbewahren möchten, können Sie sie speichern und aus dem Ereignisprotokoll löschen.


Der MD Storage Manager zeichnet die folgenden Ereignisse auf:

- Kritische Ereignisse – Fehler treten auf dem Speicher-Array auf, die unmittelbare Aufmerksamkeit erfordern. Ein Verlust des Datenzugriffs kann auftreten, wenn der Fehler nicht korrigiert wird.
- Warnereignisse – Es sind Fehler aufgetreten, die zu einer Herabstufung der Leistung geführt haben. Außerdem ist die Fähigkeit beeinträchtigt, das Speicher-Array nach zusätzlichen Fehlern wiederherzustellen. Zugang zu Daten ist nicht verloren gegangen, aber der Fehler muss korrigiert werden, um möglichen Verlust des Datenzugriffs im Falle eines zusätzlichen Fehlers zu vermeiden.
- Informationsereignisse – Ereignisse auf dem Speicher-Array, die sich nicht auf den Normalbetrieb auswirken. Dieses Ereignis meldet eine Konfigurationsänderung oder andere Informationen, die für die Bewertung der Speicher-Array-Leistung von Nutzen sind.
- Debug-Ereignisse – Ereignisse auf dem Speicher-Array, die nützliche Informationen für die Bestimmung von Schritten und Zuständen, die zum Fehler geführt haben, zur Verfügung stellen. Diese Informationen helfen unter Umständen dem Mitarbeiter des technischen Supports bei der Ermittlung von Fehlerursachen.

Im Ereignisprotokollfenster sind die folgenden Ereignisanzeigen verfügbar:

- Übersicht – Zeigt die Ereignisse übersichtsartig in einer Tabelle an.
- Detailansicht – Zeigt Details von einem ausgewählten Ereignis an.

## Anzeigen des Ereignisprotokolls

 **WARNUNG: Verwenden Sie diese Option nur unter Anleitung eines Mitarbeiters des technischen Supports.**

So zeigen Sie das Ereignisprotokoll an:

1. Wählen Sie im **AMW Monitor** → **Berichte** → **Ereignisprotokoll** aus.  
Das Ereignisprotokoll wird angezeigt. Standardmäßig wird die Übersicht dargestellt.
2. Um sich Details zu jedem ausgewählten Ereignisprotokoll anzeigen zu lassen, klicken Sie auf **Details anzeigen**.  
Ein detaillierter Fensterbereich wird dem Ereignisprotokoll mit den Detailinformationen über den Protokolleintrag hinzugefügt. Sie können gleichzeitig nur die Details von einem einzelnen Protokolleintrag ansehen.
3. Um das Ereignisprotokoll zu speichern, klicken Sie auf **Speichern unter**.  
Das Dialogfenster **Ereignisse speichern** wird angezeigt, navigieren Sie zu dem relevanten Ordner und geben Sie den relevanten **Dateinamen** ein und klicken Sie auf **Speichern**.
4. Um alle Protokolleinträge vom Ereignisprotokoll zu löschen, klicken Sie auf **Alle löschen**.
5. Um das Ereignisprotokoll zu schließen, klicken Sie auf **Schließen**.

## Recovery Guru

Recovery Guru ist eine Komponente von MD Storage Manager, mit der sich kritische Ereignisse im Speicher-Array diagnostizieren und schrittweise beheben lassen.

Um den Recovery-Guru im AMW anzuzeigen, führen Sie einen der folgenden Schritte durch:

- Wählen Sie **Monitor** → **Funktionszustand** → **Funktionszustand (Recovery Guru) anzeigen**.
- Klicken Sie in der Registerkarte **Zusammenfassung** auf den Link **Speicher-Array erfordert Aufmerksamkeit**.

Mit folgenden Hinweisen werden Sie auf Probleme aufmerksam gemacht:

- Statussymbole, die nicht den Status „Optimal“ anzeigen

- Alarmmeldungen, die an entsprechende Ziele gesendet werden
- Hardware-Leuchtanzeigen

Die Statussymbole zeigen den Status „Optimal“ an, sobald das Problem behoben ist.

## Speicher-Array-Profil

Das Speicher-Array-Profil enthält eine Beschreibung aller Komponenten und Eigenschaften des Speicher-Arrays. Das Speicher-Array-Profil stellt außerdem die Option zur Verfügung, die Speicher-Array-Profilangaben in einer Textdatei zu speichern. Möglicherweise möchten Sie das Speicher-Array-Profil als Hilfe bei der Wiederherstellung verwenden, oder als Übersicht über die aktuelle Konfiguration des Speicher-Arrays. Erstellen Sie eine neue Kopie des Speicher-Array-Profiles, wenn sich Ihre Konfiguration ändert.

1. Um das Speicher-Array-Profil im AMW anzuzeigen, führen Sie eine der folgenden Aktionen durch:
  - Wählen Sie **Monitor** → **Berichte** → **Speicher-Array-Profil**.
  - Klicken Sie auf die Registerkarte **Überblick** und dann im Bereich **Monitor** auf **Speicher-Array-Profil anzeigen**.

Das Dialogfeld **Speicher-Array-Profil** wird angezeigt. Das **Speicher-Array-Profil** enthält mehrere Registerkarten, deren Titel dem Betreff der enthaltenen Informationen entspricht.


2. Führen Sie einen der folgenden Vorgänge im Dialogfeld **Speicher-Array-Profil** durch:
  - Detaillierte Informationen anzeigen – Gehen Sie zu Schritt 3.
  - Speicher-Array-Profil durchsuchen – Gehen Sie zu Schritt 4.
  - Speicher-Array-Profil speichern – Gehen Sie zu Schritt 5.
  - Speicher-Array-Profil schließen – Gehen Sie zu Schritt 6.
3. Wählen Sie eine der Registerkarten und verwenden Sie die horizontale und die vertikale Bildlaufleiste zum Anzeigen der Speicher-Array-Profilinformationen.



**ANMERKUNG:** Um das Speicher-Array-Profil zu durchsuchen, zu speichern oder zu schließen, folgen Sie den anderen Schritten in dieser Anleitung.

4. Um das Speicherarrayprofil zu durchsuchen, führen Sie die nachstehenden Schritte durch:



- a. Klicken Sie auf .
- b. Geben Sie im Textfeld **Suchen** den Begriff ein, nach dem Sie suchen möchten. Wenn der Begriff auf der aktuellen Registerkarte enthalten ist, wird er in den Informationen des Speicher-Array-Profiles hervorgehoben.



**ANMERKUNG:** Die Suche ist auf die aktuelle Registerkarte beschränkt. Wenn Sie in anderen Registerkarten nach dem Begriff suchen möchten, wählen Sie die Registerkarte und klicken Sie noch einmal auf die Taste **Suchen**.

- c. Um nach weiteren Vorkommen des Begriffs auf derselben Registerkarte zu suchen, klicken Sie erneut auf die Schaltfläche **Suchen**.
5. Um das Speicherarrayprofil zu speichern, führen Sie die nachstehenden Schritte durch:
    - a. Klicken Sie auf **Speichern unter**.
    - b. Um alle Bereiche des Speicher-Array-Profiles zu speichern, wählen Sie **Alle Bereiche**.
    - c. Drücken Sie zum Speichern von Informationen bestimmter Abschnitte des Speicher-Array-Profiles **Abschnitte auswählen** und wählen Sie die Abschnitte, durch markieren der Kontrollkästchen, aus, die Sie speichern wollen.
    - d. Wählen Sie das gewünschte Verzeichnis.

- e. Geben Sie im Feld **Dateiname** den von Ihnen gewünschten Namen ein. Legen Sie für eine Verknüpfung dieser Datei mit einer bestimmten Softwareanwendung eine Dateierweiterung fest, wie z.B.txt.

 **ANMERKUNG:** Die Datei wird als ASCII-Textdatei gespeichert.

- f. Klicken Sie auf **Speichern**.
6. Um das Speicher-Array-Profil zu schließen, klicken Sie auf **Schließen**.

## Physikalische Zuordnungen anzeigen

Verwenden Sie die Option **Zugewiesene physikalische Komponenten**, um die physikalischen Komponenten anzuzeigen, die virtuellen Quelllaufwerken, virtuellen Snapshot-Laufwerken, virtuellen Snapshot-Repository-Laufwerken, Laufwerksgruppen, nicht konfiguriertem Speicherplatz und freiem Speicherplatz eines Speicher-Arrays zugeordnet sind.

Um physikalische Zuordnungen anzuzeigen:

1. Wählen Sie im AMW einen Knoten in der Registerkarte **Speicher- und Kopierdienste** oder in der Strukturansicht der Registerkarte **Host-Zuordnungen**.
2. Klicken Sie auf **Zugewiesene physikalische Komponenten anzeigen**. Alternativ dazu können Sie, wenn es sich beim ausgewählten Knoten um ein virtuelles Laufwerk handelt, mit der rechten Maustaste auf den Knoten klicken, um ein Popup-Menü zu öffnen und **Anzeigen → Zugewiesene physikalische Komponenten** auszuwählen. Wenn es sich beim ausgewählten Knoten um eine Laufwerksgruppe, nicht konfigurierten Speicherplatz oder freien Speicherplatz handelt, können Sie mit der rechten Maustaste auf den Knoten klicken, um ein Popup-Menü zu öffnen und **Zugewiesene physikalische Komponenten anzeigen** auszuwählen.

Es wird das Dialogfeld **Zugewiesene physikalische Komponenten anzeigen** angezeigt, wobei neben den zum ausgewählten Knoten zugeordneten physikalischen Komponenten blaue Punkte angezeigt werden.

3. Um das Dialogfeld **Zugewiesene physikalische Komponenten** zu schließen, klicken Sie auf **Schließen**.

## Wiederherstellung eines nicht reagierenden Speicher-Arrays

Ein Speicher-Array kann aus verschiedenen Gründen den Status „Reagiert nicht“ aufweisen. Mithilfe des Verfahrens in diesem Thema können Sie die mögliche Ursache dafür und die Lösung bestimmen. Es kann bis zu fünf Minuten dauern, bis der MD Storage Manager erkennt, dass ein Speicher-Array nicht reagiert oder wieder reagiert. Bevor Sie diese Operation beenden, stellen Sie sicher, dass Sie eine Weile warten, bevor Sie sich entscheiden, dass das Speicher-Array immer noch nicht reagiert.

Um ein nicht reagierendes Speicher-Arrays wiederherzustellen:

1. Überprüfen Sie in der Strukturansicht im EMW, ob alle Speicher-Arrays nicht reagieren.
2. Wenn alle Speicher-Arrays nicht reagieren, überprüfen Sie die Netzwerkverbindung der Speicherverwaltungsstation und stellen Sie sicher, dass dieses das Netzwerk erreichen kann.
3. Stellen Sie sicher, dass die RAID-Controller-Modules installiert sind und das Speicher-Array mit Strom versorgt wird.
4. Sollte es ein Problem mit dem Speicher-Array geben, beheben Sie das Problem.
5. Führen Sie eine der folgenden Aktionen aus, je nachdem, wie Ihr Speicher-Array verwaltet wird:
  - Bandextern verwaltetes Speicher-Array – Gehen Sie zu Schritt 6.
  - Bandintern verwaltetes Speicher-Array – Gehen Sie zu Schritt 12.
6. Stellen Sie bei einem bandextern verwaltetem Speicher-Array sicher, dass über das Netzwerk auf die RAID-Controller-Module zugegriffen werden kann. Führen Sie dazu den ping-Befehl aus, und

Überprüfen Sie, ob das jeweilige RAID-Controller-Modul erreichbar ist. Geben Sie einen der folgenden Befehle ein, und drücken Sie auf die Eingabetaste.

- `ping <host-name>`
- `ping <RAID controller module-IP-address>`

7. Wenn die Überprüfung erfolgreich war, gehen Sie zu Schritt 8, ansonsten zu Schritt 9.
8. Entfernen Sie das Speicher-Array, das den Status „Reagiert nicht“ aufweist, aus dem Enterprise Management-Fenster (EMW), und wählen Sie die Option **Speicher-Array hinzufügen** aus, um das Speicher-Array wieder hinzuzufügen.
9. Sollte das Speicher-Array nicht in den Status „Optimal“ zurückkehren, stellen Sie sicher, dass die Ethernet-Kabel keine sichtbare Beschädigung aufweisen und ordnungsgemäß angeschlossen sind.
10. Stellen Sie sicher, dass die erforderlichen Netzwerk-Konfigurationsschritte durchgeführt wurden. Beispielsweise, dass den RAID-Controller-Modulen IP-Adressen zugewiesen worden sind.
11. Liegt ein Problem mit einem Kabel oder mit der Zugriffsmöglichkeit über das Netzwerk vor, fahren Sie mit Schritt 20 fort, wenn nicht mit 12.
12. Stellen Sie bei einem bandintern verwalteten Speicher-Array sicher, dass über das Netzwerk auf den Host zugegriffen werden kann. Führen Sie dazu den `ping`-Befehl aus, und prüfen Sie, ob der Host erreichbar ist. Geben Sie einen der folgenden Befehle ein, und drücken Sie auf die Eingabetaste.
  - `ping <host-name>`
  - `ping <RAID controller module-IP-address>`
13. Wenn die Überprüfung erfolgreich war, gehen Sie zu Schritt 14, ansonsten zu Schritt 15.
14. Entfernen Sie den Host, der den Status „Reagiert nicht“ aufweist, aus dem Enterprise Management-Fenster (EMW), und wählen Sie die Option **Speicher-Array hinzufügen** aus, um den Host wieder hinzuzufügen.
15. Sollte der Host nicht den Status „Optimal“ aufweisen, fahren Sie mit Schritt 16 fort.
16. Stellen Sie sicher, dass der Host eingeschaltet und betriebsbereit ist und die Host-Adapter installiert sind.
17. Überprüfen Sie alle externen Kabel und Switches bzw. Hubs, und stellen Sie sicher, dass diese keine sichtbare Beschädigung aufweisen und ordnungsgemäß angeschlossen sind.
18. Stellen Sie sicher, dass die Host-Kontext-Agent-Software installiert ist und ausgeführt wird.

Falls Sie das Host-System gestartet haben, bevor die Verbindung mit dem RAID-Controller-Modul des Speicher-Arrays hergestellt wurde, kann die Host-Kontext-Agent-Software die RAID-Controller-Module nicht erkennen. Falls dies der Fall ist, stellen Sie sicher, dass die Anschlüsse ordnungsgemäß sind, und starten Sie die Host-Kontext-Agent-Software neu.
19. Falls Sie das RAID-Controller-Modul kürzlich ausgetauscht oder hinzugefügt haben, starten Sie die Host-Kontext-Agent-Software neu, damit das neue RAID-Controller-Modul erkannt wird.
20. Falls das Problem weiterhin besteht, nehmen Sie die nötigen Host-Modifikationen vor und halten Sie Rücksprache mit anderen Administratoren, um festzustellen, ob von einer anderen Speicherverwaltungsstation ein Firmware-Upgrade für das RAID-Controller-Modul durchgeführt wurde.

Falls ein Firmware-Upgrade durchgeführt wurde, ist das EMW auf Ihrer Verwaltungsstation möglicherweise nicht in der Lage, die neue AMW-Software ausfindig zu machen, die zum Verwalten des Speicher-Arrays mit der neuen Version der Firmware erforderlich ist.
21. Sollte das Problem weiterhin bestehen, kontaktieren Sie Ihren Technischen Support.
22. Stellen Sie fest, ob zu einem oder mehreren RAID-Controller-Modulen ein übermäßiger Netzwerk-Datenverkehr stattfindet.

Dieses Problem wird von selbst behoben, da die EMW-Software in regelmäßigen Abständen versucht, die Kommunikation mit den RAID-Controller-Modulen des Speicher-Arrays herzustellen. Falls das Speicher-Array zuvor nicht reagiert hat und ein späterer Versuch, Verbindung zum Speicher-Array herzustellen, erfolgreich ist, wird das Speicher-Array wieder als reagierend eingestuft.

Falls das Speicher-Array bandextern verwaltet wird, prüfen Sie, ob gerade von einer anderen Speicherverwaltungsstation aus Verwaltungsmaßnahmen für das Speicher-Array durchgeführt werden. Es gibt eine vom RAID-Controller-Modul bestimmte maximale Anzahl von Übertragungssteuerungsprotokoll/Internetprotokoll (TCP/IP)-Verbindungen, die zum RAID-Controller-Modul hergestellt werden können, bevor dieses auf nachfolgende Verbindungsversuche nicht mehr reagiert. Die Art der durchgeführten Verwaltungsvorgänge und die Anzahl der parallelen Verwaltungssitzungen bestimmen die Anzahl der möglichen TCP/IP-Verbindungen, die zu einem RAID-Controller-Modul hergestellt werden können. Dieses Problem wird von selbst behoben, da das RAID-Controller-Modul nach dem Beenden von TCP/IP-Verbindungen wieder auf neue Verbindungsversuche reagiert.

23. Wenn das Speicher-Array immer noch nicht reagiert, besteht möglicherweise ein Problem mit Ihrem RAID-Controller-Modul. Kontaktieren Sie einen Mitarbeiter des Technischen Supports.

## Ein physikalisches Laufwerk finden

Sie können ein oder mehrere physikalische Laufwerke in einem Erweiterungsgehäuse durch das Aktivieren der LEDs auf dem physikalischen Laufwerk ermitteln und identifizieren. So finden Sie das physikalische Laufwerk:

1. Wählen Sie die Registerkarte **Hardware** aus.
2. Wählen Sie die ausfindig zu machenden physikalischen Laufwerke aus.
3. Wählen Sie **Hardware** → **Blinken** → **Physikalisches Laufwerk**.  
Die LED-Anzeige der ausgewählten physikalischen Laufwerke blinken auf.
4. Wenn Sie die physikalischen Laufwerke ausfindig gemacht haben, klicken Sie auf **OK**.  
Das Aufblinken der LEDs wird gestoppt. Sollte ein weiterer Blinkvorgang (Laufwerksgruppe blinken lassen, Speicher-Array blinken lassen, Physikalischen Laufwerksanschluss blinken lassen oder Erweiterungsgehäuse blinken lassen) derzeit von einer anderen Speicherverwaltungsstation aufgerufen sind, hören auch diese LEDs auf zu blinken.
5. Sollten, in seltenen Fällen, die LED-Anzeigen des physikalischen Laufwerks nicht aufhören zu blinken, wählen Sie im AMW **Hardware** → **Blinken** → **Alle Anzeigen stoppen**.  
Eine Bestätigungsnachricht erscheint, wenn die LEDs erfolgreich aufgehört haben zu blinken.
6. Klicken Sie auf **OK**.

## Ausfindig machen eines Erweiterungsgehäuses

Verwenden Sie die Option **Blinken**, um ein Erweiterungsgehäuse im Speicher-Array ausfindig zu machen und zu identifizieren.

Die LED-Aktivierung ist vom Typ des vorhandenen Erweiterungsgehäuses abhängig.

- Wenn Sie ein Erweiterungsgehäuse mit einer weißen LED haben, führt der Vorgang „Erweiterungsgehäuse blinken“ dazu, dass die weiße LED am Erweiterungsgehäuse aufleuchtet. Die LED blinkt nicht.
- Wenn Sie irgendeinen anderen Erweiterungsgehäusertyp haben, führt dieser Vorgang dazu, dass die entsprechende LED an allen physikalischen Laufwerken im Erweiterungsgehäuse blinkt.


Um ein Erweiterungsgehäuse zu lokalisieren:

1. Wählen Sie die Registerkarte **Hardware** aus.
2. Wählen Sie ein ausfindig zu machendes physikalisches Laufwerk im Erweiterungsgehäuse aus.
3. Wählen Sie **Hardware** → **Blinken** → **Erweiterungsgehäuse**.

- Die LED oder LEDs am Erweiterungsgehäuse oder auf den physikalischen Laufwerken leuchten auf.
4. Wenn Sie das Erweiterungsgehäuse gefunden haben, klicken Sie auf **OK**.  
Das Aufblinker der LEDs wird gestoppt. (Wenn Sie ein Erweiterungsgehäuse mit einer blauen LED haben, erlischt die LED). Wenn irgendwelche anderen Blink-Vorgänge (Speicher-Array blinken lassen, Laufwerksgruppe blinken lassen, Physikalische Laufwerksanschlüsse blinken lassen, Erweiterungsgehäuse blinken lassen oder Physikalisches Laufwerk blinken lassen) derzeit von einer anderen Speicherwaltungsstation aufgerufen sind, hören auch diese LED-Anzeigen auf zu blinken.
  5. Sollten die LED-Anzeigen des physikalischen Laufwerks nicht aufhören zu blinken, wählen Sie **Hardware** → **Blinken** → **Alle Anzeigen stoppe**.  
Eine Bestätigungsnachricht erscheint, wenn die LEDs erfolgreich aufgehört haben zu blinken.
  6. Klicken Sie auf **OK**.

## Erfassen der Status-Informationen


Mit der Option **Zustandsinformationen aufzeichnen** können Sie Informationen zum aktuellen Status Ihres Speicher-Arrays abrufen und die erfassten Informationen in eine Textdatei speichern. Sie können die erfassten Informationen anschließend zur Analyse an einen Mitarbeiter des Technischen Supports senden.

 **VORSICHT: Es besteht die Möglichkeit, ein nicht reagierendes Speicher-Array zu bewirken – Die Option „Zustandserfassung“ kann bewirken, dass ein Speicher-Array auf sowohl den Host als auch die Speicherwaltungsstation nicht reagiert. Verwenden Sie diese Option nur unter Anleitung eines Mitarbeiters des technischen Supports.**

1. Wählen Sie im AMW **Monitor** → **Funktionszustand** → **Zustandsinformationen aufzeichnen** aus.
2. Lesen Sie die Informationen des Dialogfelds **Zustandserfassung bestätigen** und geben Sie **yes** ein, um fortzufahren.
3. Geben Sie im Feld **Dateinamen angeben** einen Namen für die zu speichernde Datei ein, oder navigieren Sie zu einer zuvor gespeicherten Datei, wenn Sie eine vorhandene Datei überschreiben möchten.

Verwenden Sie für den Dateinamen die Benennungskonvention **Dateiname .dmp**. Die Erweiterung **.dmp** wird dem Dateinamen automatisch hinzugefügt, wenn Sie keine Erweiterung für die Datei angeben.

4. Klicken Sie auf **Start**.

 **ANMERKUNG:** Jeder Test zeigt den Status „Ausführung läuft“ an, während der Vorgang ausgeführt wird. Der Test zeigt anschließend „Abgeschlossen“ an, wenn er erfolgreich abgeschlossen wurde. Wenn irgendwelche Tests nicht abgeschlossen werden können, wird im Fenster „Ausführungszusammenfassung“ der Status „Ausgefallen“ angezeigt.

5. Überwachen Sie den Fortschritt und den Abschlussstatus aller Tests. Wenn diese beendet sind, klicken Sie zum Schließen des Dialogfelds **Zustandserfassung** auf **OK**.

Das Klicken auf **Abbrechen** stoppt den Vorgang der Zustandserfassung und jegliche verbleibenden Tests werden nicht abgeschlossen. Es werden jegliche bis zu diesem Zeitpunkt generierten Testinformationen in der Zustandserfassungsdatei gespeichert.

## Dienstprogramm SMrepassist

SMrepassist (Replication Assistance) ist ein Host-basiertes Dienstprogramm für Windows-Plattformen. Es wird mit der MD Storage Manager-Software installiert. Verwenden Sie dieses Dienstprogramm vor und nach dem Erstellen einer virtuellen Laufwerkskopie auf Windows-Betriebssystemen, um sicherzustellen,

dass alle speicherresidenten Daten für Dateisysteme auf dem virtuellen Ziellaufwerk geleert werden und der Treiber die Signaturen und Dateisystempartitionen erkennt. Sie können dieses Dienstprogramm auch verwenden, um Probleme mit doppelten Signaturen für virtuelle Snapshot-Laufwerke zu beheben.


Navigieren Sie von einem Eingabeaufforderung-Fenster auf einem Windows-Host-Server zu **C:\Program Files\Dell\MD Storage Manager\util** und führen Sie den folgenden Befehl aus:

```
SMrepassist -f <filesystem-identifizier>
```

Wobei der Parameter `-f` alle speicherresidenten Daten des durch `<Dateisystemkennung>` spezifizierten Dateisystems löscht. Die `<Dateisystemkennung>` dient zur eindeutigen Identifikation eines Dateisystems und hat die folgende Syntax: `drive-letter:<mount-point-path>`

Die Dateisystemkennung kann aus nur einem Buchstaben für ein physikalisches Laufwerk bestehen, wie im folgenden Beispiel:

```
SMrepassist -f E:
```


 **ANMERKUNG:** Unter Windows ist der Bereitstellungs-Pfad ein Buchstaben für ein physikalisches Laufwerk.

Eine Fehlermeldung auf der Befehlszeile wird ausgegeben, wenn das Dienstprogramm nicht zwischen den folgenden Elementen unterscheiden kann:

- Virtuelles Quelllaufwerk und virtuelles Snapshot-Laufwerk (z. B. falls das virtuelle Snapshot-Laufwerk entfernt wurde)
- Virtuelles Standard-Laufwerk und Kopie des virtuellen Laufwerks (z. B. falls die Kopie des virtuellen Laufwerks entfernt wurde)

## Nicht identifizierte Geräte

Ein nicht identifizierter Knoten bzw. ein nicht identifiziertes Gerät wird gemeldet, wenn MD Storage Manager auf ein neues Speicher-Array nicht zugreifen kann. Dieser Fehler kann unter Anderem darauf zurückzuführen sein, dass Probleme mit der Netzwerkverbindung bestehen oder das betreffende Speicher-Array abgeschaltet bzw. nicht vorhanden ist.

 **ANMERKUNG:** Bevor Sie Maßnahmen zur Behebung des Fehlers ergreifen, vergewissern Sie sich, dass die Host-Kontext-Agent-Software installiert ist und läuft. Wenn der Host gestartet wurde, bevor er mit dem Speicher-Array verbunden wurde, kann die Host-Kontext-Agent-Software das Speicher-Array nicht finden. Ist dies der Fall, so vergewissern Sie sich, dass die Kabelverbindungen fest sitzen, und starten Sie die Host-Kontext-Agent-Software neu.

- Wenn ein Speicher-Array vom selben Host aus sowohl bandextern als auch bandintern verwaltet wird, kann dies dazu führen, dass ein Problem mit der Verwaltung der Netzwerkverbindung die direkte Kommunikation mit dem Speicher-Array verhindert. Die Verwaltung des Speicher-Arrays über bandinterne Verbindungen ist jedoch unter Umständen gleichwohl möglich. Die gegenteilige Situation kann ebenfalls auftreten.
- Wenn ein Speicher-Array über mehr als einen Host verwaltet wird, kann es dazu kommen, dass das Speicher-Array über die Verbindung mit einem der Host-Systeme nicht mehr kommunizieren kann. Die Verwaltung des Speicher-Arrays über die Verbindung mit einem anderen Host ist jedoch unter Umständen gleichwohl möglich.

# Behebung der Nichterkennung eines Speicher-Arrays

Um ein nicht erkanntes Speicher-Array wiederherzustellen:

1. Vergewissern Sie sich, dass die Netzwerkverbindung zur Speicherverwaltungsstation ordnungsgemäß funktioniert.
2. Vergewissern Sie sich, dass die Controller installiert sind und das die Stromversorgung des Speicher-Arrays eingeschaltet ist. Beheben Sie alle ggf. vorhandenen Probleme, bevor Sie fortfahren.
3. Wenn Ihr Speicher-Array inbandig verwaltet wird, verfahren Sie wie folgt. Klicken Sie nach jedem Schritt auf **Aktualisieren**, um die Ergebnisse zu überprüfen:
  - a. Vergewissern Sie sich, dass die Host-Kontext-Agent-Software installiert ist und läuft. Wenn der Host gestartet wurde, bevor er mit dem Speicher-Array verbunden wurde, kann die Host-Kontext-Agent-Software das Speicher-Array nicht finden. Ist dies der Fall, so vergewissern Sie sich, dass die Kabelverbindungen fest sitzen, und starten Sie die Host-Kontext-Agent-Software neu.
  - b. Vergewissern Sie sich, dass das Netzwerk auf den Host zugreifen kann. Verwenden Sie dazu den Befehl `ping` mit der folgenden Syntax: `ping <host-name-or-IP-address-of-the-host>`  
Wenn das Netzwerk Zugriff auf den Host hat, fahren Sie mit Schritt c fort. Wenn das Netzwerk keinen Zugriff auf den Host hat, fahren Sie mit Schritt d fort.
  - c. Entfernen Sie den Host, der nicht reagiert, aus MD Storage Manager, und fügen Sie ihn wieder hinzu.  
Wenn der Host den Status „Optimal“ annimmt, haben Sie das Problem behoben.
  - d. Vergewissern Sie sich, dass der Host eingeschaltet und in Betrieb ist.
  - e. Vergewissern Sie sich ggf., dass die Host-Bus-Adapter im Host installiert sind.
  - f. Überprüfen Sie alle externen Kabel und Switches, um sicherzugehen, dass keine sichtbaren Schäden vorhanden sind und alle Verbindungen fest sitzen.
  - g. Falls Sie das RAID-Controller-Modul kürzlich ausgetauscht oder hinzugefügt haben, starten Sie die Host-Kontext-Agent-Software neu, damit der neue Controller gefunden wird.  
Falls ein Problem besteht, nehmen Sie die erforderlichen Änderungen am Host vor.
4. Wenn Ihr Speicher-Array bandextern verwaltet wird, verfahren Sie wie folgt. Klicken Sie nach jedem Schritt auf **Aktualisieren**, um die Ergebnisse zu überprüfen:
  - a. Vergewissern Sie sich, dass das Netzwerk auf den Controller zugreifen kann. Verwenden Sie dazu den Befehl `ping` mit der folgenden Syntax: `ping <controller-IP-address>`  
Wenn das Netzwerk Zugriff auf die Controller hat, fahren Sie mit Schritt b fort. Wenn das Netzwerk keinen Zugriff auf die Controller hat, fahren Sie mit Schritt c fort.
  - b. Entfernen Sie das Speicher-Array, das nicht reagiert, aus MD Storage Manager, und fügen Sie es wieder hinzu.  
Wenn das Speicher-Array den Status „Optimal“ annimmt, haben Sie das Problem behoben.
  - c. Überprüfen Sie die Ethernet-Netzwerkabel, um sicherzugehen, dass keine sichtbaren Schäden vorhanden sind und alle Verbindungen fest sitzen.
  - d. Vergewissern Sie sich, dass die zur Netzwerkkonfiguration erforderlichen Maßnahmen durchgeführt wurden (z. B. dass jedem Controller eine IP-Adresse zugewiesen wurde).
5. Vergewissern Sie sich, dass die Controller-Firmware mit der MD Storage Manager-Version auf Ihrer Management-Station kompatibel ist. Wenn die Controller-Firmware aktualisiert wurde, kann MD Storage Manager unter Umständen nicht auf das Speicher-Array zugreifen. Möglicherweise benötigen Sie eine neue Version von MD Storage Manager, um das Speicher-Array mit der neuen Version der Controller-Firmware verwalten zu können.  
Falls dieses Problem besteht, konsultieren Sie bitte [Wie Sie Hilfe bekommen](#).
6. Überprüfen Sie, ob an einem oder mehreren Controllern übermäßige Belastung durch Netzwerk-Datenverkehr besteht. Dieses Problem wird automatisch behoben, da MD Storage Manager in

regelmäßigen Abständen versucht, die Kommunikation mit den Controllern im Speicher-Array wiederherzustellen. Falls das Speicher-Array zuvor nicht reagiert hat und ein späterer Versuch, Verbindung zum Speicher-Array herzustellen, erfolgreich ist, wird das Speicher-Array wieder als reagierend eingestuft.

7. Falls das Speicher-Array bandextern verwaltet wird, prüfen Sie, ob gerade von einer anderen Speicherverwaltungsstation aus Verwaltungsmaßnahmen für das Speicher-Array durchgeführt werden. Die Anzahl der TCP/IP-Verbindungen zu einem Controller wird durch die Art der durchgeführten Verwaltungsmaßnahmen und die Anzahl der durchgeführten Verwaltungssitzungen bestimmt. Wenn die maximale Anzahl an TCP/IP-Verbindungen erreicht ist, reagiert der Controller nicht mehr. Dieses Problem wird automatisch behoben, da der Controller wieder auf neue Verbindungsversuche reagiert, sobald einige TCP/IP-Verbindungen geschlossen wurden.
8. Wenn das Speicher-Array weiterhin nicht reagiert, liegen möglicherweise Probleme mit den Controllern vor.

Falls dieses Problem besteht, konsultieren Sie bitte [Wie Sie Hilfe bekommen](#).

## Starten oder Neustart der Host-Kontext-Agent-Software

Das Host-Kontext-Agent-Software-Modul ist die Software-Komponente, die sich auf dem Server oder der Verwaltungsstation befindet und mit den MD Series-Speicher-Arrays kommuniziert. Die Software SMagent wird nach dem Neustart des Hosts automatisch gestartet.

### Starten der SMagent-Software in Windows

1. Führen Sie einen der folgenden Vorgänge aus:
  - Klicken Sie auf **Start** → **Einstellungen** → **Systemsteuerung** → **Verwaltung** → **Dienste**
  - Klicken Sie auf **Start** → **Verwaltung** → **Dienste**
2. Wählen Sie im **Dienste**-Dialogfenster **Modular Disk Storage Manager Agent**.
3. Wenn Modular Disk Storage Manager Agent aktiv ist, klicken Sie auf **Aktion** → **Anhalten**, und dann warten Sie ca. 5 Sekunden.
4. Klicken Sie auf **Aktion** → **Start**.

### Starten der SMagent-Software in Linux

Um die Host-Kontext-Agent-Software unter Linux zu starten oder neu zu starten, geben Sie in der Eingabeaufforderung den folgenden Befehl ein:

```
SMagent start
```

Die Software SMagent wird nun initialisiert. Dies kann einige Zeit dauern. Der Cursor wird währenddessen angezeigt, aber das Terminalfenster reagiert nicht. Beim Start des Programms wird folgende Meldung angezeigt:

```
SMagent started.
```

Nachdem der Startvorgang des Programms abgeschlossen ist, werden Meldungen in der Art des nachstehenden Beispiels ausgegeben:

```
Modular Disk Storage Manager Agent, Version 90.02.A6.14
```

```
Copyright (C) 2009-2010 Dell, Inc. Alle Rechte vorbehalten.
```

```
Checking device <n/a> (/dev/sg10): Activating
```

Checking device /dev/sdb (/dev/sg11): Skipping

Checking device <n/a> (/dev/sg3): Activating

Checking device <n/a> (/dev/sg4): Activating

Checking device <n/a> (/dev/sg5): Activating

Checking device <n/a> (/dev/sg6): Activating


Checking device <n/a> (/dev/sg7): Activating

Checking device <n/a> (/dev/sg8): Activating

Checking device <n/a> (/dev/sg9): Activating

# Wie Sie Hilfe bekommen

## Kontaktaufnahme mit Dell

 **ANMERKUNG:** Wenn Sie nicht über eine aktive Internetverbindung verfügen, können Sie Kontaktinformationen auch auf Ihrer Auftragsbestätigung, dem Lieferschein, der Rechnung oder im Dell-Produktkatalog finden.

Dell stellt verschiedene onlinebasierte und telefonische Support- und Serviceoptionen bereit. Da die Verfügbarkeit dieser Optionen je nach Land und Produkt variiert, stehen einige Services in Ihrer Region möglicherweise nicht zur Verfügung. So erreichen Sie den Vertrieb, den Technischen Support und den Kundendienst von Dell:

1. Rufen Sie die Website **Dell.com/support** auf.
2. Wählen Sie Ihre Supportkategorie.
3. Wählen Sie das Land bzw. die Region in der Drop-Down-Liste **Land oder Region auswählen** am unteren Seitenrand aus.
4. Klicken Sie je nach Bedarf auf den entsprechenden Service- oder Support-Link.