

Dell™ PowerEdge™ Expandable RAID Controller 4/Di/Si und 4e/Di/Si Benutzerhandbuch

[Safety Instructions \(Sicherheitshinweise\)](#)

[Übersicht](#)

[Introduction to RAID \(Einführung in RAID\)](#)

[Features \(Merkmale und Funktionen\)](#)

[RAID Configuration and Management \(RAID-Konfiguration und -Management\)](#)

[Driver Installation \(Installieren der Treiber\)](#)

[Fehlerbehebung](#)

[Anhang A: Hinweise zu behördlichen Vorschriften](#)

[Glossar](#)

**Die in diesem Dokument enthaltenen Informationen können sich ohne vorherige Ankündigung ändern.
© 2003-2005 DellInc. Alle Rechte vorbehalten.**

Die Reproduktion jedweder Art ist ohne die schriftliche Genehmigung von Dell Inc. ausdrücklich verboten.

Im Text verwendete Marken: *Dell* das Logo von *DELL*, *PowerEdge* und *Dell OpenManage* sind Marken von Dell Inc. *MegaRAID* ist eine eingetragene Marke der LSI Logic Corporation. *Microsoft*, *Windows NT*, *MS-DOS* und *Windows* sind eingetragene Marken der Microsoft Corporation. *Intel* ist eine eingetragene Marke der Intel Corporation. *Novell* und *NetWare* sind eingetragene Marken von Novell, Inc. *RedHat* ist eine eingetragene Marke von RedHat, Inc.

In diesem Dokument könnten gegebenenfalls weitere Marken und Markennamen zur Bezeichnung der entsprechenden Inhaber oder ihrer Produkte verwendet werden. Dell Inc. erhebt keinerlei Eigentumsansprüche auf Markenzeichen und Marken außer den eigenen Marken und Dienstleistungsmarken.

Modell PERC 4/Di/Si und PERC 4e/Di/Si

Release: April 2005

Teilnr. HC862 Rev. A07

[Zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)

Anhang A: Hinweise zu behördlichen Vorschriften

Dell™ PowerEdge™ Expandable RAID Controller 4/Di/Si und 4e/Di/Si Benutzerhandbuch

- [FCC-Hinweise \(nur USA\)](#)
- [Ein Hinweis zu abgeschirmten Kabeln](#)
- [Klasse B](#)
- [Kanadische Konformität \(Industrie Kanada\)](#)
- [MIC-Hinweis \(nur Republik Korea\)](#)
- [Erklärung zu VCCI Klasse B](#)

FCC-Hinweise (nur USA)

Die meisten Dell-Systeme werden durch die FCC-Behörde als digitale Speichergeräte der Klasse B eingestuft. Durch das Hinzufügen bestimmter Optionen verändert sich die Einstufung einiger Konfigurationen jedoch zu Klasse A. Untersuchen Sie alle FCC-Registrierungsschilder auf der Rückseite Ihres Systems, auf Kartenmontageklammern und auf den Controllern selbst, um festzustellen, welche Klassifizierung auf Ihr System zutrifft. Wenn eines dieser Schilder den Aufdruck „Class A“ („Klasse A“) trägt, muss das gesamte System als digitales Speichergerät der Klasse A eingestuft werden. Wenn alle Schilder entweder den Aufdruck „Class B“ („Klasse B“) oder das FCC-Symbol (FCC) tragen, gilt das System als digitales Speichergerät der Klasse B.

Lesen Sie die entsprechenden FCC-Hinweise, wenn Sie die FCC-Klasse Ihres Systems festgestellt haben. Beachten Sie, dass Veränderungen oder Umbauten am Gerät, die nicht ausdrücklich durch Dell Inc. genehmigt sind, laut FCC-Vorschrift zu einem Erlöschen der Betriebserlaubnis führen können.

Ein Hinweis zu abgeschirmten Kabeln

Verwenden Sie zum Anschluss von Peripheriegeräten an ein Dell-Gerät nur abgeschirmte Kabel, um Störstrahlungen beim Radio- und Fernsehempfang so gering wie möglich zu halten. Durch die Verwendung von abgeschirmten Kabeln wird sichergestellt, dass der zulässige Grenzwert für Störstrahlungen gemäß den FCC-Richtlinien für Geräte Klasse A nicht überschritten wird, bzw., dass die Eigenschaften des Speichergerätes der Einstufung des Speichergeräts als Gerät der FCC-Klasse B entsprechen. Für Paralleldrucker steht ein Anschlusskabel von Dell Inc. zur Verfügung.

Klasse B

Dieses Gerät erzeugt und arbeitet mit elektromagnetischen Wellen. Bei unsachgemäßem Gebrauch, insbesondere, wenn das Gerät entgegen den Anweisungen des Herstellerhandbuchs betrieben wird, können Störstrahlungen beim Radio- und Fernsehempfang auftreten. Dieses Speichergerät wurde nach Maßgabe der Klasse B für digitale Speichergeräte entsprechend Paragraph 15 der FCC-Richtlinien geprüft und Übereinstimmung mit den entsprechenden Richtwerten festgestellt. Diese Werte sollen einen angemessenen Schutz vor Störungen in Wohngebieten gewährleisten.

Es kann jedoch nicht garantiert werden, dass bei einer bestimmten Installation nicht doch Störungen auftreten. Sollte dieses Gerät den Radio- oder Fernsehempfang stören (Sie können dies überprüfen, indem Sie das Gerät ein- und wieder ausschalten), so ist der Benutzer dazu angehalten, die Störungen durch eine der folgenden Maßnahmen zu beheben:

- 1 Neuausrichtung der Empfangsantenne.
- 1 Neuplatzierung des Systems relativ zum Empfangsgerät.
- 1 Vergrößerung des Abstands zwischen System und Empfangsgerät.
- 1 Anschluss des Systems an einen anderen Stromkreis als an den des Empfängers.

Ziehen Sie gegebenenfalls einen Dell-Mitarbeiter oder einen erfahrenen Radio- oder Fernsehtechniker zu Rate. Weitere Hinweise zu den FCC-Richtlinien finden Sie unter anderem in der folgenden bei der FCC-Behörde in den USA erhältlichen Broschüre (auf Englisch), die unter dem folgenden an der folgenden Adresse bezogen werden kann: „FCC Interference Handbook, 1986“, U.S. Government Printing Office, Washington, DC 20402, Stock No. 004-000-00450-7. (Das Gerät entspricht hierbei Paragraph 15 der FCC-Richtlinien.) Der Betrieb unterliegt den beiden folgenden Bedingungen:

- 1 Dieses Speichergerät darf keine schädlichen Störstrahlungen verursachen.
- 1 Dieses Speichergerät muss einfallende Störstrahlung aufnehmen, einschließlich solcher Störungen, die zu einem unerwünschten Betriebsverhalten führen könnten.

Gemäß den FCC-Richtlinien gelten für das in diesem Dokument behandelte Gerät (bzw. Geräte) die folgenden Informationen:

- 1 Produktname: Dell PowerEdge Expandable RAID Controller 4 Controller
- 1 Firmenname und -anschrift: Dell Inc.

Regulatory Department

One Dell Way

Round Rock, Texas 78682 USA

512-338-4400

Kanadische Konformität (Industrie Kanada)

Kanadische Zulassungsbestimmungen (nur Kanada)

Dieses digitale Gerät überschreitet die für Geräte der Klasse B geltenden Grenzwerte für Funkgeräuschemissionen digitaler Geräte, welche in den Funkstörungsbestimmungen (Radio Interference Regulations) des kanadischen Kommunikationsministerium (Canadian Department of Communications - DOC) festgelegt sind, nicht. Beachten Sie, dass gemäß der DOC-Bestimmungen durch Änderungen oder Modifizierungen, die von Intel nicht ausdrücklich genehmigt wurden, Ihre Befugnis für den Betrieb des Geräts ihre Gültigkeit verlieren kann. Dieses digitale Gerät der Klasse B erfüllt alle Anforderungen der kanadischen Bestimmungen für Interferenz verursachende Geräte (Canadian Interference-Causing Equipment Regulations).

Cet appareil numérique de la classe B respecte toutes les exigences du Règlement sur la matériel brouilleur du Canada.

MIC-Hinweis (nur Republik Korea)

Gerät der Klasse B

기종별	사용자 안내문
B급 기기 (가정용 정보통신기기)	이 기기는 가정용으로 전자파적합등록을 한 기기로서 주거지역에서는 물론 모든 지역에서 사용할 수 있습니다.

Bitte beachten Sie, dass die Verwendung dieses Geräts für private Zwecke genehmigt wurde und es daher in beliebigen Umgebungen, auch in Wohngebieten, eingesetzt werden kann.



기 기 의 명 칭 PCI-E Host Adapter
기 기 의 모 델 명 01037
성 명 또는 상 호 LSI LOGIC CORPORATION
제 조 자 및 제 조 국 가 SCI SYSTEMS(THAILAND) LTD./미국
인 중 년 월 일 2004년(Year) 08월(Month) 19일(Date)



기 기 의 명 칭 PCI Host Adapter
기 기 의 모 델 명 SERIES 518 and 520
성 명 또는 상 호 LSI LOGIC CORPORATION
제 조 자 및 제 조 국 가 SCI SYSTEMS(THAILAND) LTD./미국
인 중 년 월 일 2004년(Year) 08월(Month) 19일(Date)

Erklärung zu VCCI Klasse B

この装置は、情報処理装置等電波障害自主規制協議会（VCCI）の基準に基づくクラスB情報技術装置です。この装置は、家庭環境で使用することを目的としていますが、この装置がラジオやテレビジョン受信機に近接して使用されると、受信障害を引き起こすことがあります。
取扱説明書に従って正しい取り扱いをして下さい。

[Zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)

[Zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)

Übersicht

Dell™ PowerEdge™ Expandable RAID Controller 4/Di/Si und 4e/Di/Si Benutzerhandbuch

- [Merkmale und Funktionen](#)
- [RAID- und SCSI-Modi](#)
- [Wechseln des Modus im integrierten RAID Controller von RAID/RAID zu RAID/SCSI oder von RAID/SCSI zu RAID/RAID](#)

Die Dell™ PowerEdge™ Expandable RAID-Controller (PERC) 4/Di/Si und 4e/Di/Si sind auf der Hauptplatine eingebettete Subsysteme, die über RAID-Steuerfähigkeiten verfügen. Der RAID-Controller unterstützt alle Niederspannungsdifferential-SCSI-Geräte (LVD-SCSI-Geräte) auf Ultra320- und Wide-SCSI-Kanälen mit Datenübertragungsraten von bis zu 320 MB/s. PERC 4/Si und 4e/Si unterstützen dabei einen Kanal, während PERC 4/Di und 4e/Di in der Lage sind, zwei Kanäle zu unterstützen.

Der RAID-Controller bietet Zuverlässigkeit, hohe Leistung und eine fehlertolerante Festplattensubsystemverwaltung. Es stellt eine ideale RAID-Lösung für Dell PowerEdge-Systeme dar. Dieser RAID-Controller stellt eine kostengünstige Möglichkeit zur Implementierung von RAID in einem Server dar und bietet Zuverlässigkeit, hohe Leistung und eine fehlertolerante Plattensubsystemverwaltung.

Merkmale und Funktionen

Zu den Merkmalen und Funktionen der RAID-Controller gehören:

- 1 Breite Ultra320-LVD-SCSI-Leistung bis zu 320 MB/s
- 1 Unterstützung für 256 MB (DDR2) Speicher
- 1 64-Bit/66 MHz PCI Host-Schnittstelle für PERC 4/Di/Si
- 1 PCI Express x8 Host-Schnittstelle für PERC 4e/Di/Si
- 1 RAID-Klassen 0 (Striping), 1 (Festplattenspiegelung), 5 (verteilte Fehlerkorrekturdaten), 10 (Kombination aus Striping und Festplattenspiegelung) und 50 (Kombination aus Striping und verteilten Fehlerkorrekturdaten)
- 1 Erweiterte Array-Konfigurations- und Management-Programme.
- 1 Möglichkeit des Bootens aus jedem Array
- 1 Ein elektrischer Bus: ein LVD-Bus.

 **ANMERKUNG:** Die PERC 4Di/Si- und 4e/Di/Si-RAID-Controller unterstützen nur Festplattenlaufwerke; Unterstützung von CD-ROM- oder Bandlaufwerken, von Magnetbandverzeichnissen oder Scannern ist nicht möglich.

Hardwarearchitektur

PERC 4/Di/Si unterstützt eine (PCI) Host-Schnittstelle, während PERC 4e/Di/Si eine PCI Express x8 Host-Schnittstelle unterstützt. PCI-Express sind hochleistungsfähige E/A-Busarchitekturen, die hohe Datenübertragungsraten ohne Belastung der CPU ermöglichen. PCI Express erweitert die PCI-Spezifikation, da es als eine einheitliche E/A-Architektur für die folgenden unterschiedlichen Systeme konzipiert wurde: Desktop-Computer, Arbeitsstationen, mobile Computer, Server, Kommunikationsgeräte und Embedded-Geräte.

Maximale Kabellänge für 320M-SCSI

Die maximale Kabellänge, die mit LVD-320M-SCSI verwendet werden kann, beträgt 12 Meter und es können maximal 15 Geräte angeschlossen werden.

Betriebssystemunterstützung

Der RAID-Controller unterstützt die folgenden Betriebssysteme:

- 1 Microsoft® Windows® 2000: Server, AS
- 1 Windows Server 2003: Standard Edition, Enterprise Edition, Small Business Edition
- 1 Novell® NetWare®
- 1 RedHat® Linux®

 **ANMERKUNG:** Weitere Informationen zu den neuesten Betriebssystem-Versionen und zum Installieren der Treiber für die Betriebssysteme finden Sie unter [Installieren der Treiber](#).

RAID- und SCSI-Modi

Der RAID-Modus ermöglicht dem Kanal auf dem Controller die Unterstützung von RAID-Funktionen, während der SCSI-Modus die Kanalfunktion als SCSI-Kanal ermöglicht. An den SCSI-Kanal angeschlossene Geräte werden nicht von der RAID-Firmware gesteuert und funktionieren so, als ob sie an einen regulären SCSI-Controller angeschlossen wären. Hinweise zu den unterstützten Betriebsarten entnehmen Sie bitte Ihrer Systemdokumentation.

Sie können den RAID- oder SCSI-Modus im System-Setup auswählen. Drücken Sie während des Systemstarts auf <F2>, um auf das System-Setup zuzugreifen. PERC 4/Si- und 4e/Si-RAID-Controller arbeiten mit Cache-Speicher und einer ID-Karte, um einen Kanal zu unterstützen, der sich entweder im SCSI- oder im RAID-Modus befindet.

PERC 4/Di- und 4e/Di-RAID-Controller arbeiten mit Cache-Speicher und einer ID-Karte, um zwei SCSI-Kanäle anbieten zu können und damit Konfigurationen zu ermöglichen, die interne Kanäle und externe Laufwerkkanäle verketteten. Sie können mit verfügbaren physischen Laufwerken ein logisches Laufwerk (Datenträger) erstellen. Die Laufwerke können sich auf verschiedenen internen und externen Kanälen befinden.

 **ANMERKUNG:** Die maximal verwendbare Anzahl von Laufwerken hängt von der Systemkonfiguration ab.

[Tabelle 1-1](#) zeigt die bei PERC 4/Di und 4e/Di möglichen Kombinationen von SCSI- und RAID-Modi für die Kanäle 0 und 1 auf dem Controller an.

Tabelle 1-1. SCSI- und RAID-Modi für PERC 4/Di- und 4e/Di-RAID-Controller

Modus	Kanal 0	Kanal 1
RAID	RAID	RAID
RAID/SCSI (wenn von der Plattform unterstützt)	RAID	SCSI
SCSI	SCSI	SCSI

 **ANMERKUNG:** Sie können Kanal 0 nicht als SCSI einstellen, solange Kanal 1 als RAID eingestellt ist.

Verwenden Sie den kombinierten Modus (RAID auf Kanal 0, SCSI auf Kanal 1, auch bekannt unter der Bezeichnung *RAID/SCSI-Modus*), sofern verfügbar, mit einem RAID-Kanal für Festplattenlaufwerke und einem herkömmlichen SCSI-Kanal für abnehmbare Geräte oder bereits vorhandene Festplattenlaufwerke, sofern verfügbar. Nicht alle Systeme unterstützen den RAID/SCSI-Modus.

Wenn beide Kanäle im SCSI-Modus arbeiten, können Sie Kanal 0 auf RAID wechseln, um den RAID/SCSI-Modus herzustellen. Dell empfiehlt, den SCSI-Kanal, der das Betriebssystem enthält, im SCSI-Modus zu belassen. Sie können jedoch Kanal 0 nicht auf SCSI belassen und Kanal 1 auf RAID wechseln, da ein SCSI/RAID-Modus nicht zulässig ist.

 **HINWEIS:** Wenn die Konfiguration von SCSI zu RAID, von RAID zu SCSI, oder von RAID/RAID zu RAID/SCSI geändert wird, gehen Daten verloren.

 **ANMERKUNG:** SCSI/SCSI ist keine RAID-Konfiguration und ist nur dann verfügbar, wenn Sie RAID deaktivieren, indem Sie im System-BIOS den SCSI-Modus auswählen. (Drücken Sie beim Systemstart <F2>, um zum System-BIOS zu gelangen). Hinweise zum Auswählen der SCSI- und RAID-Modi in der BIOS-Konfiguration finden Sie im *Benutzerhandbuch* Ihres Systems.

Laufwerkgröße in RAID- und SCSI-Modi

Die Kapazität eines Festplattenlaufwerks unterscheidet sich, wenn sich das Festplattenlaufwerk auf dem SCSI-Kanal eines PERC 4/Di- oder 4e/Di-Controllers im RAID-/SCSI-Modus oder im SCSI-/SCSI-Modus befindet.

Die von der Firmware (im SCSI-Modus) gemeldete Größe stellt die tatsächliche Größe in Megabyte dar. So verfügt beispielsweise ein Festplattenlaufwerk mit einer Größe von 34.734 MB über 36.422.000.000 Bytes, was, wenn man diese Anzahl an Bytes durch 1.048.576 ($1.024 * 1.024$, die tatsächliche Anzahl an Bytes pro 1 MB) teilt, eine etwa 2 MB große Differenz ergibt.

Im RAID-Modus wird die erzwungene Größe auf die nächste 128 MB-Grenze abgerundet und anschließend auf die nächste 10 MB-Grenze aufgerundet. Laufwerke, die der gleichen Kapazitätsklasse angehören, wie z. B. 36 GB, aber unterschiedliche Hersteller haben, verfügen gewöhnlich nicht über die exakt gleiche physische Größe. Im Falle von Laufwerkzwang (Drive Coercion) zwingt die Firmware alle Laufwerke mit der gleichen Kapazitätsklasse auf die gleiche Größe. Auf diese Weise können Sie ein größeres Laufwerk in einer Klasse mit einem kleineren Laufwerk derselben Klasse ersetzen.

Wechseln des Modus im integrierten RAID Controller von RAID/RAID zu RAID/SCSI oder von RAID/SCSI zu RAID/RAID

Der integrierte RAID-Controller unterstützt die beiden folgenden Betriebsarten: RAID/RAID und RAID/SCSI. Der RAID/RAID-Modus ermöglicht es dem System, beide SCSI-Kanäle ausschließlich für RAID-Betrieb zu verwenden. Der RAID/SCSI-Modus ermöglicht es dem System, RAID für die internen SCSI-Plattenlaufwerke zu verwenden, wobei ein SCSI-Kanal für den Anschluss interner Bandlaufwerke oder externer SCSI-Geräte reserviert bleibt. Bevor Sie von RAID/RAID auf RAID/SCSI (oder von RAID/SCSI auf RAID/RAID) wechseln können, müssen Sie die RAID-Konfiguration manuell löschen, um Probleme bei der Konfiguration auszuschließen.

 **ANMERKUNG:** Dell unterstützt keinen Wechsel von RAID/RAID zu RAID/SCSI oder von RAID/SCSI zu RAID/RAID, wenn bereits virtuelle RAID-Laufwerke erstellt sind. Wenn Sie den Modus wechseln, ohne zuvor die RAID-Konfiguration zu löschen, verhält sich das System unter Umständen ungewöhnlich oder arbeitet instabil.

Für den Wechsel des integrierten RAID-Controllers vom RAID/RAID- zum RAID/SCSI-Modus oder vom RAID/SCSI- zum RAID/RAID-Modus sind die folgenden Schritte erforderlich:

 **HINWEIS:** Diese Schritte führen zum Löschen aller Dateien auf den Festplattenlaufwerken. Sichern Sie Ihre Daten, bevor Sie diese Schritte ausführen.

Löschen der Controller-Konfiguration:

1. Starten Sie dann das System neu.
2. Wenn die RAID-Controller-Initialisierung angezeigt wird, drücken Sie <Strg> <M>, um das RAID-Controller-Konfigurationsprogramm zu starten.

Wenn Ihr System über den integrierten RAID-Controller hinaus noch über zusätzliche RAID-Controller verfügt, fahren Sie fort mit [schritt 3](#). Wenn Ihr System nur über den integrierten RAID-Controller verfügt, fahren Sie fort mit [schritt 5](#).

3. Wählen Sie **Select Adapter** (Adapter auswählen) aus.
4. Wählen Sie den integrierten RAID-Controller aus und drücken Sie auf <Eingabe>.
5. Wählen Sie **Configure** (Konfigurieren) aus.
6. Wählen Sie **Clear Configuration** (Konfiguration löschen) aus.

 **HINWEIS:** Durch diesen Schritt werden alle Ihre Daten unwiderruflich gelöscht. Legen Sie deshalb immer zuvor eine Sicherheitskopie aller Daten an.

7. Wählen Sie **Yes (Ja)**, um die Änderungen zu bestätigen.
8. Drücken Sie auf eine beliebige Taste, um zum Menü zurückzukehren.
9. Drücken Sie zwei Mal auf <ESC>, um das Menü zu beenden.
10. Klicken Sie bei Aufforderung auf **Yes (Ja)**, um das Menü zu beenden.
11. Starten Sie dann das System neu.

Wechseln des RAID-Modus

1. Drücken Sie <F2> um das BIOS-Konfigurationsprogramm zu starten.
2. Wählen Sie **Integrated Devices** (Integrierte Geräte) aus und drücken Sie auf <Eingabe>, um das Menü **Integrated Devices** (Integrierte Geräte) aufzurufen.
3. Bringen Sie Ihre Auswahl unter **Embedded RAID controller** (Integrierter RAID-Controller) auf **Channel B** (Kanal B).
 - a. Ändern Sie diesen Wert von RAID auf SCSI, wenn Sie von RAID/RAID zu RAID/SCSI wechseln möchten.
 - b. Ändern Sie diesen Wert von SCSI auf RAID, wenn Sie von RAID/SCSI auf RAID/RAID wechseln möchten.
4. Drücken Sie <ESC>, um das Menü „Integrated Devices“ (integrierte Komponenten) zu beenden.
5. Drücken Sie erneut <ESC>, um das BIOS zu beenden und das System neu zu starten.

Während des Systemstarts wird die folgende Meldung als Bestätigung des Moduswechsels angezeigt:

Warnung: Detected mode change from RAID to SCSI (or from SCSI to RAID) on channel B of the embedded RAID subsystem.
(Moduswechsel von RAID auf SCSI (oder von SCSI auf RAID) auf Kanal B des integrierten RAID-Subsystems).

Data loss will occur! (Datenverlust!)

6. Drücken Sie <Y>, um den Wechsel zu bestätigen.
7. Drücken Sie erneut <Y>, um den Wechsel zu prüfen.

Wiederherstellen der RAID-Konfiguration:

1. Wenn die RAID-Controller-Initialisierung angezeigt wird, drücken Sie <Strg> <M>, um das RAID-Controller-Konfigurationsprogramm zu starten.
2. Erstellen Sie die für Ihre Konfiguration erforderlichen RAID-Datenträger.

 **ANMERKUNG:** Weitere Informationen über das Erstellen von RAID-Datenträgern und die Verwendung des RAID-Controller-Konfigurationsdienstprogramms finden Sie unter [RAID-Konfiguration und -Management](#).

[Zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)

[Zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)

Einführung in RAID

Dell™ PowerEdge™ Expandable RAID Controller 4/Di/Si und 4e/Di/Si Benutzerhandbuch

- [Komponenten und Funktionen](#)
- [RAID-Klassen](#)
- [RAID-Konfigurationsstrategien](#)
- [RAID Verfügbarkeit](#)
- [Konfigurationsplanung](#)

Ein RAID (Redundant Array of Independent Disks) ist ein Array mehrerer unabhängiger Festplattenlaufwerke, das hohe Leistung und eine gute Fehlertoleranz bietet. Das RAID-Array kann auf dem Host-Computer als eine einzige Speichereinheit oder als mehrere logische Einheiten erscheinen. Der Datendurchsatz wird verbessert, da gleichzeitig auf verschiedene Festplatten zugegriffen werden kann. RAID-Systeme verbessern auch die Zuverlässigkeit und Fehlertoleranz der Datenspeicherung. Durch einen Festplattenfehler verursachte Datenverluste können rückgängig gemacht werden, indem die fehlenden Daten von den verbliebenen Daten- oder Fehlerkorrekturlaufwerken rekonstruiert werden.

RAID-Beschreibung

RAID (Redundant Array of Independent Disks (Redundantes Festplattenarray)) ist ein Array oder eine Gruppe von mehreren unabhängigen, hochleistungsfähigen Festplattenlaufwerken, die Fehlertoleranz ausgestattet sind. Ein RAID-Festplattensubsystem verbessert die E/A-Leistungsfähig- und -Zuverlässigkeit. Das RAID-Array kann auf dem Host-Computer als eine einzige Speichereinheit oder als mehrere logische Einheiten erscheinen. Die E/A wird beschleunigt, da gleichzeitig auf verschiedene Festplatten zugegriffen werden kann.

RAID-Vorteile

RAID-Systeme bieten verbesserte Zuverlässigkeit und Fehlertoleranz bei der Datenspeicherung im Vergleich zu Speichersystemen mit Einzellaufwerken. Durch einen Festplattenfehler verursachte Datenverluste können vermieden werden, indem die fehlenden Daten von den Festplattenlaufwerken rekonstruiert werden. RAID wird immer häufiger eingesetzt, da es die E/A-Leistung verbessert und die Zuverlässigkeit des Speichersubsystems erhöht.

RAID-Funktionen

Logische Laufwerke, oft auch als virtuelle Laufwerke bezeichnet, sind Arrays oder verkettete Arrays, die dem Betriebssystem zur Verfügung stehen. Der Speicherplatz in einem logischen Laufwerk ist auf alle physischen Laufwerke im Array verteilt.

 **ANMERKUNG:** Die maximale Größe eines logischen Laufwerks für alle unterstützten RAID-Klassen (0, 1, 5, 10, oder 50) beträgt 2 TB. Sie können mehrere logische Laufwerke auf den gleichen physischen Festplatten erstellen.

Ihre SCSI-Festplattenlaufwerke müssen in einem Array in logische Laufwerke gegliedert werden, wobei die von Ihnen ausgewählte RAID-Klasse unterstützt werden muss. Im Folgenden sehen Sie einige allgemeine RAID-Funktionen:

- 1 Erstellen von Ersatzlaufwerken
- 1 Konfigurieren von physischen Arrays und logischen Laufwerken
- 1 Initialisieren eines oder mehrerer logischer Laufwerke
- 1 Zugreifen auf Controller, logische Laufwerke und physische Laufwerke im Einzelnen
- 1 Wiederherstellen ausgefallener Festplattenlaufwerke
- 1 Überprüfen der Richtigkeit von Redundanzdaten in logischen Laufwerken mit den RAID-Klassen 1, 5, 10 oder 50
- 1 Rekonstruieren von logischen Laufwerken nach Ändern der RAID-Klassen oder Hinzufügen eines Festplattenlaufwerks zu einem Array
- 1 Auswählen eines Host-Controllers, an dem gearbeitet wird

Komponenten und Funktionen

RAID-Klassen beschreiben ein System, mit dem Verfügbarkeit und Redundanz von auf großen Festplattensubsystemen gespeicherten Daten sichergestellt werden kann. PERC 4/Di/Si und 4e/Di/Si unterstützen die RAID-Klassen 0, 1, 5, 10 (1+0) und 50 (5+0). Weitere Informationen über RAID-Klassen finden Sie unter [RAID-Klassen](#).

Physikalisches Array

Ein physischer Array ist eine Gruppe physischer Festplattenlaufwerke. Die physischen Festplattenlaufwerke werden über Partitionen verwaltet, die als logische Laufwerke bezeichnet werden.

Logisches Laufwerk

Ein logisches Laufwerk ist eine Partition in einem physikalischen Array an Festplatten, die aus zusammenhängenden Datensegmenten auf den physikalischen Festplatten zusammengesetzt sind. Ein logisches Laufwerk kann aus einem kompletten physikalischen Array, mehr als einem kompletten physikalischen Array, einem Teil eines Array, Teilen von mehr als einem Array oder einer Kombination aus zwei dieser Möglichkeiten bestehen.

 **ANMERKUNG:** Die maximale Größe eines logischen Laufwerks für alle unterstützten RAID-Klassen (0, 1, 5, 10, oder 50) beträgt 2 TB. Sie können mehrere logische Laufwerke innerhalb des gleichen physischen Arrays erstellen.

RAID-Array

Unter einem RAID-Array versteht man ein oder mehrere, über PERC gesteuerte, logische Laufwerke.

Kanalredundante logische Laufwerke

Wenn Sie ein logisches Laufwerk erstellen, ist es möglich, Festplatten zu verwenden, die an verschiedene Kanäle angehängt sind. So können Sie Kanal-Redundanz implementieren, auch bekannt als kanalredundante logische Laufwerke. Diese Konfiguration ist sinnvoll für Festplatten, die sich in Gehäusen befinden, die bei zu hoher Wärmeentwicklung heruntergefahren werden.

Weitere Informationen finden Sie in den Handbüchern „Dell OpenManage Array Manager“ und „Dell OpenManage Storage Management“, die Sie von der folgenden Website herunterladen können: <http://support.dell.com>.

 **ANMERKUNG:** Kanal-Redundanz ist nur auf solche Controller anwendbar, die über mehr als einen Kanal verfügen und die mit einem externen Festplattengehäuse verbunden sind.

 **ANMERKUNG:** Stellen Sie sicher, dass sich die Verkettungen in verschiedenen Rückwandplatten befinden, um zu verhindern, dass der gesamte Array verloren geht, wenn eine Verkettung fehlschlägt.

Fehlertoleranz

Fehlertoleranz ist die Fähigkeit des Subsystems, einen einzigen Laufwerkfehler pro Verkettung ohne Beeinträchtigung der Datenintegrität und Verarbeitungsfähigkeit zu tolerieren. Der RAID-Controller stellt diese Unterstützung durch redundante Arrays in den RAID-Klassen 1, 5, 10 und 50 bereit. Das System kann immer noch einwandfrei arbeiten, sogar bei einem einzelnen Festplattenfehler in einem Array, auch wenn die Leistung in gewissem Maße verringert sein kann.

 **ANMERKUNG:** RAID-Klasse 0 ist nicht fehlertolerant. Wenn ein Laufwerk in RAID 0-Array ausfällt, fällt damit das gesamte logische Laufwerk (alle physischen Laufwerke, die mit dem logischen Laufwerk verknüpft sind) aus.

Fehlertoleranz wird oft mit Systemverfügbarkeit in Verbindung gesetzt, da das System aufgrund dieser Funktion während der Ausfälle verfügbar sein kann. Das bedeutet jedoch, dass es auch wichtig ist, dass das System während der Behebung der Störung verfügbar ist. Um dies zu ermöglichen, unterstützen PERC 4/Di/SI und 4e/Di/SI Funktionen wie „Hot Spare Disk“ (Ersatzlaufwerk) und „Auto-rebuild“ (Automatische Wiederherstellung).

Ein Ersatzlaufwerk (Hot Spare) ist eine nicht verwendete physische Festplatte, die im Fall eines Ausfalls in einem redundanten RAID-Array verwendet werden kann, um die Daten zu rekonstruieren und die Redundanz wiederherzustellen. Nachdem das Ersatzlaufwerk automatisch in das RAID-Array eingebunden wurde, werden die Daten automatisch auf dem Ersatzlaufwerk (Hot Spare) rekonstruiert. Das RAID-Array bleibt auch während dieser Wiederherstellung aktiv.

Durch die automatische Wiederherstellung kann ein ausgefallenes Laufwerk ersetzt werden; die Daten können automatisch durch „Hot-Swapping“ des Laufwerks in demselben Laufwerkschacht rekonstruiert werden. Das RAID-Array bleibt auch während dieser Wiederherstellung aktiv.

Konsistenzprüfung

Über die Konsistenzprüfung können Sie die Richtigkeit der Daten in logischen Laufwerken überprüfen, die RAID-Klassen 1, 5, 10 oder 50 verwenden. (RAID 0 bietet keine Datenredundanz). In einem System mit Fehlerkorrektur z. B. besteht die Konsistenzprüfung aus der Berechnung der Daten auf einem Laufwerk und dem Vergleich der Ergebnisse mit den Daten des Fehlerkorrekturlaufwerks.

 **ANMERKUNG:** Konsistenzprüfungen sollten mindestens einmal pro Monat durchgeführt werden.

Hintergrundinitialisierung

Hintergrundinitialisierung ist eine Konsistenzprüfung, die aufgerufen wird, wenn Sie ein logisches Laufwerk erstellen. Der Unterschied zwischen einer Hintergrundinitialisierung und der Konsistenzprüfung besteht darin, dass eine Hintergrundinitialisierung auf neuen logischen Laufwerken erzwungen wird. Dies ist eine automatischer Vorgang, der 5 Minuten nach Erstellung des Laufwerks gestartet wird.

Background Initialization (Hintergrundinitialisierung) ist eine Überprüfung auf Medienfehler auf physischen Laufwerken. Es stellt sicher, dass die betroffenen Datensegmente auf allen physischen Laufwerken in einem Array identisch sind. Die Background Initialization Rate (Hintergrundinitialisierungsauslastung) ist abhängig von der im BIOS-Konfigurationsprogramm festgelegten Rebuild Rate (Wiederherstellungsauslastung). Die empfohlene Standardeinstellung für die Auslastung beträgt 30%. Sie müssen die Hintergrundinitialisierung anhalten, bevor Sie die Einstellung für die Rebuild Rate (Wiederherstellungsauslastung) ändern, da sich die Einstellungsänderung anderenfalls nicht auf die Hintergrundinitialisierungsauslastung auswirkt. Wenn Sie die Einstellung für die Rebuild Rate (Wiederherstellungsauslastung) ändern, nachdem Sie die Background Initialization (Hintergrundinitialisierung) angehalten haben, wirkt sich die Änderung der Auslastungsrate nach dem erneuten Start der Hintergrundinitialisierung auf diese aus.

Erweiterte Laufwerkfehlererkennung

Patrol Read (Erweiterte Laufwerkfehlererkennung) ermöglicht die Überprüfung Ihres Systems auf mögliche Festplattenlaufwerkfehler, die zu einem Laufwerk ausfall führen können und die anschließende Fehlerkorrektur. Das Ziel liegt darin, Datenintegrität zu schützen, indem Ausfälle eines physischen Laufwerks entdeckt werden, bevor der Ausfall zu Datenverlusten führt. Die Korrekturmaßnahmen hängen von der Array-Konfiguration und den Fehlerarten ab.

Patrol Read (Erweiterte Laufwerkfehlererkennung) wird nur dann gestartet, wenn der Controller für eine bestimmte Zeit im Leerlauf war und keine Hintergrundprozesse laufen. Er kann jedoch neben Ressourcen-intensiven E/A-Prozessen laufen.

Sie können das BIOS-Konfigurationsprogramm verwenden, um die Patrol Read-Optionen (Erweiterte Laufwerkfehlererkennung) für automatisches oder manuelles Ausführen festzulegen oder um Patrol Read (Erweiterte Laufwerkfehlererkennung) zu deaktivieren. Führen Sie die folgenden Schritte aus, um eine Patrol Read-Option (Erweiterte Laufwerkfehlererkennung) auszuwählen:

1. Wählen Sie **Objects** (Objekte)→ **Adapter** aus dem **Management Menu** (Managementmenü) aus.

Daraufhin wird das Menü **Adapter** angezeigt.

2. Wählen Sie **Patrol Read Options** (Optionen der erweiterten Laufwerkerkennung) aus dem Menü **Adapter** aus.

Es werden daraufhin die folgenden Optionen angezeigt:

- o **Patrol Read Mode** (Modus für erweiterte Laufwerkfehlererkennung)
- o **Patrol Read Status** (Status für erweiterte Laufwerkfehlererkennung)
- o **Patrol Read Control** (Steuerung für erweiterte Laufwerkfehlererkennung)

3. Wählen Sie **Patrol Read Mode** (Modus für erweiterte Laufwerkerkennung) aus, um die Optionen für den Modus der erweiterten Laufwerkerkennung anzuzeigen:

- o **Manual (Manuell) – Im manuellen Modus müssen Sie Patrol Read (Erweiterte Laufwerkfehlererkennung) initiieren.**
- o **Auto (Automatisch) – Im automatischen Modus wird Patrol Read (Erweiterte Laufwerkfehlererkennung) auf der Basis eines Zeitplans durch Firmware initiiert.**
- o **Manual Halt (Manuell anhalten) – Über die Option des manuellen Anhaltens können Sie den automatischen Vorgang stoppen und in den manuellen Modus wechseln.**
- o **Disable (Deaktivieren) – Mit dieser Option können Sie Patrol Read (Erweiterte Laufwerkfehlererkennung) deaktivieren.**

4. Wenn Sie den Modus **Manual** (Manuell) verwenden, müssen Sie die folgenden Schritte ausführen, um Patrol Read (Erweiterte Laufwerkfehlererkennung) zu initiieren:

- a. Wählen Sie **Patrol Read Control** (Steuerung der erweiterten Laufwerkerkennung) aus und drücken Sie die Eingabetaste.
- b. Wählen Sie **Start** (Starten) aus und drücken Sie die Eingabetaste.

 **ANMERKUNG:** Pause/Resume (Pause/Wiederaufnehmen) ist nicht gültig, wenn Patrol Read im Modus **Manual** (Manuell) ausgeführt wird.

5. Wählen Sie **Patrol Read Status** (Status der erweiterten Laufwerkerkennung) aus, um die Anzahl an abgeschlossenen Wiederholungen, den Status von Patrol Read (Erweiterte Laufwerkfehlererkennung, aktiv oder angehalten) und den Zeitplan für die nächste Ausführung von Patrol Read (Erweiterte Laufwerkfehlererkennung) anzuzeigen.

Festplatten-Striping

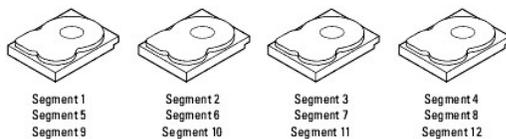
Festplatten-Striping (Disk Striping) ermöglicht das Schreiben von Daten auf mehrere physische Festplatten, anstatt auf nur eine physische Festplatte. Festplatten-Striping umfasst das Partitionieren jedes Laufwerksspeicherplatzes in Stripes (Streifen), die eine unterschiedliche Größen von 8 KB bis 128 KB haben können. Diese Stripes werden sequentiell auf den Laufwerken angeordnet. Der kombinierte Speicherplatz besteht aus den Stripes aller Laufwerke. PERC 4/Di/Si und 4e/Di/Si unterstützen Stripe-Größen von 2 KB, 4 KB, 8 KB, 16 KB, 32 KB, 64 KB und 128 KB. Es wird empfohlen, Stripe-Größen über die gesamten RAID-Arrays gleich zu halten.

 **ANMERKUNG:** Es ist nicht empfehlenswert, Stripe-Größen von 2 KB oder 4 KB zu verwenden, da es dadurch zu Leistungseinbußen kommen kann. Wenden Sie nur dann Stripe-Größen von 2 KB oder 4 KB an, wenn es für eine bestimmte Anwendung unbedingt erforderlich ist. Die Standard-Stripe-Größe beträgt 64 KB. Vermeiden Sie es, ein Betriebssystem auf einem logischen Laufwerk mit einer Stripe-Größe von weniger als 16 KB zu installieren.

Erfolgt z. B. in einem Festplattensystem mit vier Festplatten nur eine Verwendung von Festplatten-Striping (wie bei RAID-Klasse 0), wird Segment 1 auf Festplatte 1, Segment 2 auf Festplatte 2 geschrieben usw. Festplatten-Striping verbessert die Leistungsfähigkeit, weil auf mehrere Festplatten gleichzeitig zugegriffen wird. Festplatten-Striping bietet jedoch keine Datenredundanz.

[Abbildung 2-1](#) zeigt ein Beispiel für Festplatten-Striping.

Abbildung 2-1. Beispiel für Festplatten-Striping (RAID 0)



Stripe-Ausdehnung

Die Stripe-Ausdehnung ist die Anzahl der Festplatten in einem Array mit Striping. Ein Array mit vier Festplatten und Festplatten-Striping hat eine Stripe-Ausdehnung von vier.

Stripe-Größe

Die Stripe-Größe ist die Größe der zusammenhängend geschriebenen Datenssegmente, die der RAID-Controller auf mehrere Laufwerke schreibt. PERC 4/Di/Si und 4e/Di/Si unterstützen Stripe-Größen von 2 KB, 4 KB, 8 KB, 16 KB, 32 KB, 64 KB und 128 KB.

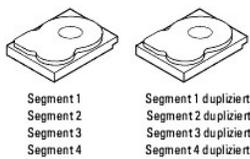
- ANMERKUNG:** Es ist nicht empfehlenswert, Stripe-Größen von 2 KB oder 4 KB zu verwenden, da es dadurch zu Leistungseinbußen kommen kann. Wenden Sie nur dann Stripe-Größen von 2 KB oder 4 KB an, wenn es für eine bestimmte Anwendung unbedingt erforderlich ist. Die Standard-Stripe-Größe beträgt 64 KB. Vermeiden Sie es, ein Betriebssystem auf einem logischen Laufwerk mit einer Stripe-Größe von weniger als 16 KB zu installieren.

Festplattenspiegelung

Bei Spiegelung (verwendet bei RAID 1) werden Daten, die auf eine Festplatte geschrieben werden, gleichzeitig auf eine weitere Festplatte geschrieben. Wenn eine Festplatte ausfällt, können die Daten der anderen Festplatte zur Ausführung des Systems und zur Rekonstruktion der ausgefallenen Festplatte verwendet werden. Der Hauptvorteil der Festplattenspiegelung ist, dass sie 100 % Datenredundanz bietet. Weil die Daten der Festplatte vollständig auf eine zweite Festplatte geschrieben werden, bleibt der Ausfall von einer der Festplatten ohne Auswirkung. Beide Festplatten enthalten immer dieselben Daten. Jedes der beiden Laufwerke kann als aktives Laufwerk arbeiten.

Die Festplattenspiegelung bietet 100 %ige Redundanz, ist jedoch teuer, da alle Laufwerke im System dupliziert werden müssen. [Abbildung 2-2](#) zeigt ein Beispiel der Festplattenspiegelung.

Abbildung 2-2. Beispiel für Festplattenspiegelung (RAID 1)



Fehlerkorrektur

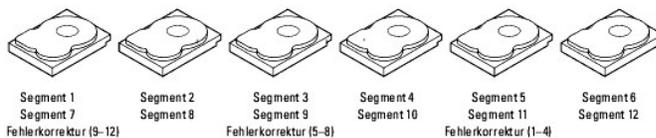
Bei der Fehlerkorrektur wird ein Satz redundanter Daten aus mindestens zwei übergeordneten Datensätzen erzeugt. Die Redundanzdaten können zur Rekonstruktion eines der übergeordneten Datensätze verwendet werden. Die Fehlerkorrekturdaten duplizieren die übergeordneten Datensätze nicht vollständig. Bei RAID wird diese Methode für komplette Laufwerke oder Stripes auf allen Festplattenlaufwerken in einem Array angewendet. Die Fehlerkorrekturtypen werden in [Tabelle 2-1](#) aufgelistet.

Tabelle 2-1. Fehlerkorrekturtypen

Fehlerkorrekturtyp	Beschreibung
DEDIZIERT	Die Fehlerkorrekturdaten für die Daten auf mindestens zwei Festplattenlaufwerken werden auf einer weiteren Festplatte gespeichert.
VERTEILT	Die Fehlerkorrekturdaten werden auf mehr als ein innerhalb des Systems befindliches Laufwerk verteilt.

Wenn ein einziges Festplattenlaufwerk ausfällt, kann es aus der Fehlerkorrektur und den Daten auf den übrigen Laufwerken rekonstruiert werden. RAID-Klasse 5 kombiniert verteilte Fehlerkorrekturen mit Festplatten-Striping, wie in [Abbildung 2-3](#) gezeigt. Die Fehlerkorrektur bietet Redundanz für einen Laufwerkausfall ohne Duplizieren des gesamten Inhalts der Festplattenlaufwerke; das Generieren der Fehlerkorrekturdaten kann jedoch den Schreibvorgang verlangsamen.

Abbildung 2-3. Beispiel für verteilte Fehlerkorrektur (RAID 5)



ANMERKUNG: Die Fehlerkorrektur ist über mehrere Laufwerke in einem Array verteilt.

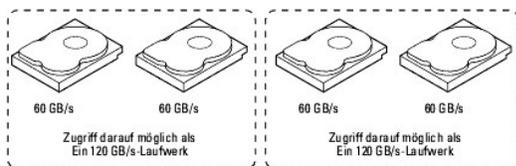
Disk Spanning (Laufwerkverkettung)

Durch die Laufwerksverkettung (Disk Spanning) können mehrere physikalische Laufwerke wie ein großes Laufwerk funktionieren. Laufwerkverkettung ermöglicht es, Speicherplatzengpässe zu überwinden und vereinfacht die Speicherverwaltung, da vorhandene Ressourcen miteinander kombiniert oder kostengünstige Ressourcen hinzugefügt werden können. So können z. B. vier Laufwerke mit je 20 GB kombiniert werden, sodass sie für das Betriebssystem ein einzelnes Laufwerk mit 80 GB darstellen.

Laufwerksverkettung alleine gewährleistet jedoch noch keine erhöhte Datensicherheit oder Leistungssteigerungen. Verkettete logische Laufwerke müssen über die gleiche Stripe-Größe verfügen und müssen benachbart sein. In [Abbildung 2-4](#) werden RAID 1-Arrays in einen RAID 10-Array umgewandelt.

- ANMERKUNG:** Stellen Sie sicher, dass sich die Verkettungen in einem RAID 10-Array in verschiedenen Rückwandplatten befinden, um zu verhindern, dass der gesamte Array verloren geht, wenn eine Verkettung fehlschlägt.

Abbildung 2-4. Beispiel für Laufwerkverkettung



ANMERKUNG: Das Verketten von zwei zusammenhängenden logischen Laufwerken mit RAID 0 verursacht keine neue RAID-Klasse und fügt keine Fehlertoleranz hinzu. Jedoch wird die Größe des logischen Datenträgers erhöht und die Leistung durch Verdoppelung der Spindellanzahl gesteigert.

Verketten von RAID 10 oder RAID 50

[Tabelle 2-2](#) beschreibt, wie RAID 10 und RAID 50 über Verketten konfiguriert werden. Die PERC 4/Di/Si- und 4e/Di/Si-Familie unterstützt Spanning nur für RAID 1 und RAID 5. Die logischen Laufwerke müssen über die gleiche Stripe-Größe verfügen und dürfen nicht mehr als acht Verkettungen aufweisen. Bei der Verketten von logischen Laufwerken wird die gesamte Speicherkapazität des Laufwerks genutzt; es kann keine kleinere Laufwerkgröße angegeben werden.

Weitere Informationen über das Konfigurieren von Arrays und logischen Laufwerken und das Spanning von Laufwerken finden Sie unter [RAID-Konfiguration und -Management](#).

Tabelle 2-2. Verkettungen für RAID 10 und RAID 50

Klasse	Beschreibung
10	Sie können RAID 10 konfigurieren, indem Sie zwei benachbarte logische RAID 1-Laufwerke verketten. Die logischen RAID-1-Laufwerke müssen die gleiche Stripe-Größe aufweisen.
50	Sie können RAID 50 konfigurieren, indem Sie zwei benachbarte logische RAID 5-Laufwerke verketten. Die logischen RAID-5-Laufwerke müssen die gleiche Stripe-Größe aufweisen.

Ersatzlaufwerke

Ein Ersatzlaufwerk (Hot Spare) ist ein zusätzliches, nicht verwendetes Festplattenlaufwerk, das ein Teil des Festplattensubsystems ist. Es befindet sich normalerweise im Standby-Modus, so dass es sofort betriebsbereit ist, wenn ein Laufwerk ausfällt. Mit Ersatzlaufwerken können Sie ausgefallene Laufwerke ohne Benutzereingriff und Systemausfallzeiten ersetzen. PERC 4/Di/Si und 4e/Di/Si implementieren automatische und transparente Wiederherstellung ausgefallener Laufwerke mit Ersatzlaufwerken, so dass sich eine sehr hohe Fehlertoleranz ergibt und keine Ausfallzeiten entstehen.

ANMERKUNG: Wenn Sie die logischen Laufwerke RAID 0 und RAID 5 auf dem gleichen Satz von physischen Laufwerken starten (eine sliced Konfiguration), wird nach dem Laufwerkausfall solange keine Wiederherstellung auf ein Ersatzlaufwerk (Hot Spare) stattfinden, bis das logische RAID 0-Laufwerk gelöscht ist.

Die Management-Software für PERC 4/Di/Si und 4e/Di/Si RAID ermöglicht, physische Laufwerke als Ersatzlaufwerke (Hot Spares) zu definieren. Wenn ein Ersatzlaufwerk benötigt wird, ordnet der RAID-Controller ein Ersatzlaufwerk zu, dessen Kapazität am ehesten der Kapazität des ausgefallenen Laufwerks entspricht und mindestens die gleiche Größe hat. Das ausgefallene Laufwerk wird aus dem logischen Laufwerk gelöscht und als „Bereit“ gekennzeichnet, gelöscht zu werden, sobald die Wiederherstellung auf ein Ersatzlaufwerk (Hot Spare) beginnt. Weitere Informationen über die minimale und maximale Anzahl an unterstützten Festplattenlaufwerken, die durch jede RAID-Klasse für jeden RAID-Controller unterstützt werden, finden Sie unter [Tabelle 4-12](#) im Abschnitt [Zuweisen von RAID-Klassen](#). Sie können Ersatzlaufwerke aus physischen Laufwerken erstellen, die in keinem logischen Laufwerk mit RAID sind.

ANMERKUNG: Wenn die Wiederherstellung auf einem Ersatzlaufwerk fehlschlägt, wird das Ersatzlaufwerk als „Ausgefallen“ gekennzeichnet. Wenn das Quelllaufwerk ausfällt, werden sowohl das Quelllaufwerk als auch das Ersatzlaufwerk als „Ausgefallen“ gekennzeichnet.

Es werden zwei Typen an Ersatzlaufwerken unterschieden:

- 1 Globales Ersatzlaufwerk
- 1 Dediziertes Ersatzlaufwerk

Globales Ersatzlaufwerk

Ein globales Ersatzlaufwerk (Global Hot Spare Drive) kann als Ersatz eines beliebigen ausgefallenen Laufwerks in einem redundanten Array verwendet werden, sofern dessen Kapazität gleich oder größer als die nötige Kapazität des ausgefallenen Laufwerks ist. Ein auf einem beliebigen Kanal definiertes globales Ersatzlaufwerk muss verfügbar sein, um ein ausgefallenes Laufwerk auf beiden Kanälen zu ersetzen.

Dediziertes Ersatzlaufwerk

Ein dediziertes Ersatzlaufwerk (Dedicated Hot Spare) kann nur als Ersatz eines ausgefallenen Laufwerks in einem ausgewählten Array verwendet werden. Ein oder mehrere Laufwerke können einem Ersatzlaufwerk-Pool zugeordnet werden. Das geeignetste Laufwerk aus dem Pool wird dazu ausgewählt beim Ausfall der anderen die Ersatzfunktion (Fail-Over) zu übernehmen. Ein dediziertes Ersatzlaufwerk wird vor einem Laufwerk aus dem globalen Ersatzlaufwerk-Pool verwendet.

Ersatzlaufwerke können sich auf jedem beliebigen RAID-Kanal befinden. Ersatzlaufwerke im Standby (nicht im RAID-Array verwendet) werden mindestens alle 60 Sekunden abgefragt und ihr Status kann in der Array-Managementsoftware abgelesen werden. PERC 4/Di/Si und 4e/Di/Si bieten die Möglichkeit zur Wiederherstellung mit einem Laufwerk, das sich in einem System befindet, aber ursprünglich nicht als Ersatzlaufwerk eingestellt ist.

Beachten Sie bei der Verwendung von Ersatzlaufwerken die folgenden Parameter:

- 1 Ersatzlaufwerke werden nur in redundanten Arrays eingesetzt, z. B. in RAID-Klassen 1, 5, 10 und 50.
- 1 Ein an einen spezifischen RAID-Controller angeschlossenes Ersatzlaufwerk kann nur zur Wiederherstellung eines Laufwerks verwendet werden, das an denselben Controller angeschlossen ist.
- 1 Sie müssen dem Ersatzlaufwerk ein oder mehrere Laufwerke durch das BIOS des Controllers zuweisen oder Array-Managementsoftware verwenden, um es in den Ersatzlaufwerk-Pool aufzunehmen.
- 1 Ein Ersatzlaufwerk muss über mindestens soviele Speicherplätze verfügen, wie das Laufwerk, das es zu ersetzen hat. Um z. B. ein Laufwerk mit 18 GB zu ersetzen, muss das Ersatzlaufwerk 18 GB oder größer sein.

Festplattenwiederherstellungen

Wenn ein physisches Laufwerk in einem RAID-Array ausfällt, können Sie das Laufwerk wiederherstellen, indem Sie die Daten wiederherstellen, die sich vor dem Ausfall auf dem Laufwerk befunden haben. Der RAID-Controller verwendet Ersatzlaufwerke, um ausgefallene Laufwerke automatisch und transparent mit benutzerdefinierten Wiederherstellungsauslastungen wiederherstellen. Wenn ein Ersatzlaufwerk verfügbar ist, kann die Wiederherstellung automatisch gestartet werden, wenn ein Laufwerk ausfällt. Steht kein Ersatzlaufwerk zur Verfügung, muss das ausgefallene Laufwerk durch ein neues Laufwerk ersetzt werden, um die Daten des ausgefallenen Laufwerks rekonstruieren zu können. Wiederherstellung kann nur in Arrays mit Datenredundanz durchgeführt werden, wozu RAID 1, 5, 10 und 50 gehören.

Das ausgefallene physische Laufwerk wird aus dem logischen Laufwerk gelöscht und als „Bereit“ gekennzeichnet, gelöscht zu werden, sobald die Wiederherstellung auf ein Ersatzlaufwerk (Hot Spare) beginnt. Der RAID-Controller startet die Wiederherstellung nach dem Systemstart automatisch neu, wenn das System während der Wiederherstellung fehlschlägt.

 **ANMERKUNG:** Wenn die Wiederherstellung auf ein Ersatzlaufwerk startet, wird das fehlerhafte Laufwerk häufig aus dem logischen Laufwerk gelöscht, noch bevor Management-Anwendungen wie z. B. Dell OpenManage Array Manager oder Dell OpenManage Storage Management das fehlerhafte Laufwerk entdecken. Wenn dies passiert, wird in den Event-Protokolldateien die Laufwerk-Wiederherstellung auf das Ersatzlaufwerk angezeigt, ohne das fehlerhafte Laufwerk anzuzeigen. Das zuvor fehlerhafte Laufwerk wird als „Bereit“ gekennzeichnet, nachdem eine Wiederherstellung auf ein Ersatzlaufwerk gestartet wurde.

 **ANMERKUNG:** Wenn die Wiederherstellung auf einem Ersatzlaufwerk fehlschlägt, wird das Ersatzlaufwerk als „Ausgefallen“ gekennzeichnet. Wenn das Quelllaufwerk ausfällt, werden sowohl das Quelllaufwerk als auch das Ersatzlaufwerk als „Ausgefallen“ gekennzeichnet.

Die automatische Laufwerk-Wiederherstellung wird nicht gestartet, wenn Sie ein Laufwerk während einer aktiven Online-Kapazitätserweiterung oder einer RAID-Klassen-Migration ersetzen. Die Wiederherstellung muss manuell gestartet werden, nachdem der Erweiterungs- oder Migrationsvorgang abgeschlossen ist.

Prüfpunkt Wiederherstellung

Die Dell PERC-Firmware verfügt über eine Funktion, eine Wiederherstellung auf einen physischen Laufwerk wiederaufzunehmen, wenn beispielsweise die Stromzufuhr abrupt unterbrochen wird oder der Server während eines Wiederherstellungsvorgangs neu gestartet wird. In den folgenden Fällen ist eine Wiederaufnahme der Wiederherstellung jedoch nicht möglich:

- 1 Auf dem Controller wurde ein Konfigurationskonflikt entdeckt.
- 1 Es läuft derzeit eine Rekonstruktion.
- 1 Das logische Laufwerk ist nun unter der Kontrolle des Peer-Knotens.

Wiederherstellungsauslastung

Die Wiederherstellungsauslastung ist der prozentuale Anteil der Rechenzyklen, die mit der Wiederherstellung der ausgefallenen Laufwerke beschäftigt sind. Eine Wiederherstellungsauslastung von 100 Prozent bedeutet, dass das System der Wiederherstellung fehlerhafter Laufwerke Priorität einräumt.

Die Wiederherstellungsauslastung kann zwischen 0 und 100 Prozent konfiguriert werden. Bei 0 Prozent wird eine Wiederherstellung nur dann durchgeführt, wenn das System nicht mit anderen Vorgängen beschäftigt ist. Bei 100 Prozent hat die Wiederherstellung eine höhere Priorität als alle anderen Systemaktivitäten. Die Anwendung von 0 bzw. 100 Prozent wird nicht empfohlen. Die standardmäßige Wiederherstellungsauslastung liegt bei 30 Prozent.

Hot-Swap

Die Hot-Swap-Funktionalität ermöglicht den manuellen Austausch einer fehlerhaften Festplatteneinheit bei laufendem Computer. Wenn ein neues Laufwerk installiert wurde, findet eine automatische Wiederherstellung unter den folgenden Bedingungen statt:

- 1 Das neu eingebaute Laufwerk hat die gleiche Größe wie das fehlerhafte Laufwerk oder ist größer.
- 1 Es wird in den gleichen Einbauschacht eingebaut, aus dem das fehlerhafte Laufwerk entnommen wurde.

Der RAID-Controller kann so konfiguriert werden, dass die neuen Festplatten erkannt werden und der Festplattenlaufwerkinhalt automatisch wiederhergestellt wird.

Physische SCSI -Laufwerkzustände

Die Status der physischen SCSI-Laufwerke werden in [Tabelle 2-3](#) beschrieben.

Tabelle 2-3. Physische SCSI -Laufwerkzustände

--	--

Status	Beschreibung
Online	Das physische Laufwerk funktioniert normal und ist Teil eines konfigurierten logischen Laufwerks.
Bereit	Das physische Laufwerk funktioniert normal, ist jedoch weder Teil eines konfigurierten logischen Laufwerks noch als Ersatzlaufwerk definiert.
Ersatzlaufwerk (Hot Spare)	Das physische Laufwerk ist eingeschaltet und als Ersatzlaufwerk betriebsbereit für den Fall, dass eines der Laufwerke mit dem Status „Online“ ausfällt.
Ausfall	Auf dem physischen Laufwerk ist ein Fehler aufgetreten; es ist daher nicht betriebsbereit.
Rebuild (Wiederherstellen)	Das physische Laufwerk wird mit den Daten eines ausgefallenen Laufwerks rekonstruiert.

Zustände logischer Laufwerke

Die Status der logischen Laufwerke werden in [Tabelle 2-4](#) beschrieben.

Tabelle 2-4. Zustände logischer Laufwerke

Status	Beschreibung
Optimal	Das logische Laufwerks befindet sich in einem guten Betriebszustand. Sämtliche konfigurierten physischen Laufwerke sind online.
Degraded (Funktionsbeeinträchtigung)	Das logische Laufwerk befindet sich nicht in einem optimalen Betriebszustand. Eines der konfigurierten physischen Laufwerke ist ausgefallen oder offline.
Failed (Ausgefallen)	Das logische Laufwerk ist ausgefallen.
Offline	Das logische Laufwerk steht für den RAID-Controller nicht zur Verfügung.

Laufwerk-Management

Laufwerk-Management beruht auf der soft- und/oder hardwaregestützten intelligenten Überwachung des Laufwerksystems. Das Festplattensubsystem kann Teil des Host-Computers sein oder sich in einem externen Festplattengehäuse befinden. Sie können Laufwerk-Management dazu nutzen, stets über Ereignisse innerhalb des Laufwerksystems, wie zum Beispiel Laufwerk- oder Stromversorgungsausfälle informiert zu werden. Laufwerk-Management erhöht die Fehlertoleranz von Laufwerksystemen.

RAID-Klassen

Der RAID-Controller unterstützt die RAID-Klassen 0, 1, 5, 10 und 50. Die unterstützten RAID-Klassen werden im folgenden Abschnitt zusammengefasst. Darüber hinaus unterstützt er unabhängige Laufwerke (als RAID 0 konfiguriert). In den folgenden Abschnitten werden die RAID-Klassen im Einzelnen beschrieben.

Übersicht über RAID-Klassen

Zur Gewährleistung eines hohen Datendurchsatzes verwendet RAID 0 Striping, insbesondere bei großen Dateien in einer Umgebung, in der Fehlertoleranz nicht erforderlich ist.

RAID 1 verwendet Spiegelung, so dass Daten, die auf Festplattenlaufwerk geschrieben werden, gleichzeitig auf ein anderes Festplattenlaufwerk geschrieben werden. Dies eignet sich gut für kleine Datenbanken und andere Anwendungen mit geringer Kapazität bei vollständiger Datenredundanz.

RAID 5 verwendet Festplatten-Striping und Fehlerkorrekturdaten über alle Laufwerke (verteilte Fehlerkorrektur), um einen hohen Datendurchsatz zu gewährleisten, insbesondere im Falle von wahlfreiem Zugriff auf kleine Datensätze.

RAID 10, eine Kombination aus RAID 0 und RAID 1, besteht aus sog. „striped“ Daten über gespiegelten Verkettungen. Es bietet einen hohen Datendurchsatz und eine vollständige Datenredundanz, verwendet aber eine größere Anzahl von verketteten Geräten.

RAID 50, eine Kombination aus RAID 0 und RAID 5, verwendet verteilte Fehlerkorrektur und Festplatten-Striping und verträgt sich gut mit Daten, die hohe Verlässlichkeit, hohe Anforderungsraten, hohe Datenübertragung und mittlere bis große Kapazität erfordern.



ANMERKUNG: Es ist nicht empfehlenswert, logische Arrays der Art RAID 0 und RAID 5 auf dem gleichen Satz physischer Festplatten (eine sliced Konfiguration) auszuführen. Bei einem Festplattenausfall bewirkt das logische RAID 0-Laufwerk, dass alle Wiederherstellungsversuche fehlschlagen.

Auswählen einer RAID-Klasse

Damit die beste Leistung gewährleistet ist, sollten Sie die optimale RAID-Klasse beim Erstellen eines Systemlaufwerks auswählen. Die optimale RAID-Klasse für Ihr Festplattenarray hängt von einer Reihe Faktoren ab:

- 1 Anzahl der physischen Laufwerke im Festplattenarray
- 1 Kapazität der physischen Laufwerke im Array

- 1 Erfordernis der Datenredundanz
- 1 Anforderungen an die Festplattenleistung

RAID 0

RAID 0 bietet Festplatten-Striping über alle im RAID-Array befindliche Laufwerke. Diese Klasse bietet keine Datenredundanz, allerdings bietet sie die beste Leistung aller RAID-Klassen. RAID 0 -Daten werden in kleinere Blöcke aufgeteilt, und je ein Block wird auf jedes Laufwerk im Array geschrieben. Die Größe jedes Blocks hängt von der Stripe-Größe ab, die bei der Erstellung der RAID-Gruppe definiert wurde. RAID 0 bietet eine große Bandbreite.

 **ANMERKUNG:** RAID-Klasse 0 ist nicht fehlertolerant. Wenn ein Laufwerk in RAID 0-Array ausfällt, fällt damit das gesamte logische Laufwerk (alle physischen Laufwerke, die mit dem logischen Laufwerk verknüpft sind) aus.

Durch das Aufteilen einer großen Datei in kleinere Blöcke kann der RAID-Controller mehrere Laufwerke zum schnelleren Lesen oder Schreiben der Datei verwenden. RAID 0 umfasst keine Fehlerkorrekturberechnungen, die den Schreibvorgang komplizieren. Deshalb ist RAID 0 ideal für Anwendungen, die eine große Bandbreite und keine Fehlertoleranz erfordern. RAID 0 dient ebenfalls zur Bezeichnung eines „unabhängigen“ oder Einzellaufwerks.

[Tabelle 2-5](#) zeigt eine Übersicht über RAID 0.

Tabelle 2-5. Übersicht über RAID 0

Einsatzmöglichkeiten	ermöglicht hohen Datendurchsatz, insbesondere für große Dateien. Es ist deshalb für Umgebungen geeignet, die keine Fehlertoleranz benötigen.
Stärken	RAID 0 bietet schnelleren Datendurchsatz für große Dateien. Es ergibt sich kein Kapazitätsverlust für Fehlerkorrekturen.
Schwächen	Fehlertoleranz oder hohe Bandbreiten sind nicht möglich. Alle Daten gehen beim Ausfall des Laufwerks verloren.
Laufwerke	1 bis 32

RAID 1

Bei RAID 1 dupliziert der RAID-Controller alle Daten eines Laufwerks auf ein zweites Laufwerk. RAID 1 bietet vollständige Datenredundanz, jedoch wird der benötigte Speicherplatz dabei verdoppelt. [Tabelle 2-6](#) zeigt eine Übersicht über RAID 1.

Tabelle 2-6. Übersicht über RAID 1

Einsatzmöglichkeiten	Verwenden Sie RAID 1 für kleine Datenbanken oder sonstige Umgebungen, wo Fehlertoleranz, aber geringe Kapazität Bedingung ist.
Stärken	Ermöglicht vollständige Datenredundanz. Es ist daher ideal für Anwendungen, die bei minimaler Kapazität Fehlertoleranz benötigen.
Schwächen	Erfordert die doppelte Anzahl an Festplattenlaufwerken. Die Systemleistung ist während Festplattenwiederherstellung eingeschränkt.
Laufwerke	2

RAID 5

RAID 5 umfasst Festplatten-Striping auf Blockebene und Fehlerkorrektur. Bei RAID 5 werden die Fehlerkorrekturdaten auf mehrere Laufwerke geschrieben. Diese Klasse ist am besten geeignet für Netzwerke, bei denen eine Vielzahl von kleineren E/A-Transaktionen gleichzeitig ausgeführt wird.

RAID 5 zielt auf die Behebung von Engpässen bei zufälligen E/A-Operationen ab. Da jedes Laufwerk sowohl Daten als auch Fehlerkorrekturdaten enthält, können mehrere Schreibvorgänge gleichzeitig stattfinden. Darüber hinaus ist die Leistung von RAID 5 durch robuste Cache-Speicheralgorithmen und hardwarebasierte XOR-Operationen in vielen unterschiedlichen Umgebung außergewöhnlich gut.

[Tabelle 2-7](#) zeigt eine Übersicht über RAID 5.

Tabelle 2-7. Übersicht über RAID 5

Einsatzmöglichkeiten	Ermöglicht hohen Datendurchsatz, insbesondere für große Dateien. Es kann für Transaktionsverarbeitung eingesetzt werden, da jedes Laufwerk unabhängig gleichzeitig lesen und schreiben kann. Wenn ein Laufwerk ausfällt, verwendet der RAID-Controller das Fehlerkorrekturlaufwerk zur Wiederherstellung aller fehlenden Daten. RAID 5 kann auch für Büroautomatisierung und Online-Kundendienst eingesetzt werden, wo Fehlertoleranz erforderlich ist. Es ist geeignet für Anwendungen mit hohen Leseanforderungen und geringen Schreibanforderungen.
	Ermöglicht Datenredundanz, hohen Lesedurchsatz und gute Leistungsfähigkeit in den meisten Umgebungen. Ermöglicht außerdem Redundanz bei geringsten Kapazitätsverlusten.

Stärken	
Schwächen	Eignet sich nicht bei Aufgaben mit einem großen Schreibanteil. Größerer negativer Einfluss, wenn kein Cache verwendet wird (Clustering). Die Laufwerkleistung wird während der Rekonstruktion eines Laufwerks verringert. In Umgebungen mit wenigen Prozessen ist die Leistung nicht so gut, da der RAID-Verwaltungsaufwand nicht durch Leistungssteigerungen bei simultanen Prozessen ausgeglichen wird.
Laufwerke	3 bis 28

RAID 10

RAID 10 stellt eine Kombination aus RAID 0 und RAID 1 dar. RAID 10 besteht aus Stripes über gespiegelte Laufwerke. RAID 10 teilt die Daten in kleinere Blöcke auf und spiegelt anschließend die Datenblöcke auf jede RAID-1-Laufwerkgruppe. Jede RAID-1-Gruppe dupliziert ihre Daten dann auf ihr zugeordnetes Laufwerk. Die Größe jedes Blocks hängt von der Stripe-Größe ab, die bei der Erstellung der RAID-Gruppe definiert wurde. Durch RAID 10 werden bis zu 8 Verkettungen unterstützt.

[Tabelle 2-8](#) ermöglicht eine Übersicht über RAID 10.

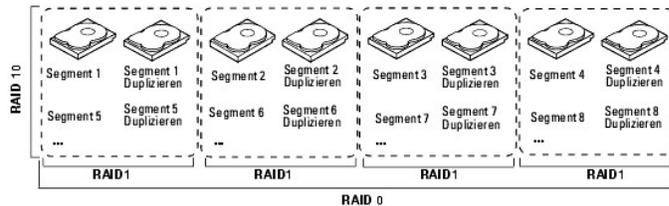
Tabelle 2-8. Übersicht über RAID 10

Einsatzmöglichkeiten	Es eignet sich gut für Datenspeicherung, die eine 100 %ige Redundanz gespiegelter Arrays und verbesserte E/A-Leistung von RAID 0 erfordert (Striped Array). RAID 10 eignet sich gut für mittelgroße Datenbanken oder sonstige Umgebungen, für die erhöhte Fehlertoleranz und geringe bis mittlere Kapazität erforderlich sind.
Stärken	Es sind außerdem sowohl hohe Datenübertragungsraten als auch vollständige Datenredundanz möglich.
Schwächen	Benötigt im Vergleich zu allen anderen RAID-Klassen die doppelte Menge an Laufwerken, mit Ausnahme von RAID 1.
Laufwerke	$2n$, wobei n größer 1 ist.

[Abbildung 2-5](#) zeigt ein logisches Laufwerk 0, welches durch die Aufteilung von Daten über vier Arrays (Array 0 bis 3) erstellt wird. Verkettung wird verwendet, da ein logisches Laufwerk über mehr als einen Array definiert wird. Logische Laufwerke, die über mehrere Arrays der Art Klasse RAID 1 definiert werden, werden als RAID-Klasse 10 (1+0) bezeichnet. Für erhöhte Leistungsfähigkeit werden Daten über die Aktivierung des Zugriffs auf mehrere Arrays gleichzeitig über Arrays gestriped.

Wenn Sie RAID-Klasse 10 verwenden, sind Sie im Vergleich zu einem einfachen RAID-Satz in der Lage, bis zu 8 Verkettungen zu nutzen. Außerdem können bis zu 8 Laufwerksausfälle toleriert werden (ein Ausfall pro Verkettung), obwohl nicht die gesamte Kapazität des Festplattenlaufwerks zur Verfügung steht. Es können zwar mehrere Laufwerksausfälle toleriert werden, jedoch ist nur ein Laufwerksausfall pro Array der RAID-Klasse 1 akzeptabel.

Abbildung 2-5. Logisches Laufwerk der RAID-Klasse 10



RAID 50

RAID 50 umfasst alle Merkmale und Funktionen von RAID 0 und RAID 5. RAID 50 verfügt sowohl über Fehlerkorrektur als auch über Festplatten-Striping auf mehreren Laufwerken. RAID 50 lässt sich am besten auf zwei RAID-5-Festplattenarrays implementieren, wobei das Daten-Striping auf beide Festplattenarrays verteilt wird.

RAID 50 teilt die Daten in kleinere Blöcke auf und verteilt die Blöcke im Striping-Verfahren auf die vorhandenen Laufwerke jeder RAID-5-Laufwerkgruppe. RAID 5 unterteilt die Daten in kleinere Blöcke, führt die Datenkorrektur anhand einer ausschließenden Oder-Bewertung der Blöcke durch und schreibt danach die Datenblöcke und Datenkorrekturdaten auf die Laufwerke des Arrays. Die Größe jedes Blocks hängt von der Stripe-Größe ab, die bei der Erstellung der RAID-Gruppe definiert wurde.

RAID-Klasse 50 unterstützt bis zu 8 Verkettungen und toleriert bis zu 8 Laufwerksausfälle (ein Ausfall pro Verkettung), obwohl nicht die gesamte Kapazität des Festplattenlaufwerks zur Verfügung steht. Es können zwar mehrere Laufwerksausfälle toleriert werden, jedoch ist nur ein Laufwerksausfall pro Array der RAID-Klasse 1 akzeptabel.

[Tabelle 2-9](#) zeigt eine Übersicht über RAID 50.

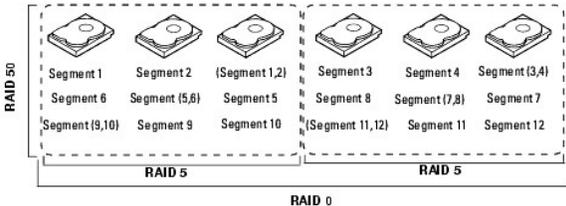
Tabelle 2-9. Übersicht über RAID 50

Einsatzmöglichkeiten	Es eignet sich für Daten, die hohe Zuverlässigkeit, hohe Anforderungsraten, hohe Datenübertragungsraten und mittlere bis große Kapazität erfordern.
	Ermöglicht hohen Datendurchsatz und Datenredundanz bei sehr guter Leistung.

Stärken	
Schwächen	Erfordert im Vergleich zu RAID 5 zwei- bis achtmal so viele verteilte Fehlerkorrekturlaufwerke.
Laufwerke	6 bis 28
	Dell unterstützt die Verwendung von zwei Kanälen mit einer Höchstzahl von 14 physischen Laufwerken pro Kanal.

Abbildung 2-6 zeigt ein Beispiel für ein logisches Laufwerk der RAID-Klasse 50.

Abbildung 2-6. Logisches Laufwerk der RAID-Klasse 50



RAID-Konfigurationsstrategien

Die wichtigsten Faktoren der RAID-Array-Konfiguration sind:

- 1 Verfügbarkeit des logischen Laufwerks (Fehlertoleranz)
- 1 Leistung des logischen Laufwerks
- 1 Kapazität des logischen Laufwerks

Sie können kein logisches Laufwerk konfigurieren, bei dem alle drei Faktoren optimiert sind. Die Konfiguration eines logischen Laufwerks, bei der ein Faktor zu Lasten eines anderen Faktors optimiert wird, ist jedoch einfach zu wählen. RAID 1 (Festplattenspiegelung) bietet zum Beispiel eine hervorragende Fehlertoleranz, erfordert jedoch ein redundantes Laufwerk. In den folgenden Unterabschnitten wird beschrieben, wie Sie RAID-Klassen nutzen können, um Verfügbarkeit (Fehlertoleranz), Leistung und Kapazität des logischen Laufwerks zu maximieren.

Maximieren der Fehlertoleranz

Fehlertoleranz wird durch die Fähigkeit erreicht, automatische und transparente Wiederherstellung unter Verwendung von Ersatzlaufwerken (Hot Spare) und Hot-Swaps durchzuführen. Unter einem Ersatzlaufwerk versteht man ein nicht verwendetes, online verfügbares Laufwerk, das von PERC 4/Di/Si und 4e/Di/Si sofort in das System eingebunden wird, wenn ein aktives Laufwerk ausfällt. Nachdem das Ersatzlaufwerk automatisch in das RAID-Array eingebunden wurde, wird das ausgefallene Laufwerk automatisch auf dem Ersatzlaufwerk rekonstruiert. Das RAID-Array bleibt auch während dieser Wiederherstellung aktiv.

Unter „Hot-Swap“ versteht man den manuellen Austausch einer beschädigten Einheit durch eine Ersatzeinheit in einem Festplattensubsystem, wenn der Austausch vorgenommen wird, während das System arbeitet (d. h. die normalen Funktionen ausführt). Die automatische Wiederherstellung im BIOS-Konfigurationsprogramm ermöglicht, ein fehlerhaftes Laufwerk zu ersetzen und es über Hot-Swapping im gleichen Einbauschacht wiederherzustellen. Das RAID-Array verwaltet während der Wiederherstellung weiterhin Verarbeitungsanfragen, und ermöglicht ein hohes Maß an Fehlertoleranz bei einer Ausfalldauer von 0. [Tabelle 2-10](#) beschreibt die Fehlertoleranzmerkmale jeder einzelnen RAID-Klasse.

Tabelle 2-10. RAID-Klassen und Fehlertoleranz

RAID-Klasse	Fehlertoleranz
0	RAID 0 bietet keine Fehlertoleranz. Alle Daten gehen beim Ausfall des Laufwerks verloren. Festplatten-Striping (disk striping) ermöglicht das Schreiben von Daten auf mehrere Festplattenlaufwerke, anstatt auf nur ein Laufwerk. Es beinhaltet die Partitionierung eines jeden Laufwerkspeicherplatzes in Stripes, die großemäßig variieren können. Deshalb ist RAID 0 ideal für Anwendungen, die zwar große Leistung, aber keine Fehlertoleranz erfordern.
1	Ermöglicht vollständige Datenredundanz. Wenn ein Laufwerk ausfällt, kann der Inhalt des anderen Laufwerks zum Ausführen des Systems und zur Rekonstruktion des ausgefallenen Laufwerks verwendet werden. Der Hauptvorteil der Festplattenspiegelung ist, dass sie 100 % Datenredundanz bietet. Da der Inhalt des Laufwerks vollständig auf ein zweites Laufwerk geschrieben wird, gehen keine Daten verloren, wenn ein Laufwerk ausfällt. Beide Laufwerke enthalten jederzeit dieselben Daten. Es ist daher ideal für Anwendungen, die bei minimaler Kapazität Fehlertoleranz benötigen.
5	Kombiniert verteilte Fehlerkorrekturdaten mit Festplatten-Striping. Fehlerkorrektur ermöglicht Redundanz für einen Laufwerkausfall, ohne den Inhalt der gesamten Festplattenlaufwerke duplizieren zu müssen. Wenn ein Laufwerk ausfällt, verwendet der RAID-Controller die Fehlerkorrekturdaten zur Rekonstruktion aller fehlenden Daten. Bei RAID 5 wird diese Methode für komplette Laufwerke oder Stripes auf allen Festplattenlaufwerken in einem Array angewendet. Wenn Sie verteilte Fehlerkorrektur verwenden, ermöglicht RAID 5 Fehlertoleranz mit begrenztem Overhead.
10	Ermöglicht eine vollständige Datenredundanz unter Verwendung von Striping über alle verketteten Arrays der Art RAID 1. RAID 10 eignet sich gut für Umgebungen, die 100 Prozent Redundanz erfordern, welche durch gespiegelte Arrays ermöglicht wird. Bei RAID 10 sind Laufwerkausfälle in jedem gespiegelten Array möglich; dabei wird die Laufwerkintegrität erhalten.
50	Ermöglicht eine Datenredundanz unter Verwendung verteilter Fehlerkorrektur über verkettete Arrays der Art RAID 5. RAID 50 umfasst sowohl Fehlerkorrektur als auch Festplatten-Striping über mehrere Laufwerke. Wenn ein Laufwerk ausfällt, verwendet der RAID-Controller die Fehlerkorrekturdaten zur Wiederherstellung aller fehlenden Daten. Bei RAID 50 ist ein Laufwerkausfall pro RAID 5-Array möglich; dabei bleibt die Datenintegrität erhalten.

Maximieren der Leistung

Ein RAID-Festplattensubsystem verbessert die E/A-Leistung. Das RAID-Array kann auf dem Host-Computer als eine einzige Speichereinheit oder als mehrere logische Einheiten erscheinen. E/A ist schneller, da auf verschiedene Laufwerke gleichzeitig zugegriffen werden kann. [Tabelle 2-11](#) beschreibt die Leistung jeder RAID-Klasse.

Tabelle 2-11. RAID-Klassen und Leistung

RAID-Klasse	Leistung
0	RAID 0 (Striping) bietet bestmögliche Leistung für jede RAID-Klasse. RAID 0-Daten werden in kleinere Blöcke aufgeteilt, und je ein Block wird auf jedes Laufwerk im Array geschrieben. Festplatten-Striping (disk striping) ermöglicht das Schreiben von Daten auf mehrere Festplattenlaufwerke, anstatt auf nur ein Laufwerk. Es umfasst das Partitionieren jedes Laufwerkspeicherplatzes in Stripes (Streifen), die eine unterschiedliche Größen von 8 KB bis 128 KB haben können. Diese Stripes werden sequentiell auf den Laufwerken angeordnet. Festplatten-Striping verbessert die Leistung, da auf verschiedene Laufwerke gleichzeitig zugegriffen werden kann.
1	Bei RAID 1 (Spiegeln) muss jedes im System befindliche Laufwerk dupliziert werden. Die erfordert im Vergleich zu Striping mehr Zeit und Ressourcen. Die Systemleistung ist während Festplattenwiederherstellung eingeschränkt.
5	RAID 5 ermöglicht hohen Datendurchsatz, insbesondere für große Dateien. Verwenden Sie diese RAID-Klasse für Anwendungen, die hohe Leseanforderungsraten, jedoch geringe Schreibforderungsraten erfordern, z. B. Transaktionsverarbeitungsanwendungen, da hier jedes Laufwerk unabhängig voneinander lesen und schreiben kann. Da jedes Laufwerk sowohl Daten als auch Fehlerkorrekturdaten enthält, können mehrere Schreibvorgänge gleichzeitig stattfinden. Darüber hinaus ist die Leistung von RAID 5 durch robuste Cache-Speicher-Algorithmen und hardwarebasierte XOR-Operationen in vielen unterschiedlichen Umgebungen außergewöhnlich gut. Das Generieren von Fehlerkorrekturen kann die Geschwindigkeit des Schreibvorgangs verringern, dadurch ist die Schreibleistung bei RAID 5 merklich geringer als für RAID 0 oder RAID 1. Die Leistung eines Festplattenlaufwerks wird verringert, wenn ein Laufwerk wiederhergestellt wird. Auch das Gruppieren kann negativen Einfluss auf die Laufwerkleistung haben. In Umgebungen mit wenigen Prozessen ist die Leistung nicht so gut, da der RAID-Verwaltungsaufwand nicht durch Leistungssteigerungen bei simultanen Prozessen ausgeglichen wird.
10	RAID 10 eignet sich sehr gut für Datenspeicherung, die verbesserte E/A-Leistung von RAID 0 (Striped Arrays) erfordert, wodurch hohe Datenübertragungsraten ermöglicht werden. Durch Spanning (Verkettung) wird die Größe des logischen Datenträgers erhöht und die Leistung durch Verdoppelung der Spindelanzahl gesteigert. Die Systemleistung steigt mit der Anzahl von Verkettungen. (Es sind maximal acht Verkettungen möglich). Wenn der Speicherplatz in den Verkettungen gefüllt ist, verteilt das System die Daten im Striping-System über weniger Verkettungen und die RAID-Leistungsfähigkeit verringert sich auf die eines RAID 1- oder RAID 5-Arrays.
50	50 eignet sich sehr gut für Daten, die hohe Zuverlässigkeit und hohe Anforderungsraten bei hohen Datenübertragungsraten erfordern. Es ermöglicht hohen Datendurchsatz und Datenredundanz bei sehr guter Leistung. Durch Spanning (Verkettung) wird die Größe des logischen Datenträgers erhöht und die Leistung durch Verdoppelung der Spindelanzahl gesteigert. Die Systemleistung steigt mit der Anzahl von Verkettungen. (Es sind maximal acht Verkettungen möglich). Wenn der Speicherplatz in den Verkettungen gefüllt ist, verteilt das System die Daten im Striping-System über weniger Verkettungen und die RAID-Leistungsfähigkeit verringert sich auf die eines RAID 1- oder RAID 5-Arrays.

Maximieren der Speicherkapazität

Speicherkapazität spielt eine zentrale Rolle bei der Auswahl einer RAID-Klasse; Sie müssen dabei verschiedene Variablen berücksichtigen. Das Spiegeln von Daten und Fehlerkorrekturdaten erfordert mehr Speicherplatz als Striping (RAID 0). Bei der Fehlerkorrekturgenerierung werden Algorithmen verwendet, um Redundanz herzustellen und fordert im Vergleich zu Spiegeln weniger Speicherplatz. [Tabelle 2-12](#) zeigt den Einfluss von RAID-Klassen auf die Speicherkapazität.

Tabelle 2-12. RAID-Klassen und Kapazität

RAID-Klasse	Kapazität
0	RAID 0 (Festplatten-Striping) umfasst das Partitionieren jedes Laufwerkspeicherplatzes in Stripes (Streifen) unterschiedlicher Größe. Der kombinierte Speicherplatz besteht aus den Stripes aller Laufwerke. RAID 0 bietet maximale Speicherkapazität für einen festgelegten Satz an physischen Festplatten.
1	Bei RAID 1 (Spiegeln) werden Daten, die auf ein Festplattenlaufwerk geschrieben werden, gleichzeitig auf ein anderes Festplattenlaufwerk geschrieben; dies verdoppelt die erforderliche Datenspeicherungskapazität. Dies ist ein sehr aufwändiger und kostspieliger Vorgang, da jedes im System befindliche Laufwerk dupliziert werden muss.
5	RAID 5 ermöglicht Redundanz für einen Laufwerksausfall, ohne den Inhalt der gesamten Festplattenlaufwerke duplizieren zu müssen. RAID 5 unterteilt die Daten in kleinere Blöcke, führt die Datenkorrektur anhand einer ausschließenden Oder-Bewertung der Blöcke durch und schreibt danach die Datenblöcke und Datenkorrekturdaten auf die Laufwerke des Arrays. Die Größe jedes Blocks hängt von der Stripe-Größe ab, die bei der Erstellung der RAID-Gruppe definiert wurde.
10	RAID 10 erfordert im Vergleich zu allen anderen Laufwerken die zehnfache Anzahl an Laufwerken - mit Ausnahme von RAID 1. RAID 10 eignet sich sehr gut für Datenbanken mittlerer Größe oder Umgebungen, die eine höhere Fehlertoleranzquote und mäßige bis mittlere Kapazität erfordern. Laufwerkverkettung ermöglicht es, Speicherplatzengpässe zu überwinden und vereinfacht die Speicherverwaltung, da vorhandene Ressourcen miteinander kombiniert oder kostengünstige Ressourcen hinzugefügt werden können.
50	RAID 50 erfordert im Vergleich zu RAID 5 die zwei- bis vierfache Anzahl an Fehlerkorrekturlaufwerken. Diese RAID-Klasse eignet sich sehr gut für Daten mit mittlerem bis großem Kapazitätsbedarf.

RAID Verfügbarkeit

RAID-Verfügbarkeitskonzept

Datenverfügbarkeit ohne Ausfallzeiten ist für viele Arten von Datenverarbeitungs- und Speichersystemen ein sehr entscheidender Faktor. Für Unternehmen ist es sehr wichtig, Kosten und insbesondere Unzufriedenheit auf Seiten ihrer Kunden durch Serverausfall zu vermeiden. Mit RAID können Sie Datenverfügbarkeit gewährleisten und Ausfallzeiten bei Servern vermeiden, die für das Bereitstellen von Daten verantwortlich sind. RAID bietet verschiedene Merkmale und

Funktionen, wie z. B. Ersatzlaufwerke und Wiederherstellung. Diese Merkmale und Funktionen können Sie nutzen, um beispielsweise Probleme mit Festplattenlaufwerken zu lösen, während Ihr(e) Server weiterhin aktiv ist/sind und die angefragten Daten zur Verfügung stell(t)en. In den folgenden Unterabschnitten werden diese Merkmale und Funktionen im Einzelnen beschrieben.

Ersatzlaufwerke

Sie können Ersatzlaufwerke verwenden, um ausgefallene oder defekte Laufwerke in einem Array zu ersetzen. Ein Ersatzlaufwerk muss mindestens so groß sein wie das zu ersetzende Laufwerk. Ersatzlaufwerke verfügen über die folgenden Funktionen: Hot-Swap, Hot-Spare und Cold-Swap.

Unter „Hot-Swap“ versteht man den Austausch einer beschädigten Einheit durch eine Ersatzeinheit in einem Festplattensubsystem, wenn der Austausch vorgenommen wird, während das System arbeitet (d. h. die normalen Funktionen ausführt). Die Rückwandplatine und das Gehäuse müssen Hot-Swap unterstützen, damit diese Funktion verwendet werden kann.

Ersatzlaufwerke (Hot-Spares) sind physische Laufwerke, die zusammen mit den RAID-Laufwerken eingeschaltet werden und normalerweise im Standby-Modus bleiben. Wenn ein in einem logischen Laufwerk mit RAID verwendetes Festplattenlaufwerk ausfällt, übernimmt ein Ersatzlaufwerk automatisch dessen Funktion, und die Daten des ausgefallenen Laufwerks werden auf dem Ersatzlaufwerk rekonstruiert. Ersatzlaufwerk (Hot Spares) können für die RAID-Klassen 1, 5, 10 und 50 verwendet werden.

 **ANMERKUNG:** Wenn die Wiederherstellung auf einem Ersatzlaufwerk fehlschlägt, wird das Ersatzlaufwerk als „Ausgefallen“ gekennzeichnet. Wenn das Quelllaufwerk ausfällt, werden sowohl das Quelllaufwerk als auch das Ersatzlaufwerk als „Ausgefallen“ gekennzeichnet.

In Bezug auf Festplattensubsysteme erfordert ein Cold Swap, dass vor dem Austausch eines ausgefallenen Festplattenlaufwerks der Netzstrom ausgeschaltet wird.

Neuzuweisung des Sektors

Die Neuzuweisung des Sektors wird automatisch durch das Laufwerk oder die RAID-Firmware vorgenommen, sobald ein defektes Medium ermittelt wird.

Wiederherstellen

Wenn eine Festplatte in einem Array, das als ein RAID 1, 5, 10 oder 50 logisches Laufwerk konfiguriert ist, versagt, dann können Sie die verlorengegangenen Daten wiederherstellen, indem Sie das Laufwerk wiederherstellen. Wenn Sie Ersatzlaufwerke konfiguriert haben, versucht der RAID-Controller automatisch, diese zur Wiederherstellung ausgefallener Festplatten zu verwenden. Die manuelle Wiederherstellung ist erforderlich, wenn keine Ersatzlaufwerke mit ausreichender Kapazität zur Wiederherstellung der ausgefallenen Laufwerke verfügbar sind. Sie müssen ein Laufwerk mit ausreichendem Speicherplatz in das Subsystem einbauen, bevor Sie das fehlerhafte Laufwerk wiederherstellen können.

Konfigurationsplanung

Bei der Planung einer Konfiguration müssen Sie die folgenden Aspekte berücksichtigen: die Anzahl der durch den RAID-Controller unterstützten Festplattenlaufwerke, das Ziel, das mit dem Array verfolgt wird, sowie die Verfügbarkeit der Ersatzlaufwerke.

Jeder auf dem Laufwerks subsystem gespeicherte Datentyp hat eine andere Lese- und Schreibhäufigkeit. Wenn Sie die Anforderungen für den Datenzugriff kennen, können Sie eine erfolgreichere Strategie für die Optimierung der Kapazität, der Verfügbarkeit und der Leistung des Laufwerks subsystems festlegen.

Server, die Video-on-Demand unterstützen, lesen normalerweise oft Daten, führen jedoch nur selten Schreibvorgänge aus. Die Lese- und Schreibvorgänge sind in den meisten Fällen sehr lang. Bei Daten, die auf einem allgemeinen File-Server gespeichert sind, treten relativ kurze Lese- und Schreibvorgänge mit relativ kleinen Dateien auf.

Anzahl an Festplattenlaufwerken

Ihre Konfigurationsplanung hängt teilweise davon ab, wie viele Festplattenlaufwerke in einem RAID-Array verwendet werden sollen. Die unterstützten RAID-Klassen werden durch die Anzahl der Laufwerke in einem Array bedingt. Weitere Informationen über die Mindest- und Höchstzahl an Festplattenlaufwerken, die durch jede RAID-Klasse für jeden RAID-Controller unterstützt werden, finden Sie unter [Tabelle 4-12](#) im Abschnitt [Zuweisen von RAID-Klassen](#).

Zweckbestimmung für den Array

Bei der Erstellung eines RAID-Arrays gibt es einige wichtige Faktoren, die beachtet werden sollten. Dazu zählen z. B. Verfügbarkeit, Leistung und Kapazität. Definieren Sie den Hauptzweck des Festplatten-Arrays, indem Sie die folgenden, zu diesen Faktoren gehörende Fragen beantworten. Den Fragen sind Vorschläge zur RAID-Klasse für jede Situation zugeordnet:

- 1 Soll dieses Festplattenarray die Speicherkapazität des Systems für allgemeine File- und Druckserver erhöhen? Verwenden Sie RAID 5, 10 oder 50.
- 1 Soll dieses Festplattenarray Softwaresysteme unterstützen, die rund um die Uhr verfügbar sein müssen? Verwenden Sie RAID 1, 5, 10 oder 50.
- 1 Werden die auf diesem Festplattenarray gespeicherten Informationen große Audio- oder Videodateien enthalten, die zum Abruf bereitstehen? Verwenden Sie RAID 0.
- 1 Soll dieses Festplattenarray Daten aus Bildbearbeitungssystemen enthalten? Verwenden Sie RAID 0 oder 10.

Füllen Sie [Tabelle 2-13](#) aus, um die Array-Konfiguration zu planen. Sortieren Sie die Anforderungen an Ihr Array, wie Speicherplatz und Datenredundanz, der Wichtigkeit nach und überprüfen Sie die Vorschläge zu den RAID-Klassen. Die minimale und maximale Anzahl der pro RAID-Klasse zulässigen Laufwerke entnehmen Sie bitte [Tabelle 4-12](#).

Tabelle 2-13. Zu berücksichtigende Faktoren bei der Array-Konfiguration

Anforderung	Wichtigkeit	Vorgeschlagene RAID-Klasse(n)
Speicherplatz		RAID 0, RAID 5
Datenredundanz		RAID 5, RAID 10, RAID 50
Laufwerkleistung und Durchsatz		RAID 0, RAID 10
Ersatzlaufwerke (zusätzliche Festplattenlaufwerke erforderlich)		RAID 1, RAID 5, RAID 10, RAID 50

[Zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)

[Zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)

Merkmale und Funktionen

Dell™ PowerEdge™ Expandable RAID Controller 4/Di/Si und 4e/Di/Si Benutzerhandbuch

- [Übergangs-SCSI-Kanal \(Alter SCSI-Kanal\)](#)
- [Informationen zur RAID-Konfiguration](#)
- [RAID-Leistungsmerkmale](#)
- [RAID-Management-Dienstprogramme](#)
- [Unterstützte Betriebssysteme und Treiber](#)
- [Fehlertoleranzmerkmale](#)
- [Technische Daten zu RAID-Controllern](#)

In diesem Abschnitt werden die Merkmale und Funktionen des RAID-Controllers, wie beispielsweise Konfigurationsmerkmale und -funktionen, Array-Leistungsmerkmale, Hardwarespezifikationen, RAID-Managementdienstprogramme und Softwaretreiber des Betriebssystems beschrieben.

Kompatibilität mit Arrays, die auf vorhandenen RAID-Controllern erstellt wurden

Der RAID-Controller erkennt und verwendet Laufwerkarrangements, die auf vorhandenen RAID-Controllern erstellt wurden, ohne Datenverlust, Datenbeschädigung, Redundanz oder Konfigurationsverluste zu riskieren. In gleicher Weise können die Arrays, die auf PERC 4/Di/Si- und 4e/Di/Si-Controllern erstellt wurden, auf andere PERC 4/Di/Si- und 4e/Di/Si-Controller übertragen werden.

 **ANMERKUNG:** Bei Fragen zur Kompatibilität wenden Sie sich bitte an Ihren Dell Support-Mitarbeiter.

SMART-Technologie

Die SMART-Technologie (Self-monitoring analysis and reporting technology - Selbstüberwachungs- und Berichtstechnologie) erkennt vorhersehbare Laufwerktausfälle. SMART überwacht die interne Leistung aller Motoren, Köpfe und der Laufwerkelektronik.

Erweiterte Laufwerkfehlererkennung

Patrol Read (Erweiterte Laufwerkfehlererkennung) ermöglicht die Überprüfung Ihres Systems auf mögliche Festplattenlaufwerkfehler, die zu einem Laufwerkerausfall führen und die anschließende Fehlerkorrektur. Das Ziel liegt darin, Datenintegrität zu schützen, indem Ausfälle eines physischen Laufwerks entdeckt werden, bevor der Ausfall zu Datenverlusten führt. Patrol Read (Erweiterte Laufwerkfehlererkennung) passt die Anzahl an RAID-Controller-Ressourcen, die für Patrol Read-Vorgänge reserviert sind, auf der Grundlage von auffallenden Festplatten-E/As an.

Patrol Read (Erweiterte Laufwerkfehlererkennung) wird nur dann gestartet, wenn der Controller für eine bestimmte Zeit im Leerlauf war und keine Hintergrundprozesse laufen. Er kann jedoch neben Ressourcen-intensiven E/A-Prozessen laufen.

Sie können das BIOS-Konfigurationsprogramm verwenden, um die Patrol Read-Optionen (Optionen für erweiterte Laufwerkfehlererkennung) für automatisches oder manuelles Ausführen festzulegen oder um Patrol Read (Erweiterte Laufwerkfehlererkennung) zu deaktivieren. Weitere Informationen über Patrol Read (Erweiterte Laufwerkfehlererkennung) finden Sie unter [Erweiterte Laufwerkfehlererkennung](#) im Abschnitt [RAID-Konfiguration und -Management](#).

 **ANMERKUNG:** Pause/Resume (Pause/Wiederaufnehmen) ist nicht gültig, wenn Patrol Read im Modus **Manual** (Manuell) ausgeführt wird.

Hintergrundinitialisierung

Background Initialization (Hintergrundinitialisierung) überprüft physische Laufwerke automatisch auf Medienfehler. Sie stellt sicher, dass alle im Striping-Verfahren gespeicherte Datensegmente auf allen physischen Laufwerken eines Arrays miteinander übereinstimmen.

 **ANMERKUNG:** Wenn Sie die Background Initialization (Hintergrundinitialisierung) abbrechen, startet diese automatisch nach 5 Minuten neu. Sie können die Hintergrundinitialisierung nicht dauerhaft abbrechen.

Die Hintergrundinitialisierungsrate wird durch die Rebuild Rate (Wiederherstellungsauslastung) gesteuert, die mithilfe Ihrer Array-Verwaltungssoftware eingestellt wird. Die empfohlene Standardeinstellung für die Auslastung beträgt 30 %. Sie müssen die Hintergrundinitialisierung anhalten, bevor Sie die Einstellung für die Rebuild Rate (Wiederherstellungsauslastung) ändern, da sich die Einstellungsänderung anderenfalls nicht auf die Hintergrundinitialisierungsauslastung auswirkt. Wenn Sie die Einstellung für die Rebuild Rate (Wiederherstellungsauslastung) ändern, nachdem Sie die Background Initialization (Hintergrundinitialisierung) angehalten haben, wirkt sich die Änderung der Auslastungsrate nach dem erneuten Start der Hintergrundinitialisierung auf diese aus.

 **ANMERKUNG:** Anders als bei der Initialisierung von logischen Laufwerken werden bei der Hintergrundinitialisierung keine Daten von den Laufwerken gelöscht.

LED-Betrieb

Die LED-Anzeige des Laufwerkträgers zeigt den Status der einzelnen Laufwerke an. Weitere Informationen zu den Blinkmustern interner Datenspeichergehäuse entnehmen Sie bitte dem Benutzerhandbuch des Speichergehäuse.

Übergangs-SCSI-Kanal (Alter SCSI-Kanal)

Der RAID-Controller bietet die Möglichkeit der Nutzung eines PassThru (Übergangs)-SCSI-Kanals für Legacy („alte“)-Laufwerke. Dies wird auch als „RAID/SCSI mode“ (RAID-SCSI-Modus) bezeichnet. Verwenden Sie diese Option, wenn Sie einen RAID-Kanal für Festplattenlaufwerke und einen alten SCSI-Kanal für Wechselkomponenten oder bereits vorhandene Festplattenlaufwerke benötigen. Sie können diese Option in der Schnittstelle für die Systemeinstellungen auswählen. Sie ist allerdings nur für PERC 4/Di und 4e/Di verfügbar.

An den SCSI-Kanal angeschlossene Geräte werden nicht von der RAID-Firmware gesteuert und funktionieren so, als ob sie an einen regulären SCSI-Controller angeschlossen wären.

 **ANMERKUNG:** Der Übergangs-SCSI-Kanal steht nur für bestimmte Plattformen zur Verfügung. Weitere Informationen finden Sie in Ihrem System-Benutzerhandbuch.

Die unter dem SCSI-Kanal unterstützten Geräte und Fähigkeiten sind:

- 1 Festplattenlaufwerke
- 1 CD-Laufwerke
- 1 Bandlaufwerkeinheiten
- 1 Bandlaufwerkbibliotheken
- 1 Unterstützung von Domainüberprüfung, Daten-CRC und doppeltem Taktgeber sowie Paketbildung

Informationen zur RAID-Konfiguration

[Tabelle 3-1](#) In der sind die Konfigurationsmerkmale für den RAID-Controller aufgelistet.

Tabelle 3-1. Merkmale und Funktionen für die RAID-Konfiguration

Spezifikation	PERC 4/Di/Si	PERC 4e/Di/Si
Anzahl der unterstützten logischen Laufwerke und Arrays	Bis zu 40 logische Laufwerke und 32 Arrays pro Controller	Bis zu 40 logische Laufwerke und 32 Arrays pro Controller
Unterstützung von Festplattenlaufwerken mit einer Kapazität von über acht Gigabyte (GB)	Ja	Ja
RAID-Klassenmigration online	Ja	Ja
Laufwerk-Roaming	Ja	Ja
Nach Kapazitätserweiterung ist kein Neustart erforderlich	Ja	Ja
Benutzerdefinierte Rebuild Rate (Wiederherstellungsauslastung)	Ja	Ja

RAID-Leistungsmerkmale

[Tabelle 3-2](#) listet die Array-Leistungsmerkmale des RAID-Controllers auf.

Tabelle 3-2. Array-Leistungsmerkmale

Spezifikation	Beschreibung
Maximale Anzahl an Scatter/Gather-Elementen	64
Laufwerk-Datenübertragungsrates	Bis zu 320 MB/s
Maximale Größe der E/A-Anforderungen (Eingabe/Ausgabe -- Eingang/Ausgang)	6,4 MB in 64-KB-Stripes
Maximale Anzahl offener E/A-Anfragen (Eingabe/Ausgabe -- Eingang/Ausgang) pro Laufwerk	Nur auf Laufwerkleistung beschränkt
Stripe-Größen	2 KB, 4 KB, 8 KB, 16 KB, 32 KB, 64 KB oder 128 KB
Maximale Anzahl gleichzeitig ablaufender Befehle	255 (Linux® unterstützt nur 126 simultane Befehle. Das 255er-Befehlslimit besteht in der Firmware; das Treiberlimit ist geringer).

RAID-Management-Dienstprogramme

Mit Software-Dienstprogrammen können Sie das RAID-System verwalten und konfigurieren, mehrfache Festplattenarrays erstellen und verwalten, mehrere RAID-Server steuern und überwachen sowie Fehlerstatistiken führen und Online-Wartungsarbeiten ausführen. Zu den Dienstprogrammen gehören:

- 1 BIOS-Konfigurationsprogramm
- 1 Dell™ OpenManage™ Array Manager für Windows und Netware

BIOS-Konfigurationsprogramm

Das BIOS-Konfigurationsprogramm dient zur Konfiguration und Wartung von RAID-Arrays, Löschung von Festplattenlaufwerken und Verwaltung des RAID-Systems. Es ist unabhängig vom Betriebssystem. Weitere Informationen finden Sie unter [RAID-Konfiguration und -Management](#).

Dell OpenManage Array Manager

Dell OpenManage Array Manager wird zum Konfigurieren und Verwalten eines Speichersystems verwendet, das mit einem Server verbunden ist. Array Manager läuft unter Novell NetWare, Windows 2000 und Windows Server 2003. Weitere Informationen entnehmen Sie bitte der Online-Dokumentation von Array Manager oder dem Dokumentationsbereich auf der Website support.dell.com.

 **ANMERKUNG:** OpenManage Array Manager kann aus der Entfernung zum Zugriff auf NetWare ausgeführt werden, nicht jedoch lokal.

Dell OpenManage Storage Management

Der Dienst „Storage Management“ (Speicherverwaltung) verfügt über erweiterte Funktionen zum Konfigurieren von lokal mit Systemen verbundenen RAID- und Nicht-RAID-Festplattenspeichern. Über den Dienst „Storage Management“ (Speicherverwaltung) können Sie Controller- und Gehäusefunktionen für alle unterstützten RAID- und Nicht-RAID-Controller und -Gehäuse über eine einfache grafische Benutzeroberfläche oder über die Befehlszeile ohne den Einsatz von Controller-BIOS-Dienstprogrammen ausführen. Die grafische Benutzeroberfläche bietet einen Assistenten für Anfänger und Fortgeschrittene und eine detaillierte Online-Hilfe. Die Befehlszeile ist mit allen Funktionen ausgestattet und editierbar.

Wenn Sie Storage Management verwenden, können Sie Ihre Daten durch das Konfigurieren von Datenredundanz, das Zuweisen von Ersatzlaufwerken (Hot-Spares) oder das Wiederherstellen von fehlerhaften Laufwerken schützen. Sie können mit Storage Management selbstverständlich auch Daten löschen. Alle Anwender, die Storage Management verwenden, sollten daher mit Ihrer jeweiligen Speicherumgebung und Storage Management vertraut sein.

Unterstützte Betriebssysteme und Treiber

Es sind Treiber zur Unterstützung jedes PERC 4e/Di/Si-RAID-Controllers für die in der Tabelle [Tabelle 3-3](#) aufgelisteten Betriebssysteme verfügbar. Weitere Informationen über die Installation von Treibern finden Sie unter [Installieren der Treiber](#).

Tabelle 3-3. Unterstützte Betriebssysteme

Betriebssystem	PERC 4/Di	PERC 4e/Di	PERC 4e/Si
W2K Server SP4	J	J	J
W2K Advanced Server SP4	J	J	J
WS 2003 Standard Server	J	J	J
WS 2003 Web Server	J	J	J
2003 Small Business Server (SBS)	J	J	J
WS 2003 Enterprise Server	J	J	J
W2K3 EM64T	N	J	J
RHEL v2.1 Update 3	J	J	J
RHEL v3.0 Update 2 (EM64T)	N	J	J
RHEL v3.0 GOLD	J	J	J
RHEL v3.0 Update 3 (32bit und EM64T)	N	J	J
RHEL 4.0 32-Bit	J	J	J
RHEL 4.0 EM64T	N	J	J
NetWare 5.1 SP8	J	J	J
NetWare 6.5 SP3	J	J	J

Aktualisieren der Firmware

 **HINWEIS:** Aktualisieren Sie die Firmware Ihres RAID-Controllers nicht, während Sie eine Background-Initialisierung (Hintergrundinitialisierung) oder eine Datenkonsistenzprüfung durchführen, da dies zum Fehlschlagen von Vorgängen führen kann.

Sie können die neueste Firmware von der Dell-Website herunterladen und damit die alte Firmware auf der Platine überspielen. Auf der Website von Dell erhalten Sie Firmware-Aktualisierungen, die Sie aus einer DOS-Umgebung oder über die Microsoft Windows- oder Linux-Betriebssysteme starten können. Führen Sie zum Aktualisieren der Firmware auf Ihrem RAID-Controller die folgenden Schritte aus:

1. Laden Sie die aktuellste RAID-Controller-Firmware von der Website von Dell herunter: <http://support.dell.com>.

 **ANMERKUNG:** Wenn Ihr System nicht mit einem Diskettenlaufwerk ausgestattet ist, laden Sie Firmware-Aktualisierungsdienstprogramm für Microsoft Windows oder Linux herunter. Bei Systemen, auf denen Novell Netware läuft und die nicht mit einem Diskettenlaufwerk ausgestattet sind, erstellen Sie Firmware-Aktualisierungsdiskette auf einem System und kopieren Sie den Inhalt der Diskette auf einen startfähigen USB-Speicher oder auf eine CD-ROM.

2. Beachten Sie die entsprechenden Anweisungen für die jeweilige Version der Firmware- Aktualisierung auf der Website von Dell, um die Firmware-Aktualisierung abzuschließen.

 **ANMERKUNG:** Nachdem die Firmware-Aktualisierung abgeschlossen ist, starten Sie das System neu.

Fehlertoleranzmerkmale

[Tabelle 3-4](#) führt die Fehlertoleranzmerkmale zur Vermeidung von Datenverlusten bei einem Laufwerkausfall auf.

Tabelle 3-4. Fehlertoleranzmerkmale

Spezifikation	Merkmal
SMART-Unterstützung	Ja
Unterstützung für Patrol Read (Erweiterte Laufwerkfehlererkennung)	Ja
Erkennung von Laufwerkausfällen	Automatisch
Laufwerkwiederherstellung mit Ersatzlaufwerken	Automatisch
Generierung und Prüfung von Fehlerkorrekturdaten	Ja
Batteriesicherung für NVRAM zum Schutz der Konfigurationsdaten	Ja
Manueller Hot-Swap-Plattenwechsel ohne Herunterfahren des Systems	Ja

Hot-Swapping

Unter „Hot-Swapping“ versteht man den Austausch einer beschädigten Einheit durch eine Ersatzeinheit in einem Festplattensubsystem, wenn der Austausch vorgenommen wird, während das System arbeitet (d. h. die normalen Funktionen ausführt). Die Rückwandplatine und das Gehäuse müssen Hot-Swap unterstützen, damit diese Funktion verwendet werden kann.

 **ANMERKUNG:** Die Rückwandplatine oder das Gehäuse müssen den Plattenwechsel bei laufendem Betrieb (Hot-Swapping) unterstützen, damit der RAID-Controller diese Unterstützung ebenfalls bieten kann.

Erkennung von Laufwerkausfällen

Die Firmware ermittelt ausgefallene Laufwerke automatisch und stellt diese wieder her. Dies kann mit Ersatzlaufwerken transparent erfolgen.

Technische Daten zu RAID-Controllern

[Tabelle 3-5](#) zeigt eine Liste mit den technischen Daten der RAID-Controller.

Tabelle 3-5. RAID-Controller-Spezifikationen

Parameter	PERC 4/Di/Si	PERC 4e/Di/Si
Prozessor	Intel® i303 64-Bit RISC Prozessor mit 100 MHz	Intel® IOP332 E/A-Prozessor mit Intel XScale-Technologie
Bustyp	PCI Version 2.2	PCI Express Version 1.0 a
PCI Express-Controller	Intel i303	Intel i303
Bus-Datenübertragungsrate	Bis zu 532 MB/s bei 64/66 MHz	Bis zu 4 GB/s
Cache-Speichergröße	128 MB	256 MB (DDR2)
Cache-Funktion	Write-Back, Write-Through, Adaptive Read-Ahead, Non-Read-Ahead, Read-Ahead	Write-Back, Write-Through, Adaptive Read-Ahead, Non-Read-Ahead, Read-Ahead
Per Flash-ROM aufrüstbare Firmware	1 MB x 8 Flash-ROM	4 MB x 16 Flash-ROM
Nonvolatiles random access memory (Nichtflüchtiges RAM oder Permanentspeicher, NVRAM)	32 KB x 8 zum Speichern der RAID-Konfiguration	32 KB x 8 zum Speichern der RAID-Konfiguration
SCSI-Datenübertragungsrate	Bis zu 320 MB/s pro Kanal	Bis zu 320 MB/s pro Kanal
SCSI-Bus	LVD oder Single-Ended	LVD
SCSI-Terminierung	Active (Aktiv)	Active (Aktiv)
Termination disable (Terminierungsdeaktivierung)	Automatisch über Kabel- und Geräteerkennung	Automatisch über Kabel- und Geräteerkennung

Devices per SCSI channel (Geräte pro SCSI-Kanal)	Bis zu 15 breite oder 7 schmale SCSI-Geräte	Bis zu 15 Wide- oder sieben Narrow-SCSI-Geräte
SCSI-Gerätetypen	Synchron oder asynchron	Synchron oder asynchron
RAID levels supported (Unterstützte RAID-Klassen)	0, 1, 5, 10 und 50	0, 1, 5, 10 und 50
Mehrere logische Laufwerke/Arrays pro Controller	Bis zu 40 logische Laufwerke pro Controller	Bis zu 40 logische Laufwerke pro Controller
Kapazitätserweiterung online	Ja	Ja
Dedizierte und gemeinsame Ersatzlaufwerke	Ja	Ja
Hot-Swap-Funktionalität unterstützt	Ja	Ja
Andere Einheiten als Platten unterstützt	Ja	Ja
ANMERKUNG: PERC 4/Di/Si und 4e/Di/Si unterstützen keine Nicht-Festplattengeräte, mit Ausnahme von Rückwandplatinen.		
Festplattenlaufwerke unterschiedlicher Kapazitäten	Ja	Ja

SCSI-Bus

Der RAID-Adapter steuert Festplattenlaufwerke mithilfe von Ultra320-SCSI-Bussen (Kanälen), über die das System Daten im Modus „Ultra320 SCSI“ überträgt. Die PERC 4/Si- und 4e/Si-Controller steuern einen SCSI-Kanal, während PERC 4/Di und 4e/Di zwei Kanäle steuern. Der SCSI-Kanal unterstützt bis zu 15 Wide-SCSI- oder sieben Non-Wide-SCSI-Geräte mit Geschwindigkeiten von bis zu 320 MB/s.

SCSI-Terminierung

Der RAID-Controller verwendet aktive Terminierung auf dem SCSI-Bus gemäß den SCSI-3- und SCSI SPI-4-Spezifikationen. Die Aktivierung/Deaktivierung der Terminierung erfolgt automatisch über Kabelerkennung.

SCSI-Firmware

Die RAID-Controller-Firmware verarbeitet alle RAID- und SCSI-Befehle und unterstützt die Merkmale und Funktionen, die in [Tabelle 3-6](#) aufgelistet sind.

Tabelle 3-6. SCSI-Firmware

Merkmal	Beschreibung
Verbindungsabbau/ Erneuter Aufbau der Verbindung	Optimiert die Auslastung des SCSI-Busses
Warteschlangenbetrieb für codierte Befehle	Mehrere Tags zur Verbesserung zufälliger Zugriffe
Scatter/Gather	Einzelner Befehl kann Daten zu und von verschiedenen Speicheradressen übertragen
Multithreading	Pro SCSI-Kanal bis zu 189 simultane Befehle mit Elevator-Sortierung und Verkettung von Anforderungen
Stripe-Größe	Variabel für alle logischen Laufwerke: 2 KB, 4 KB, 8 KB, 16 KB, 32 KB, 64 KB oder 128 KB Die Standardeinstellung ist 64 KB. ANMERKUNG: Es ist nicht empfehlenswert, Stripe-Größen von 2 KB oder 4 KB zu verwenden, da es dadurch zu Leistungseinbußen kommen kann. Wenden Sie nur dann Stripe-Größen von 2 KB oder 4 KB an, wenn es für eine bestimmte Anwendung unbedingt erforderlich ist. Die Standard-Stripe-Größe beträgt 64 KB. Vermeiden Sie es, ein Betriebssystem auf einem logischen Laufwerk mit einer Stripe-Größe von weniger als 16 KB zu installieren.
Rebuild (Wiederherstellen)	Mehrere Wiederherstellungen und Konsistenzprüfungen mit benutzerdefinierbarer Priorität

Aktualisieren der Firmware

Sie können die neueste Firmware von der Dell-Website herunterladen und damit die alte Firmware auf dem Controller überspielen. Führen Sie die folgenden Schritte aus, um die Firmware zu aktualisieren:

1. Gehen Sie zur Website support.dell.com.
2. Laden Sie die aktuelle Version von Firmware und Treiber auf ein System mit einem Diskettenlaufwerk herunter.

Die heruntergeladene Datei ist eine ausführbare Datei, die die Firmware auf eine Diskette kopiert.

 **ANMERKUNG:** Falls Ihr System nicht über ein Diskettenlaufwerk verfügt, können Sie Online-Flash verwenden, das für Windows, NetWare und Linux verfügbar ist. Alternativ können Sie die Datei auch auf Ihre Festplatte herunterladen und sie auf eine CD brennen, um sie anschließend von der CD-ROM zu laden.

3. Legen Sie die Diskette in das Diskettenlaufwerk des Systems ein, das den RAID-Controller enthält, und nehmen Sie einen Neustart des Systems von der Diskette vor.
4. Führen Sie pflash aus, um die Firmware zu aktualisieren.



HINWEIS: Aktualisieren Sie die Firmware nicht, während Sie eine Hintergrundinitialisierung oder eine Datenkonsistenzprüfung durchführen, da dies dazu führen kann, dass die Verfahren scheitern.

Dell stellt auch Pakete für Firmware-Aktualisierungen auf Betriebssystem-Ebene zur Verfügung. Weitere Unterstützung zu diesem Thema erhalten Sie auf der Website support.dell.com.



ANMERKUNG: Führen Sie nach der Firmware-Aktualisierung einen Neustart des Systems durch.

RAID-Management

RAID-Management wird durch Softwaredienstprogramme bereitgestellt, die das RAID-System und den RAID-Controller verwalten und konfigurieren, mehrfache Plattenarrays erstellen und verwalten, mehrere RAID-Server steuern und überwachen sowie Fehlerstatistiken führen und Online-Wartungsfunktionen übernehmen. Die Speicherwaltungssoftware ist Bestandteil Ihres Systems. Es sind folgende Komponenten verfügbar:

- 1 BIOS-Konfigurationsprogramm
- 1 Dell Server Assistant®
- 1 Dell OpenManage Array Manager für Windows und Novell Netware
- 1 Dell OpenManage Storage Management

Weitere Informationen über das Verwalten von Arrays und logischen Laufwerken finden Sie unter [RAID-Konfiguration und -Management](#).

[Zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)

[Zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)

RAID-Konfiguration und -Management

Dell™ PowerEdge™ Expandable RAID Controller 4/Di/Si und 4e/Di/Si Benutzerhandbuch

- [Starten des BIOS-Konfigurationsprogramms](#)
- [Beenden des Konfigurationsprogramms](#)
- [RAID-Konfigurationsmerkmale](#)
- [Konfigurationsdienstprogramm – Menü](#)
- [Menüoptionen im BIOS-Konfigurationsprogramm](#)
- [Geräte-Management](#)
- [Einrichten eines einfachen Arrays](#)
- [Erweitertes Array-Setup](#)
- [Verwalten von Arrays](#)
- [Löschen von logischen Laufwerken](#)
- [Erweiterte Laufwerkfehlererkennung](#)

Dieser Abschnitt beschreibt, wie Sie physische Laufwerke in Arrays und logischen Laufwerke mithilfe des BIOS-Konfigurationsprogramms konfigurieren können. Ihr PERC-Controller kann auch über die Dell OpenManage Array- oder Dell OpenManage Storage Management-Anwendungen konfiguriert werden. Weitere Informationen über die OpenManage-Anwendungen finden Sie unter [RAID-Management-Dienstprogramme](#) in [Merkmale und Funktionen](#).

Starten des BIOS-Konfigurationsprogramms

Mithilfe des BIOS-Konfigurationsprogramms können Sie Festplatten-Arrays und logische Laufwerke konfigurieren. Da das Dienstprogramm im BIOS des RAID-Controllers gespeichert ist, ist es von den Betriebssystemen Ihres Systems unabhängig.

Starten des BIOS-Konfigurationsprogramms

Wenn der Host-Computer startet, halten Sie Taste <Strg> gedrückt und drücken Sie die Taste <M>, wenn eine BIOS-Info angezeigt wird, die der folgenden Info-Anzeige ähnelt (der Text auf der BIOS-Info kann bei verschiedenen Controller- und BIOS-Versionen leicht abweichen):

```
HA -0 (Bus X Dev X) Type: PERC 4e/Di Standard FWx.xx SDRAM=xxx MB
```

```
Battery Module is Present on Adapter
```

```
1 Logical Drive found on the Host Adapter
```

```
Adapter BIOS Disabled, No Logical Drives handled by BIOS  
(Adapter-BIOS deaktiviert, BIOS verwaltet keine logischen Laufwerke)
```

```
0 Logical Drive(s) handled by BIOS
```

```
Press <Ctrl><M> to Enable BIOS
```

Für jeden Controller im Hostsystem wird die Firmware-Version, die Größe des DRAM (Dynamic Random Access Memory) und der Status der logischen Laufwerke auf diesem Controller angezeigt. Nachdem Sie eine beliebige Taste zum Fortfahren gedrückt haben, wird der Bildschirm des **Management Menu** (Managementmenü) angezeigt.

 **ANMERKUNG:** Im BIOS-Konfigurationsprogramm hat das Drücken der Tasten <Strg><M> den gleichen Effekt wie das Drücken der Eingabetaste.

 **ANMERKUNG:** Über das BIOS-Konfigurationsprogramm können Sie Zugriff auf mehrere Controller nehmen. Überprüfen Sie daher genau, welchen Controller Sie augenblicklich zum Bearbeiten ausgewählt haben.

Beenden des Konfigurationsprogramms

1. Drücken Sie <Esc>, sobald das **Management Menu** (Managementmenü) angezeigt wird.
2. Wählen Sie bei der Eingabeaufforderung Yes (Ja).
3. Starten Sie dann das System neu.

RAID-Konfigurationsmerkmale

 **ANMERKUNG:** OpenManage™ Array Manager und Dell OpenManage Storage Management können eine Vielzahl identischer Aufgaben wie das BIOS-Konfigurationsprogramm ausführen.

Nachdem Sie alle physischen Laufwerke angeschlossen haben, können Sie das Konfigurationsdienstprogramm verwenden, um ein logisches Laufwerk vorzubereiten. Ihre SCSI-Festplattenlaufwerke müssen in einem Array in logische Laufwerke gegliedert werden, wobei die von Ihnen ausgewählte RAID-

Klasse unterstützt werden muss. Wenn das Betriebssystem noch nicht installiert ist, installieren Sie es mithilfe des BIOS-Konfigurationsprogramms. Wenn das Betriebssystem installiert ist, können Sie OpenManage Array Manager (für Windows und NetWare) oder Dell OpenManage Storage Management verwenden.

Verwenden Sie die Konfigurationsdienstprogramme, um die folgenden Aufgaben auszuführen:

- 1 Konfigurieren von physikalischen Arrays und logischen Laufwerken.
- 1 Erstellen von Ersatzlaufwerken.
- 1 Initialisieren von einem oder mehreren logischen Laufwerken.
- 1 Zugreifen auf Controller, logische Laufwerke und physikalische Laufwerke im Einzelnen.
- 1 Wiederherstellen von ausgefallenen Festplattenlaufwerken.
- 1 Überprüfen, ob die Redundanzdaten in logischen Laufwerken mit den RAID-Klassen 1, 5, 10 oder 50 korrekt sind.
- 1 Rekonstruieren von logischen Laufwerken nach Ändern der RAID-Klassen oder Hinzufügen eines Festplattenlaufwerks zu einem Array.
- 1 Auswählen eines Host-Controllers, an dem gearbeitet wird.

In den folgenden Abschnitten werden die Menüoptionen beschrieben; außerdem erhalten Sie detaillierte Anweisungen zum Ausführen von Konfigurationsaufgaben. Im Folgenden wird eine Liste der Vorgängen angezeigt, die zum Konfigurieren von Festplattenlaufwerken in Array und logischen Laufwerken verwendet werden. Sie können durch das BIOS-Konfigurationsprogramm, den OpenManage Array Manager und Dell OpenManage Storage Management, angewendet werden. Die folgende Liste stellt die Konfigurationsschritte dar:

1. Bestimmen Sie Ersatzlaufwerke (optional).

Weitere Informationen finden Sie in diesem Abschnitt unter [Definieren von Laufwerken als Ersatzlaufwerke](#).

2. Wählen Sie eine Konfigurationsmethode aus.

Weitere Informationen finden Sie unter [Konfigurationsmenü](#).

3. Erstellen Sie Arrays mithilfe der verfügbaren physischen Laufwerke.

4. Definieren Sie logische Laufwerke mithilfe der Arrays.

5. Speichern Sie die Konfigurationsinformationen.

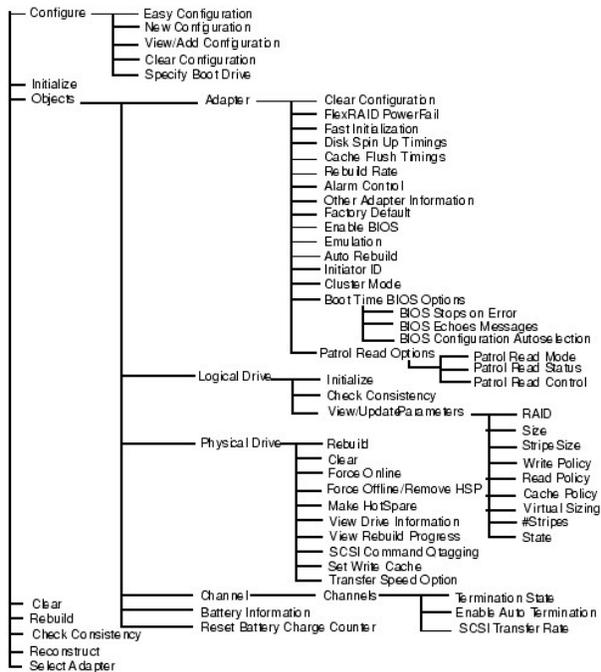
6. Initialisieren Sie die logischen Laufwerke.

Unter [Einrichten eines einfachen Arrays](#) und [Erweitertes Array-Setup](#) finden Sie detaillierte Angaben zu den Konfigurationsverfahren.

Konfigurationsdienstprogramm – Menü

[Abbildung 4-1](#) stellt die Menüstruktur des BIOS-Konfigurationsprogramms dar. Im Folgenden wird jedes Menüelement im Einzelnen beschrieben.

Abbildung 4-1. Menüstruktur Konfigurationsdienstprogramm



Menüoptionen im BIOS-Konfigurationsprogramm

[Tabelle 4-1](#) beschreibt die Optionen im **Management Menü** (Managementmenü) des BIOS-Konfigurationsprogramms. Das Menü und die Untermenüoptionen werden in den folgenden Abschnitten erklärt.

Tabelle 4-1. Menüoptionen des BIOS-Konfigurationsprogramms

Option	Beschreibung
Configure (Konfigurieren)	Wählen Sie diese Option zum Konfigurieren von Festplattenlaufwerken in Arrays und logischen Laufwerken aus.
Initialisieren	Wählen Sie diese Option zum Initialisieren von einem oder mehreren logischen Laufwerken.
Objects (Objekte)	Wählen Sie diese Option zum einzelnen Zugriff auf Controller, logische Laufwerke und physikalische Laufwerke.
Clear (Löschen)	Wählen Sie diese Option zum Löschen von Daten auf SCSI-Laufwerken aus.
Rebuild (Wiederherstellen)	Wählen Sie diese Option zum Wiederherstellen von ausgefallenen Festplattenlaufwerken aus.
Konsistenz prüfen	Wählen Sie diese Option zum Überprüfen aus, ob die Redundanzdaten in den logischen Laufwerken mithilfe der RAID-Klassen 1, 5, 10 oder 50 korrekt sind.
Reconstruct (Rekonstruieren)	Wählen Sie diese Option zum Ausführen der RAID-Klassen-Migration oder der Online-Kapazitätserweiterung aus.
Select Adapter (Auswählen eines Adapters)	Wählen Sie diese Option zum Auflisten der Adapter, und wählen Sie den Adapter aus, den Sie konfigurieren möchten. Es wird die die Nummer des ausgewählten Adapters und Modellinformationen angezeigt.

Konfigurationsmenü

Wählen Sie **Configure** (Konfigurieren) aus, um ein Verfahren für das Konfigurieren von Arrays und logischen Laufwerken auszuwählen. [Tabelle 4-2](#) zeigt die Konfigurationsverfahren, die Option zum Löschen der Konfiguration und die Option für das Boot-Laufwerk an.

Tabelle 4-2. Konfigurationsmenüoptionen

Option	Beschreibung
Easy Configuration (Einfache Konfiguration)	Wählen Sie diese Methode zum Durchführen einer Konfiguration eines logischen Laufwerks, bei der jedem von Ihnen definierten physikalischen Array automatisch genau ein logisches Laufwerk zugeordnet wird.
New Configuration (Neue Konfiguration)	Wählen Sie diese Methode aus, um die vorhandenen Konfigurationsinformationen zu löschen sowie neue Arrays und logische Laufwerke zu konfigurieren. Außer der Bereitstellung der grundlegenden Funktionen zur Konfiguration des logischen Laufwerks können Sie New Configuration (Neue Konfiguration) für das Zuordnen von logischen Laufwerken zu mehreren Arrays verwenden (Verkettung von Arrays bzw. Spanning).
View/Add Configuration (Konfiguration anzeigen/hinzufügen)	Wählen Sie diese Methode aus, um die vorhandenen Konfigurationsinformationen zu überprüfen und/oder weitere Arrays und logische Laufwerke anzugeben. View/Add Configuration (Konfiguration anzeigen/hinzufügen) enthält die gleichen Funktionen wie New Configuration (Neue Konfiguration).

Clear Configuration (Konfiguration löschen)	Wählen Sie diese Option zum Löschen der aktuellen Konfigurationsdaten aus dem nichtflüchtigen Speicher des RAID-Controller aus.
Specify Boot Drive (Boot-Laufwerk festlegen)	Wählen Sie diese Option zur Angabe eines logischen Laufwerks als Systemstartlaufwerk an diesem Adapter.

Initialize Menu (Menü „Initialisieren“)

 **ANMERKUNG:** Weitere Anweisungen über das Initialisieren von logischen Laufwerken finden Sie unter [Einrichten eines einfachen Arrays](#) oder [Erweitertes Array-Setup](#).

Wählen Sie die Option **Initialize** (Initialisieren) aus dem Menü **Management Menu** (Managementmenü) zum Initialisieren von einem oder mehreren logischen Laufwerken aus. Drücken Sie die Leertaste zum Auswählen eines einzelnen Laufwerks oder die Taste <F2> zur Auswahl aller Laufwerke für die Initialisierung. Diesen Vorgang führen Sie normalerweise im Anschluss an die Konfiguration eines neuen logischen Laufwerks aus.

 **HINWEIS:** Beim Initialisieren eines logischen Laufwerks werden alle Daten auf diesem Laufwerk gelöscht.

Objects Menu (Menü „Objekte“)

Wählen Sie **Objects** (Objekte) aus dem **Management Menu** (Managementmenü) aus, um auf die Adapter, logischen Laufwerke, physischen Laufwerke und SCSI-Kanäle einzeln zugreifen zu können. Sie können auch die Einstellungen für jedes Objekt ändern. Die Menüoptionen für **Objects** (Objekte) werden in den folgenden Abschnitten beschrieben.

Adapter Menu (Menü „Adapter“)

Wählen Sie **Objects** (Objekte) → **Adapter** zum Auswählen eines Controllers (wenn der Computer über mehr als einen verfügt) und zum Ändern der Parameter aus. [Tabelle 4-3](#) beschreibt die Optionen im Menü **Adapter**.

Tabelle 4-3. Optionen im Menü „Adapter“

Option	Beschreibung
Clear Configuration (Konfiguration löschen)	Wählen Sie diese Option zum Löschen der aktuellen Konfiguration aus dem nichtflüchtigen Speicher des Controllers aus.
FlexRAID PowerFail	Wählen Sie diese Option zum Aktivieren oder Deaktivieren der FlexRAID PowerFail-Funktion aus. Diese Option ermöglicht eine Fortsetzung der Rekonstruktion, Wiederherstellung und Konsistenzprüfung der Laufwerke, wenn das System auf Grund eines Stromausfalls, eines Neustarts oder eines Kaltstarts neu startet.
Fast Initialization (Schnellinitialisierung)	Wählen Sie diese Option, um den ersten Sektor des logischen Laufwerks mit Nullen zu überschreiben, so dass die Initialisierung in 2-3 Sekunden durchgeführt wird. Wenn diese Option auf Disabled (Deaktiviert) eingestellt ist, erfolgt eine vollständige Initialisierung auf dem gesamten logischen Laufwerk. Auf einem größeren Array (über 5 Arrays) ist es am günstigsten, die Schnellinitialisierung auf Disabled (Deaktiviert) einzustellen und dann zu initialisieren. Andernfalls wird der Controller eine Hintergrund-Konsistenzprüfung innerhalb von fünf Minuten nach Neustart oder Erstellen von RAID 5 ausführen.
Disk Spin up Timings (Festplattenanlaufzeitabstimmung)	Wählen Sie diese Option aus, um die Anlaufmethode und die Zeitabstimmung für die Festplattenlaufwerke einzustellen.
Cache Flush Timings (Cache-Leerungszeitabstimmung)	Wählen Sie diese Option, um das Zeitintervall zum Leeren des Cache-Speichers auf 2, 4, 6, 8 oder 10 Sekunden einzustellen. Der Standardwert ist 4 .
Rebuild Rate (Wiederherstellungsauslastung)	Wählen Sie diese Option, um die Wiederherstellungsauslastung für Laufwerke am ausgewählten Adapter festzulegen. Die Wiederherstellungsauslastung ist der prozentuale Anteil an Systemressourcen, der zur Wiederherstellung eines ausgefallenen Laufwerks verwendet wird. Eine Wiederherstellungsauslastung von 100 Prozent bedeutet, dass das System ausschließlich mit der Wiederherstellung des ausgefallenen Laufwerks beschäftigt ist. Die Standardeinstellung ist 30 Prozent.
Alarm Control (Alarmsteuerung)	Wählen Sie diese Option, um den integrierten Alarmgenerator zu aktivieren, zu deaktivieren oder stumm zu schalten. Der Alarm ertönt, wenn eine Zustandsänderung eines Laufwerks auftritt, wie beispielsweise ein Laufwerksausfall oder die Beendigung einer Wiederherstellung.
Other Adapter Information (Sonstige Adapterinformationen)	Enthält allgemeine Angaben über den Adapter, wie beispielsweise die Firmware- und BIOS-Version.
Factory Defaults (Standard-Werkseinstellungen)	Wählen Sie diese Option zum Laden der voreingestellten Einstellungen des BIOS-Konfigurationsprogramms aus.
BIOS aktivieren	Wählen Sie diese Option aus, um das BIOS des Adapters zu aktivieren oder zu deaktivieren. Wenn sich das Startgerät auf dem RAID-Controller befindet, muss das BIOS aktiviert sein. Ansonsten sollte das BIOS deaktiviert sein, denn sonst kann u. U. nicht möglich sein, ein Startgerät an anderer Stelle zu verwenden.
Emulation	Sie können für den Betrieb die Modi „I2O“ oder „Mass Storage“ (Massenspeicherung) verwenden. Dell empfiehlt, nur den Massenspeichermodus und Treiber von Dell zu verwenden.
Auto Rebuild (Auto-Wiederherstellung)	Wählen Sie Enabled (Aktiviert), um die automatische Wiederherstellung von ausgefallenen Laufwerken zu aktivieren.
Initiator ID (Initiator-ID)	Zeigt die Initiator-ID für die Cluster-Karte an. Es darf nicht die gleiche ID wie die des anderen Knotens sein. Der Standardwert ist 7 .
Boot Time BIOS Options (Startzeit-BIOS-Optionen)	Mit dieser Option können Sie die folgenden Optionen für BIOS-Aktionen während des Startvorgangs auswählen:

	<p>BIOS Stops on Error (BIOS stoppt bei Fehler): Wenn diese Funktion auf On (Aktiviert) eingestellt ist, hält das BIOS an, wenn ein Problem mit der Konfiguration auftritt. Dadurch können Sie das Konfigurationsprogramm aufrufen und das Problem lösen. Der Standardwert ist On (Ein).</p> <p>BIOS Echoes Messages: (BIOS gibt Meldung wieder) Wenn diese Funktion standardmäßig auf On (Aktiviert) eingestellt ist, werden alle BIOS-Meldungen zu Controllern während des Startvorgangs angezeigt.</p> <p>BIOS Configuration Autoselection: (Selbstauswahl der BIOS-Konfiguration) Mit dieser Option können Sie bei eventuellen Diskrepanzen zwischen den Konfigurationsdaten auf dem Laufwerk und dem NVRAM während des Startvorgangs eine Methode zur Behebung des Problems auswählen. Die Optionen sind NVRAM, Disk (Festplatte) und User (Benutzer). Die Voreinstellung ist User (Benutzer).</p>
Patrol Read Options (Optionen für erweiterte Laufwerkfehlererkennung)	<p>Patrol Read (Erweiterte Laufwerkfehlererkennung) ermöglicht die Überprüfung Ihres Systems auf mögliche Festplattenlaufwerkfehler, die zu einem Laufwerkausfall führen können und die anschließende Fehlerkorrektur. Das Ziel liegt darin, Datenintegrität zu schützen, indem Ausfälle eines physisches Laufwerks entdeckt werden, bevor der Ausfall zu Datenverlusten führt. Patrol Read (Erweiterte Laufwerkfehlererkennung) wird nur aktiviert, wenn der Controller für eine bestimmte Zeit nicht beschäftigt ist und keine Hintergrundprozesse laufen.</p> <p>Über die Patrol Read-Optionen (Optionen zur erweiterten Laufwerkfehlererkennung) haben Sie die Möglichkeit, Patrol Reads zu starten und anzuhalten, den Patrol Read-Status anzuzeigen und den Patrol Read-Modus zu setzen. Weitere Informationen zu Patrol Read (Erweiterte Laufwerkfehlererkennung) erhalten Sie unter Erweiterte Laufwerkfehlererkennung.</p>

Optionen für erweiterte Laufwerkfehlererkennung

[Tabelle 4-4](#) beschreibt das Untermenü **Patrol Read Options** (Optionen für erweiterte Laufwerkfehlererkennung). Weitere Informationen zu Patrol Read (Erweiterte Laufwerkfehlererkennung) erhalten Sie unter [Erweiterte Laufwerkfehlererkennung](#).

Tabelle 4-4. Menü „Optionen für erweiterte Laufwerkfehlererkennung“

Option	Beschreibung
Patrol Read Mode (Modus für erweiterte Laufwerkfehlererkennung)	Mit dieser Option können Sie einstellen, ob Patrol Read (Erweiterte Laufwerkfehlererkennung) manuell (durch den Benutzer initiiert) oder automatisch arbeiten soll. Außerdem können Sie Patrol Read (Erweiterte Laufwerkfehlererkennung) hier deaktivieren.
Patrol Read Status (Status für erweiterte Laufwerkfehlererkennung)	Zeigt die Anzahl an abgeschlossenen Wiederholungen, den Status von Patrol Read (Erweiterte Laufwerkfehlererkennung, aktiv oder angehalten) und den Zeitplan für die nächste Ausführung von Patrol Read (Erweiterte Laufwerkfehlererkennung) an.
Patrol Read Control (Steuerung für erweiterte Laufwerkfehlererkennung)	Mit dieser Option können Sie Patrol Read (Erweiterte Laufwerkfehlererkennung) starten oder anhalten.

Logisches Laufwerk

Markieren Sie **Objects** (Objekte) → **Logical Drive** (Logisches Laufwerk), um ein logisches Laufwerk auszuwählen und führen Sie die in [Tabelle 4-5](#) aufgelisteten Schritte aus.

Tabelle 4-5. Logical Drive Menu Options (Menüoptionen „Logisches Laufwerk“)

Option	Beschreibung
Initialisieren	Initialisiert das ausgewählte logische Laufwerk. Führen Sie diesen Vorgang für jedes konfigurierte logische Laufwerk aus.
Konsistenz prüfen	Überprüft die Beständigkeit der Redundanzdaten im ausgewählten logischen Laufwerk. Diese Option steht nur dann zu Verfügung, wenn RAID-Klassen 1, 5, 10 oder 50 verwendet werden. Der RAID-Controller korrigiert automatisch alle in den Daten gefundenen Unterschiede.
View/Update Parameters (Parameter anzeigen/aktualisieren)	Zeigt die Eigenschaften des ausgewählten logischen Laufwerks an. Sie können die Verfahren zum Beschreiben und Lesen von Cache und die E/A-Verfahren in diesem Menü ändern.

Physisches Laufwerk

Markieren Sie **Objects** (Objekte) → **Physical Drive** (Physisches Laufwerk), um ein physisches Laufwerk auszuwählen und um die in der unten angezeigten Tabelle aufgeführten Schritte auszuführen. Die physischen Laufwerke im Computer werden aufgelistet. Bewegen Sie den Cursor zu dem gewünschten Gerät, und drücken Sie auf <Eingabe>, um den Bildschirm anzuzeigen.

[Tabelle 4-6](#) zeigt die Schritte an, die Sie auf physischen Laufwerken ausführen können.

Tabelle 4-6. Physical Drive (Physisches Laufwerk) Menu Options (Menüoptionen)

Option	Beschreibung
Rebuild (Wiederherstellen)	Stellt das ausgewählte physische Laufwerk wieder her.
Rebuild (Wiederherstellen)	Wählen Sie diese Option zum Wiederherstellen eines ausgefallenen Festplattenlaufwerks.
Clear (Löschen)	Wählen Sie diese Option zum Löschen von Daten auf SCSI-Laufwerken aus.

Force Online (Online schalten)	Ändert den Zustand des ausgewählten Festplattenlaufwerks in „Online“.
Force Offline/ Remove HSP (Offline schalten/ HSP entfernen)	Ändert den Zustand des ausgewählten Festplattenlaufwerks in „Offline“.
Make HotSpare (Ersatzlaufwerk zuweisen)	Definiert das ausgewählte Festplattenlaufwerk als Ersatzlaufwerk.
View Drive Information (Laufwerkinformationen anzeigen)	Zeigt die Laufwerkeigenschaften für die ausgewählte physikalische Einheit an.
View Rebuild Progress (Wiederherstellungsverlauf anzeigen)	Zeigt den momentanen Stand des Wiederherstellungsprozesses an.
Set Write Cache (Schreib-Cache einstellen)	Wählen Sie diese Option zum Aktivieren oder Deaktivieren des Schreib-Caches auf diesem Gerät aus. Weitere Informationen über das Schreib-Cache-Verfahren finden Sie in diesem Abschnitt unter Parameter und Beschreibungen der logischen Laufwerke .
Transfer Speed Option (Übertragungsraten-Option)	Wählt die Geschwindigkeit, mit dem Daten übertragen werden. Zeigt ein Menü an, das die Optionen Negotiation=Wide (Verhandlung=Wide) und Set Transfer Speed (Übertragungsrate einstellen) enthält. Die maximale Übertragungsrate beträgt 320 M .

Kanal

Markieren Sie **Objects** (Objekte)→ **Channel** (Kanal), um einen SCSI-Kanal auf dem derzeit ausgewählten Controller auszuwählen. Drücken Sie nach dem Auswählen eines Kanals <Eingabe> zum Anzeigen der Optionen für diesen Kanal. [Tabelle 4-7](#) beschreibt die SCSI-Kanal-Menüoptionen.

Tabelle 4-7. SCSI Channel Menu Options (Menüoptionen „SCSI -Kanal“)

Option	Beschreibung
Termination State (Terminierungsstatus)	Wenn diese Option aktiv ist, ist der RAID-Controller terminiert. Bei Einstellung auf deaktiviert, ist er nicht terminiert. Normalerweise müssen Sie diese Einstellung nicht ändern, denn der RAID-Controller stellt diese Option automatisch ein.
Enable Auto Termination (Automatische Terminierung aktivieren)	Wählen Sie diese Option zum Aktivieren oder Deaktivieren der Auto-Terminierung des SCSI-Busses aus.
SCSI Transfer Rate (SCSI-Datenübertragungsrate)	Wird zum Auswählen der SCSI-Datenübertragungsrate verwendet. Die Optionen sind Fast (Schnell), Ultra , Ultra-2 und 160M . ANMERKUNG: Die Festplatten-Datenübertragungsrate ist für jede Festplatte eingestellt, während die SCSI-Kanal-Datenübertragungsrate die Geschwindigkeit des Busses steuert. Wie schnell Sie die Festplatten-Datenübertragungsrate auch einstellen, die Geschwindigkeit ist von der SCSI-Kanal-Datenübertragungsrate abhängig.

Clear Menu (Menü „Löschen“)

Sie können die Daten von SCSI-Laufwerken mithilfe der Konfigurationsprogramme löschen. Weitere Informationen und Informationen über das Löschen von Daten finden Sie unter [Löschen physischer Laufwerke](#).

Rebuild Menu (Menü „Wiederherstellen“)

Markieren Sie **Rebuild** (Wiederherstellen) im **Management Menu** (Managementmenü), um ein oder mehrere ausgefallene physische Laufwerke wiederherzustellen. Weitere Informationen und Informationen über das Wiederherstellen von Laufwerken finden Sie unter [Wiederherstellen ausgefallener Festplattenlaufwerke](#).

Check Consistency Menu (Menü „Konsistenz prüfen“)

Markieren Sie **Check Consistency** (Konsistenz prüfen), um die Redundanzdaten auf den logischen Laufwerken zu überprüfen, die RAID-Klassen 1, 5, 10 und 50 verwenden. Weitere Informationen dazu und zum Ausführen der Konsistenzprüfung finden Sie unter [Überprüfen der Datenkonsistenz](#).

Reconstruct Menu (Menü „Rekonstruieren“)

Markieren Sie **Reconstruct** (Rekonstruieren), um die RAID-Klasse eines Arrays zu verändern und um ein physisches Laufwerk zu einem vorhandenen Array hinzuzufügen. Durch die RAID-Klassen-Migration kann der Array von einer RAID-Klasse in eine andere verschoben werden. Über die Erweiterung der Online-Kapazität von Festplattenlaufwerken lässt sich die Speicherkapazität erweitern.

Geräte-Management

Merkmale des Geräte-Managements

In diesem Abschnitt wird das Geräte-Management erläutert, d. h., Sie erhalten Informationen zum Verwalten von physischen Geräten. Dazu gehören physische Laufwerke, Ersatzlaufwerk, Laufwerkmigration und Laufwerk-Roaming. Weitere Einzelheiten über diese Verfahren finden Sie unter [Laufwerk-Roaming](#) und [Laufwerkmigration](#).

Physical Drive Selection Menu (Menü „Auswahl physischer Laufwerke“)

Das Konfigurationsdienstprogramm enthält das **Physical Drive Selection Menu** (Menü „Auswahl physischer Laufwerke“), mit dem Sie Schritte auf den physischen Laufwerken in einem Array durchführen können, z. B. können Sie ein Laufwerk wiederherstellen oder ein Ersatzlaufwerk auf „Online“ oder „Offline“ stellen. Einige dieser Aktionen werden detaillierter in anderen Abschnitten dieses Kapitels beschrieben. Führen Sie die folgenden Schritte aus, um die verfügbaren Aktionen anzuzeigen.

1. Wählen Sie im **Management Menu** (Managementmenü) **Objects** (Objekte) → **Physical Drive** (Physisches Laufwerk) aus.

Ein Bildschirm zur Auswahl eines physischen Laufwerks wird angezeigt.

2. Wählen Sie ein Festplattenlaufwerk mit dem Status **READY** (BEREIT) aus und drücken Sie die Eingabetaste, um das Aktionsmenü für die physischen Laufwerke anzuzeigen.

Folgende Menüelemente stehen Ihnen zur Verfügung:

- 1 Rebuild (Wiederherstellen)
- 1 Clear (Löschen)
- 1 Force Online (Online schalten)
- 1 Force Offline/ Remove HSP (Offline schalten/ HSP entfernen)
- 1 Make HotSpare (Ersatzlaufwerk zuweisen)
- 1 View Drive Information (Laufwerkinformationen anzeigen)
- 1 View Rebuild Progress (Wiederherstellungsverlauf anzeigen)
- 1 SCSI Command Qtagging (Warteschlangen-Attribuierung der SCSI-Befehle)
- 1 Set Write Cache (Schreib-Cache einstellen)
- 1 Transfer Speed Option (Übertragungsraten-Option)

Gerätekonfiguration

Sie können die folgende Tabelle ausfüllen, um die Geräte aufzulisten, die Kanal 1 zugeordnet sind. PERC 4/Si- und 4e/Si-Controller verfügen über einen Kanal, während PERC 4/Di und 4e/Di über zwei Kanäle verfügen.

Verwenden Sie die [Tabelle 4-8](#), um die Geräte aufzulisten, die Sie den einzelnen SCSI-IDs des SCSI-Kanals 1 zuweisen können.

Tabelle 4-8. Konfiguration für SCSI-Kanal 1

SCSI-Kanal 1	
SCSI-ID oder SCSI-Kennung	Gerätebeschreibung
0	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	Reserviert für Host-Controller.
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	

Einrichten eines einfachen Arrays

In diesem Abschnitt werden die Schritte beschrieben, die unter **Easy Configuration** (Einfache Konfiguration) angewendet werden, um einen einfachen Array einzurichten und logische Laufwerke zu erstellen. Unter **Easy Configuration** (Einfache Konfiguration) ist jedes erstellte physische Array mit genau einem logischen Laufwerk verknüpft, somit ist es nicht möglich, Arrays zu verketteten. Außerdem können Sie über **Easy Configuration** (Einfache Konfiguration) die Größe des logischen Laufwerks nicht verändern.

Sie können die folgenden Parameter für logische Laufwerke verändern, die in [Tabelle 4-9](#) beschrieben werden. Die Spanning-Option wird ebenfalls in [Tabelle 4-9](#) beschrieben, obwohl Sie Arrays nicht über **Easy Configuration** (Einfachen Konfiguration) verketteten können.

- 1 RAID-Klasse
- 1 Stripe-Größe
- 1 Eigenschaften des Schreibverfahrens
- 1 Eigenschaften des Leseverfahrens
- 1 Eigenschaften des Cache-Verfahrens

Tabelle 4-9. Parameter und Beschreibungen der logischen Laufwerke

Parameter	Beschreibung
RAID-Klasse	Die Anzahl der physikalischen Laufwerke in einem speziellen Array bestimmt die RAID-Klassen, die mit dem Array implementiert werden können.
Stripe-Größe	<p>Stripe-Größe gibt die Größe der Segmente an, die auf jedes Laufwerk in einem logischen Laufwerk mit RAID 1, 5 oder 10 geschrieben werden. Sie können die Stripe-Größe auf 2 KB, 4 KB, 8 KB, 16 KB, 32 KB, 64 KB oder 128 KB einstellen. Die voreingestellte und empfohlene Rate beträgt 64 KB.</p> <p> ANMERKUNG: Es ist nicht empfehlenswert, Stripe-Größen von 2 KB oder 4 KB zu verwenden, da es dadurch zu Leistungseinbußen kommen kann. Wenden Sie nur dann Stripe-Größen von 2 KB oder 4 KB an, wenn es für eine bestimmte Anwendung unbedingt erforderlich ist. Die Standard-Stripe-Größe beträgt 64 KB. Vermeiden Sie es, ein Betriebssystem auf einem logischen Laufwerk mit einer Stripe-Größe von weniger als 16 KB zu installieren.</p> <p>Eine höhere Stripe-Größe bietet eine bessere Leseleistung, insbesondere wenn auf Ihrem Computer hauptsächlich sequentielle Lesevorgänge durchgeführt werden. Wenn Sie sicher sind, dass Ihr Computer häufiger zufällige Zugriffe benötigt, wählen Sie eine kleine Stripe-Größe.</p>
Write Policy (Eigenschaften des Schreibverfahrens)	<p>Schreibverfahren gibt die Eigenschaften des Cache-Schreibverfahrens an. Sie können diese Eigenschaften auf Write-Back (Zurückschreiben) oder Write-Through (Durchschreiben) einstellen.</p> <p>Beim Write-Back-Cache-Verfahren sendet der Controller das Signal zur Angabe einer abgeschlossenen Datenübertragung an den Host, sobald alle Daten einer Transaktion im Controller-Cache empfangen wurden. Diese Einstellung wird für den Standardmodus empfohlen.</p> <p>HINWEIS: Wenn Write-Back aktiviert ist und das System schnell aus- und wieder eingeschaltet wird, kann es zu einer Funktionsstörung des RAID-Controllers kommen, wenn der Cache-Speicher geleert wird. Controller mit einer Pufferbatterie werden standardmäßig auf Write-Back (Zurückschreiben) gestellt.</p> <p>Beim Cache-Verfahren Write-Through sendet der Controller das Signal zur Angabe einer abgeschlossenen Datenübertragung an den Host, sobald das Laufwerkssystem alle Daten einer Transaktion empfangen hat.</p> <p>Write-Through-Caching bietet gegenüber der Write-Back-Methode eine höhere Sicherheit. Write-Back bietet dagegen eine höhere Leistung.</p> <p> ANMERKUNG: Die Aktivierung des Clustering (Gruppieren) deaktiviert das Cache-Schreibverfahren.</p>
Read Policy (Eigenschaften des Leseverfahrens)	<p>Read-Ahead (Vorauslesen) aktiviert die Vorauslesefunktion für das logische Laufwerk. Dieser Parameter kann auf No-Read-Ahead (Kein Vorauslesen), Read-Ahead (Vorauslesen) oder Adaptive (Anpassungsfähig) eingestellt werden. Die Standardeinstellung ist Adaptive (Anpassungsfähig).</p> <p>Read-Ahead (Vorauslesen) gibt an, dass der Controller Vorauslesen für das aktuelle logische Laufwerk verwendet. Die Read-Ahead-Fähigkeit (Vorauslesen) erlaubt dem Adapter, sequentiell unmittelbar anschließende Daten zu lesen und diese zusätzlichen Daten im Cache-Speicher zu speichern, unter der Annahme, dass diese Daten demnächst benötigt werden. Read-Ahead beschleunigt den Lesezugriff sequentieller Daten, ist aber nicht so effektiv bei Direktzugriffsdaten.</p> <p>No-Read-Ahead (Kein Vorauslesen) gibt an, dass der Controller für das aktuelle logische Laufwerk kein Vorauslesen verwendet.</p> <p>Adaptive (Anpassungsfähig) legt fest, dass der Controller Vorauslesen verwendet, wenn die beiden letzten Festplattenzugriffe in sequentiellen Sektoren erfolgten. Wenn alle Leseanforderungen zufällig sind, kehrt der Algorithmus zu No-Read-Ahead (Kein Vorauslesen) zurück, wobei jedoch alle Anforderungen weiterhin auf mögliche sequentielle Ausführungen geprüft werden.</p>
Cache Policy (Eigenschaften des Cache-Verfahrens)	<p>Cache Policy (Eigenschaften des Cache-Verfahrens) gilt für das Lesen auf einem speziellen logischen Laufwerk. Es beeinflusst den Read-Ahead-Cache nicht. Die Standardeinstellung ist Direct I/O (Direkte E/A).</p> <p>Cached I/O (Gepufferter E/A) gibt an, dass alle Lesungen im Cache-Speicher zwischengespeichert sind.</p> <p>Direct I/O (Direkter E/A) gibt an, dass Lesungen nicht im Cache-Speicher zwischengespeichert sind. Direct I/O (Direkter E/A) überschreibt die Einstellungen zu den Eigenschaften des Cache-Verfahrens nicht. Die Daten werden gleichzeitig in den Cache-Speicher und an den Host übertragen. Wenn derselbe Datenblock erneut gelesen wird, werden die Daten aus dem Cache-Speicher verwendet.</p>
Span-Funktion (Verkettung)	<p>Die Auswahlmöglichkeiten sind:</p> <p>Yes (Ja) – Die Arrayverkettung wird für das aktuelle logische Laufwerk aktiviert. Das logische Laufwerk kann in mehreren Arrays Speicherplatz belegen.</p>

No (Nein) – Die Arrayverkettung wird für das aktuelle logische Laufwerk deaktiviert. Das logische Laufwerk kann nur in einem Array Speicherplatz belegen.

Der RAID-Controller unterstützt die Verkettung von RAID 1- und RAID 5-Arrays. Es können zwei und mehr RAID-1-Arrays zu einem RAID-10-Array und zwei oder mehr RAID-5-Laufwerke zu einem RAID-50-Array verkettet werden. Es sind maximal acht Verkettungen möglich.

Damit zwei Arrays verkettet werden können, müssen sie dieselbe Stripe-Ausdehnung (dieselbe Anzahl von physischen Laufwerken) aufweisen.

Falls logische Laufwerke bereits konfiguriert wurden, wenn Sie **Easy Configuration** (Einfache Konfiguration) auswählen, werden die Konfigurationsinformationen nicht beeinträchtigt. Führen Sie die folgenden Schritte durch, um mithilfe von **Easy Configuration** (Einfache Konfiguration) Arrays und logische Laufwerke zu erstellen.

1. Wählen Sie **Configure** (Konfigurieren) → **Easy Configuration** (Einfache Konfiguration) im **Management Menu** (Managementmenü).

Am unteren Bildschirmrand werden Informationen zur Funktionstastenbelegung angezeigt.

2. Markieren Sie mit den Pfeiltasten spezielle physische Laufwerke.

3. Drücken Sie die Leertaste, um das ausgewählte physikalische Laufwerk dem aktuellen Array zuzuordnen.

Die Anzeige für das ausgewählte Laufwerk ändert sich von **READY** (BEREIT) zu **ONLIN A[*array number*]-[*drive number*]** (Online A [Arraynummer]-[Laufwerknummer]). **ONLIN A02-03** (Online A2-3) bedeutet z. B. Array 2 mit Laufwerk 3.

4. Fügen Sie dem aktuellen Array nach Bedarf physikalische Laufwerke hinzu.

Verwenden Sie nach Möglichkeit in einem Array Laufwerke gleicher Kapazität. Wenn Sie in einem einzigen Array Laufwerke verschiedener Kapazität verwenden, entspricht die genutzte Kapazität der jeweiligen Laufwerke im Array der Kapazität des kleinsten Laufwerks im Array.

 **ANMERKUNG:** Wenn Sie ein logisches Laufwerk erstellen, können Sie mehr als 2 TB physischen Festplattenspeicherplatz auswählen, allerdings stellen 2 TB die maximale Größe eines logischen Laufwerks dar. Nach der Auswahl des physischen Laufwerks werden Sie aufgefordert, die Eingabetaste zu drücken, um das logische Laufwerk mit einer Größe von 2 TB zu akzeptieren. Sie werden daraufhin aufgefordert, das nächste logische Laufwerk zu akzeptieren, das die verbleibende Menge an physischem Festplattenspeicherplatz repräsentiert.

5. Drücken Sie auf die Eingabetaste, nachdem Sie die Erstellung des aktuellen Arrays abgeschlossen haben.

Das Fenster **Select Configurable Array(s)** (Konfigurierbare[s] Array[s]) wird angezeigt. Darin werden das Array und die Arraynummer, z. B. **A-00**, angezeigt.

6. Drücken Sie die Leertaste zum Auswählen des Arrays.

 **ANMERKUNG:** Mit <F2> können Sie die Anzahl der Laufwerke im Array sowie deren Kanal und ID anzeigen. Mit <F3> können Sie Array-Informationen, wie z. B. die Stripes, Steckplätze und den freien Speicherplatz, anzeigen.

7. Drücken Sie die Taste <F4>, wenn Sie ein Ersatzlaufwerk (Hot-Spare) hinzufügen möchten, und wählen Sie **Yes** (Ja) aus, wenn Sie dazu aufgefordert werden.

Weitere Informationen finden Sie unter [Definieren von Laufwerken als Ersatzlaufwerke](#).

8. Drücken Sie <F10> zum Konfigurieren eines logischen Laufwerks.

Im Fenster im oberen Bereich des Bildschirms wird das logische Laufwerk angezeigt, das gerade konfiguriert wird.

9. Markieren Sie **RAID** und drücken Sie die Eingabetaste, um die RAID-Klasse für das logische Laufwerk einzustellen.

Die verfügbaren RAID-Klassen für das aktuelle logische Laufwerk werden angezeigt.

10. Wählen Sie eine RAID-Klasse und drücken Sie die Eingabetaste zur Bestätigung.

11. Klicken Sie auf **Advanced Menu** (Menü „Erweitert“), um das Menü mit den Einstellungen für das logische Laufwerk zu öffnen.

12. Stellen Sie die **Stripe Size** (Stripe-Größe) ein.

13. Stellen Sie **Write Policy** (Eigenschaften des Schreibverfahrens) ein.

14. Stellen Sie **Read Policy** (Eigenschaften des Leseverfahrens) ein.

15. Stellen Sie die **Cache Policy** (Eigenschaften des Cache-Verfahrens) ein.

16. Drücken Sie <Esc>, um das Menü **Advanced** (Erweitert) zu beenden.

17. Wählen Sie nach dem Definieren des aktuellen logischen Laufwerks **Accept** (Akzeptieren) und drücken Sie die Eingabetaste.

Das Dialogfeld „Array Selection“ (Array-Auswahl) wird angezeigt, wenn weitere nicht konfigurierte Festplatten vorhanden sind.

18. Wiederholen Sie [schritt 2](#) bis [schritt 17](#), um ein weiteres Array und ein weiteres logisches Laufwerk zu konfigurieren.

Der RAID-Controller unterstützt bis zu 40 logische Laufwerke pro Controller.

19. Drücken Sie nach Abschluss der Konfiguration der logischen Laufwerke <Esc>, um **Easy Configuration** (Einfache Konfiguration) zu beenden.

Eine Liste der derzeit konfigurierten logischen Laufwerke wird angezeigt.

20. Bejahen Sie die Eingabeaufforderung zum **Speichern**.

Nachdem Sie die Bestätigungsaufforderung bejaht haben, wird das Menü **Configure** (Konfigurieren) angezeigt.

21. Drücken Sie die Taste <Esc>, um zum **Management Menu** (Managementmenü) zurückzukehren.

Die von Ihnen erstellten logischen Laufwerke müssen vor der eigentlichen Verwendung initialisiert werden.

22. Wählen Sie **Initialize** (Initialisieren) im **Management Menu** (Managementmenü) aus.

Die konfigurierten logischen Laufwerke werden angezeigt.

 **ANMERKUNG:** Wenn die Option **Fast Initialization** (Schnellinitialisierung) im Menü **Objects** (Objekte) → **Adapter** auf **Disabled** (Deaktiviert) steht, wird eine vollständige Initialisierung auf dem gesamten logischen Laufwerk ausgeführt. Auf einem größeren Array (über 5 Arrays) ist es am günstigsten, die Schnellinitialisierung auf **Disabled** (Deaktiviert) einzustellen und dann zu initialisieren. Andernfalls wird der Controller eine Hintergrund-Konsistenzprüfung innerhalb von fünf Minuten nach Neustart oder Erstellen von RAID 5 ausführen.

 **ANMERKUNG:** Nach einem Stromausfall wird die Initialisierung nicht wieder aufgenommen, sondern sie wird vollständig neu gestartet.

23. Verwenden Sie die Pfeiltasten, um ein logisches Laufwerk zu markieren; drücken Sie anschließend die Leertaste, um ein logisches Laufwerk auszuwählen und drücken Sie die Taste <F2>, um alle logischen Laufwerke auszuwählen.

24. Drücken Sie die Taste <F10>, um das/die logische(n) Laufwerk(e) zu initialisieren und wählen Sie nach Aufforderung **Yes** (Ja) aus.

Es wird eine Fortschrittsanzeige eingeblendet.

25. Wenn die Initialisierung abgeschlossen ist, drücken Sie die Eingabetaste, um zum **Management Menu** (Managementmenü) zurückzukehren.

Erweitertes Array-Setup

Die folgenden Schritte beschreiben erweiterte Setups von Arrays und logischen Laufwerken. Der Unterschied zwischen einem einfachen und dem erweiterten Setup liegt darin, dass Sie im erweiterten Array-Setup die Laufwerkgröße und die Verkettungs-Arrays bestimmen können. Im Konfigurationsdienstprogramm verfügen Sie über die Optionen **New Configuration** (Neue Konfiguration) und **View/Add Configuration** (Konfiguration anzeigen/hinzufügen), die im Folgenden beschrieben werden.

Verwenden neuer Konfiguration

Wenn Sie **New Configuration** (Neue Konfiguration) auswählen, werden die vorhandenen Konfigurationsinformationen am ausgewählten Controller **zerstört**, **wenn die neue Konfiguration gespeichert wird**. Bei einer **neuen Konfiguration** können Sie die folgenden Parameter von logischen Laufwerken ändern:

- 1 RAID-Klasse
- 1 Größe des logischen Laufwerks
- 1 Stripe-Größe
- 1 Eigenschaften des Schreibverfahrens
- 1 Eigenschaften des Leseverfahrens
- 1 Eigenschaften des Cache-Verfahrens
- 1 Array-Spanning

 **HINWEIS:** Die Auswahl von **New Configuration** (Neue Konfiguration) **löscht** die vorhandenen Konfigurationsinformationen auf dem ausgewählten Controller. Zum Verwenden der vorhandenen Konfiguration **wählen Sie die Option** (View/Add Configuration) Konfiguration anzeigen/hinzufügen:

1. Wählen Sie **Configure**(Konfigurieren) → **New Configuration** (Neue Konfiguration) im **Management Menu** (Managementmenü).

Am unteren Bildschirmrand werden Informationen zur Funktionstastenbelegung angezeigt.

2. Markieren Sie mit den Pfeiltasten spezielle physische Laufwerke.

3. Drücken Sie die Leertaste, um das ausgewählte physikalische Laufwerk dem aktuellen Array zuzuordnen.

Die Anzeige für das ausgewählte Laufwerk ändert sich von **READY** (BEREIT) zu **ONLINE A[*array number*]-[*drive number*]** (Online A [Arraynummer]-[Laufwerknummer]). **ONLIN A02-03** (Online A2-3) bedeutet z. B. Array 2 mit Laufwerk 3.

4. Fügen Sie dem aktuellen Array nach Bedarf physikalische Laufwerke hinzu.

Verwenden Sie nach Möglichkeit in einem Array Laufwerke gleicher Kapazität. Wenn Sie in einem einzigen Array Laufwerke verschiedener Kapazität verwenden, entspricht die genutzte Kapazität der jeweiligen Laufwerke im Array der Kapazität des kleinsten Laufwerks im Array.

 **ANMERKUNG:** Wenn Sie ein logisches Laufwerk erstellen, können Sie mehr als 2 TB physischen Festplattenspeicherplatz auswählen, allerdings stellen 2 TB die maximale Größe eines logischen Laufwerks dar. Nach der Auswahl des physischen Laufwerks werden Sie aufgefordert, die Eingabetaste zu drücken, um das logische Laufwerk mit einer Größe von 2 TB zu akzeptieren. Sie werden daraufhin aufgefordert, das nächste logische Laufwerk zu akzeptieren, das die verbleibende Menge an physischem Festplattenspeicherplatz repräsentiert.

5. Drücken Sie zweimal die Eingabetaste, wenn Sie die Erstellung des aktuellen Arrays abgeschlossen haben.

Das Fenster **Select Configurable Array(s)** (Konfigurierbare[s] Array[s]) wird angezeigt. Darin werden das Array und die Arraynummer, z. B. **A-00**, angezeigt.

6. Drücken Sie die Leertaste zum Auswählen des Arrays.

Im Arrayfeld werden die Verkettungsinformationen angezeigt. Sie können Mehrfach-Arrays erstellen und sie anschließend zum Verketteten auswählen.

 **ANMERKUNG:** Mit <F2> können Sie die Anzahl der Laufwerke im Array sowie deren Kanal und ID anzeigen. Mit <F3> können Sie Array-Informationen, wie z. B. die Stripes, Steckplätze und den freien Speicherplatz, anzeigen.

7. Wiederholen Sie [schritt 2](#) bis [schritt 6](#), um ein weiteres Array zu erstellen oder gehen Sie zu [schritt 8](#), um ein logisches Laufwerk zu konfigurieren.

8. Drücken Sie <F10> zum Konfigurieren eines logischen Laufwerks.

Es wird das Dialogfeld „Logical Drives Configured“ („Konfiguration der logischen Laufwerke“) angezeigt. **Span=Yes** (Verketteten=Ja) wird auf diesem Bildschirm angezeigt, wenn Sie eine Verkettung von zwei oder mehr Arrays auswählen.

Das Fenster am oberen Rand des Dialogfeldes zeigt das logische Laufwerk, das gerade konfiguriert wird, sowie alle vorhandenen logischen Laufwerke an.

9. Markieren Sie **RAID** und drücken Sie die Eingabetaste, um die RAID-Klasse für das logische Laufwerk einzustellen.

Eine Liste der verfügbaren RAID-Klassen für das aktuelle logische Laufwerk wird angezeigt.

10. Wählen Sie eine RAID-Klasse und drücken Sie die Eingabetaste zur Bestätigung.

11. Markieren Sie **Span** (Verkettung), und drücken Sie die Eingabetaste.

 **ANMERKUNG:** Stellen Sie sicher, dass sich die Verkettungen in verschiedenen Rückwandplatinen befinden, um zu verhindern, dass der gesamte Array verloren geht, wenn eine Verkettung fehlschlägt.

12. Markieren Sie eine Verkettungsoption, und drücken Sie die Eingabetaste.

13. Bewegen Sie den Cursor auf **Size** (Größe) und drücken Sie zum Einstellen der Größe des logischen Laufwerks die Eingabetaste.

Standardmäßig ist die Größe des logischen Laufwerks auf den gesamten Speicherplatz, der in dem den aktuellen logischen Laufwerk zugeordneten Arrays verfügbar ist, eingestellt; die unter **Span** (Verkettung) vorgenommene Einstellung wird dabei berücksichtigt.

14. Klicken Sie auf **Advanced Menu** (Menü „Erweitert“), um das Menü mit den Einstellungen für das logische Laufwerk zu öffnen.

15. Stellen Sie die **Stripe Size** (Stripe-Größe) ein.

16. Stellen Sie **Write Policy** (Eigenschaften des Schreibverfahrens) ein.

17. Stellen Sie **Read Policy** (Eigenschaften des Leseverfahrens) ein.

18. Stellen Sie die **Cache Policy** (Eigenschaften des Cache-Verfahrens) ein.

19. Drücken Sie <Esc>, um das Menü **Advanced** (Erweitert) zu beenden.

20. Wählen Sie nach dem Definieren des aktuellen logischen Laufwerks **Accept** (Akzeptieren) und drücken Sie die Eingabetaste.

Wenn noch genügend Speicherplatz zur Verfügung steht, wird das nächste zu konfigurierende logische Laufwerk angezeigt. Wenn der Speicherplatz im Array vollständig zugeordnet wurde, erscheint eine Liste der vorhandenen logischen Laufwerke.

21. Drücken Sie zur Fortsetzung eine beliebige Taste, und bestätigen Sie die Aufforderung **Save** (Speichern).

22. Drücken Sie die Taste <Esc>, um zum **Management Menu** (Managementmenü) zurückzukehren.

Die von Ihnen erstellten logischen Laufwerke müssen vor der eigentlichen Verwendung initialisiert werden.

23. Wählen Sie **Initialize** (Initialisieren) im **Management Menu** (Managementmenü) aus.

Die konfigurierten logischen Laufwerke werden angezeigt.

 **ANMERKUNG:** Nach einem Stromausfall wird die Initialisierung nicht wieder aufgenommen, sondern sie wird vollständig neu gestartet.

24. Verwenden Sie die Pfeiltasten, um ein logisches Laufwerk zu markieren; drücken Sie anschließend die Leertaste, um ein logisches Laufwerk auszuwählen und drücken Sie die Taste <F2>, um alle logischen Laufwerke auszuwählen.

25. Drücken Sie die Taste <F10>, um das/die logische(n) Laufwerk(e) zu initialisieren und wählen Sie nach der Aufforderung **Yes** (Ja) aus.

Es wird eine Fortschrittsanzeige eingeblendet.

26. Wenn die Initialisierung abgeschlossen ist, drücken Sie die Eingabetaste, um zum **Management Menu** (Managementmenü) zurückzukehren.

Using View/Add Configuration (Verwenden von „Konfiguration anzeigen/hinzufügen“)

Mit **View/Add Configuration** (Konfiguration anzeigen/hinzufügen) können Sie die gleichen Parameter des logischen Laufwerks wie mit **New Configuration** (Neue Konfiguration) steuern, *ohne die vorhandenen Konfigurationsinformationen zu beeinträchtigen*. Außerdem können Sie die Funktion **Configuration on Disk** (Konfiguration auf Festplatte) aktivieren.

1. Wählen Sie **Configure** (Konfigurieren) → **View/Add Configuration** (Konfiguration anzeigen/hinzufügen) im **Management Menu** (Managementmenü).

Am unteren Bildschirmrand werden Informationen zur Funktionstastenbelegung angezeigt.

2. Markieren Sie mit den Pfeiltasten spezielle physische Laufwerke.

3. Drücken Sie die Leertaste, um das ausgewählte physikalische Laufwerk dem aktuellen Array zuzuordnen.

Die Anzeige für das ausgewählte Laufwerk ändert sich von **READY** (BEREIT) zu **ONLIN A[*array number*]-[*drive number*]** (Online A [Arraynummer]-[Laufwerknummer]). **ONLIN A02-03** (Online A2-3) bedeutet z. B. Array 2 mit Laufwerk 3.

4. Fügen Sie dem aktuellen Array nach Bedarf physikalische Laufwerke hinzu.

Verwenden Sie nach Möglichkeit in einem Array Laufwerke gleicher Kapazität. Wenn Sie in einem einzigen Array Laufwerke verschiedener Kapazität verwenden, entspricht die genutzte Kapazität der jeweiligen Laufwerke im Array der Kapazität des kleinsten Laufwerks im Array.

 **ANMERKUNG:** Wenn Sie ein logisches Laufwerk erstellen, können Sie mehr als 2 TB physischen Festplattenspeicherplatz auswählen, allerdings stellen 2 TB die maximale Größe eines logischen Laufwerks dar. Nach der Auswahl des physischen Laufwerks werden Sie aufgefordert, die Eingabetaste zu drücken, um das logische Laufwerk mit einer Größe von 2 TB zu akzeptieren. Sie werden daraufhin aufgefordert, das nächste logische Laufwerk zu akzeptieren, das die verbleibende Menge an physischem Festplattenspeicherplatz repräsentiert.

5. Drücken Sie zweimal die Eingabetaste, wenn Sie die Erstellung des aktuellen Arrays abgeschlossen haben.

Das Fenster **Select Configurable Array(s)** (Konfigurierbare[s] Array[s]) wird angezeigt. Darin werden das Array und die Arraynummer, z. B. **A-00**, angezeigt.

6. Drücken Sie die Leertaste zum Auswählen des Arrays.

Span-Informationen, d. h. Verkettungsinformationen, wie z. B. **Span-1**, werden in dem Arrayfeld angezeigt. Sie können Mehrfach-Arrays erstellen und sie anschließend zum Verketteten auswählen.

 **ANMERKUNG:** Mit <F2> können Sie die Anzahl der Laufwerke im Array sowie deren Kanal und ID anzeigen. Mit <F3> können Sie Array-Informationen, wie z. B. die Stripes, Steckplätze und den freien Speicherplatz, anzeigen.

7. Drücken Sie <F10> zum Konfigurieren eines logischen Laufwerks.

Es wird das Dialogfeld „Logical Drives Configured“ („Konfiguration der logischen Laufwerke“) angezeigt. **Span=Yes** (Verketteten=Ja) wird auf diesem Bildschirm angezeigt, wenn Sie eine Verkettung von zwei oder mehr Arrays auswählen.

8. Markieren Sie **RAID** und drücken Sie die Eingabetaste, um die RAID-Klasse für das logische Laufwerk einzustellen.

Die verfügbaren RAID-Klassen für das aktuelle logische Laufwerk werden angezeigt.

9. Wählen Sie eine RAID-Klasse und drücken Sie die Eingabetaste zur Bestätigung.

10. Markieren Sie **Span** (Verkettung), und drücken Sie die Eingabetaste.
 11. Markieren Sie eine Verkettungsoption, und drücken Sie die Eingabetaste.
Es sind maximal acht Verkettungen möglich.
 12. Bewegen Sie den Cursor auf **Size** (Größe) und drücken Sie zum Einstellen der Größe des logischen Laufwerks die Eingabetaste.
Standardmäßig ist die Größe des logischen Laufwerks auf den gesamten Speicherplatz, der in den dem aktuellen logischen Laufwerk zugeordneten Arrays verfügbar ist, eingestellt; die unter **Span** (Verkettung) vorgenommene Einstellung wird dabei berücksichtigt.
 13. Markieren Sie **Span** (Verkettung), und drücken Sie die Eingabetaste.
 14. Markieren Sie eine Verkettungsoption, und drücken Sie die Eingabetaste.
 **ANMERKUNG:** Bei der Verkettung von logischen Laufwerken wird die gesamte Speicherkapazität des Laufwerks genutzt; es kann keine kleinere Laufwerkgröße angegeben werden.
 15. Klicken Sie auf **Advanced Menu** (Menü „Erweitert“), um das Menü mit den Einstellungen für das logische Laufwerk zu öffnen.
 16. Stellen Sie die **Stripe Size** (Stripe-Größe) ein.
 17. Stellen Sie **Write Policy** (Eigenschaften des Schreibverfahrens) ein.
 18. Stellen Sie **Read Policy** (Eigenschaften des Leseverfahrens) ein.
 19. Stellen Sie die **Cache Policy** (Eigenschaften des Cache-Verfahrens) ein.
 20. Drücken Sie <Esc>, um das Menü **Advanced** (Erweitert) zu beenden.
 21. Wählen Sie nach dem Definieren des aktuellen logischen Laufwerks **Accept** (Akzeptieren) und drücken Sie die Eingabetaste.
Wenn noch genügend Speicherplatz zur Verfügung steht, wird das nächste zu konfigurierende logische Laufwerk angezeigt.
 22. Wiederholen Sie [schritt 2](#) bis [schritt 21](#), um ein Array zu erstellen und ein weiteres logisches Laufwerk zu konfigurieren.
Wenn der Speicherplatz im Array vollständig zugeordnet wurde, erscheint eine Liste der vorhandenen logischen Laufwerke.
 23. Drücken Sie zur Fortsetzung eine beliebige Taste, und bestätigen Sie die Aufforderung **Save** (Speichern).
 24. Drücken Sie die Taste <Esc>, um zum **Management Menu** (Managementmenü) zurückzukehren.
Die von Ihnen erstellten logischen Laufwerke müssen vor der eigentlichen Verwendung initialisiert werden.
 25. Wählen Sie **Initialize** (Initialisieren) im **Management Menu** (Managementmenü) aus.
Die konfigurierten logischen Laufwerke werden angezeigt.
 **ANMERKUNG:** Nach einem Stromausfall wird die Initialisierung nicht wieder aufgenommen, sondern sie wird vollständig neu gestartet.
 26. Verwenden Sie die Pfeiltasten, um ein logisches Laufwerk zu markieren; drücken Sie anschließend die Leertaste, um ein logisches Laufwerk auszuwählen und drücken Sie die Taste <F2>, um alle logischen Laufwerke auszuwählen.
 27. Drücken Sie die Taste <F10>, um das/die logische(n) Laufwerk(e) zu initialisieren und wählen Sie nach Aufforderung **Yes** (Ja) aus.
Es wird eine Fortschrittsanzeige eingeblendet.
 28. Wenn die Initialisierung abgeschlossen ist, drücken Sie die Eingabetaste, um zum **Management Menu** (Managementmenü) zurückzukehren.
-

Verwalten von Arrays

Ihre SCSI-Festplattenlaufwerke müssen in einem Array in logische Laufwerke gegliedert werden, wobei die von Ihnen ausgewählte RAID-Klasse unterstützt werden muss. In diesem Abschnitt wird Folgendes beschrieben:

- 1 Anleitungen zum Anschließen und Konfigurieren der SCSI-Geräte in einem RAID-Array
- 1 Speicherplatz in RAID 1- und RAID 5-Arrays mit Festplattenlaufwerken verschiedener Größe
- 1 Maximale Anzahl an Festplattenlaufwerken, die Sie in jeder RAID-Klasse verwenden können

- 1 Array-Konfiguration
- 1 Eigenschaften logischer Laufwerke
- 1 Löschen physischer Laufwerke
- 1 Bestimmen von physischen Laufwerken als Ersatzlaufwerke
- 1 Wiederherstellen ausgefallener physischer Laufwerke
- 1 Überprüfen der Datenkonsistenz
- 1 Rekonstruieren von logischen Laufwerken
- 1 Ausführen einer Online-Kapazitätserweiterung
- 1 Ausführen von Laufwerk-Roaming oder Laufwerkmigration

Anleitungen für SCSI-Geräte in einem RAID-Array

Befolgen Sie beim Anschließen und Konfigurieren der SCSI-Geräte in einem RAID-Array die folgenden Anleitungen:

- 1 Berücksichtigen Sie die Anzahl an Festplattenlaufwerken im Array, wenn Sie die zu verwendenden RAID-Klasse auswählen. Weitere Informationen über die Anzahl an Laufwerken, die in jeder Array-Klasse unterstützt werden, finden Sie unter [RAID-Klassen](#).
- 1 Verwenden Sie Festplatten gleicher Größe und Geschwindigkeit für eine möglichst effiziente Nutzung des Controllers.
- 1 Vergewissern Sie sich beim Austauschen eines ausgefallenen Festplattenlaufwerks in einem redundanten Array, dass die Kapazität des neuen Laufwerks mindestens so groß ist, wie die Kapazität des kleinsten Laufwerks im Array (RAID 1, 5, 10 und 50).

Bei der Implementierung von RAID 1 oder RAID 5, wird der Speicherplatz im Striping-Verfahren verteilt, um Stripes und Spiegelungen herzustellen. Die Größe der Verkettung kann variieren, um verschiedene Laufwerkgrößen aufzunehmen. Es besteht jedoch die Möglichkeit, dass ein Teil des größten Laufwerks im Array unbrauchbar sein wird, was einer Verschwendung von Speicherplatz gleichkommt. Nehmen wir zum Beispiel ein RAID 1-Array mit folgenden Festplatten, siehe: [Tabelle 4-10](#)

Tabelle 4-10. Speicherplatz in einem RAID 1-Array

Disk (Festplatte)	Festplattengröße	Verwendeter Speicherplatz im logischen Laufwerk für RAID 1-Array	Unbenutzter Speicherplatz
A	20 GB	20 GB	0
B	30 GB	20 GB	10 GB

In diesem Beispiel zu RAID 1 werden die Daten zwischen den beiden Festplatten gespiegelt, bis 20 GB auf den Festplatten A und B vollständig ausgefüllt sind. Danach bleiben im Laufwerk B 10 GB freier Speicherplatz verfügbar. Auf diesen Speicherplatz können keine Daten geschrieben werden, da auf dem Array kein entsprechender Speicherplatz verfügbar ist, um redundante Daten zu erstellen.

[Tabelle 4-11](#) enthält ein Beispiel für ein RAID 5-Array.

Tabelle 4-11. Speicherplatz in einem RAID 5-Array

Disk (Festplatte)	Festplattengröße	Verwendeter Speicherplatz im logischen Laufwerk für RAID 5-Array	Unbenutzter Speicherplatz
A	40 GB	40 GB	0 GB
B	40 GB	40 GB	0 GB
C	60 GB	40 GB	20 GB

In diesem Beispiel zu RAID 5 werden Daten im Striping-Verfahren über die Festplatten verteilt, bis 40 GB auf den Festplatten A, B und C vollständig ausgefüllt sind. Danach bleiben im Laufwerk C 20 GB freier Speicherplatz verfügbar. Auf diesen Speicherplatz können keine Daten geschrieben werden, da auf dem Array kein entsprechender Speicherplatz verfügbar ist, um redundante Daten zu erstellen.

Die RAID-Klassen 10 und 50 verketteten entsprechend RAID 1- und RAID 5-Array. Wenn ein Array den zur Verfügung stehenden Speicherplatz ausfüllt, kann auf dem/den anderen Array(s) noch zusätzlicher Speicherplatz verfügbar sein. Sie können den zusätzlich zur Verfügung stehenden Speicherplatz für größere Arrays verwenden. Da in den größeren Arrays noch zusätzlicher Speicherplatz zur Verfügung steht, können Sie Arrays verschiedener Größe verwenden, ohne Speicherplatz ungenutzt zu lassen. Weitere Informationen über Speicherplatz in RAID 10- und RAID 50-Arrays finden Sie unter [Speicherung in RAID 10- und RAID 50-Arrays](#).

Zuweisen von RAID-Klassen

Jedem logischen Laufwerk kann nur eine RAID-Klasse zugewiesen werden. [Tabelle 4-12](#) zeigt die minimale und maximale Anzahl an Laufwerken, die pro RAID-Klasse erforderlich sind.

Tabelle 4-12. Erforderliche physische Laufwerke für jede RAID-Klasse

RAID-Klasse	Minimale Anzahl physischer Laufwerke	Maximale Anzahl physischer Laufwerke für PERC 4/Si und PERC 4e/Si.	Maximale Anzahl physischer Laufwerke für PERC 4/Di und PERC 4e/Di.
0	1	14	28
1	2	2	2

5	3	14	28
10	4	14	28
50	6	14	28

Array-Konfiguration

Nach dem Konfigurieren und Initialisieren der Festplattenlaufwerke können Sie Arrays konfigurieren. Die unterstützten RAID-Klassen werden durch die Anzahl der Laufwerke in einem Array bedingt. Informationen zur Anzahl der erforderlichen Laufwerke für die einzelnen RAID-Klassen finden Sie unter [Tabelle 4-12](#) in [Zuweisen von RAID-Klassen](#).

Logische Laufwerke

Logische Laufwerke, oft auch als virtuelle Laufwerke bezeichnet, sind Arrays oder verkettete Arrays, die dem Betriebssystem zur Verfügung stehen. Der Speicherplatz in einem logischen Laufwerk ist auf alle physikalischen Laufwerke im Array oder verkettete Arrays verteilt.

Sie müssen für jedes Array ein oder mehrere logische Laufwerke erstellen, und die Kapazität des logischen Laufwerks muss den gesamten Speicherplatz in einem Array umfassen. Durch Verketteten von Arrays können Sie die Kapazität des logischen Laufwerks erweitern. Bei einem Array mit Laufwerken verschiedener Größe wird die kleinste gemeinsame Größe verwendet, und der überschüssige Speicherplatz der größeren Laufwerke wird nicht genutzt. Der RAID-Controller unterstützt bis zu 40 logische Laufwerke.

Konfigurieren der logischen Laufwerke

Führen Sie nach dem Anschließen aller physischen Laufwerke die folgenden Schritte durch, um ein logisches Laufwerk vorzubereiten: Wenn das Betriebssystem noch nicht installiert ist, installieren Sie es mithilfe des BIOS-Konfigurationsprogramms.

1. Starten Sie das System.
2. Starten Sie Ihre Array-Verwaltungssoftware.
3. Wählen Sie die Option zum Anpassen des RAID-Array aus.

Im BIOS-Konfigurationsprogramm können Sie entweder die Option **Easy Configuration** (Einfache Konfiguration) oder **New Configuration** (Neue Konfiguration) verwenden, um das RAID-Array anzupassen.

 **VORSICHT:** Wenn Sie „New Configuration“ (**Neue Konfiguration**) auswählen, werden alle vorherigen Konfigurationsdaten gelöscht.

4. Erstellen und konfigurieren Sie ein Systemlaufwerk oder mehrere Systemlaufwerke (logische Laufwerke).
5. Wählen Sie die RAID-Klasse sowie die Eigenschaften des Cache-, Lese- und Schreibverfahrens.

 **ANMERKUNG:** Weitere Informationen über RAID-Klassen finden Sie im Abschnitt [Übersicht über RAID-Klassen](#); weiterführende Informationen über die Richtlinieneinstellungen finden Sie in [Tabelle 4-9](#).

6. Speichern Sie die Konfiguration.
7. Initialisieren Sie die Systemlaufwerke.

Nach der Initialisierung können Sie das Betriebssystem installieren.

 **ANMERKUNG:** Nach einem Stromausfall wird die Initialisierung nicht wieder aufgenommen, sondern sie wird vollständig neu gestartet.

Unter [Einrichten eines einfachen Arrays](#) und [Erweitertes Array-Setup](#) finden Sie detaillierte Angaben zur Konfiguration.

Verkettete Laufwerke

Sie können Arrays sequentiell mit gleicher Laufwerkanzahl anordnen, so dass die Laufwerke in den verschiedenen Arrays verkettet werden. Solche plattenübergreifenden Laufwerke können als ein großes Laufwerk behandelt werden. Daten können plattenübergreifend auf mehrere Arrays verteilt gespeichert werden, wobei die dazu verwendeten Festplatten als ein logisches Laufwerk verwaltet werden. Es sind maximal acht Verkettungen möglich.

Verkettete Laufwerke lassen sich über Ihre Array-Verwaltungssoftware erstellen, in diesem Fall ist dies das BIOS-Konfigurationsprogramm.

Speicherung in einem Array mit Laufwerken unterschiedlicher Größen

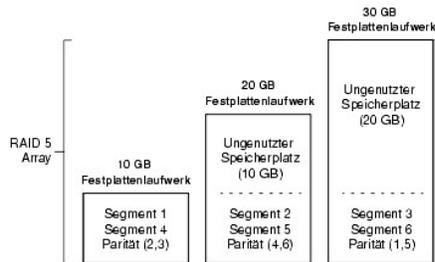
Bei den RAID-Klassen 0 und 5 werden die Daten im Striping-Verfahren über die Festplatten verteilt. Wenn die Festplattenlaufwerke in einem Array nicht gleich groß sind, werden die Daten im Striping-Verfahren über die Festplatten verteilt, bis eine oder mehrere Festplatten voll sind. Wenn eine oder mehrere

Festplatten voll sind, kann der auf den übrigen Festplatten noch verfügbare Speicherplatz nicht mehr genutzt werden. Auf diesem Speicherplatz können keine Daten mehr geschrieben werden, da die übrigen Festplatten keinen entsprechenden Speicherplatz mehr zur Verfügung haben.

Abbildung 4-2 enthält ein Beispiel für die Speicherzuweisung in einem RAID 5-Array. Die Daten werden mit Parität im Striping-Verfahren über die drei Laufwerke verteilt, bis das kleinste Laufwerk voll ist. Der verbleibende Speicherplatz auf den übrigen Festplattenlaufwerken kann nicht genutzt werden, weil nicht auf allen Laufwerken Speicherplatz für redundante Daten zur Verfügung steht.

ANMERKUNG: Es ist nicht empfehlenswert, Festplattenlaufwerke unterschiedlicher Größe zu verwenden.

Abbildung 4-2. Speicherung in einem RAID 5-Array

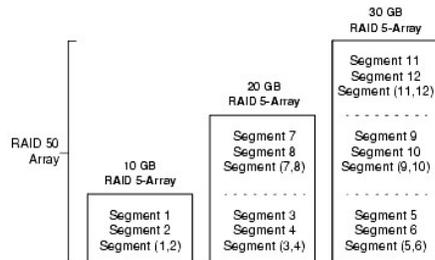


Speicherung in RAID 10- und RAID 50-Arrays

Sie können RAID 1- und 5-Arrays verketteten, um RAID 10- beziehungsweise RAID 50-Arrays zu erstellen. Bei den RAID-Klassen 10 und 50 können einige Arrays mehr Speicherplatz haben als andere. Wenn der Speicherplatz in den kleineren Arrays voll ist, können Sie den zusätzlichen Speicherplatz in den größeren Arrays zum Speichern von Daten verwenden.

Abbildung 4-3 enthält das Beispiel einer RAID 50-Verkettung mit drei RAID 5-Arrays unterschiedlicher Größe. (Je Array sind zwischen drei und 14 Festplatten möglich). Die Daten werden im Striping-Verfahren auf die RAID 5-Arrays verteilt, bis das kleinste Array voll ist. Danach werden die Daten im Striping-Verfahren auf die zwei restlichen RAID 5-Arrays verteilt, bis das kleinere der beiden Arrays voll ist. Schließlich werden die Daten im zusätzlich verfügbaren Speicherplatz im größten Array gespeichert.

Abbildung 4-3. Speicherung in einem RAID 50-Array



Überlegungen zur Leistungsfähigkeit

Die Systemleistung steigt mit der Anzahl von Verkettungen. Wenn der Speicherplatz in den Verkettungen gefüllt ist, verteilt das System die Daten im Striping-System über weniger Verkettungen und die RAID-Leistungsfähigkeit verringert sich auf die eines RAID 1- oder RAID 5-Arrays.

Löschen physischer Laufwerke

Sie können die Daten von SCSI-Laufwerken mithilfe der Konfigurationsprogramme löschen. Führen Sie die folgenden Schritte durch, um ein Laufwerk zu löschen:

1. Wählen Sie **Objects** (Objekte) → **Physical Drives** (Physische Laufwerke) im Management Menu (Managementmenü) des BIOS-Konfigurationsprogramms aus.
2. Drücken Sie die Pfeiltasten zum Auswählen des zu löschenden physischen Laufwerks, und drücken Sie die Eingabetaste.
3. Wählen Sie **Clear** (Löschen) aus.
4. Drücken Sie nach der Beendigung des Löschvorgangs eine beliebige Taste zum Anzeigen des vorherigen Menüs.

HINWEIS: Brechen Sie den Löschvorgang nicht vorzeitig ab, da dies das Laufwerk unbrauchbar machen würde. Anderenfalls müssen Sie das Laufwerk erneut löschen, bevor Sie es wieder verwenden können.

Anzeigen von Medienfehlern

Zeigen Sie das Dialogfeld mit **View Drive Information** (Laufwerkinformationen anzeigen) für das zu formatierende Laufwerk an. Führen Sie folgende Schritte aus, um das Dialogfeld mit den Medienfehlern anzuzeigen:

1. Wählen Sie **Objects** (Objekte)→ **Physical Drives** (Physische Laufwerke) im Management Menu (Managementmenü).
2. Wählen Sie ein Gerät aus.
3. Drücken Sie <F2>.

Die Fehleranzahl wird bei Auftreten der Fehler im unteren Teil des Bildschirms Eigenschaften angezeigt. Wenn Ihnen die Anzahl der Fehler übermäßig groß erscheint, sollten Sie u. U. das Festplattenlaufwerk löschen. Sie müssen nicht die Option **Clear** (Löschen) auswählen, um vorhandene Informationen auf Ihren SCSI-Festplatten, z. B. eine DOS-Partition, zu löschen. Diese Informationen werden beim Initialisieren der logischen Laufwerke gelöscht.

Definieren von Laufwerken als Ersatzlaufwerke

Ersatzlaufwerke (Hot Spares) sind physische Laufwerke, die zusammen mit den RAID-Laufwerken eingeschaltet werden und normalerweise im Standby-Modus bleiben. Wenn ein in einem logischen RAID-Laufwerk verwendetes Festplattenlaufwerk ausfällt, übernimmt ein Ersatzlaufwerk automatisch dessen Funktion und die Daten des ausgefallenen Laufwerks werden auf dem Ersatzlaufwerk rekonstruiert. Ersatzlaufwerke können für die RAID-Klassen 1, 5, 10 und 50 verwendet werden. Jeder Controller unterstützt bis zu acht Ersatzlaufwerke.

 **ANMERKUNG:** Im BIOS-Konfigurationsprogramm können nur globale Ersatzlaufwerke zugewiesen werden. Es können keine dedizierten Ersatzlaufwerke zugewiesen werden.

Es gibt zwei Methoden zum Definieren physikalischer Laufwerke als Ersatzlaufwerke:

1. durch Drücken von <F4> beim Erstellen von Arrays in den Modi **Easy** (Einfach), **New** (Neu) oder **View/Add Configuration** (Konfiguration anzeigen/hinzufügen) oder
1. Verwendung des Menüs **Objects** (Objekte)→ **Physical Drive** (Physisches Laufwerk).

Taste <F4>

Wenn Sie eine beliebige Konfigurationsoption auswählen, wird eine Liste aller physikalischen Geräte angezeigt, die mit dem aktuellen Controller verbunden sind. Führen Sie folgende Schritte durch, um ein Laufwerk als Ersatzlaufwerk zu definieren:

1. Wählen Sie im **Management Menu** (Managementmenü) zunächst die Option **Configure** (Konfigurieren) und anschließend eine Konfigurationsoption aus.
2. Markieren Sie mit den Pfeiltasten ein Festplattenlaufwerk, das mit **READY** (BEREIT) gekennzeichnet ist.
3. Drücken Sie <F4> zum Definieren des Laufwerks als Ersatzlaufwerk.
4. Klicken Sie auf **YES** (JA), um das Ersatzlaufwerk zu erstellen.
Das Laufwerk ist als **HOTSP** (ERSATZLAUFWERK) gekennzeichnet.
5. Speichern Sie die Konfiguration.

Objects Menu (Menü „Objekte“)

1. Wählen Sie im **Management Menu** (Menü „Management“) **Objects** (Objekte)→ **Physical Drive** (Physisches Laufwerk) aus.

Ein Bildschirm zur Auswahl eines physischen Laufwerks wird angezeigt.

2. Wählen Sie aus den Festplattenlaufwerken mit dem Status **READY** (BEREIT) ein Laufwerk aus, und drücken Sie die Eingabetaste, um das Aktionsmenü für das Laufwerk anzuzeigen.
3. Wählen Sie mit den Pfeiltasten die Option **Make Hotspare** (Ersatzlaufwerk definieren) und drücken Sie die Eingabetaste.

Das ausgewählte Laufwerk ist als **HOTSP** (ERSATZLAUFWERK) gekennzeichnet.

Wiederherstellen ausgefallener Festplattenlaufwerke

Wenn ein Festplattenlaufwerk in einem Array ausfällt, das als logisches Laufwerk mit RAID 1, 5, 10 oder 50 konfiguriert ist, können Sie die verlorenen Daten durch Wiederherstellen des Laufwerks auf der Basis eines anderen Laufwerks rekonstruieren. Sie können ein Laufwerk oder eine Gruppe von Laufwerken manuell wiederherstellen, indem Sie die im Abschnitt „Manual Rebuild“ (Manuelle Wiederherstellung) beschriebenen Schritte durchführen.

Wenn ein System während einer Wiederherstellung neu gestartet wird, kann die Wiederherstellung bei 0 Prozent gestartet werden.

-  **ANMERKUNG:** Bei einem Array kann die Wiederherstellung bei hoher Belastung länger dauern; dies kann z. B. bei der Wiederherstellung eines E/A-Vorgangs und fünf Host-E/A-Vorgängen der Fall sein.
-  **ANMERKUNG:** Wenn in einer Clustering-Umgebung während einer Wiederherstellung ein Knoten ausfällt, wird die Wiederherstellung durch einen anderen Knoten gestartet. Die Wiederherstellung im zweiten Modus startet bei 0 Prozent.

Wiederherstellungstypen

[Tabelle 4-13](#) beschreibt die automatische und manuelle Wiederherstellung.

Tabelle 4-13. Wiederherstellungstypen

Typ	Beschreibung
Automatic Rebuild (Automatische Wiederherstellung)	Wenn Sie Ersatzlaufwerke konfiguriert haben, versucht der RAID-Controller automatisch, diese zur Wiederherstellung ausgefallener Festplatten zu verwenden. Wählen Sie während einer laufenden Wiederherstellung die Optionen Objects (Objekte) → Physical Drive (Physisches Laufwerk) aus, um eine Liste der physischen Laufwerke anzuzeigen. Die Laufwerkkanzeige für das Ersatzlaufwerk wird in REBLD A[array number]-[drive number] (Wiederherstellung A [Arraynummer]-[Laufwerknummer]) geändert, um darauf hinzuweisen, dass das Festplattenlaufwerk gerade durch das Ersatzlaufwerk ersetzt wird. REBLD A01-02 bedeutet z. B., dass die Daten auf Festplattenlaufwerk 2 in Array 1 wiederhergestellt werden.
Manual Rebuild (Manuelle Wiederherstellung)	Manual Rebuild (Manuelle Wiederherstellung) ist dann erforderlich, wenn keine Ersatzlaufwerke mit ausreichend Speicherplatz zur Wiederherstellung der fehlerhaften Laufwerke zur Verfügung stehen. Sie müssen ein Laufwerk mit ausreichend Speicherplatz in das Subsystem einsetzen, bevor Sie das fehlerhafte Laufwerk wiederherstellen können.

-  **ANMERKUNG:** Wenn eine Wiederherstellung auf ein Ersatzlaufwerk fehlschlägt, wird das Ersatzlaufwerk als „Ausgefallen“ gekennzeichnet.

Mit den folgenden Schritten können Sie ein ausgefallenes Laufwerk manuell in einem individuellen Modus oder im Gruppenmodus wiederherstellen.

Manuelle Wiederherstellung – Rekonstruieren eines einzelnen Laufwerks

1. Wählen Sie **Objects** (Objekte) → **Physical Drive** (Physisches Laufwerk) im **Management Menu** (Managementmenü).
Ein Geräte-Auswahlfenster zeigt die mit dem aktuellen Controller verbundenen Geräte an.
2. Definieren Sie ein verfügbares Laufwerk als Ersatzlaufwerk, bevor der Wiederherstellungsvorgang beginnt.
Weitere Anweisungen zum Bestimmen eines Ersatzlaufwerks finden Sie unter [Definieren von Laufwerken als Ersatzlaufwerke](#).
3. Verwenden Sie die Pfeiltasten, um das wiederherzustellende fehlerhafte physische Laufwerk auszuwählen. Drücken Sie anschließend die Eingabetaste.
4. Wählen Sie **Rebuild** (Wiederherstellen) im Aktionsmenü und bestätigen Sie die Eingabeaufforderung.
Das Wiederherstellen kann je nach der Laufwerkkapazität einige Zeit dauern.
5. Drücken Sie nach dem Abschluss der Wiederherstellung eine beliebige Taste, um wieder das vorherige Menü anzuzeigen.

Manuelle Wiederherstellung – Gruppenmodus

1. Wählen Sie im **Management Menu** (Managementmenü) die Option **Rebuild** (Wiederherstellen).
Ein Geräte-Auswahlfenster zeigt die mit dem aktuellen Controller verbundenen Geräte an. Die ausgefallenen Laufwerke sind mit **FAIL** (FEHLER) gekennzeichnet.
2. Markieren Sie die ausgefallenen Laufwerke, die rekonstruiert werden sollen, mit den Pfeiltasten.
3. Drücken Sie die Leertaste zum Auswählen der zum Wiederherstellen gewünschten physikalischen Laufwerke.
4. Drücken Sie nach der Auswahl der physischen Laufwerke <F10>, und bestätigen Sie die Eingabeaufforderung mit **Yes** (Ja).
Die ausgewählten Laufwerke sind mit **REBLD** (WIEDERHERSTELLUNG) gekennzeichnet. Das Wiederherstellen kann je nach Anzahl der ausgewählten Laufwerke und der Laufwerkkapazitäten einige Zeit in Anspruch nehmen.
5. Drücken Sie nach Abschluss der Wiederherstellung eine beliebige Taste zur Fortsetzung.
6. Drücken Sie <Esc>, um das **Management Menu** (Menü „Management“) anzuzeigen.

Überprüfen der Datenkonsistenz

Wählen Sie die Option „Check Consistency“ (Konsistenz prüfen) im Konfigurationsdienstprogramm aus, um die Richtigkeit von Redundanzdaten in logischen Laufwerken zu überprüfen, die die RAID-Klassen 1, 5, 10 und 50 verwenden (RAID 0 bietet keine Datenredundanz). Die Parameter der vorhandenen logischen Laufwerke werden angezeigt, und Abweichungen werden automatisch anhand der richtigen Daten korrigiert. Wenn jedoch der Fehler ein Lesefehler auf einem Datenlaufwerk ist, wird der fehlerhafte Datenblock erneut zugeordnet und die Daten erneut generiert.

-  **ANMERKUNG:** Dell empfiehlt, die Durchführung der Datenkonsistenzprüfungen auf redundanten Arrays mindestens einmal pro Monat durchzuführen. Dies ermöglicht die Erkennung und automatische Ersetzung fehlerhafter Blocks. Tritt während der Wiederherstellung eines fehlerhaften Laufwerks ein fehlerhafter Block auf, liegt ein schwerwiegendes Problem vor, da das System über keine redundanten Daten zum Wiederherstellen der verlorengegangenen Daten verfügt.
-  **ANMERKUNG:** Nach einer Datenkonsistenzprüfung benötigt das System mehr Zeit für den Neustart.

Führen Sie die folgenden Schritte aus, um **Check Consistency** (Konsistenzprüfung) durchzuführen:

1. Aktivieren Sie das **Management Menu** (Managementmenü).
2. Wählen Sie **Check Consistency** (Konsistenz prüfen) aus.
3. Markieren Sie mit den Pfeiltasten die gewünschten logischen Laufwerke.
4. Drücken Sie die Leertaste, um ein Laufwerk für die Check Consistency (Konsistenzprüfung) auszuwählen bzw. seine Auswahl zurückzunehmen.
5. Drücken Sie <F2>, um alle logischen Laufwerke auszuwählen oder ihre Auswahl zurückzunehmen.
6. Drücken Sie <F10>, um mit der Konsistenzprüfung zu beginnen.

Für jedes ausgewählte logische Laufwerk wird der Fortschritt der Konsistenzprüfung als Statusbalken angezeigt.

7. Wenn die Prüfung beendet ist, drücken Sie eine beliebige Taste, um die Anzeige zu löschen.
8. Drücken Sie <Esc>, um das **Management Menu** (Menü „Management“) anzuzeigen.

(Um ein einzelnes Laufwerk zu überprüfen, wählen Sie im **Management Menu** (Managementmenü) **Objects** (Objekte) **Logical Drives** (Logische Laufwerke), anschließend das gewünschte Laufwerk bzw. die gewünschten Laufwerke und schließlich aus dem Aktionsmenü **Check Consistency** (Konsistenzprüfung) aus).

-  **ANMERKUNG:** Lassen Sie das Menü **Check Consistency** (Konsistenz prüfen) solange geöffnet, bis die Prüfung abgeschlossen ist.

Rekonstruieren von logischen Laufwerken: RAID-Klasse-Migration und Online-Kapazitätserweiterung

Eine Rekonstruktion erfolgt nach Änderung der RAID-Klasse eines Arrays oder nach Hinzufügen eines physischen Laufwerks zu einem bestehenden Array. Durch die RAID-Klassen-Migration kann der Array von einer RAID-Klasse in eine andere verschoben werden. Über die Erweiterung der Online-Kapazität von Festplattenlaufwerken lässt sich die Speicherkapazität erweitern. Sie können eine Wiederherstellung durchführen, während das System läuft; ein Neustart ist nicht erforderlich. Dadurch werden Ausfallzeiten vermieden, und der Benutzer kann weiterhin auf die Daten zugreifen.

-  **ANMERKUNG:** Ein begonnener Wiederherstellungsvorgang muss vollständig durchgeführt werden und darf keinesfalls unterbrochen werden. Das System darf während der Rekonstruktion nicht neu gestartet werden. Außerdem darf der Rekonstruierungsvorgang nicht abgebrochen oder das Dienstprogramm beendet werden.
-  **ANMERKUNG:** Wenn Sie eine RAID-Klassen-Migration oder eine Online-Kapazitätserweiterung durchführen, wird im Windows Disk Management (Laufwerkverwaltung), im Dell OpenManage Array Manager oder in der Anwendung „Dell OpenManage Storage Services“ möglicherweise eine fiktionale Festplatte angezeigt, wenn das System neu gestartet wird, bevor der Prozess abgeschlossen ist. Sie können diese Festplatte ignorieren; sie wird ausgeblendet, sobald die RAID-Klassen-Migration oder die Online-Kapazitätserweiterung abgeschlossen ist.

Wenn Sie eine RAID-Klassen-Migration auf einem gruppierten System durchführen, wechselt das System in den Nicht-Cluster-Modus. Dies führt zu einem Versatzfehler des Clusters (Datengruppe), wenn das System neu gestartet wird.

-  **ANMERKUNG:** Die automatische Laufwerk-wiederherstellung wird nicht gestartet, wenn Sie ein Laufwerk während einer aktiven RAID-Klassen-Migration oder einer aktiven Online-Kapazitätserweiterung ersetzen. Die Wiederherstellung muss manuell gestartet werden, nachdem der Erweiterungs- oder Migrationsvorgang abgeschlossen ist.

Führen Sie die folgenden Schritte durch, um ein Laufwerk zu rekonstruieren:

1. Bewegen Sie die Pfeiltaste, um **Reconstruct** (Rekonstruieren) im **Management Menu** (Managementmenü) hervorzuheben.
2. Drücken Sie die Eingabetaste.

Es wird ein Fenster **Reconstructables** (Wiederherstellbare) angezeigt. Es enthält die logischen Laufwerke, die wiederhergestellt werden können. Durch Drücken von <F2> können Sie Informationen zum logischen Laufwerk einsehen und durch Drücken der Eingabetaste die Wiederherstellungsoption auswählen.

3. Drücken Sie die Eingabetaste.

Das nächste Wiederherstellungsfenster wird angezeigt. Verwenden Sie in diesem Fenster die <Leertaste> zum Auswählen (oder zum Aufheben der

Auswahl) eines Laufwerks, die <Eingabetaste> zum Öffnen des Menüs „Reconstruct“ (Rekonstruieren) und <F3> zum Anzeigen von Informationen über ein logisches Laufwerk.

4. Drücken Sie die <Eingabetaste> zum Öffnen des Menüs „Reconstruct“ (Rekonstruieren).

Es werden die Menüoptionen RAID level (RAID-Klasse), Stripe Size (Stripe-Größe) und Reconstruct (Rekonstruieren) angezeigt.

5. Wenn Sie die RAID-Klasse wechseln möchten, markieren Sie **RAID** mit der Pfeiltaste und drücken anschließend die Eingabetaste, um eine RAID-Klasse aus der angezeigten Liste auszuwählen.
6. Wählen Sie **Reconstruct** (Rekonstruieren), und drücken Sie die Eingabetaste, um das logische Laufwerk wiederherzustellen.

Sie werden zum Starten der Rekonstruktion aufgefordert. Es wird eine Fortschrittsanzeige angezeigt, die Auskunft gibt über den Fortschritt der Rekonstruktion.

Laufwerk-Roaming

Laufwerk-Roaming tritt auf, wenn die Festplattenlaufwerke auf verschiedene Ziel-IDs oder Kanäle auf dem gleichen Controller verschoben werden. Wenn die Laufwerke an verschiedene Kanäle angeschlossen werden, ermittelt der Controller die RAID-Konfiguration anhand der Konfigurationsdaten auf den Laufwerken.

 **ANMERKUNG:** In einer Clustering-Umgebung wird Laufwerk-Roaming nur auf dem gleichen Kanal unterstützt.

Die Konfigurationsdaten werden sowohl im nichtflüchtigen RAM (NVRAM) auf dem RAID-Controller als auch auf den am Controller angeschlossenen Festplattenlaufwerken gespeichert. Dadurch wird die Integrität der Daten auf jedem Laufwerk gewährleistet, selbst wenn es an den Laufwerken eine Änderung der Ziel-ID gegeben hat.

 **ANMERKUNG:** Wenn Sie ein Laufwerk verschieben, das gerade wiederhergestellt wird, wird die Wiederherstellung neu gestartet. Es ist nicht möglich, sie wieder aufzunehmen.

Führen Sie die folgenden Schritte aus, wenn Sie Laufwerk-Roaming verwenden möchten:

1. Schalten Sie alle Server, Festplattenlaufwerke, Gehäuse und Systemkomponenten ab und trennen Sie die Stromkabel von der Stromquelle.
2. Öffnen Sie das Hostsystem. Befolgen Sie dazu die Anweisungen in der technischen Dokumentation Ihres Hostsystems.
3. Verschieben Sie die Laufwerke auf der Rückwandplatte auf unterschiedliche Positionen, um die SCSI-ID zu ändern.
4. Bestimmen Sie die SCSI-Kennung und die SCSI-Terminierungsanforderungen.

 **ANMERKUNG:** In der Standardeinstellung für die SCSI-Terminierung ist die Onboard-SCSI-Terminierung aktiviert.

5. Führen Sie eine Sicherheitsprüfung durch.
 - 1 Stellen Sie sicher, dass die Laufwerke fest eingelegt sind.
 - 1 Schließen Sie das Gehäuse des Hostsystems.
 - 1 Schalten Sie nach der Sicherheitsüberprüfung das System ein.
6. Schalten Sie das System ein.

Der Controller ermittelt daraufhin die RAID-Konfiguration aus den Konfigurationsdaten auf den Laufwerken.

Laufwerkmigration

Laufwerkmigration bedeutet die Übertragung einer Anzahl von Festplattenlaufwerken in einer vorhandenen Konfiguration von einem Controller zu einem anderen. Die Laufwerke müssen am selben Kanal verbleiben und in derselben Reihenfolge wie bei der Ausgangskonfiguration erneut installiert werden. Der Controller, auf den Sie die Laufwerke migrieren, darf keine bereits vorhandene Konfiguration enthalten.

 **ANMERKUNG:** Es können nur vollständige Konfigurationen migriert werden; individuelle virtuelle Festplatten können nicht migriert werden.

 **ANMERKUNG:** Laufwerk-Roaming und Laufwerkmigration können nicht gleichzeitig unterstützt werden.

Führen Sie zum Migrieren der Laufwerke die folgenden Schritte aus:

1. Löschen Sie die Konfiguration auf dem System, auf das Sie die Laufwerke migrieren. So können Sie eine Konfigurationsdatendiskrepanz zwischen den Festplattenlaufwerken und NVRAM verhindern.

 **ANMERKUNG:** Wenn Sie eine Laufwerkmigration durchführen, sollten Sie nur die Festplatten verschieben, die das logische Laufwerk darstellen (nicht alle physischen Festplatten in einem Array); somit wird kein Diskrepanzfehler im NVRAM angezeigt (vorausgesetzt, die Konfiguration befindet sich auf dem Ziel-Controller). Der Diskrepanzfehler im NVRAM wird nur angezeigt, wenn Sie sämtliche physischen Laufwerke auf den anderen Controller verschieben.

2. Schalten Sie alle Server, Festplattenlaufwerke, Gehäuse und Systemkomponenten ab und trennen Sie die Stromkabel von der Stromquelle.
3. Öffnen Sie das Hostsystem. Befolgen Sie dazu die Anweisungen in der technischen Dokumentation Ihres Hostsystems.
4. Lösen Sie die Anschlüsse des nicht-abgeschirmten, paarweise verdrehten SCSI- Flachbandkabels von den internen Laufwerken oder das abgeschirmte Kabel von den zu migrierenden externen Laufwerken.
 - 1 Kontakt 1 des Kabels muss an Kontakt 1 des Anschlusses angeschlossen werden.
 - 1 Die verwendeten SCSI-Kabel müssen alle SCSI-Spezifikationen erfüllen.
5. Entfernen Sie die Festplattenlaufwerke aus dem ersten System und bauen Sie sie in die Einbauschächte des zweiten Systems ein.
6. Schließen Sie die SCSI-Kabel an die Festplattenlaufwerke des zweiten Systems an.
7. Bestimmen Sie die SCSI-Kennung und die SCSI-Terminierungsanforderungen.

 **ANMERKUNG:** In der Standardeinstellung für die SCSI-Terminierung ist die Onboard-SCSI-Terminierung aktiviert.

8. Führen Sie eine Sicherheitsprüfung durch.
 - 1 Alle Kabel müssen korrekt angeschlossen sein.
 - 1 Vergewissern Sie sich, dass der RAID-Controller richtig installiert ist.
 - 1 Schließen Sie das Gehäuse des Hostsystems.
 - 1 Schalten Sie nach der Sicherheitsüberprüfung das System ein.
9. Schalten Sie das System ein.

Der Controller ermittelt daraufhin die RAID-Konfiguration aus den Konfigurationsdaten auf den Laufwerken.

Löschen von logischen Laufwerken

Der RAID-Controller unterstützt das Löschen von unerwünschten logischen Laufwerken, um den frei gewordenen Speicherplatz für neue logische Laufwerke zu verwenden. Aus einem Array mit mehreren logischen Laufwerken können Sie einzelne Laufwerke löschen, ohne dazu das gesamte Array löschen zu müssen.

Sie können nach dem Löschen eines logischen Laufwerks ein neues erstellen. Sie können die Konfigurationsprogramme zum Erstellen des nächsten logischen Laufwerks aus freiem Speicherplatz („Hole“) und aus den neu erstellten Arrays verwenden. Das Konfigurationsprogramm enthält eine Liste mit den konfigurierbaren Arrays, bei denen ein Speicherplatz zu konfigurieren ist. Im BIOS-Konfigurationsprogramm müssen Sie zunächst ein logisches Laufwerk im „Hole“ erstellen, bevor Sie ein logisches Laufwerk aus dem Rest der Festplatte erstellen.

 **ANMERKUNG:** Es werden Warnmeldung über die Auswirkungen angezeigt, wenn Sie einen Array löschen. Sie müssen zwei Warnmeldungen akzeptieren, bevor das Löschen des Arrays abgeschlossen werden kann.

 **HINWEIS:** Unter bestimmten Umständen kann das Löschen des logischen Laufwerks fehlschlagen. Während der Wiederherstellung, Initialisierung oder Konsistenzprüfung eines logischen Laufwerks.

Führen Sie folgende Schritte im BIOS-Konfigurationsprogramm aus, um logische Laufwerke zu löschen:

1. Wählen Sie **Objects** (Objekte)→ **Physical Drive** (Physisches Laufwerk) im **Management Menu** (Managementmenü).

Die logischen Laufwerke werden angezeigt.

2. Verwenden Sie die Pfeiltaste zum Markieren des logischen Laufwerks, das Sie löschen möchten.
3. Drücken Sie <Entf>, um das logische Laufwerk zu löschen.

Dadurch wird das logische Laufwerk gelöscht und der davon belegte Speicherplatz verfügbar, so dass Sie ein weiteres logisches Laufwerk erstellen können.

Erweiterte Laufwerkfehlererkennung

Die Funktion „Patrol Read“ (Erweiterte Laufwerkfehlererkennung) wurde als vorbeugende Maßnahme entwickelt, um Festplattenlaufwerkfehler zu ermitteln, bevor ein Laufwerkausfall die Datenintegrität bedrohen kann. Patrol Read (Erweiterte Laufwerkfehlererkennung) kann mögliche Probleme bei physischen Laufwerken aufspüren und lösen, bevor auf den Host zugegriffen wird. Dadurch kann die gesamte Systemleistung verbessert werden, da eine Fehlerbehebung während eines normalen E/A-Vorgangs damit möglicherweise nicht mehr erforderlich ist.

Verhalten von erweiterten Laufwerkfehlererkennung

Im Folgenden erhalten Sie einen Überblick über das Verhalten von Patrol Read (Erweiterte Laufwerkfehlererkennung):

1. Patrol Read (Erweiterte Laufwerkfehlererkennung) läuft auf allen Festplatten des Adapters, die als Teil eines Arrays konfiguriert wurden, Ersatzlaufwerke (Hot-Spares) eingeschlossen. Patrol Read (Erweiterte Laufwerkfehlererkennung) läuft nicht auf nicht-konfigurierten Festplatten, die nicht Teil eines Array sind bzw. die sich im Status „Ready“ (Bereit) befinden.
2. Patrol Read (Erweiterte Laufwerkfehlererkennung) passt die Anzahl an RAID-Controller- Ressourcen, die für Patrol Read-Vorgänge reserviert sind, auf der Grundlage von auffallenden Festplatten-E/As an. Wenn beispielsweise der Server damit beschäftigt ist, einen E/A-Vorgang zu verarbeiten, verwendet Patrol Read (Erweiterte Laufwerkfehlererkennung) weniger Ressourcen, um dem E/A-Vorgang eine höhere Priorität einzuräumen.
3. Patrol Read (Erweiterte Laufwerkfehlererkennung) läuft auf allen konfigurierten physischen Laufwerken des Controllers, und es gibt kein Verfahren, Laufwerke von Patrol Read-Vorgängen (Vorgänge für erweiterte Laufwerkfehlererkennung) auszuschließen.
4. Wenn der Server während einer Patrol Read-Wiederholung neu startet, wird Patrol Read (Erweiterte Laufwerkfehlererkennung) bei 0 Prozent im **Auto Mode** (Automatischer Modus) neu gestartet. Im **Manual Mode** (Manueller Modus) wird Patrol Read (Erweiterte Laufwerkfehlererkennung) nur nach einem Neustart des System neu gestartet. Beim **Manual Mode** (Manueller Modus) geht das System davon aus, dass Sie ein Zeitfenster festgelegt haben, in dem Patrol Read (Erweiterte Laufwerkfehlererkennung) laufen kann; der Server bleibt in dieser Zeit verfügbar.

Konfiguration

Sie können Patrol Read (Erweiterte Laufwerkfehlererkennung) über das BIOS-Konfigurationsprogramm konfigurieren. Patrol Read (Erweiterte Laufwerkfehlererkennung) kann nicht über Dell OpenManage Array Manager und OpenManage System Storage Management konfiguriert werden. Patrol Read (Erweiterte Laufwerkfehlererkennung) kann über MegaPR aus Window und Linux gestartet und angehalten werden.

Blockierte Vorgänge

Wenn eine der folgenden Bedingungen erfüllt wird, kann Patrol Read (Erweiterte Laufwerkfehlererkennung) auf keiner der betroffenen Festplatten ausgeführt werden:

- 1 Die Festplatte ist nicht konfiguriert (sie befindet sich im Status READY (BEREIT)).
- 1 Die Festplatten sind Teil eines logischen Laufwerks, das gerade einer Wiederherstellung unterzogen wird.
- 1 Die Festplatten sind Teil eines logischen Laufwerks, das von einem Peer-Adapter in einer Cluster-Konfiguration kontrolliert wird.
- 1 Die Festplatten sind Teil eines logischen Laufwerks, das einer Background Initialization (Hintergrundinitialisierung) oder einer Check Consistency (Konsistenzprüfung) unterzogen wird.

Planungsdaten für erweiterte Laufwerkfehlererkennung

Im Folgenden werden die Planungsdaten in Bezug auf Patrol Read (Erweiterte Laufwerkfehlererkennung) erläutert:

1. Die Standardeinstellungen des PERC-Controllers setzt Patrol Read (Erweiterte Laufwerkfehlererkennung) in den Modus „**Auto**“ (Automatisch). Der Modus „Patrol Read“ (Erweiterte Laufwerkfehlererkennung) kann im BIOS-Konfigurationsprogramm auf „**Auto**“ (Automatisch) oder „**Manual**“ (Manuell) gesetzt werden.
2. Im Modus **Auto** (Automatisch) ist Patrol Read (Erweiterte Laufwerkfehlererkennung) ständig auf dem System aktiv und ist so eingestellt, dass innerhalb von 4 Stunden, nachdem der letzte Lauf abgeschlossen ist, eine neue Patrol Read (Erweiterte Laufwerkfehlererkennung) gestartet wird.
3. Wenn der **Patrol Read Mode** (Modus Erweiterte Laufwerkfehlererkennung) von **Auto** (Automatisch) auf **Manual** (Manuell), **Manual Halt** (Manuelles Anhalten) oder **Disabled** (Deaktiviert) gestellt wird, wird die **nächste Ausführung gestartet, wenn:** das Feld auf **N/A** (nicht verfügbar) gesetzt wird.

Konfigurieren der erweiterten Laufwerkfehlererkennung

Patrol Read (Erweiterte Laufwerkfehlererkennung) kann in den Modi **Manual** (Manuell) oder **Automatic** (Automatisch) betrieben werden. Wenn der Modus **Manual** (Manuell) aktiv ist, kann das BIOS-Konfigurationsprogramm eine Patrol Read- (Erweiterte Laufwerkfehlererkennung-) Wiederholung starten und anhalten. MegaPR kann dazu verwendet werden, eine Patrol Read- (Erweiterte Laufwerkfehlererkennung-) Wiederholung aus Linux oder Windows zu starten oder anzuhalten.

Das BIOS-Konfigurationsprogramm verfügt über die entsprechenden Optionen, Patrol Read (Erweiterte Laufwerkfehlererkennung) auf dem Controller zu konfigurieren. Gehen Sie in das Menü **Objects** (Objekte)→ **Adapter**→ **Patrol Read-** (Erweiterte Laufwerkfehlererkennungs-) **Optionen**. Drücken Sie die Eingabetaste, um das Untermenü „Patrol Read“ (Erweiterte Laufwerkfehlererkennung) zu öffnen, in dem die folgenden Elemente angezeigt werden:

- 1 Patrol Read Mode (Modus für erweiterte Laufwerkfehlererkennung)
- 1 Patrol Read Status (Status für erweiterte Laufwerkfehlererkennung)
- 1 Patrol Read Control (Steuerung für erweiterte Laufwerkfehlererkennung)

Modus für erweiterte Laufwerkfehlererkennung

Die aktuellen Einstellung ist **Manual/Auto/Disabled** (Manuell/Automatisch/Deaktiviert). Wenn Sie diese Option auswählen, wird ein Fenster geöffnet, in dem die folgenden Optionen mit den aktuellen Einstellungen angezeigt werden:

1. Manual (Manuell)
2. Auto (Automatisch)
3. Manual Halt (Manuell angehalten)
4. Disabled (Deaktiviert)

Sie können diese Einstellung ändern, indem Sie nach der Bestätigung einen anderen Wert auswählen.

Status für erweiterte Laufwerkfehlererkennung

Wenn Sie **Patrol Read Status** (Status für erweiterte Laufwerkfehlererkennung) auswählen und die Eingabetaste drücken, wird ein Fenster mit den folgenden Optionen angezeigt:

1. Number of Iterations Completed (Anzahl abgeschlossener Wiederholungen) =
2. State = Active/Stopped (Status = Aktiv/Angehalten)
3. Next Execution will Start at (Nächste Ausführung startet bei)

Der aktuellen Status wird auf der zweiten Option angezeigt, die es Ihnen ermöglicht, den Fortschritt in Prozent anzuzeigen, indem Sie die Eingabetaste drücken, wenn der Status von Patrol Read (Erweiterte Laufwerkfehlererkennung) **Active** (Aktiv) ist. Die erste und dritte Option sind schreibgeschützt.

Steuerung für erweiterte Laufwerkfehlererkennung

Wenn Sie diese Option auswählen, wird ein Fenster mit den folgenden Optionen angezeigt:

1. Start (Starten)
2. Stop

 **ANMERKUNG:** Die Optionen „Start“ (Starten) oder „Stop“ (Anhalten) sind nur im manuellen Modus verfügbar.

Verhaltensweise

Im Folgenden werden die Verhaltensweisen von Patrol Read (Erweiterte Laufwerkfehlererkennung) dargestellt:

1. Wenn Patrol Read (Erweiterte Laufwerkfehlererkennung) im Modus **Manual** (Manuell) läuft, wird Patrol Read (Erweiterte Laufwerkfehlererkennung) nicht gestartet. Der Modus wird lediglich gesetzt, so dass Sie die Option **start** (Starten) auswählen können, wenn Patrol Read (Erweiterte Laufwerkfehlererkennung) ausgeführt werden soll. Sobald der Modus auf **MANUAL** (Manuell) steht, bleibt dieser Modus erhalten, bis Sie den Modus wechseln.
2. Wenn Sie in den Modus **AUTOMATIC** (AUTOMATISCH) wechseln, wird Patrol Read (Erweiterte Laufwerkfehlererkennung) gestartet; wenn ein Vorgang von Patrol Read (Erweiterte Laufwerkfehlererkennung) abgeschlossen ist, startet es selbständig innerhalb von vier Stunden nach dem letzten vollständigen Patrol Read-Vorgang (Erweiterte Laufwerkfehlererkennung).

MegaPR-Dienstprogramm

MegaPR ist ein Dienstprogramm zum Verwalten und zur Veröffentlichung des Status von Patrol Read (Erweiterte Laufwerkfehlererkennung) über das Betriebssystem. Dieses Dienstprogramm ist in zwei Versionen verfügbar: eine für Windows 2000/2003, eine weitere für Linux (RHEL 2.1, 3 und 4).

Es sind die folgenden Optionen verfügbar (Hilfe für individuelle Optionen kann über den Befehl `cmd -[option] ?` aufgerufen werden):

- 1 `-dispPR`: Zeigt den Status von Patrol Read (Erweiterte Laufwerkfehlererkennung) an.
- 1 `-startPR`: Startet Patrol Read (Erweiterte Laufwerkfehlererkennung).
- 1 `-stopPR`: Hält Patrol Read (Erweiterte Laufwerkfehlererkennung) an.

[Zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)

[Zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)

Installieren der Treiber

Dell™ PowerEdge™ Expandable RAID Controller 4/Di/Si und 4e/Di/Si Benutzerhandbuch

- [Erhalten von Treibern](#)
- [Installieren eines Betriebssystems mithilfe der Dell OpenManage-Installation oder der Server Management- oder Server Assistant-CD](#)
- [Installieren von Windows 2000 oder 2003 mithilfe der Microsoft Betriebssystem-CD und der Treiberdiskette](#)
- [Installieren eines Windows 2000 oder 2003-Treibers für einen neuen RAID-Controller](#)
- [Aktualisieren eines vorhandenen Windows 2000 oder 2003- Treibers](#)
- [Installieren des Treibers für Linux RedHat](#)
- [Installieren der Novell NetWare-Treiber](#)
- [Ändern der PCI-Steckplatznummern für die Controller](#)

Für die Dell™ PowerEdge Expandable RAID-Controller (PERC) 4/Di/Si und 4e/Di/Si sind Software-Treiber erforderlich, um unter Betriebssystemen wie Microsoft® Windows®, RedHat® Linux® und Novell NetWare® lauffähig zu sein.

Die Treiber unterstützen:

- 1 40 Logische Laufwerke pro RAID-Controller,
- 1 Die Fähigkeit, neu konfigurierte logische Laufwerke im Disk Administrator zu ermitteln, ohne das System neu zu starten (nur in Windows-Betriebssystemen verfügbar)
- 1 Die Funktion, das letzte, mit den Konfigurationsprogrammen erstellte logische Laufwerk zu löschen (weitere Informationen hierzu finden Sie im Benutzerhandbuch des RAID-Controllers).
- 1 Die Funktion, die verbliebene Kapazität eines Arrays mit Dell OpenManage Array Manager oder Dell OpenManage Storage Management (wenn verfügbar) zu nutzen.

Dieses Kapitel enthält die Verfahren zum Installieren der Treiber für die folgenden Betriebssysteme:

- 1 Microsoft Windows 2000/2003 Server
- 1 Red Hat Linux
- 1 Novell NetWare

Der Treiber kann auf drei verschiedene Weisen installiert werden:

- 1 Während der Installation des Betriebssystems. Verwenden Sie diese Methode, wenn Sie das Betriebssystem zusammen mit den Treibern neu installieren möchten.
- 1 Nach Hinzufügen eines neuen RAID-Controllers. Verwenden Sie diese Methode, wenn das Betriebssystem bereits installiert ist, Sie einen RAID-Controller installiert haben und die Gerätetreiber hinzufügen möchten.
- 1 Aktualisieren vorhandener Treiber Verwenden Sie diese Methode, wenn das Betriebssystem und der RAID-Controller bereits installiert sind und Sie die aktuellsten Treiber verwenden möchten.

Erhalten von Treibern

 **ANMERKUNG:** Aktuelle Informationen hierzu finden Sie in der dem Treiber beiliegenden Readme-Datei.

Sie können für jedes unterstützte Betriebssystem mithilfe der Dell OpenManage-Installation und der CDs „Server Management“ oder „Server Assistant“ eine Treiberdiskette erstellen. Laden Sie jedoch die aktualisierten Treiber von der Dell-Support-Website herunter, so dass Ihnen immer die aktuellste Version der Treiber zur Verfügung steht: <http://support.dell.com>.

Installieren eines Betriebssystems mithilfe der Dell OpenManage-Installation oder der Server Management- oder Server Assistant-CD

Die *CD Dell Installation and Server Management* oder *Dell Server Assistant* ist eine startfähige, unabhängige CD-ROM, die die erforderlichen Tools zum Einrichten und Konfigurieren der aktuellsten Dell PowerEdge-Systemkomponenten und -Software enthält. Sie enthält außerdem die neuesten Treiber, die für die Verwendung mit Dell PowerEdge Servern optimiert wurden.

Die *Dell Installation and Server Management*- oder *Dell Server Assistant*-CD enthält wesentliche Verbesserungen, die die Installation des Betriebssystems auf dem PowerEdge Server wesentlich vereinfacht und effektiver macht. Die *Dell Installation and Server Management*- oder *Dell Server Assistant*-CD wird mit jedem Dell PowerEdge Server ausgeliefert. Dieses bewährte Tool und die zugehörige Dokumentation führen zu einer verbesserten Zufriedenheit auf Seiten des Kunden, da das Produkt sofort nach dem Entpacken einsatzfähig ist; außerdem garantiert es einen einfachen und leicht nachvollziehbaren Prozess beim Einrichten und der Installation des Betriebssystems.

Führen Sie die folgenden Schritte für die Installation des Treibers aus, während Sie das Betriebssystem mit der *Dell Installation and Server Management*- oder *Dell Server Assistant*-CD installieren.

1. Schalten Sie das System ab.
2. Schalten Sie das System ein.

3. Während des Systemstarts sollte das PERC BIOS-Logo angezeigt werden. Falls dies nicht der Fall sein sollte, schalten Sie das System wieder ab und führen Sie die unter [Fehlerbehebung](#) beschriebenen Schritte aus.
4. Konfigurieren Sie die logischen Laufwerke. Weitere Informationen über das Einrichten von logischen Laufwerken finden Sie unter [RAID-Konfiguration und -Management](#).
 **ANMERKUNG:** Wenn dies nicht Ihr primärer Controller sein sollte, können Sie mit Schritt 6 fortfahren und die logischen Laufwerke über Dell OpenManage Array Manager oder Dell OpenManage Storage Management (falls verfügbar) konfigurieren, sobald das Betriebssystem vollständig installiert ist.
5. Legen Sie die *Dell Installation and Server Management*-CD oder die *Dell Server Assistant*-CD in das CD-Laufwerk ein und starten Sie das System neu.
6. Wählen Sie die von Ihnen bevorzugte Sprache aus, wenn Sie dazu aufgefordert werden.
7. Lesen und akzeptieren Sie die Software-Lizenzvereinbarung, um fortzufahren.
8. Wählen Sie [Click here for Server Setup](#) (Zur Server-Einrichtung hier klicken) auf der Hauptseite von Systems Management.
9. Befolgen Sie die Anweisungen auf dem Bildschirm, um die Einrichtung des Betriebssystems abzuschließen.
10. Systems Management erkennt die Geräte auf Ihrem System und installiert dann automatisch Treiber für alle diese Geräte, einschließlich Ihres RAID-Controllers.
11. Legen Sie bei Aufforderung die Betriebssystem-CD ein und befolgen Sie die Anweisungen auf dem Bildschirm zum Beenden der Installation. Weitere Informationen über das erfolgreiche Abschließen der Installation des Betriebssystems finden Sie in der Dokumentation zu Ihrem Betriebssystem.

Installieren von Windows 2000 oder 2003 mithilfe der Microsoft Betriebssystem-CD und der Treiberdiskette

Erstellen einer Treiberdiskette

Eine Treiberdiskette kann anhand der folgenden zwei Methoden erstellt werden:

1. Laden Sie den Treiber von der *Dell OpenManage Systems Management*-CD oder der *Support*-CD herunter.
1. Alternativ können Sie die aktuellsten Treiber von der Dell Support-Website unter <http://support.dell.com> herunterladen.

Führen Sie die folgenden Schritte aus, um eine Treiberdiskette mithilfe der Dell OpenManage Systems Management-CD oder der Support-CD zu erstellen:

1. Legen Sie die *Dell OpenManage Systems Management*-CD oder die *Support*-CD in das CD-Laufwerk eines laufenden Systems ein und legen Sie eine Diskette in das Diskettenlaufwerk ein.
2. Nach dem automatischen Start der CD klicken Sie auf **Copy Drivers** (Treiber kopieren).
3. Wählen Sie im Drop-Down-Menü „Select Server“ (Server auswählen) einen Server aus und wählen Sie dann unter „Select Drivers/Utilities Set“ (Treiber-/Dienstprogrammreihe auswählen) das Betriebssystem aus.
4. Klicken Sie auf **Continue** (Weiter).
5. Führen Sie auf der Seite „Utilities and Drivers“ (Dienstprogramme und Treiber) einen Bildlauf bis zum Feld für das Betriebssystem auf dem Server durch und klicken Sie auf den Treiber für Ihren RAID-Controllertyp.
6. Befolgen Sie die Anweisungen auf dem Bildschirm und dekomprimieren Sie die Datei auf die Diskette.

Führen Sie die folgenden Schritte aus, um eine Treiberdiskette mithilfe der Dell Support-Website zu erstellen:

1. Browsen Sie zum Downloadbereich für den Server, der sich auf der folgenden Website befindet: <http://support.dell.com>.
2. Bestimmen Sie den aktuellsten RAID-Treiber für Ihr System und laden Sie ihn herunter. Der Treiber sollte auf der Website als für eine Diskette gepackt gekennzeichnet sein.
3. Folgen Sie zum Extrahieren des Treibers auf die Diskette den Anweisungen auf der Support-Website.

Installieren des Treibers während der Installation des Betriebssystems

1. Starten Sie das System mithilfe der Microsoft Windows Server 2000/2003-CD.

2. Wenn die Meldung **Press F6 if you need to install a third party SCSI or RAID driver** (Drücken Sie die Taste F8, wenn Sie einen SCSI- oder RAID-Treiber eines Drittanbieters installieren möchten) angezeigt wird, drücken Sie sofort die Taste <F6>.

Nach wenigen Minuten wird ein Dialogfeld angezeigt, in dem Sie zur Angabe weiterer Controller im System aufgefordert werden.

3. Drücken Sie <S>.

Das System fordert Sie daraufhin auf, die Treiberdiskette einzulegen.

4. Legen Sie die Treiberdiskette in das Diskettenlaufwerk und drücken Sie die Eingabetaste.

Es wird eine Liste mit PERC-Controllern angezeigt.

5. Wählen Sie den richtigen Treiber für den installierten Controller aus und drücken Sie die Eingabetaste, um den Treiber zu laden.

 **ANMERKUNG:** Unter Windows 2003 wird möglicherweise eine Meldung angezeigt, dass der verwendete Treiber älter oder neuer ist als der Windows-Treiber. Drücken Sie die Taste <S>, um den Treiber auf der Diskette zu verwenden.

6. Drücken Sie ein weiteres Mal die Eingabetaste, um den Installationsprozess wie gewohnt fortzusetzen.

Installieren eines Windows 2000 oder 2003-Treibers für einen neuen RAID-Controller

Führen Sie folgende Schritte aus, um den Treiber zu konfigurieren, wenn Sie den RAID-Controller zu einem System hinzufügen, auf dem Windows bereits installiert ist.

1. Schalten Sie das System ab.

2. Installieren Sie den neuen RAID-Controller in das System.

Weitere Anweisungen zum Installieren und Verkabeln des RAID-Controllers im System finden Sie unter [RAID-Konfiguration und -Management](#).

3. Schalten Sie das System ein.

Das Windows-Betriebssystem sollte den neuen Controller entdecken und eine Meldung anzeigen, um den Benutzer darüber zu informieren.

4. Das Fenster „Assistent für das Suchen neuer Hardware“ wird angezeigt und zeigt das ermittelte Hardware-Gerät an.

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

6. Wenn die Option **Locate device driver** (Gerätetreiber suchen) angezeigt wird, wählen Sie **Search for a suitable driver for my device** (Software automatisch installieren) und klicken auf die Schaltfläche **Next** (Weiter).

7. Legen Sie die entsprechende Treiberdiskette ein und wählen Sie die Option **Floppy disk drives** (Diskettenlaufwerkstreiber) unter **Locate Driver Files** (Treiberdateien suchen) aus.

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

9. Der Assistent ermittelt die erforderlichen Gerätetreiber für den neuen RAID-Controller und installiert diese.

10. Klicken Sie auf **Finish** (Fertig stellen), um die Installation abzuschließen.

11. Starten Sie den Server neu.

Aktualisieren eines vorhandenen Windows 2000 oder 2003- Treibers

Führen Sie die folgenden Schritte aus, um den Windows-Treiber für den bereits auf Ihrem System installierten RAID-Controller zu aktualisieren.

 **ANMERKUNG:** Es ist sehr wichtig, dass Sie alle laufenden Prozesse auf Ihrem System beenden, bevor Sie den Treiber aktualisieren.

1. Drücken Sie **Start**→ **Settings** (Einstellungen)→ **Control Panel** (Systemsteuerung)→ **System**.

Das Dialogfeld **System Properties** (Systemeigenschaften) wird angezeigt.

 **ANMERKUNG:** Drücken Sie in Windows 2003 **Start**→ **Control Panel** (Systemsteuerung)→ **System**.

2. Klicken Sie auf die Registerkarte **Hardware**.
3. Klicken Sie auf **Device Manager** (Geräte-Manager). Es wird daraufhin der **Device Manager** (Geräte-Manager) angezeigt.
4. Klicken Sie auf **SCSI and RAID Controllers** (SCSI- und RAID-Controller).
5. Doppelklicken Sie auf den RAID-Controller, dessen Treiber Sie aktualisieren möchten.
6. Klicken Sie auf die Registerkarte **Driver** (Treiber), und klicken Sie auf **Update Driver** (Treiber aktualisieren).
Das Dialogfeld **Upgrade Device Driver Wizard** (Assistent zum Aktualisieren von Gerätetreibern) wird angezeigt.
7. Legen Sie die entsprechende Treiberdiskette ein.
8. Klicken Sie auf **Next** (Weiter).
9. Befolgen Sie die vom Assistenten angegebenen Schritte, um die Diskette für den Treiber zu finden.
10. Wählen Sie auf der Diskette die INF-Datei aus.

 **ANMERKUNG:** Wählen Sie in Windows 2003 den Namen des Treibers, nicht die INF-Datei.

11. Klicken Sie auf **Next** (Weiter) und führen Sie die weiteren Installationsschritte des Assistenten aus.
12. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Finish** (Beenden), um den Assistenten zu schließen und das System neu zu starten, damit die Änderungen nach dem Neustart wirksam werden.

Installieren des Treibers für Linux RedHat

Führen Sie die in diesem Abschnitt beschriebenen Schritte aus, um den Linux Red Hat Linux-Treiber für Red Hat Linux 8.1, 9.0, AS 2.1, 3.0 und ES 2.1, 3.0 zu installieren. Der Treiber wird regelmäßig aktualisiert. Sie können den aktualisierten Treiber für RedHat Linux von der Dell Support-Website unter support.dell.com herunterladen, um zu gewährleisten, dass Sie über die aktuellste Treiberversion verfügen.

 **ANMERKUNG:** Wenn Sie auf einem Linux 8.0-System Cerc Manager (v. 5.23) von einem Gnome-Terminal in XWindows ausführen, kann die Taste <F10> nicht zum Erstellen eines logischen Laufwerks verwendet werden. Stattdessen können Sie die Alternativschlüssel <Umsch><0> verwenden. (Dies trifft nicht zu, wenn cercmgr mit Xterm aufgerufen wird). Dies sind die Tasten, die Sie anstelle der Tasten <F1> bis <F6> sowie <F10> verwenden können, falls Probleme auftreten sollten:

- n <Umsch><1> für <F1>
- n <Umsch><2> für <F2>
- n <Umsch><3> für <F3>
- n <Umsch><4> für <F4>
- n <Umsch><5> für <F5>
- n <Umsch><6> für <F6>
- n <Umsch><0> für <F10>

Sie müssen bei der Installation des Betriebssystems eine Treiberdiskette verwenden, um eine aktuellere Version des Treibers für RedHat Linux zu installieren, als diejenige auf der RedHat-CD. Informationen zu diesem Verfahren finden Sie unter [Installieren des Treibers](#). Sie müssen vor der Installation des Betriebssystems die Dateien herunterladen.

Ausführlichere Installationsanweisungen für Red Hat Linux 9.0 oder höher finden Sie im Installationshandbuch zum Betriebssystem auf der Dell-Support-Website unter support.dell.com.

Erstellen einer Treiberdiskette

Laden Sie vor der Installation den entsprechenden Treiber für Ihre RedHat Linux-Version von der Website support.dell.com in das temporäre Verzeichnis Ihres Systems herunter. Diese Datei enthält zwei RPMs und fünf Treiberdatenträgerdateien. Geben Sie bei einem RedHat Linux-System die folgenden Befehle ein, um die einzelnen Treiberdateien aus der übergeordneten Archivdatei zu entnehmen:

```
mount /dev/fd0 /mnt/floppy
```

```
tar xvzf -C /mnt/floppy /tmp/filename.tar.gz
```

 **ANMERKUNG:** Sie können für jedes unterstützte Betriebssystem mithilfe der *Dell OpenManage Systems Management* CD oder *Server Support* CD eine Treiberdiskette erstellen. Weitere Informationen finden Sie unter [Erstellen einer Treiberdiskette](#) im Abschnitt [Installieren von Windows 2000 oder 2003 mithilfe der Microsoft Betriebssystem-CD und der Treiberdiskette](#).

Installieren des Treibers

Führen Sie die folgenden Schritte aus, um Red Hat Linux 9.0 oder höher und die entsprechenden RAID-Treiber zu installieren.

1. Starten Sie wie gewohnt von der RedHat Linux Installations-CD.
2. Geben Sie bei der Eingabeaufforderung Folgendes ein:

```
expert noprobe dd
```
3. Wenn bei der Installation das Einlegen einer Treiberdiskette verlangt wird, legen Sie die Diskette ein und drücken Sie die Eingabetaste.
Informationen über das Erstellen einer Treiberdiskette finden Sie unter [Erstellen einer Treiberdiskette](#).
4. Schließen Sie die Installation wie im Installationsprogramm beschrieben ab.

Installieren der Treiber mit einer RPM-Aktualisierungsdatei

Die folgenden Schritte erläutern, wie Sie die Version RedHat Linux 9.0 (oder höher) und den entsprechenden RAID-Treiber mithilfe einer RPM-Aktualisierungsdatei mit oder ohne DKMS-Unterstützung installieren.

Installieren des RPM-Pakets mit DKMS-Unterstützung

Führen Sie die folgenden Schritte aus, um das RPM-Paket ohne DKMS-Unterstützung zu installieren:

1. Laden Sie das RPM-Treiberpaket von der Website support.dell.com herunter.
2. Kopieren Sie das RPM-Treiberpaket an die entsprechende Stelle.
3. So installieren Sie das RPM-Treiberpaket:

```
rpm -Uvh <driver_package_file_name>
```
4. Startet das System neu, um den neuen Treiber zu laden.

Installieren des RPM-Paket mit DKMS-Unterstützung

Führen Sie die folgenden Schritte aus, um das RPM-Paket ohne DKMS-Unterstützung zu installieren:

1. Dekomprimieren Sie die gepackte Datei des DKMS-fähigen Treiberpakets.
2. Geben Sie in das Verzeichnis, welches die dekomprimierte Datei enthält, den folgenden Shell-Befehl ein:

```
sh install.sh
```
3. Startet das System neu, um den neuen Treiber zu laden.
4. Erstellen Sie ein Image der Treiberdiskette mithilfe von DKMS.

Erforderliche Dateien und Verzeichnisse für das Erstellen der Treiber-Aktualisierungsdiskette (DUD)

Bitte stellen Sie vor Erstellung der Treiber-Aktualisierungsdiskette (DUD) die folgenden Dateien bereit.

 **ANMERKUNG:** Das Treiberpaket „The megaraid2“ installiert diese Dateien. Sie müssen zu diesem Zeitpunkt keine weitere Aktion ausführen.

1. Es gibt ein Verzeichnis „/usr/src/megaraid2-<driver_version>“, das den Quell-Code des Treibers und die Dateien „dkms.conf“ und „spec“ für diesen Treiber enthält.
2. In diesem Verzeichnis gibt es ein Unterverzeichnis mit der Bezeichnung „redhat_driver_disk“, welches die für die Erstellung der Treiber-Aktualisierungsdiskette erforderlichen Dateien enthält. Dies sind die erforderlichen Dateien: disk_info, modinfo, modules.dep und pcitable.
3. Um ein Image der Treiber-Aktualisierungsdiskette für die pre-RedHat4-Distribution zu erstellen, muss das Kernel-Quellpaket installiert werden, um den Treiber zu kompilieren. Für die RedHat4-Distribution ist die Kernel-Quelle nicht erforderlich.

Erstellen der Treiber-Aktualisierungsdiskette

Führen Sie die folgenden Schritte aus, um die Treiber-Aktualisierungsdiskette mithilfe des DKMS-Tools zu erstellen:

1. Installieren Sie das DKMS-fähige RPM-Treiberpaket „megaraid2“ aus einem RedHat-System heraus.
2. Geben Sie den folgenden Befehl in ein beliebiges Verzeichnis ein:

```
dkms mkdriverdisk -d redhat -m megaraid2 -v <driver version> -k <kernel version>
```

Es wird der Prozess zum Erstellen des DUD-Images „megaraid2“ gestartet.

3. Wenn Sie das DUD-Image für mehrere Kernel-Versionen erstellen möchten, verwenden Sie den folgenden Befehl:

```
dkms mkdriverdisk -d redhat -m megaraid2 -v <driver version> -k <kernel_version_1>, <kernel_version_2>, ...
```

4. Nach der Erstellung des DUD-Images können Sie es in der DKMS-Struktur für den megaraid2-Treiber finden.



ANMERKUNG: Derzeit unterstützt das DKMS-Paket die Erstellung der Treiber-Aktualisierungsdiskette nur in der RedHat-Distribution. Sie können eine Treiber-Aktualisierungsdiskette nur auf RedHat erstellen.

Installieren der Novell NetWare-Treiber

Verwenden Sie die folgenden Verfahren, um die Novell NetWare@-Treiber zu installieren:

- 1 Während der Installation des Betriebssystems

Verwenden Sie diese Methode, wenn Sie eine Neuinstallation von Novell NetWare mithilfe von Dell Systems Management durchführen und auch die Treiber installieren möchten. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter [Installieren des Treibers während der Installation des Betriebssystems](#) im Abschnitt [Installieren von Windows 2000 oder 2003 mithilfe der Microsoft Betriebssystem-CD und der Treiberdiskette](#).



ANMERKUNG: Wenn Sie die NetWare CD zum Installieren des Betriebssystems verwenden, finden Sie Information über das Installieren von Treibern in Ihrer Novell Dokumentation.

- 1 Nach Hinzufügen eines neuen RAID-Controllers

Verwenden Sie diese Methode, wenn Novell NetWare bereits installiert ist, und Sie die Gerätetreiber nach dem Installieren des RAID-Controllers hinzufügen möchten.

- 1 Durchführen einer Installation von NetWare 5.1SBE, 6.0 oder 6.5 im Standardmodus

Bei der Standardinstallation können Sie die Standardeinstellungen für die zu installierenden Komponenten übernehmen.

- 1 Aktualisieren vorhandener Treiber

Verwenden Sie diese Methode, wenn Novell NetWare und der RAID-Controller bereits installiert sind, und Sie auf die neuesten Treiber für den Controller aktualisieren möchten.

Installieren eines NetWare-Treibers für einen neuen Controller

Führen Sie folgende Schritte aus, um einen Treiber für NetWare 5.1, 6.0, 6.5 oder später zu einer vorhandenen Installation hinzuzufügen.

1. Führen Sie an der Root-Eingabeaufforderung die folgenden Schritte aus:

- a. Geben Sie bei NetWare 5.1 und 6.0 ein:

```
nwconfig
```

Drücken Sie anschließend die Eingabetaste.

Das Dialogfeld **Installation Options** (Installationsoptionen) wird angezeigt.

- b. Geben Sie bei NetWare 6.5 ein:

```
hdetect
```

Und klicken Sie im ersten Menü auf **Continue** (Weiter) um zu den Storage Drivers (Speichertreiber) zu gelangen und folgen Sie den Anweisungen zum Aktualisieren des Treibers. Unter NetWare 6.5 können Sie durch Drücken von <F3> eine automatische Erkennung der Treiber durchführen lassen.

2. Wählen Sie **Configure Disk** (Festplatte konfigurieren) und **Storage Device Options** (Speichergeräteoptionen) und drücken Sie die Eingabetaste.
3. Wählen Sie aus den angezeigten Optionen eine Option aus:

- 1 Discover and load an additional driver (Zusätzlichen Treiber erkennen und laden).

Wenn Sie die Option **Discover and load an additional driver** (Zusätzlichen Treiber erkennen und laden) wählen, erkennt das System den zusätzlichen Treiber. Führen Sie [schritt 4](#) aus, um das Verfahren abzuschließen.

4. Wählen Sie einen Treiber aus der angezeigten Liste aus und drücken Sie auf <Eingf>, um den Treiber einzufügen. Dadurch wird die Installation fertiggestellt.

Wenn Sie die Option **Select an additional driver** (Zusätzlichen Treiber auswählen) wählen, führen Sie die Schritte 5-8 aus.

5. Wenn Sie die Option **Select an additional driver** (Zusätzlichen Treiber wählen) wählen, wird das Fenster **Select a Driver** (Treiber wählen) angezeigt.
6. Drücken Sie die Taste <Eingf> und lesen Sie die angezeigten Anweisungen.
7. Legen Sie die Treiberdiskette in das Diskettenlaufwerk ein und drücken Sie die Eingabetaste.
8. Das System erkennt den Treiber und installiert ihn.

Ändern der PCI-Steckplatznummern für die Controller

Führen Sie zum Ändern der PCI-Steckplatznummern für den Controller die folgenden Schritte aus:

1. Geben Sie bei der Eingabeaufforderung Folgendes ein:

```
C:\NWSERVER>
```

Drücken Sie anschließend die Eingabetaste.

2. Typ

```
server -nss
```

(Not load Storage Service /modules.NLM) ein.

3. Geben Sie an der Eingabeaufforderung (System Console) folgende Befehlszeichenkette ein:

```
load pedge3.ham
```

Drücken Sie anschließend die Eingabetaste.

Die folgenden unterstützten Steckplatzoptionen werden angezeigt:

- 1 No Selection (Keine Auswahl)
- 1 PCI.Slot_2.1 (HIN 202)
- 1 PCI EMBEDDED (HIN 10017)

 **ANMERKUNG:** Notieren Sie die hinter „HIN“ angezeigte Zahl. In Schritt 3 ist diese Zahl 10017.

4. Geben Sie unter Choice (Wahl) Folgendes ein:

```
0
```

Dies bedeutet „Keine Auswahl“.

5. Geben Sie an der Eingabeaufforderung (System Console) das Folgende ein:

```
edit startup.ncf
```

Eine Liste mit CDM-Treibern wird angezeigt:

6. Wählen Sie `LOAD PEDGE3.HAM SLOT=XXXX`.
7. Drücken Sie vor dem Schließen der Liste der CDM-Treiber <Alt><V>, um die Aktualisierung zu speichern.
8. Drücken Sie <Alt> <X>, um zu C:\NWSERVER zurückzukehren.
9. Geben Sie an der Eingabeaufforderung C:\NWSERVER das Folgende ein, um das Betriebssystem zu starten:

```
server
```

Das Betriebssystem startet.

Durchführen einer Installation von NetWare 5.1SBE, 6.0 oder 6.5 im Standardmodus

Bei der Standardinstallation können Sie die Standardeinstellungen für die zu installierenden Komponenten übernehmen. Führen Sie folgende Schritte aus, um NetWare 5.1SBE, 6.0 oder 6.5 im Standardmodus zu installieren:

1. Wählen Sie unter **Server Settings** (Servereinstellungen) die Option **Continue** (Weiter) und drücken Sie die Eingabetaste, um die Standardeinstellungen zu übernehmen.
2. Wählen Sie unter **Regional Settings** (Ländereinstellungen) die Option **Continue** (Weiter) und drücken Sie die Eingabetaste, um die Standardeinstellungen zu übernehmen.
3. Wählen Sie bei **Mouse type** (Maustyp) und **Video mode** (Videomodus) **Continue** (Weiter) und drücken Sie die Eingabetaste, um die Standardeinstellungen zu übernehmen.

Das System benötigt einige Minuten, um die entsprechenden Dateien zu laden. Die Gerätetreiber zur Unterstützung des Adapters werden geladen.

4. Legen Sie die Treiberdiskette in das Diskettenlaufwerk (A:/) ein.
5. Wählen Sie für die Gerätetypen und Treibernamen **Modify** (Ändern) und drücken Sie die Eingabetaste.
6. Markieren Sie **Storage Adapters** (Speicheradapter) und drücken Sie die Eingabetaste.
7. Drücken Sie bei der Option **Add, Edit or Delete Storage Drivers** (Hinzufügen, Bearbeiten oder Löschen von Speicheradaptern) auf <Einf>, um einen Treiber hinzuzufügen.
8. Drücken Sie bei der Option **Select a Driver for each Storage Adapter** (Wählen Sie einen Treiber für jeden Speicheradapter aus) auf <Einf>, um einen nicht in der Liste aufgeführten Treiber auszuwählen.

Das System sucht den Suchpfad A:/ nach verfügbaren Treibern ab. Die Treiberdiskette befindet sich bereits im Laufwerk A:/. Die Option **Return to Driver Summary** (Zurück zur Treiberübersicht) wird angezeigt.
9. Wählen Sie **Return to Driver Summary** (Zurück zur Treiberübersicht) und drücken Sie die Eingabetaste.
10. Wählen Sie **Continue** (Weiter) und drücken Sie die Eingabetaste.

 **ANMERKUNG:** Für jeden Controller muss ein eigener Treiber geladen werden. Wenn Sie zum Beispiel über vier Adapter verfügen, wird der Treiber vier mal aufgeführt.

Aktualisieren eines vorhandenen Treibers für NetWare 5.1 oder 6.0

Führen Sie folgende Schritte aus, um den NetWare 5.1- oder 6.0-Treiber zu einer vorhandenen Installation hinzuzufügen:

1. Erstellen Sie eine Treiberdiskette

Weitere Informationen finden Sie unter [Erstellen einer Treiberdiskette](#) im Kapitel [Installieren von Windows 2000 oder 2003 mithilfe der Microsoft Betriebssystem-CD und der Treiberdiskette](#). (Die Prozedur zum Erstellen einer Treiberdiskette ist in allen Betriebssystemen gleich.)
2. Geben Sie nach dem Starten des NetWare-Servers das Folgende ein:

`nwconfig`
3. Drücken Sie zum Zugriff auf das NetWare-Konfigurationsprogramm die Eingabetaste.
4. Wählen Sie im Dialogfeld **Configuration Options** (Konfigurationsoptionen) die Option **Driver Options** (Treiberoptionen) aus und drücken Sie die Eingabetaste.
5. Wählen Sie unter **Driver Options** (Treiberoptionen) die Option **Configure Disk and Storage Options** (Festplatten- und Speicheroptionen konfigurieren) und drücken Sie die Eingabetaste.
6. Drücken Sie im Menü **Additional Driver Actions** (Zusätzliche Treiberaktionen) die Pfeil- nach-unten-Taste zum Auswählen der Option **Additional Driver** (Zusätzlicher Treiber) und drücken Sie anschließend die Eingabetaste.
7. Drücken Sie auf <Einf>, um einen nicht aufgelisteten Treiber zu installieren.
8. Drücken Sie bei Verwendung einer Diskette nochmals auf die Taste <Einf>. Drücken Sie andernfalls <F3>, um einen anderen Speicherort anzugeben.
9. Legen Sie die Treiberdiskette in das Diskettenlaufwerk ein und drücken Sie die Eingabetaste.

Die **pedge3.ham** -Datei wird unter der Option **Select a Driver to Install** (Einen Treiber zur Installation auswählen) angezeigt.

10. Markieren Sie **pedge3.ham** und drücken Sie die Eingabetaste.
11. Wählen Sie **Yes** (Ja) zum Kopieren der **pedge3.ham**-Dateien auf **C:\NWSERVER**.
12. Wählen Sie **No** (Nein) zum Speichern der vorhandenen Dateimeldungen unter **C:\NWSERVER**.
13. Führen Sie unter **pedge3 Parameters** (pedge3-Parameter) die untenstehenden Schritte zur Angabe der Steckplatznummer aus.
14. Drücken Sie <Alt> <Esc>, um auf die **Systemkonsole** zugreifen zu können.
15. Geben Sie in der **Systemkonsole** Folgendes ein:

```
load pedge3
```
16. Drücken Sie die Eingabetaste.
Die folgenden unterstützten Steckplatzoptionen werden angezeigt:
 - 1 No Selection (Keine Auswahl)
 - 1 PCI.Slot_2.1 (HIN 203)

1 Notieren Sie die Nummer nach „HIN“.

Im Beispiel in [schritt 16](#) ist es 203.
18. Geben Sie unter **Choice** (Wahl) folgendes

```
0
```

für die Option **No Selection** (Keine Auswahl) ein.
19. Wenden Sie den Befehl **Unload** (Entladen) auf **pedge3.ham** an.
20. Drücken Sie <Alt><Esc>, bis die Systemkonsole beendet wird und wieder das Dialogfeld **pedge3 Parameters** (pedge3-Parameter) im NetWare-Konfigurationsprogramm angezeigt wird.
21. Geben Sie unter **Slot Number** (Steckplatznummer) die Steckplatznummer ein, die Sie in der Systemkonsole erhalten haben und drücken Sie die Eingabetaste.
22. Drücken Sie <F10> zum Speichern der **pedge3**-Parameter.
23. Wählen Sie unter **Driver pedge3 Parameters Actions** (Treiber - PEDGE3-Parameteraktionen) die Option **Save Parameters and Load Driver** (Parameter speichern und Treiber laden) und drücken Sie die Eingabetaste.
24. Wählen Sie **No** (Nein), wenn Sie gefragt werden, ob Sie zusätzliche Treiber laden möchten.
pedge3 wird im Dialogfeld **Selected Disk Driver** (Ausgewählte Datenträgertreiber) aufgelistet.
25. Beenden Sie das NetWare-Installationsprogramm.
26. Geben Sie in der Server-Konsole den folgenden Befehl ein:

```
reset server
```

 (Server zurücksetzen)
Starten des Servers, damit die Änderungen wirksam werden.

Aktualisieren eines vorhandenen Treibers für NetWare 6.5

Führen Sie folgende Schritte aus, um den vorhandenen Treiber für NetWare 6.5 zu aktualisieren:

1. Erstellen Sie eine Treiberdiskette
Weitere Informationen finden Sie unter [Erstellen einer Treiberdiskette](#) im Kapitel [Installieren von Windows 2000 oder 2003 mithilfe der Microsoft Betriebssystem-CD und der Treiberdiskette](#).
2. Beim Starten von NetWare wird die folgende Meldung angezeigt: **Press ESC to abort OS boot** (Drücken Sie ESC, um das Laden des Betriebssystems abbrechen).

3. Drücken Sie <Esc>.

4. Geben Sie bei der Eingabeaufforderung Folgendes ein:

```
C:\NWSERVER>
```

Drücken Sie anschließend die Eingabetaste.

5. Die Eingabeaufforderung C:\NWSERVER> wird angezeigt. Legen Sie eine Treiberdiskette in das Diskettenlaufwerk ein.

6. Geben Sie in im Textfeld Folgendes ein:

```
cd A:\
```

Drücken Sie anschließend die Eingabetaste.

7. Geben Sie bei der Eingabeaufforderung A:\ Folgendes ein:

```
copy A:\*. * C:\NWSERVER\DRIVERS
```

und warten Sie, bis der Kopiervorgang fertiggestellt ist.

8. Wechseln Sie das Verzeichnis, indem Sie das Folgende eingeben:

```
cd C:
```

Es wird der Verzeichnispfad „C:\NWSERVER“ angezeigt.

9. Geben Sie an der Eingabeaufforderung C:\NWSERVER das Folgende ein:

```
server
```

Das Betriebssystem wird geladen.

10. Um die installierte Treiberversion anzuzeigen, geben Sie an der System Console (1) das Folgende ein:

```
modules Pedge3*
```

Die Treiberversion wird angezeigt.

[Zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)

[Zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)

Fehlerbehebung

Dell™ PowerEdge™ Expandable RAID Controller 4/Di/Si und 4e/Di/Si Benutzerhandbuch

- [Logische Laufwerke mit Funktionsbeeinträchtigungen](#)
- [CMOS-Startreihenfolge des System](#)
- [Allgemeine Fehler](#)
- [Probleme bei Festplattenlaufwerken](#)
- [Laufwerkausfälle und Wiederherstellungen](#)
- [SMART-Fehler](#)
- [BIOS-Fehlermeldungen](#)

Sollten Probleme mit Ihrem RAID-Controller auftreten, haben Sie die Möglichkeit, sich mit dem Dell-Kundendienst in Verbindung zu setzen; außerdem finden Sie Lösungen auf der Dell-Support-Website unter support.dell.com.

Logische Laufwerke mit Funktionsbeeinträchtigungen

Ein logisches Laufwerk leidet unter einer Funktionsbeeinträchtigung, wenn ein Festplattenlaufwerk in seiner Verkettung ausgefallen oder offline ist. So kann beispielsweise ein logisches RAID 10-Laufwerk, welches aus zwei Verkettungen zweier Laufwerke besteht, einen Laufwerkausfall in jeder Verkettung aufweisen und dadurch zu einem logischen Laufwerk mit Funktionsbeeinträchtigung werden. Der RAID-Controller kann über die Funktion der Fehlertoleranz einen einzelnen Laufwerkfehler pro Verkettung zu tolerieren, ohne Verluste bei der Datenintegrität oder der Verarbeitungsfähigkeit hinnehmen zu müssen.

Der RAID-Controller stellt diese Unterstützung durch redundante Arrays in den RAID-Klassen 1, 5, 10 und 50 bereit. Das System kann immer noch einwandfrei arbeiten, sogar bei einem einzelnen Festplattenfehler in einem Array, auch wenn die Leistung in gewissem Maße verringert sein kann.

Um ein logisches Laufwerk mit Funktionsbeeinträchtigung wiederherzustellen, müssen Sie das fehlerhafte Laufwerk in jedem Array wiederherstellen. Nach erfolgreicher Wiederherstellung ändert sich der Status des logischen Laufwerks von „Degraded“ (Vermindert) in „Optimal“. Weitere Informationen über die Wiederherstellung finden Sie unter [Wiederherstellen ausgefallener Festplattenlaufwerke](#) in [RAID-Konfiguration und -Management](#).

CMOS-Startreihenfolge des System

Wenn Sie planen, einen Controller zu starten, stellen Sie zunächst sicher, dass er in der CMOS-Startreihenfolge des Systems korrekt eingestellt ist. Weitere Informationen hierzu finden Sie in der Dokumentation zu Ihrem System.

 **ANMERKUNG:** Es können nur die ersten acht logischen Laufwerke als startfähige Geräte verwendet werden.

Allgemeine Fehler

[Tabelle 6-1](#) beschreibt allgemeine Fehler, auf die Sie eventuell stoßen und gibt Lösungsvorschläge an.

Tabelle 6-1. Allgemeine Fehler

Fehler	Mögliche Lösung
Das Gerät wird im Geräte-Manager mit einem gelben Ausrufezeichen angezeigt.	Führen Sie eine Neuinstallation des Treibers durch. Weitere Informationen zum Installieren der Treiber finden Sie unter Installieren der Treiber .
Der Windows-Treiber wird nicht im Geräte-Manager angezeigt.	Schalten Sie das System ab und setzen Sie die Karte zurück.
Während der CD-ROM-basierten Installation von Windows 2000 oder Windows 2003 wird die Meldung „No Hard Drives Found“ (Keine Festplattenlaufwerke gefunden) angezeigt. Dies kann folgende Gründe haben: <ol style="list-style-type: none">1. Das Laufwerk ist nicht in das Betriebssystem eingebunden.2. Die logischen Laufwerke wurden nicht korrekt konfiguriert.3. Das Controller-BIOS wurde deaktiviert.	Im Folgenden erhalten Sie die entsprechenden Lösungsansätze für die oben genannten Fälle: <ol style="list-style-type: none">1. Drücken Sie die Taste <F6>, um den RAID-Gerätetreiber während der Installation zu installieren.2. Starten Sie das BIOS-Konfigurationsprogramm, um die logischen Laufwerke zu konfigurieren. Weitere Informationen zum Konfigurieren von logischen Laufwerken finden Sie unter RAID-Konfiguration und -Management.3. Starten Sie das BIOS-Konfigurationsprogramm, um das BIOS zu aktivieren. Weitere Informationen zum Konfigurieren von logischen Laufwerken finden Sie unter RAID-Konfiguration und -Management.
Das BIOS-Konfigurationsprogramm erkennt kein ersetztes physikalisches Laufwerk in einem RAID-1-Array und bietet die Option, eine Wiederherstellung zu starten. Nach Ersetzen des Laufwerks zeigt das Dienstprogramm alle Laufwerke an, die online sind, sowie alle logischen Laufwerke, die einen optimalen Zustand melden. Er ermöglicht keine Wiederherstellung, da keine ausgefallenen Laufwerke gefunden werden.	Dies ist der Fall, wenn Sie das Laufwerk mit einem Laufwerk ersetzen, das Daten enthält. Falls das neue Laufwerk leer ist, tritt dieses Problem nicht auf. Führen Sie folgende Schritte aus, um dieses Problem zu beheben: <ol style="list-style-type: none">1. Greifen Sie auf das BIOS-Konfigurationsprogramm zu und wählen Sie Objects (Objekte)→ Physical Drive (Physisches Laufwerk), um die Liste der physischen Laufwerke anzuzeigen.1. Verwenden Sie die Pfeiltaste, um das neu eingesetzte Laufwerk auszuwählen und drücken Sie dann die Eingabetaste.

	<p>Das Menü für dieses Laufwerk wird angezeigt.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Wählen Sie Force Offline (Offline erzwingen) und drücken Sie die Eingabetaste. <p>Dadurch wechselt das physische Laufwerk von Online auf Ausgefallen.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Wählen Sie Rebuild (Wiederherstellung) und drücken Sie die Eingabetaste. <p>Nach Abschluss der Wiederherstellung ist das Problem behoben und das Betriebssystem wird gebootet.</p>
Das System benötigt einige Zeit, um während einer RAID-Klassen-Migration oder einer Konsistenzprüfung zu starten.	Dies ist ein normales Verhalten, wenn parallel eine RAID-Klassen-Migration oder eine Konsistenzprüfung läuft.

Probleme bei Festplattenlaufwerken

[Tabelle 6-2](#) beschreibt Probleme, die in Bezug auf Ihre Festplatte auftreten können und bietet Lösungsansätze für diese Probleme.

Tabelle 6-2. Probleme bei Festplattenlaufwerken

Fehler	Mögliche Lösung
Das System kann nicht vom RAID-Controller aus gestartet werden.	Wenn das System nicht vom Controller gestartet werden kann, überprüfen Sie die Startreihenfolge im BIOS.
Eines der Festplattenlaufwerke im Array fällt oft aus.	<p>Dafür kann es eine oder zwei mögliche Ursachen geben.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Wenn das gleiche Laufwerk ausfällt: <ul style="list-style-type: none"> o Formatieren Sie das Laufwerk. o Prüfen Sie das Gehäuse oder die Rückwandplatine auf Beschädigungen. o Überprüfen Sie die SCSI-Kabel. o Tauschen Sie das Festplattenlaufwerk aus. 1 Laufwerke im selben Steckplatz fallen wiederholt aus: <ul style="list-style-type: none"> o Prüfen Sie das Gehäuse oder die Rückwandplatine auf Beschädigungen. o Prüfen Sie die SCSI-Kabel. o Tauschen Sie das Kabel oder die Rückwandplatine aus.
Während des Startvorgangs wurde ein kritischer Array-Statusfehler gemeldet.	Es liegen ein oder mehrere logische Laufwerke mit Funktionsbeeinträchtigung vor. Um ein logisches Laufwerk mit Funktionsbeeinträchtigung wiederherzustellen, müssen Sie das fehlerhafte Laufwerk in jedem Array wiederherstellen. Nach erfolgreicher Wiederherstellung ändert sich der Status des logischen Laufwerks von „Degraded“ (Vermindert) in „Optimal“. Weitere Informationen finden Sie unter Logische Laufwerke mit Funktionsbeeinträchtigungen in diesem Abschnitt. Weitere Informationen über das Wiederherstellen ausgefallener Laufwerke finden Sie unter Wiederherstellen ausgefallener Festplattenlaufwerke in RAID-Konfiguration und -Management .
FDISK meldet eine sehr geringe Laufwerkkapazität des logischen Laufwerks.	Einige FDISK-Versionen (z. B. DOS 6.2) unterstützen keine großen Festplattenlaufwerke. Verwenden Sie daher eine Version, die große Festplatten unterstützen, oder verwenden Sie ein Festplattendienstprogramm aus Ihrem Betriebssystem, um Ihre Festplatte zu partitionieren.
Ein Fehlertoleranz-Array konnte nicht wiederhergestellt werden.	<p>Dies kann folgende Gründe haben:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Die Ersatzplatte ist zu klein oder nicht funktionsfähig. Ersetzen Sie die ausgefallene Festplatte durch eine funktionsfähige Festplatte. 1 Das Gehäuse oder die Rückwandplatine sind möglicherweise beschädigt. Überprüfen Sie das Gehäuse auf Beschädigungen. Überprüfen Sie ebenfalls die Rückwandplatine. 1 Die SCSI-Kabel sind möglicherweise beschädigt. Prüfen Sie die SCSI-Kabel.
Beim Zugriff auf die Arrays wurden schwerwiegende Fehler bzw. Datenkorruption gemeldet.	Setzen Sie sich mit dem technischen Support von Dell in Verbindung.

Laufwerkausfälle und Wiederherstellungen

[Tabelle 6-3](#) beschreibt die Probleme in Bezug auf Laufwerkausfälle und Wiederherstellungen.

Tabelle 6-3. Probleme bei Laufwerkausfällen und Wiederherstellungen

Problem	Mögliche Lösung
Wiederherstellen eines Festplattenlaufwerks nach Ausfall einer einzelnen Festplatte	Wenn Sie Ersatzlaufwerke konfiguriert haben, versucht der RAID-Controller automatisch, diese zur Wiederherstellung ausgefallener Festplatten zu verwenden. Manual Rebuild (Manuelle Wiederherstellung) ist dann erforderlich, wenn keine Ersatzlaufwerke mit ausreichend Speicherplatz zur Wiederherstellung der fehlerhaften Laufwerke zur Verfügung stehen. Sie müssen ein Laufwerk mit ausreichend Speicherplatz in das Subsystem einsetzen, bevor Sie das fehlerhafte Laufwerk wiederherstellen können. Sie können das BIOS-Konfigurationsprogramm oder Dell OpenManage® Array Manager verwenden, um eine manuelle Wiederherstellung eines einzelnen Laufwerks auszuführen.

	Weitere Informationen über das Wiederherstellen eines einzelnen Festplattenlaufwerks finden Sie unter Wiederherstellen ausgefallener Festplattenlaufwerke im Abschnitt RAID-Konfiguration und -Management .
Wiederherstellen von Festplattenlaufwerken nach Ausfall mehrerer Festplatten	<p>Mehrere Laufwerkfehler in einem Array lassen gewöhnlich darauf schließen, dass ein Fehler bei der Verkabelung oder beim Anschluss vorliegt; dadurch kann es auch zu Datenverlusten kommen. Es ist möglich, das logische Laufwerk nach einem mehrfachen Laufwerkausfall zu rekonstruieren. Führen Sie die folgenden Schritte aus, um das logische Laufwerk zu rekonstruieren:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Fahren Sie das System herunter, prüfen Sie die Kabelverbindungen und setzen Sie die Festplattenlaufwerke zurück. Beachten Sie dabei die Sicherheitsvorkehrungen, um eine elektrostatische Entladung zu vermeiden. 2. Wenn Systemprotokolldateien vorliegen sollten, versuchen Sie die Reihenfolge zu ermitteln, in der die Laufwerke in einem Szenario von mehreren ausgefallenen Laufwerken ausgefallen sind. 3. Versuchen Sie, die erste Festplatte online zu aktivieren; anschließend sollten Sie dies mit der zweiten Festplatte (falls vorhanden) versuchen. Fahren Sie so lange mit diesem Schritt fort, bis Sie zur letzten Festplatte vorgedrungen sind. 4. Führen Sie auf der letzten Festplatte eine Wiederherstellung durch. <p>Sie können das BIOS-Konfigurationsprogramm oder Dell OpenManage® Array Manager zum Wiederherstellen von mehreren Laufwerken verwenden.</p> <p>Weitere Informationen über das Wiederherstellen eines einzelnen Festplattenlaufwerks finden Sie unter Wiederherstellen ausgefallener Festplattenlaufwerke im Abschnitt RAID-Konfiguration und -Management.</p>
Die Wiederherstellung eines Laufwerks dauert länger als erwartet.	Bei einem Array kann die Wiederherstellung bei hoher Belastung länger dauern; dies kann z. B. bei der Wiederherstellung von einem E/A-Vorgang und allen fünf Host-E/A-Vorgängen der Fall sein.
Während der Wiederherstellung fällt ein Knoten in einer Clustering-Umgebung aus.	Wenn in einer Clustering-Umgebung während einer Wiederherstellung ein Knoten ausfällt, wird die Wiederherstellung durch einen anderen Knoten gestartet. Die Wiederherstellung im zweiten Modus startet bei 0 Prozent.

SMART-Fehler

[Tabelle 6-4](#) beschreibt Probleme, die mit SMART (Self-monitoring analysis and reporting technology - Selbstüberwachungs- und Berichtstechnologie) in Verbindung stehen. SMART steuert die interne Leistung aller Motoren, Köpfe und die Elektronik des Festplattenlaufwerks und ermittelt vorhersehbare Laufwerkausfälle.

Tabelle 6-4. SMART-Fehler

Fehler	Mögliche Lösung
In einem fehlertoleranten RAID-Array wird ein SMART-Fehler entdeckt.	<p>Führen Sie die folgenden Schritte aus:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Versetzen Sie das Festplattenlaufwerk in den Status „Offline“. 2. Ersetzen Sie es mit einem neuen Laufwerk. 3. Führen Sie eine Wiederherstellung durch. <p>Weitere Informationen zur Wiederherstellung finden Sie unter Wiederherstellen ausgefallener Festplattenlaufwerke in RAID-Konfiguration und -Management.</p>
In einem nicht-fehlertoleranten RAID-Array wird ein SMART-Fehler entdeckt.	<p>Führen Sie die folgenden Schritte aus:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Fertigen Sie eine Sicherungskopie Ihrer Daten an. 2. Löschen Sie das logische Laufwerk. <p>Weitere Informationen über das Löschen von logischen Laufwerken finden Sie unter Löschen von logischen Laufwerken in RAID-Konfiguration und -Management.</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Ersetzen Sie das betroffene Festplattenlaufwerk mit einem neuen Laufwerk. 4. Stellen Sie das logische Laufwerk wieder her. <p>Weitere Informationen über das Erstellen von logischen Laufwerken finden Sie unter Einrichten eines einfachen Arrays oder Erweitertes Array-Setup in RAID-Konfiguration und -Management.</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Stellen Sie die Sicherungskopie wieder her.

BIOS-Fehlermeldungen

Bei PERC RAID-Controller ist das BIOS (Option „ROM“) INT 13h-Funktionalität (Festplatten-E/A) für logische Laufwerke ausgestattet, die mit dem Controller verbunden sind. Somit können Sie ohne Treiber von den Laufwerken aus starten oder auf diese zugreifen. [Tabelle 6-5](#) beschreibt die Fehlermeldungen und Warnungen, die in Bezug auf das BIOS angezeigt werden.

Tabelle 6-5. BIOS-Fehler und Warnungen

Meldung	Bedeutung
---------	-----------

BIOS Disabled. No Logical Drives Handled by BIOS	Diese Warnung wird angezeigt, nachdem Sie im Konfigurationsdienstprogramm die Option „ROM“ deaktiviert haben. Dies hat zur Folge, dass das BIOS nicht auf Int13h fest macht und den logischen Laufwerken keine E/A-Funktionalität zur Verfügung stellt.
Press <Ctrl><M> to Enable BIOS	Wenn das BIOS deaktiviert ist, haben Sie die Möglichkeit, es über das Konfigurationsdienstprogramm zu aktivieren. Sie können die Einstellung im Konfigurationsdienstprogramm auf „Aktiviert“ ändern.
Configuration of NVRAM and drives mismatch Run View/Add Configuration option of Configuration Utility Press a key to enter Configuration Utility	Wenn die Startzeit-bezogenen BIOS-Optionen für die automatische Auswahl in der BIOS-Konfiguration auf den Modus „Auto“ (Automatisch) eingestellt sind, entdeckt das BIOS, dass die Konfigurationsdaten auf dem NVRAM und den Festplatten nicht übereinstimmen und zeigt daher eine Warnmeldung an. Sie müssen das Konfigurationsdienstprogramm aufrufen, um die Diskrepanz zu lösen, bevor Sie fortfahren. Führen Sie folgende Schritte aus, um den Konfigurationskonflikt zu beheben: 1. Drücken Sie <Strg> <M> zum Aufrufen des BIOS-Konfigurationsprogramms. 2. Wählen Sie Configure (Konfigurieren)→ View/Add Configuration (Konfiguration anzeigen/hinzufügen) im Management Menu (Managementmenü). Es werden die Optionen Disk (Festplatte) oder NVRAM angezeigt. 3. Wählen Sie entweder Disk (Festplatte) aus, um die Konfigurationsdaten der Festplatte zu übernehmen, oder drücken wählen Sie NVRAM aus, um die NVRAM-Daten zu verwenden. HINWEIS: Diese Meldung wird angezeigt, wenn Sie Änderungen an der Konfiguration der logischen Festplatte in einer Clustering-Umgebung vorgenommen haben, während ein Knoten nicht den Status „Aktiv“ aufweist. Übernehmen Sie die Konfigurationsdaten von der Festplatte.
Adapter at Baseport xxxx is not responding where xxxx is the baseport of the adapter	Wenn der Adapter nicht reagiert, aber durch das BIOS entdeckt wird, wird diese Warnmeldung angezeigt, und der Adapter arbeitet weiter. Fahren Sie das System herunter und setzen Sie die Karte zurück. Sollte die Meldung weiterhin angezeigt werden, setzen Sie sich bitte mit dem technischen Support von Dell in Verbindung.
Insufficient Memory to Run BIOS. Press a Key to Continue	Das BIOS benötigt mehr Speicher am POST, um richtig arbeiten zu können. Das BIOS weist diesen Speicher entweder über PMM oder ein anderes Verfahren zu. Wenn das BIOS den Speicher nicht zuweisen kann, wird die Ausführung angehalten; es wird eine Warnmeldung angezeigt und der Prozess wird fortgeführt. Diese Warnmeldung ist eher selten.
Insufficient Memory on the Adapter for the Current Configuration	Wenn der auf dem Adapter installierte Speicher nicht ausreicht, wird diese Warnmeldung angezeigt und das System führt den Prozess über einen anderen Adapter fort. Überprüfen Sie, ob der Speicher richtig installiert wurde und die Speicherkapazität ausreicht. Fahren Sie das System herunter und setzen Sie die Karte zurück. Sollte die Meldung weiterhin angezeigt werden, setzen Sie sich bitte mit dem technischen Support von Dell in Verbindung.
Memory/Battery problems were detected. The adapter has recovered, but cached data was lost. Drücken Sie zur Fortsetzung eine beliebige Taste.	Diese Meldung wird unter den folgenden Bedingungen angezeigt: 1 Der Adapter ermittelt, dass der Cache im Controller-Cache noch nicht auf das Festplattensubsystem geschrieben wurde. 1 Der Boot-Block ermittelt während der Ausführung der Cache-Prüfroutine einen ECC-Fehler während der Initialisierung. 1 Der Controller löscht den Cache, anstatt ihn an das Festplattensubsystem zu schicken, da Datenintegrität nicht garantiert werden kann. Um dieses Problem zu lösen, muss die Batterie vollständig geladen sein. Wenn das Problem fortbesteht, sind die Batterie oder der Adapter-DIMM möglicherweise fehlerhaft. In diesem Fall sollten Sie den technischen Support von Dell kontaktieren.
x Logical Drive(s) Failed where x is the number of logical drives failed.	Diese Warnmeldung wird angezeigt, wenn das BIOS ausgefallene logische Laufwerke ermittelt. Versuchen Sie, den Grund für den Ausfall zu ermitteln und das Problem lösen. Das BIOS führt keine Aktion durch.
x Logical Drives Degraded where x is the number of logical drives degraded.	Diese Warnmeldung wird angezeigt, wenn das BIOS logische Laufwerke mit Funktionsbeeinträchtigungen ermittelt. Versuchen Sie, die logischen Laufwerke in einen optimalen Zustand zu versetzen. Das BIOS führt keine Aktion durch.
Following SCSI ID's are not responding Channel- ch1: id1, id2, Channel- ch2: id1, id2, where chx is channel number and id1 is first id that failed, id2 is second and so on.	Diese Warnmeldung wird angezeigt, wenn das BIOS ermittelt, dass zuvor konfigurierte physische Laufwerke nicht mit dem Adapter verbunden sind. Sie können die Geräte anschließen oder andere Schritte zum Lösen dieses Problems durchführen. Der Startvorgang wird fortgesetzt.
Adapter(s) Swap detected for Cluster/Non-Cluster mismatch	Diese Warnmeldung wird angezeigt, wenn das BIOS eine „Cluster“/„Non-Cluster“-Diskrepanz in einer Clustering-Umgebung ermittelt.
Warning: Battery voltage low	Das BIOS zeigt diese Warnmeldung an, wenn die Batteriespannung niedrig ist. Überprüfen Sie die Batterie.
Warning: Battery temperature high	Das BIOS zeigt diese Warnmeldung an, wenn die Temperatur der Batterie zu hoch ist. Your system is too hot. Überprüfen Sie die Lufttemperatur und entfernen Sie alle Gegenstände, die einen ordnungsgemäßen Luftstrom verhindern. Weitere Informationen finden Sie unter dem unten angegebenen Link.
Warning: Battery life low	Ihre RAID-Batterie ist für eine festgelegte maximale Anzahl von Lade- und Entladevorgängen ausgerichtet. Wenn das BIOS diese Warnmeldung anzeigt, ist das Maximum an Lade- und Entladevorgängen erreicht. Ersetzen Sie die alte Batterie durch eine neue.
Following SCSI ID's have same data Channel- ch1: id1, id2,	Diese Warnmeldung wird angezeigt, wenn Sie Laufwerk-Roaming durchführen und die SCSI-IDs die gleichen Daten aufweisen.

<p>Channel- ch2: id1, id2,</p> <p>where chx is channel number and id1 is first id that has same data, id2 is second and so on.</p>	
<p>Error: Following SCSI disk not found and no empty slot available for mapping it</p> <p>No mapping done by firmware</p> <p>Channel- ch1: id1, id2,</p> <p>Channel- ch2: id1, id2,</p> <p>where chx is channel number and id1 is first id that was not found, id2 is second and so on.</p>	<p>Diese Warnmeldung wird angezeigt, wenn Sie Laufwerk-Roaming ausführen und kein leerer Steckplatz für das/die Laufwerk(e) zur Verfügung stehen.</p>

[Zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)

[Zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)

Glossar

Dell™ PowerEdge™ Expandable RAID Controller 4/Di/Si und 4e/Di/Si Benutzerhandbuch

[A](#) • [B](#) • [C](#) • [D](#) • [E](#) • [F](#) • [G](#) • [H](#) • [I](#) • [K](#) • [L](#) • [M](#) • [N](#) • [O](#) • [P](#) • [R](#) • [S](#) • [T](#) • [W](#)

Adapterwechsel

Wenn ein Adapter ausfällt, kann ein Ersatzadapter eingefügt und an die vorhandene Laufwerksgruppe angeschlossen werden. Dell unterstützt einen Adapterwechsel nur dann, wenn alle angeschlossenen Platten auf einen neuen Adapter mit eindeutiger Konfiguration übergehen.

Array

Ein Plattenarray fasst den Speicherplatz auf den Laufwerken zu einem einzigen zusammenhängenden Speichersegment zusammen. Der RAID-Controller kann Plattenlaufwerke auf einem oder mehreren SCSI-Kanälen zu einem Array zusammenfassen. Ein Ersatzlaufwerk ist kein aktives Mitglied eines Arrays.

Array-Spanning

Array-Spanning (Verkettung) durch ein logisches Laufwerk ist die Zusammenfassung von Speicherplatz in zwei Plattenarrays zu einem einzigen, zusammenhängenden Speicherplatz in einem logischen Laufwerk. Die logischen Laufwerke können fortlaufend nummerierte Arrays, die jeweils aus der gleichen Anzahl an Plattenlaufwerken bestehen, verketteten. Array-Spanning ist geeignet für die RAID-Klassen 1 bis 10 sowie 5 bis 50.

Asynchronbetrieb

Abläufe, die in keiner zeitlichen Beziehung zueinander stehen und überlappen können. Das Konzept eines asynchronen E/A-Betriebs ist von zentraler Bedeutung für den unabhängigen Zugriff auf Arrays in durchsatzintensiven Anwendungen.

Ausgefallenes Laufwerk

Ein Laufwerk, das nicht mehr operativ ist, ständig nicht ordnungsgemäß funktioniert oder auf das nicht zugegriffen werden kann.

Betriebsumgebung

Eine Betriebsumgebung kann das Host-System mit angeschlossenem Array, E/A-Busse und Adapter, das Host-Betriebssystem und jede zusätzliche, zum Betrieb des Arrays erforderliche Software umfassen. Bei Host-basierten Arrays umfasst die Betriebsumgebung E/A-Treibersoftware für die beteiligten Platten, jedoch keine Array-Verwaltungssoftware, die als Teil des Arrays selbst gilt.

BIOS

(Basic Input/Output System) Der Teil des Betriebssystems in einem IBM PC-kompatiblen System, der die Lowest-Level-Schnittstelle zu Peripheriegeräten bereitstellt. Das BIOS ist in jedem IBM oder kompatiblen PC in ROM gespeichert. Das BIOS wird auch als „Basic Input/Output System“ (grundlegendes Eingangs-/Ausgangs-System) anderer „intelligenter“ Speichergeräte bezeichnet, wie z. B. RAID-Controller.

Cache-Speicherung

Der Prozess der Verwendung eines Hochgeschwindigkeits-Zwischenspeichers (Pufferspeicher, Buffer), der als „Cache-Speicher“ bezeichnet wird, zur Beschleunigung der gesamten Lese- und Schreibleistung. Die Zugriffsgeschwindigkeit dieser Cache-Speicher ist höher als die eines Laufwerksystems. Zur Verbesserung der Leseleistung enthält der Cache-Speicher normalerweise die Daten, auf die zuletzt zugegriffen wurde, sowie Daten aus benachbarten Plattensektoren. Zur Erhöhung der Schreibleistung kann der Cache-Speicher vorübergehend Daten gemäß seiner Write-Back-Verfahreneigenschaften speichern (siehe die Definition für Write Back).

Cached I/O (Gepufferter E/A)

Zwischenspeicherung von Lesezugriffen im Cache-Speicher, was jedoch andere Verfahreneigenschaften zur Cache-Speicherung, wie z. B. Read-Ahead oder Write nicht aufhebt.

Cold Swap

Der Ersatz oder Austausch eines Geräts in einem System nach dem Herunterfahren des Systems. In Bezug auf Plattensubsysteme erfordert ein Cold Swap, dass vor dem Austausch einer ausgefallenen Festplatte der Netzstrom ausgeschaltet wird.

Datenübertragungskapazität

Die durch einen Kanal übertragene Datenmenge pro Zeiteinheit. Für den Platten-E/A wird die Bandbreite in Megabyte pro Sekunde (MB/s) angegeben.

Degraded (reduziertes) Laufwerk

Ein Festplattenlaufwerk, das nicht mehr funktioniert oder dessen Leistung eingeschränkt ist.

Direkte E/A

gibt an, dass Lesezugriffe nicht im Cache-Speicher zwischengespeichert werden, was aber nicht die anderen Verahreenseigenschaften für Cache-Speicherung, z. B. Read-Ahead oder Write, aufhebt.

Disk Duplexing

Eine Variante der Plattenspiegelung unter Beteiligung eines zweiten Plattenadapters oder Host-Adapters und redundanter Festplattenlaufwerke.

Disk (Platte)

Ein permanentes, wieder beschreibbares Direktzugriff-Massenspeichermedium, einschließlich rotierender magnetischer und optischer Speichergeräte sowie SSDs (solid-state storage devices) oder nicht-flüchtiger elektronischer Speicherelemente.

Double Buffering

Ein Verfahren, bei dem eine maximale Datenübertragungsbandbreite erzielt wird, indem zwei E/A-Zugriffe für angrenzende Daten ständig ausstehend gehalten werden. Eine Softwarekomponente beginnt einen „double-buffered“ E/A-Strom durch Ausgabe zweier schnell aufeinanderfolgender Anforderungen. Danach wird sofort nachdem eine E/A-Anforderung abgeschlossen wurde, eine neue ausgegeben. Wenn das Laufwerks subsystem Anforderungen schnell genug verarbeiten kann, ermöglicht Double Buffering eine Datenübertragung im vollen Umfang mit der Übertragungsgeschwindigkeit.

E/A-Treiber

Eine Softwarekomponente des Host-Systems (im Allgemeinen Teil des Betriebssystems), die den Betrieb von am Host-System angeschlossener Adapter steuert. E/A-Treiber ermöglichen die Kommunikation zwischen Anwendungen und E/A-Geräten und sind in manchen Fällen an der Datenübertragung beteiligt.

Ersatzinheit

Eine Komponente oder ein Satz von Komponenten in einem System oder Subsystemen, die stets als Einheit ausgetauscht wird, wenn ein Teil davon ausfällt. Typische Ersatzeinheiten in einem Laufwerks subsystem sind zum Beispiel Laufwerke, Adapterlogikplatinen, Netzteile und Kabel.

Ersatzlaufwerk (Hot Spare)

Ein Laufwerk im Ruhe- und Bereitschaftszustand, das im Fall eines Laufwerkausfalls zur sofortigen Verwendung eingeschaltet wird. Es enthält keine Benutzerdaten. Maximal acht Laufwerke pro Adapter können als Ersatzlaufwerke ausgewiesen werden. Ein Ersatzlaufwerk kann dediziert für ein einzelnes redundantes Array fungieren oder es kann Teil eines globalen Hot-Spare-Zusammenschlusses für alle durch den Adapter gesteuerten Arrays sein.

Bei Ausfall eines Laufwerks werden die Daten des defekten Laufwerks automatisch durch die Firmware des Controllers auf dem Ersatzlaufwerk ersetzt und wiederhergestellt. Die Daten können nur von logischen Laufwerken mit Redundanz (RAID-Klassen 1, 5, 10 oder 50, aber nicht RAID 0) wiederhergestellt werden und das Ersatzlaufwerk muss über eine ausreichende Kapazität verfügen. Der Systemverwalter kann das ausgefallene Laufwerk austauschen und das Ersatzlaufwerk als neues Hot-Spare-Laufwerk festlegen.

Ersatzlaufwerk

Eine Festplatte, die zur Sicherung (Backup) der Daten anderer Laufwerke verfügbar ist.

Ersatzplatte

Ein Festplattenlaufwerk, das ein ausgefallenes Laufwerk eines RAID-Arrays ersetzt.

Fast-SCSI

Eine Variante des SCSI-2-Bus Sie verwendet den gleichen 8-Bit-Bus wie das Original-SCSI-1, kann aber mit Geschwindigkeiten bis zu 10 MB (doppelte Geschwindigkeit von SCSI-1) betrieben werden.

Fehlerkorrektur

Ein Extrabit, das einem Byte oder Wort hinzugefügt wird, um Speicher- (RAM oder Platte) oder Übertragungsfehler anzuzeigen. Fehlerkorrekturdaten werden zur Erzeugung eines Redundanzdatensatzes aus zwei oder mehr übergeordneten Datensätzen verwendet. Die Redundanzdaten können zur Rekonstruktion eines der übergeordneten Datensätze verwendet werden. Die Fehlerkorrekturdaten duplizieren die übergeordneten Datensätze jedoch nicht vollständig. Bei RAID wird diese Methode für komplette Laufwerke oder Stripes auf allen Festplattenlaufwerken in einem Array angewendet. Fehlerkorrektur umfasst die dedizierte Fehlerkorrektur, bei der die Fehlerkorrekturdaten der Daten von zwei oder mehr Laufwerken auf einem zusätzlichen Laufwerk gespeichert werden, und verteilte Fehlerkorrektur, bei der die Fehlerkorrekturdaten auf alle Laufwerke im System verteilt werden. Wenn ein Laufwerk ausfällt, kann es mithilfe der Fehlerkorrekturdaten der entsprechenden Daten auf den restlichen Laufwerken rekonstruiert werden.

Firmware

Software, die in ROM (Read-Only Memory) oder PROM (Programmable ROM) gespeichert ist. Firmware ist oft für das Verhalten eines Systems nach dem Systemstart verantwortlich. Ein typisches Beispiel wäre ein Monitorprogramm auf einem System, das das gesamte Betriebssystem von der Festplatte oder aus einem Netzwerk lädt und dann dem Betriebssystem die Kontrolle übergibt.

Formatieren

Ein Verfahren, bei dem in alle Datenfelder eines physischen Laufwerks (Festplatte), ein spezifischer Wert geschrieben wird, um alle nicht lesbaren oder fehlerhaften Sektoren zu kennzeichnen. Da die meisten Festplatten im Werk formatiert werden, wird eine Festplatte normalerweise nur formatiert, wenn sie viele Medienfehler erzeugt.

GB

Ein Gigabyte: 1.000.000.000 (10 hoch 9) Bytes.

Hostsystem

Ein Computer, an dem Platten direkt, (nicht über ein Netzwerk) angeschlossen werden. Großrechner, Arbeitsstationen und PCs können als Hostsysteme angesehen werden.

Hot-Swap (Austausch)

Der manuelle Ersatz eines ausgefallenen Laufwerks, während das Plattensubsystem verwendet wird (d. h. während es seine normalen Funktionen ausführt).

Hot-Swap-Laufwerk

Hot-Swap-Laufwerke ermöglichen dem Systemverwalter, ein ausgefallenes Laufwerk im System auszutauschen, ohne das System herunterzufahren und außer Betrieb zu setzen. Das Hot-Swap-Laufwerk wird aus seinem Einbauplatz gezogen. Alle Netzstrom- und Kabelanschlüsse sind auf der Rückseite des Laufwerkgehäuses integriert. Dann wird bei laufendem Betrieb das ausgetauschte Ersatzlaufwerk in den Einbauplatz geschoben. Hot Swapping kann nur bei Konfigurationen mit RAID 1, 5 und 10 angewandt werden.

Initialisierung

Der Prozess, bei dem Nullen in die Datenfelder eines logischen Laufwerks geschrieben und, bei fehlertoleranten RAID-Klassen, die entsprechenden Fehlerkorrekturdaten erzeugt werden, um das logische Laufwerk in den Bereitschaftszustand zu versetzen. Beim Initialisieren werden zuvor gespeicherte Daten gelöscht und Fehlerkorrekturdaten erstellt, so dass das logische Laufwerk eine Konsistenzprüfung besteht. Arrays funktionieren auch ohne Initialisierung, jedoch kann eine Konsistenzprüfung scheitern, weil die Fehlerkorrekturfelder nicht erzeugt wurden.

Kanal

Ein elektrischer Pfad zur Übertragung von Daten und Steuerinformationen zwischen einer Platte und einem Disk-Adapter. Ein Kanal wird auch als „Bus“, z. B. SCSI-Bus, bezeichnet.

Konfiguration auf Platte/Drive-Roaming

Die Fähigkeit von Adaptern zu erkennen, wenn Festplatten an einen anderen Einbauplatz im Speichergehäuse verlegt wurden, z. B. nach einem Hot Swap.

Konsistenzprüfung

Die Überprüfung eines Plattensystems zur Bestätigung, dass alle Bedingungen für die spezifizierte Konfiguration (z. B. Fehlerkorrektur/Parity) gültig sind.

Laufwerk-Roaming

Laufwerk-Roaming tritt auf, wenn die Festplattenlaufwerke auf verschiedene Ziel-IDs oder Kanäle auf dem gleichen Controller verschoben werden. (Laufwerk-Roaming ist auf einem Einzelkanaladapter möglich). Wenn die Laufwerke an andere Kanäle oder Ziel-IDs angeschlossen werden, ermittelt der Controller die RAID-Konfiguration anhand der Konfigurationsinformationen auf den Laufwerken. Die Konfigurationsdaten werden sowohl im NVRAM auf dem RAID-Controller als auch auf den am Controller angeschlossenen Festplattenlaufwerken gespeichert. Dadurch wird die Integrität der Daten auf jedem Laufwerk gewährleistet, selbst wenn es an den Laufwerken eine Änderung der Ziel-ID gegeben hat.

Laufwerkverkettung

Der Prozess der Erstellung eines logischen Laufwerks aus mehreren Arrays. Verkettung wird zur Erstellung komplexer RAID-Sets, z. B. der RAID-Klassen 10 und 50, verwendet. Verkettung verwendet das Striping-Verfahren zur Verteilung der Daten auf alle beteiligten Laufwerke.

Logisches Laufwerk

Eine vollständige oder teilweise Repräsentation eines logischen Arrays. Der Speicherplatz in einem logischen Laufwerk ist auf alle physikalischen Laufwerke im Array oder verkettete Arrays verteilt. Jeder RAID-Controller kann für bis zu vierzig logische Laufwerke in jeder Größenkombination konfiguriert werden. In jedem Array wird mindestens ein logisches Laufwerk konfiguriert. Ein logisches Laufwerk kann die folgenden drei Zustände einnehmen:

- 1 **Online:** Alle beteiligten Laufwerke sind online.
- 1 **Degraded:** (Auch „Critical“; Funktionsbeeinträchtigung) Ein einzelnes Laufwerk in einem redundanten Array (nicht RAID 0) ist nicht online. Bei Ausfall eines zweiten Laufwerks droht Datenverlust.
- 1 **Offline:** Zwei oder mehr Laufwerke in einem redundanten Array (nicht RAID 0) oder mindestens ein Laufwerk in einem RAID 0-Array sind nicht online.

E/A-Vorgänge können nur mit logischen Laufwerken, die „online“ oder „degraded“ (reduziert) sind, durchgeführt werden.

Löschen

Im BIOS-Konfigurationsprogramm wird diese Option zum Löschen von Daten von physischen Laufwerken verwendet.

Mapping (Zuweisung)

Die Beziehung zwischen mehreren Datenadressierungssystemen, insbesondere Konversion zwischen Blockadressen der beteiligten Laufwerke und Blockadressen der virtuellen Platten, die dem Betriebssystem durch die Array-Verwaltungssoftware präsentiert werden.

MB

1.000.000 (10 hoch sechs) Bytes.

Multithreading

Durch parallele oder pseudo-parallele Ausführungssequenzen gekennzeichnet. Multithreading-Verfahren ermöglichen durchsatzintensive Anwendungen zur effektiven Verwendung von Ressourcen, um die E/A-Leistung zu erhöhen

Ns

Eine Nanosekunde, 10 hoch 9 Sekunden.

Online

Ein Online-Gerät ist ein zugriffsbereites Gerät.

Online-Aufrüstung

Kapazitätserweiterung durch Hinzufügen eines Datenträgers oder einer weiteren Festplatte, während das Host-System zugriffsfähig und/oder aktiv ist.

Partition

Eine vollständige oder partielle Repräsentation eines logischen Laufwerks, die das Betriebssystem dem Benutzer gegenüber normalerweise als physisches Laufwerk behandelt. Auch als logischer Datenträger bezeichnet.

Plattenarray

Eine Sammlung von Platten eines oder mehrerer Laufwerks subsysteme, die durch Array-Verwaltungssoftware gesteuert werden. Die Array-Verwaltungssoftware steuert die Platten und behandelt sie in der Array-Betriebsumgebung als virtuelle Platten (virtual disks).

Plattenspiegelung

Bei Plattenspiegelung werden redundante Daten zum Schutz vor Datenverlust im Fall eines Gerätausfalls auf mehr als eine (normalerweise zwei) Festplatte geschrieben. Plattenspiegelung ist ein allgemeines Leistungsmerkmal von RAID-Systemen.

Platten-Striping

Eine Art der Zuweisung bei Plattenarrays. Aufeinanderfolgende Daten-Stripes werden aufeinanderfolgenden Array-Elementen im Ringverfahren zugeordnet. Ein Array mit Striping (RAID-Klasse 0) liefert eine hohe E/A-Leistung bei geringen Kosten, bietet aber eine geringere Datenzuverlässigkeit als teilnehmende Platten.

Plattensubsystem

Eine Sammlung von Platten und die Hardware, die sie steuert und an einen oder mehr Controller anschließt. Die Hardware kann einen intelligenten Adapter umfassen oder die Platten können direkt an einem System-E/A-Busadapter angeschlossen sein.

PERC 4e/Di

Der Dell™ PERC 4e/Di besteht aus dem LSI 1030-Chip auf der Hauptplatine, der RAID-Steuerfunktionen bietet. Der PERC 4e/Di unterstützt alle Dual-Ended- und LVD-SCSI-Geräte auf Ultra2- und Wide-SCSI-Kanälen mit Datenübertragungsraten bis zu 320 MB/s (Megabyte je Sekunde).

Der PERC 4e/Di bietet Zuverlässigkeit, hohe Leistung und eine fehlertolerante Plattensubsystemverwaltung. Er stellt eine ideale RAID-basierte interne Speicherlösung für in Arbeitsgruppen, Abteilungen und unternehmensweit genutzte Dell-Systeme dar. Der PERC 4e/Di ist eine kostengünstige Möglichkeit zur Implementierung von RAID in einem Server und bietet Zuverlässigkeit, hohe Leistung und eine fehlertolerante Plattensubsystemverwaltung.

Physisches Laufwerk

Eine Festplatte. Ein Festplattenlaufwerk besteht aus mindestens einer Magnetplatte, die um eine Mittelachse rotiert, mit zugehörigen Lese-/Schreibköpfen und Elektronik. Ein physisches Laufwerk wird zum Speichern von Informationen, Daten, an einem permanenten Direktzugriffsspeicherplatz verwendet.

Protokoll

Ein Satz formaler Regeln, die festlegen, wie Daten übertragen werden, im Allgemeinen über ein Netzwerk oder bei der Kommunikation mit Speicher-Subsystemen. Low-Level-Protokolle definieren die einzuhaltenden elektrischen und physischen Normen, Bit- und Byte-Anordnung sowie die Übertragung, Fehlererkennung und -korrektur des Bitstreams. High-Level-Protokolle handhaben die Datenformatierung, einschließlich Meldungssyntax, den Dialog zwischen Terminal und System, Zeichensätze, Meldungssequenzierung usw.

RAID

Redundant Array of Independent Disks (ursprünglich Redundant Array of Inexpensive Disks) ist ein Array, das aus mehreren kleinen, unabhängigen Festplatten besteht, das eine bessere Leistung als SLEDs (Single Large Expensive Disk) erzielt. Ein RAID-Laufwerks subsystem kann die E/A-Performance im Vergleich zu einem System, das nur ein einziges Laufwerk verwendet, verbessern. Der Controller behandelt das RAID-Array als eine Speichereinheit. Die E/A wird beschleunigt, da gleichzeitig auf verschiedene Festplatten zugegriffen werden kann. Redundante RAID-Klassen (RAID 1, 5, 10 und 50) stellen Datenschutz bereit.

RAID-Klassen

(RAID-Level) Ein auf ein Array angewandter Redundanztyp. Sie können die Leistung eines logischen Laufwerks verbessern, aber auch die verfügbare Kapazität verringern. Jedem logischen Array muss eine RAID-Klasse zugeordnet werden.

RAID-Klassenmigration

Durch die RAID-Klassen-Migration (RLM) kann das Array von einer RAID-Klasse in eine andere verschoben werden. Sie wird verwendet, um zwischen optimalen RAID-Klassen zu verschieben. Sie können eine RAID-Klassen-Migration durchführen, während das System läuft; ein Neustart ist nicht erforderlich. Dadurch werden Ausfallzeiten vermieden, und der Benutzer kann weiterhin auf die Daten zugreifen.

Read-Ahead (Vorauslesen)

Eine Cache-Speicherfähigkeit in manchen Adaptern, die ihnen ermöglicht, nicht nur die angeforderten, sondern auch sequentiell unmittelbar anschließende Daten zu lesen und diese zusätzlichen Daten im Cache-Speicher zu speichern, unter der Annahme, dass diese zusätzlichen Daten demnächst benötigt werden. Read-Ahead beschleunigt den Lesezugriff sequentieller Daten, ist aber nicht so effektiv bei Direktzugriffsdaten.

Ready State (Bereitschaftszustand)

Ein Zustand, bei dem eine funktionsfähige Festplatte weder online ist noch als Ersatzlaufwerk fungiert und einem Array hinzugefügt oder als Ersatzlaufwerk designiert werden kann.

Redundanz

Die Bereitstellung mehrerer austauschbarer Komponenten zur Ausführung einer einzigen Funktion, um Fehler oder Ausfälle zu bewältigen. Häufig verwendete Formen der Hardware-Redundanz sind Plattenspiegelung, Implementierungen von Fehlerkorrektur-Platten oder verteilte Fehlerkorrektur

Rekonstruieren

Die Wiederherstellung eines logischen Laufwerks nach Änderung der RAID-Klassen oder nach Hinzufügen eines physischen Laufwerks zu einem bestehenden Array.

SCSI

(Small Computer System Interface) Ein prozessorunabhängiger Standard für die Schnittstelle auf Systemebene zwischen einem Computer und intelligenten Geräten, z. B. Festplatten, Diskettenlaufwerken, CD-ROM, Drucker und Scanner. Über SCSI können bis zu 15 Speichergeräte an einem einzigen Adapter (oder Hostadapter) am Systembus angeschlossen werden. SCSI kann 8, 16 oder 32 Bit parallel im Asynchron- oder Synchronmodus übertragen. Die maximale Übertragungsrates im Synchronmodus beträgt 320 MB/s.

Der ursprüngliche Standard wird jetzt SCSI-1 genannt, um ihn von SCSI-2 und SCSI-3 zu unterscheiden, die Angaben von Wide-SCSI (einem 16-Bit-Bus) und Fast-SCSI (Übertragung mit 10 MB/s) enthalten. Ultra-160M-SCSI ist eine Untergruppe von Ultra320-SCSI und lässt einen maximalen Durchsatz von 160 MB/s zu, was doppelt so schnell wie Wide-Ultra-SCSI ist. Ultra320 lässt einen maximalen Durchsatz von 320 MB/s zu.

SCSI - Kanal

Der RAID-Controller steuert Festplattenlaufwerke über 320M-SCSI-Busse (Kanäle), über die das System Daten entweder im LVD- oder 320M-SCSI-Modus überträgt. Jeder Adapter steuert zwei SCSI-Kanäle.

SCSI - Laufwerkstatus

Ein SCSI-Plattenlaufwerk (physisches Laufwerk) kann die folgenden vier Zustände einnehmen:

- 1 **Online**: Ein eingeschaltetes und betriebsfähiges Laufwerk.
- 1 **Hot Spare** (Ersatzlaufwerk): Ein eingeschaltetes, einsatzbereites Ersatzlaufwerk für den Fall eines Laufwerkausfalls.
- 1 **Not Responding** (Reagiert nicht): Das Laufwerk ist nicht vorhanden, nicht eingeschaltet oder ist ausgefallen.
- 1 **Rebuild** (Wiederherstellung): Ein Laufwerk, auf dem ein oder mehrere logische Laufwerke eine Datenrekonstruktion vornehmen.

SCSI - ID

Jedes an einen RAID-Controller-SCSI-Bus angeschlossene SCSI-Speichergerät muss eine andere SCSI-Adressnummer (SCSI-ID oder ID) von 0 bis 15 aufweisen. Es ist zu beachten, dass eine ID, normalerweise ID 7, vom SCSI-Controller belegt ist. Der SCSI-ID-Schalter auf jedem Laufwerk ist auf die korrekte SCSI-Adresse einzustellen. Die richtigen Schaltereinstellungen sind der RAID-Controller Dokumentation, den Gehäuseetiketten oder der Laufwerkgehäusedokumentation zu entnehmen.

Spiegelung

Der Prozess der Herstellung einer vollständigen Redundanz durch zwei Festplattenlaufwerke, bei dem die Daten des einen Laufwerks exakt auf das zweite Laufwerk kopiert werden. Bei Ausfall eines Laufwerks kann die Systemintegrität gewährleistet und das fehlerhafte Laufwerk mithilfe der Daten des zweiten Laufwerks wiederhergestellt werden.

Stripe-Ausdehnung

Die Anzahl der Laufwerke, auf die Daten im Striping-Verfahren verteilt werden.

Striping

Segmentierung logisch sequentieller Daten, z. B. einer Datei, so dass die Segmente auf mehrere physische Speichergeräte im Ringsumverfahren geschrieben werden können. Dieses Verfahren ist nützlich, wenn der Prozessor Daten schneller lesen oder schreiben kann als ein einziges Laufwerk in der Lage ist, sie zu liefern oder aufzunehmen. Während die Daten vom ersten Laufwerk übertragen werden, kann das nächste Laufwerk das nächste Segment orten. In manchen hochentwickelten Datenbanken und bestimmten RAID-Speichergeräten wird Daten-Striping verwendet.

Stripe-Größe

Der Umfang der auf jedem Laufwerk geschriebenen Daten Auch bekannt als „stripe depth“ (Stripe-Tiefe). Sie können Stripe-Größen von 2 KB, 4 KB, 8 KB, 16 KB, 32 KB, 64 KB und 128 KB für jedes logisches Laufwerk festlegen. Eine höhere Stripe-Größe verbessert die Leseleistung, besonders wenn die Lesezugriffe zumeist sequentiell sind. Wenn die Lesezugriffe überwiegend Direktzugriffe sind, sollte eine kleinere Stripe-Größe gewählt werden.

Terminator (Abschlusswiderstand)

Ein an einen Signaldraht in einem Bus oder Netzwerk angeschlossener Widerstand zum Widerstandsabgleich, z. B. ein über Signaldrähte am Ende eines SCSI-Kabels angeschlossener Widerstand, mit dem Reflexionen verhindert werden.

Wide-SCSI

Eine Variante der SCSI-2-Schnittstelle. Wide-SCSI verwendet einen 16-Bit-Bus, d. h. die doppelte Breite des Original-SCSI-1.

Wiederherstellen

Die Wiederherstellung aller Daten von einer ausgefallenen Platte in einem logischen Laufwerk mit einem Array der RAID-Klasse 1, 5, 10 oder 50 auf einem Ersatzlaufwerk. Eine Plattenwiederherstellung erfolgt normalerweise ohne Unterbrechung des normalen Betriebs des betroffenen logischen Laufwerks, obwohl es zu einer gewisse Leistungsbeeinträchtigung des Laufwerksystems kommen kann.

Wiederherstellungsauslastung

Der Prozentsatz der CPU-Ressourcen, die zur Rekonstruktion eingesetzt werden.

Write-Back (Zurückschreiben)

Im Write-Back-Cachespeichermodus signalisiert der Controller dem Host das Ende einer Datenübertragung, wenn der Cache-Speicher des Controllers alle Daten im Rahmen einer Schreibtransaktion auf ein Laufwerk erhalten hat. Die Daten werden gemäß den Eigenschaften des vom Controller eingerichteten Verfahrens auf das Laufwerkssystem geschrieben. Diese Verfahrenseigenschaften umfassen zum Beispiel den Umfang der Dirty/Clean Cache-Lines, die Anzahl der verfügbaren Cache-Lines und die seit der letzten Cache-Leerung vergangene Zeit.

Write-Through (Durchschreiben)

Im „Write-Through“ Cache-Speichermodus signalisiert der Controller dem Host das Ende einer Datenübertragung, wenn das Laufwerkssystem alle Daten im Rahmen einer Transaktion erhalten hat. Der Cache-Speicher des Controllers wird nicht verwendet.

[Zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)

[Zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)

Dell™ PowerEdge™ Expandable RAID Controller 4/Di/Si und 4e/Di/Si Benutzerhandbuch

● [Sicherheitshinweise](#)

Sicherheitshinweise

VORSICHT: Sicherheitshinweise

Verwenden Sie die folgenden Sicherheitsrichtlinien, um sich vor Verletzungen zu schützen und die Sicherheit Ihres Computers und Ihrer Arbeitsumgebung zu gewährleisten.

Allgemein

- 1 Versuchen Sie nicht den Computer selbst zu reparieren, es sei denn Sie sind ein ausgebildeter Service-Techniker. Befolgen Sie immer genauestens die Installationsanweisungen.
- 1 Um Stromschläge zu vermeiden, schließen Sie Computer und Peripheriegeräte an Schuko-Steckdosen an. Diese Kabel haben drei Kontakte, mit denen eine sichere Erdung gewährleistet wird. Verwenden Sie keine Zwischenstecker, und schließen Sie keinen Stecker ohne Schutzkontakt an das Kabel an. Wenn Sie ein Verlängerungskabel benötigen, verwenden Sie ein dreidradiges Kabel mit ordnungsgemäß geerdeten Steckern.
- 1 Um die mögliche Gefahr eines Stromschlages zu vermeiden, benutzen Sie Ihren Computer nicht während eines Gewitters.
- 1 Um elektrische Schläge zu vermeiden, dürfen Sie während eines Gewitters kein Kabel abziehen sowie keinerlei Wartungsarbeiten oder Neukonfigurationen an diesem Produkt vornehmen.
- 1 Wenn Ihr Computer über ein Modem verfügt, sollte das für das Modem benutzte Kabel mindestens die amerikanische Kabelstärke (AWG) 26 und einen FCC-konformen modularen RJ-11-Stecker aufweisen.
- 1 Bevor Sie den Computer reinigen, ziehen Sie den Netzstecker. Reinigen Sie den Computer mit einem feuchten weichen Tuch. Verwenden Sie keine flüssigen Reinigungsmittel oder Sprays, da diese möglicherweise entflammare Substanzen enthalten.
- 1 Warten Sie nach dem Ausschalten des Systems 5 Sekunden, bevor Sie ein Gerät vom Computer trennen, um eine Beschädigung der Systemplatine zu vermeiden.
- 1 Um beim Trennen eines Netzkabels einen Kurzschluss am Computer zu vermeiden, ziehen Sie erst das Kabel vom Netzwerkadapter auf der Rückseite des Computers ab und dann aus der Netzwerkbuchse. Wird das Netzkabel wieder angeschlossen, schließen Sie es erst an die Netzwerkwandbuchse an, und verbinden Sie es dann mit dem Netzwerkadapter des Computers.
- 1 Schützen Sie Ihren Computer durch einen Überspannungsschalter, Leitungsfiler oder eine UPS (Uninterruptible Power Supply [Unterbrechungsfreie Stromversorgung]) vor plötzlichen Spannungsschwankungen.
- 1 Stellen Sie nichts auf die Kabel des Computers und stellen Sie sicher, dass die Kabel so verlegt sind, dass niemand darauf tritt oder darüber stolpert.
- 1 Führen Sie keine Gegenstände in die Gehäuseöffnungen des Computers ein. Anderenfalls besteht Brandgefahr oder die Gefahr eines elektrischen Schlag durch Kurzschließen oder Berühren spannungsführender interner Bauteile.
- 1 Stellen Sie den Computer nicht in der Nähe von Heizungen oder anderen Wärmequellen auf. Blockieren Sie nicht die Lüftungsöffnungen. Legen Sie kein Papier unter den Computer, und stellen Sie den Computer nicht in einem Schrank oder auf einem Bett, Sofa oder Teppich auf.

Arbeiten mit dem Computer

Beachten Sie beim Einsatz des Computersystems die folgenden Sicherheitsrichtlinien.

VORSICHT: Der Computer darf nicht mit entfernten Abdeckungen (einschließlich Computerabdeckungen, Blenden, Abdeckblechen und Frontblendeneinsätzen etc.) betrieben werden.

Ihr Computer hat eine der folgenden Ausstattungen:

- 1 Ein Festspannungsnetzteil – Computer mit einem Festspannungsnetzteil haben keinen Spannungswahlschalter auf der Rückseite und arbeiten mit einer fixen Spannung (die Spannungsangaben finden Sie auf dem Normenetikett außen am Computergehäuse).
- 1 Eine selbsterfassende Spannungsschaltung – Computer mit einer selbsterfassenden Spannungsschaltung haben keinen Spannungswahlschalter auf der Rückseite und erkennen die richtige Betriebsspannung automatisch.
- 1 Einen manuellen Spannungswahlschalter – Computer mit einem Spannungswahlschalter auf der Rückseite müssen von Hand eingestellt werden, um mit der richtigen Betriebsspannung zu arbeiten.

Um Schäden an Computern mit einem manuellen Spannungswahlschalter zu vermeiden, müssen Sie sicherstellen, dass der Spannungswahlschalter übereinstimmend mit der vorhandenen Wechselspannung an Ihrem Einsatzort eingestellt ist:

- 1 115 V/60 Hz fast überall in Nord- und Südamerika sowie einigen Ländern im Fernen Osten, z. B. Südkorea und Taiwan

 ANMERKUNG: Obwohl in Japan die Stromversorgung 100 V ist, muss der Spannungswahlschalter auf 115 V gesetzt werden.

- 1 100 V/50 Hz in den östlichen Teilen Japans und 100 V/60 Hz in den westlichen Teilen Japans
- 1 In einigen Regionen in der Karibik, in Südamerika und in den meisten Ländern Europas, dem Nahen und Fernen Osten muss der

Spannungswahlschalter auf 230 V/50 Hz gesetzt werden.

Stellen Sie sicher, dass der Monitor und die angeschlossenen Geräte mit der verfügbaren Netzspannung betrieben werden können.

- 1 Trennen Sie vor der Arbeit im Innern des Computers das System vom Netzstrom, um die Gefahr eines elektrischen Schlages und Beschädigungen an der Systemplatine zu vermeiden. Manche Komponenten auf der Systemplatine werden immer mit Strom versorgt, wenn der Computer am Netzstrom angeschlossen ist.

Bei der Arbeit im Inneren des Systems

Vor dem Öffnen des Systemgehäuses führen Sie die folgenden Schritte in der angegebenen Reihenfolge aus.

 **VORSICHT:** Versuchen Sie nicht, den Computer selbst zu warten, außer wie in der online Dell™- Dokumentation oder in anderen Anweisungen, die Sie von Dell zur Verfügung gestellt bekommen haben, erwähnt. Befolgen Sie die Anweisungen zum Einsetzen von Komponenten und andere Wartungsanweisungen immer genau.

 **HINWEIS:** Warten Sie nach dem Ausschalten des Computers fünf Sekunden, bevor Sie eine Komponente von der Systemplatine entfernen oder ein Gerät vom Computer trennen, um eine Beschädigung der Systemplatine zu vermeiden.

1. Fahren Sie den Computer ordnungsgemäß mithilfe des Betriebssystemmenüs herunter.
2. Schalten Sie den Computer und alle angeschlossenen Geräte ab.
3. Stellen Sie eine Erdung her. Berühren Sie hierzu eine unbeschichtete Metallfläche am Gehäuse, wie z. B. die Metallkomponenten um die Steckkartenleisten an der Rückseite des Computers, bevor Sie Komponenten im Innern des Computers berühren.

Berühren Sie während der Arbeit im Computer unbeschichtete Metallflächen am Computergehäuse, um statische Aufladung abzuleiten, die die internen Komponenten beschädigen könnte.

4. Trennen Sie den Computer und alle angeschlossenen Geräte (einschl. Monitor) von den Netzsteckdosen. Trennen Sie außerdem alle Telefon- und Datenübertragungskabel vom System.

Hierdurch wird die Gefahr von Körperverletzungen oder Schlag reduziert.

Beachten Sie darüber hinaus die folgenden Sicherheitshinweise:

- 1 Wenn Sie ein Kabel abnehmen, ziehen Sie am Stecker oder an der Zugentlastung und nicht am Kabel selbst. Einige Kabel haben Stecker mit Sicherungsklammern; drücken Sie beim Abziehen solcher Kabel vor dem Abnehmen die Verriegelungsklammern ein. Halten Sie beim Herausziehen von Steckern die Stecker gerade, damit die Kontakte nicht verbogen werden. Achten Sie vor dem Anschließen eines Kabels darauf, dass die Stecker korrekt ausgerichtet und nicht verkantet aufgesetzt werden.
- 1 Gehen Sie vorsichtig mit den Komponenten und Karten um. Komponenten und Kontakte auf einer Karte dürfen nicht angefaßt werden. Halten Sie eine Karte an den Kanten oder am Befestigungswinkel. Halten Sie Bauteile (zum Beispiel Mikroprozessoren) an den Kanten und nicht an den Kontakten.

 **VORSICHT:** Bei unsachgemäßem Einbau einer neuen Batterie besteht Explosionsgefahr. Tauschen Sie die Batterie nur gegen denselben oder einen gleichwertigen, vom Hersteller empfohlenen Typ aus. Entsorgen Sie die Batterie nicht im Hausmüll. Die Adresse der nächstgelegenen Annahmestelle für Altbatterien erhalten Sie bei Ihrem örtlichen Abfallentsorgungsbetrieb.

Schutz vor elektrostatischen Entladungen

Statische Elektrizität kann die empfindlichen Komponenten in Innern des Computers beschädigen. Leiten Sie zur Vermeidung von Schäden vor dem Berühren von elektrischen Komponenten des Systems (z. B. Mikroprozessor) die im Körper vorhandene statische Elektrizität ab. Sie können dies durch Berühren einer blanken metallischen Fläche am Gehäuse tun.

Berühren Sie beim Arbeiten im Computer immer wieder eine blanke metallische Fläche, um neu aufgetretene statische Aufladungen abzuleiten.

Zusätzlich können folgende Schritte unternommen werden, um Schäden durch elektrostatische Entladungen (ESD) vorzubeugen:

- 1 Nehmen Sie die Komponenten erst unmittelbar vor dem Einbau in den Computer aus der antistatischen Verpackung. Leiten Sie die aufgebaute statische Elektrizität ab, bevor Sie die antistatische Verpackung der Komponente entfernen.
- 1 Verwenden Sie für den Transport einer elektrostatisch empfindlichen Komponente einen antistatischen Behälter oder antistatische Verpackung.
- 1 Elektrostatisch empfindliche Komponenten sollten ausschließlich in einer statikfreien Umgebung verwendet werden. Verwenden Sie gegebenenfalls antistatische Unterlagen auf dem Boden und dem Arbeitsbereich.

Ergonomische Richtlinien für die Arbeit am Computer

 **VORSICHT:** Falsches oder länger andauerndes Arbeiten mit der Tastatur kann gesundheitsschädlich sein.

 **VORSICHT:** Die Arbeit am Monitor über längere Zeiträume kann zu einer erhöhten Belastung der Augen führen.

Entsorgen der Batterie

Entsorgen Sie die Batterie nicht im Hausmüll. Die Adresse der nächstgelegenen Annahmestelle für Altbatterien erhalten Sie bei Ihrem örtlichen Abfallentsorgungsbetrieb.

[Zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)