

LTO-5-Bandlaufwerk

LTO-5

Quantum Benutzerhandbuch zum LTO-5-Bandlaufwerk, P/N 26-66786-01 Rev. A, März 2009.
Hergestellt in den USA.

Quantum Corporation stellt diese Veröffentlichung "in ihrer derzeitigen Form" zur Verfügung, ohne Gewährung jeglicher ausdrücklicher oder impliziter Garantien, einschließlich, jedoch nicht beschränkt auf implizierte Garantien der handelsüblichen Qualität oder Eignung zu einem bestimmten Zweck. Quantum Corporation behält sich das Recht vor, diese Veröffentlichung ohne vorherige Ankündigung zu überarbeiten.

COPYRIGHT-ERKLÄRUNG

Copyright 2008, Quantum Corporation. Alle Rechte vorbehalten.

Ihr Recht auf Erstellung von Kopien dieses Handbuchs ist durch das Urheberrecht beschränkt. Die Erstellung von Kopien bzw. die Bearbeitung ohne vorherige ausdrückliche schriftliche Erlaubnis seitens Quantum Corporation erfüllt den Straftatbestand einer widerrechtlichen Handlung.

MARKENERKLÄRUNG

Quantum und das Quantum-Logo sind eingetragene Marken der Quantum Corporation.

Andere, u. U. hier erwähnte Warenzeichen sind Eigentum ihrer jeweiligen Besitzerfirmen.

Inhaltsverzeichnis

Vorwort		xi
----------------	--	-----------

Kapitel 1	Einführung	1
	Überblick	1
	Laufwerksmodelle	2
	Intern	2
	Tabletop	2
	Merkmale	3

Kapitel 2	Installationsverfahren	5
	Vor der Installation des LTO-5-Bandlaufwerks	6
	Vorsichtsmaßnahmen bei der Handhabung und Installationsrichtlinien	6
	Voraussetzungen zur Installation	7
	Auspacken und Überprüfen des Laufwerks	7
	Installation des internen LTO-5-Bandlaufwerks	8
	Installation des halbhohen internen LTO-5-Bandlaufwerks	8
	Installation des internen LTO-5-Bandlaufwerks voller Bauhöhe	13

Datenintegrität	43
Fehlerkorrektur-Code (ECC)	44
Servo-Verfolgungsfehler	45
Datenkomprimierung	46
Berücksichtigungen bei der Datenkomprimierung	47
Intelligente Datenkomprimierung	48

Kapitel 5	Angaben	49
	Technische Angaben	49
	Stromangaben.	54
	Angaben zur Laufwerkleistung	54
	Umgebungsanforderungen	56
	Technische Daten - Einfließendes Rauschen.	57
	Zuverlässigkeits-Spezifikationen	57
	Mittlere Zeit zwischen Fehlern	58
	Mittlere Zeit zum Austausch	58
	LTO-Kassetten-Angaben	59
	Berücksichtigungen der Umgebung	59
	Kassettenspeicher	60
	Kassettenverlässlichkeit.	60

Kapitel 6	Fehlerbehebungshandbuch	61
	Beste Installationsverfahren.	61
	Folgen Sie den besten Verfahren für SCSI	61
	Verwendung eines Serial-Attached-SCSI-Hostadapters	62
	Prüfungen vor der HBA-Installation.	62
	Fehlerbehebungsvorschläge	62
	Zum Verständnis von LED-Sequenzen	66
	Verschlüsselungs-LED, LTO-5-Bandlaufwerk	74
	Probleme mit Kassetten.	75
	Die Kasette klemmt	76
	Verschlüsselungsstörungen beheben.	78

Anhang A	Installationsprüflisten	79
	Internes LTO-5-Bandlaufwerk – Schnellstart	79
	LTO-5-Tabletop-Bandlaufwerk – Schnellstart	80
Anhang B	Entsorgung von Elektro- und Elektronik-Altgeräten	81
Anhang C	Einhaltung gesetzlicher Normen	83
	Sicherheitsvorschriften	83
	Einhaltung der Vorschriften zu elektromagnetischer Verträglichkeit (EMV)	84
Stichwortverzeichnis		87

Abbildungen

Abbildung 1	Halbhohes internes LTO-5-Bandlaufwerk	2
Abbildung 2	Internes LTO-5-Bandlaufwerk voller Bauhöhe	3
Abbildung 3	Mögliche Einbauausrichtungen	9
Abbildung 4	Einbaupositionen der Befestigungsbohrungen für das interne Bandlaufwerk	11
Abbildung 5	Schnittstellen interner Laufwerke	12
Abbildung 6	Positionen der Montagebohrungen am internen Bandlaufwerk voller Bauhöhe	14
Abbildung 7	Schnittstellen interner Laufwerke voller Bauhöhe	15
Abbildung 8	Schnittstellenanschlüsse und Netzstromanschlüsse des Tabletop-Laufwerks halber Bauhöhe	17
Abbildung 9	Schnittstellenanschlüsse und Netzstromanschlüsse des Tabletop-Laufwerks voller Bauhöhe	19
Abbildung 10	Bedienfeldanzeige (halbe Bauhöhe)	24
Abbildung 11	Bedienfeldanzeige (volle Bauhöhe)	24
Abbildung 12	Ultrium-Bandkassette mit Schreibschutzschalter	31
Abbildung 13	Layout der Spuren auf einem LTO-Ultrium-Band	42
Abbildung 14	Abmessungen für das LTO-5-Bandlaufwerk halber Bauhöhe (Vorderseite)	50

Abbildung 15	Abmessungen für das LTO-5-Bandlaufwerk halber Bauhöhe (Seite)	51
Abbildung 16	Abmessungen des LTO-5-Bandlaufwerks voller Bauhöhe (Vorderseite)	52
Abbildung 17	Abmessungen des LTO-5-Laufwerks voller Bauhöhe (Seite)	53
Abbildung 18	Bedienfeldanzeige (halbe Bauhöhe)	66
Abbildung 19	Bedienfeldanzeige (volle Bauhöhe)	67

Tabellen

Tabelle 1	Leistungsmerkmale und Fähigkeiten	3
Tabelle 2	Bedienfeldanzeige LED-Blinkcodes	28
Tabelle 3	Datenkassettenkompatibilität	33
Tabelle 4	Physische Daten (LTO-5 halber Bauhöhe)	50
Tabelle 5	Physische Daten (LTO-5 voller Bauhöhe)	52
Tabelle 6	Technische Daten - Spannung und Strom	54
Tabelle 7	Angaben zur Laufwerkleistung	55
Tabelle 8	Umgebungsanforderungen	56
Tabelle 9	Zuverlässigkeits-Spezifikationen	57
Tabelle 10	Umgebungstoleranzen	59
Tabelle 11	Umgebungsbedingungen für das LTO-5-Bandlaufwerk . .	64
Tabelle 12	LED-Sequenzen des Bandlaufwerks	68
Tabelle 13	Verschlüsselungs-LED-Status	74

Vorwort

Zielgruppe

Dieses Handbuch richtet sich an Benutzer des LTO-5-Bandlaufwerks.

Zweck

Dieses Handbuch enthält Informationen über das LTO-5-Bandlaufwerk einschließlich:

- Installation des Laufwerks
- Allgemeiner Laufwerkbetrieb
- Service
- Angaben
- Störungen beheben

Gliederung des Dokuments

Dieses Handbuch ist folgendermaßen gegliedert:

- [Kapitel 1, Einführung](#) enthält einen Überblick über LTO- und Ultrium-Technologien und fasst die wichtigsten Merkmale des Laufwerks zusammen.
- [Kapitel 2, Installationsverfahren](#) beschreibt Vorsichtshinweise für die Handhabung, Tipps zum Auspacken und Anweisungen zur Installation.
- [Kapitel 3, Betrieb](#) beschreibt den Betrieb und die Wartung des Laufwerks.

- [Kapitel 4, Theorie](#) beschreibt die dem Laufwerk zugrunde liegende Betriebstheorie einschließlich der in verschiedenen Laufwerkkomponenten verwendeten Technologie.
- [Kapitel 5, Angaben](#) enthält technische Daten von Laufwerk und Kassette.
- [Kapitel 6, Fehlerbehebungshandbuch](#) enthält Fehlerbehebungsverfahren für Probleme mit dem Laufwerk.
- [Anhang A, Installationsprüflisten](#) enthält abgekürzte Schnellanleitungsprüflisten für Benutzer, die bereits mit den Installationsverfahren vertraut sind.
- [Anhang B, Entsorgung von Elektro- und Elektronik-Altgeräten](#) enthält Anweisungen für die ordnungsgemäße Entsorgung unerwünschter Elektro- und Elektronikgeräte.
- [Anhang C, Einhaltung gesetzlicher Normen](#) enthält die Entsprechung des Laufwerks bezüglich Sicherheits- und EMC-Vorschriften.

Dieses Handbuch enthält auch einen Index.

Schreibkonventionen

In diesem Handbuch werden die folgenden Konventionen verwendet:

Anmerkung: Anmerkungen heben wichtige Informationen zum Hauptthema hervor.

Vorsicht: Vorsichtshinweise weisen auf mögliche Gefahren für die Geräte hin und werden zur Verhütung von Gerätebeschädigungen angeführt.

WARNUNG: Warnungshinweise zeigen eine mögliche Personengefährdung an. Diese Hinweise werden gegeben, um Personenverletzungen zu vermeiden.

In Beziehung stehende Dokumente

Im folgenden Unterabschnitt werden die hauptsächlichen Dokumente aufgeführt, die mit dem LTO-5-Bandlaufwerk in Beziehung stehen.

Einhaltung von Standards

Die Kleinrechner-Systemschnittstelle wird in Standards beschrieben, die mehrere Versionen und mehrere einzelne Dokumente umfassen. Der ursprüngliche Kleinrechner-Systemschnittstelle-Standard, X3.131-1986, wird SCSI 1 genannt. SCSI-1 wurde revidiert zur Kleinrechner-Systemschnittstelle-2 (X3.131-1994), gekennzeichnet als SCSI-2. Die SCSI-3-Standards werden unter dem Begriff SCSI-3 zusammengefasst. Die anwendbaren ANSI-Standards sind wie folgt:

- INCITS Technical Committee T10 (SCSI) Standards:
 - SCSI Architecture Model - 2 (SAM-2) INCITS 366-2003
 - SCSI Architecture Model - 3 (SAM-3) INCITS 402-2005
 - SCSI Architecture Model - 4 (SAM-4) in Entwicklung
 - Automation/Laufwerkschnittstelle - Befehle (ADC) INCITS 403-2005
 - Automation/Laufwerkschnittstellenbefehle (ADC-2) in Entwicklung
 - Automation/Laufwerkschnittstelle - Transportprotokoll (ADT) INCITS 406-2005
 - Automation/Laufwerkschnittstelle - Transportprotokoll - 2 (ADT-2) in Entwicklung
 - Fibre Channel-Protokoll für SCSI (FCP) INCITS 269-1996
 - Fibre Channel Protokoll für SCSI, Zweite Version - 2 (FCP-2) INCITS 350-2003
 - Fibre Channel Protokoll für SCSI, Dritte Version - 3 (FCP-3) INCITS 416-2006
 - Fibre Channel Protokoll für SCSI, Vierte Version - 4 (FCP-3) in Entwicklung
 - SCSI 3 Medienwechsler-Befehle (SMC) INCITS 314-1998
 - SCSI-Medienwechsler-Befehle - 2 (SMC-2) INCITS 382-2004
 - SCSI-Medienwechsler-Befehle - 3 (SMC-3) in Entwicklung
 - SCSI-Parallelschnittstelle - 3 (SPI-3) INCITS 336-2000
 - SCSI-Parallelschnittstelle 4 (SPI-4) INCITS 362-2002
 - SCSI-Parallelschnittstelle-5 (SPI-5) INCITS 367-2003

- SCSI 3 Primäre Befehle (SPC) INCITS 301-1997
- SCSI-Primäre Befehle - 2 (SPC-2) INCITS 351-2001
- SCSI-Primäre Befehle - 3 (SPC-3) INCITS 408-2005
- SCSI-Primäre Befehle - 4 (SPC-4) in Entwicklung
- SCSI-3 Streaming-Befehle (SSC) INCITS 335-2000
- SCSI Streaming-Befehle - 2 (SSC-2) INCITS 380-2003
- SCSI Streaming-Befehle - 3 (SSC-3) in Entwicklung
- Serial-Attached-SCSI - (SAS) INCITS 376-2003
- Serial-Attached-SCSI - 1.1 (SAS-1.1) INCITS 417-2006
- Serial-Attached-SCSI - 2 (SAS-2) in Entwicklung
- INCITS Technical Committee T11 (Gerätestufen-Schnittstellen-) Standards
 - Fibre Channel Arbitrated Loop (FC-AL-2) Zusatzartikel 1 INCITS 332.1999/AM1-2003 Fibre Channel Generic Services-4 (FC-GS-4) INCITS 387-2004
 - Fibre Channel Generic Services-5 (FC-GS-5) in Entwicklung
 - Fibre Channel Generic Services-6 (FC-GS-6) in Entwicklung
 - Fibre Channel - Link Services (FC-LS) in Entwicklung

Anmerkung: Der Begriff "SCSI" wird angewendet, wenn es nicht notwendig ist, zwischen den SCSI-Versionen zu unterscheiden.

Kapitel 1

Einführung

Dieses Kapitel enthält eine einführende Übersicht über das LTO-5-Bandlaufwerk. Themen:

- [Überblick](#)
- [Laufwerksmodelle](#)
- [Merkmale](#)

Überblick

Beim LTO-5-Bandlaufwerk handelt es sich um ein hochleistungsfähiges Bandlaufwerk mit 16 Kanälen, das den Bestimmungen für LTO-Austausch entspricht. Das Laufwerk eignet sich für Mid-Range- bis High-End-Server, Mainframe-Systeme und Bandbibliothek-Automatisierungssysteme.

Das LTO-5-Bandlaufwerk verwendet Ultrium-Datenkassetten. Die Kapazität wird durch die Verwendung von intelligenter Datenkomprimierung maximiert. Das Laufwerk besitzt eine systemspezifische Kapazität von 1500 GB (1,5 TB) oder 3000 GB (3,0 TB) unter Annahme einer Datenkomprimierung von 2:1.

Das LTO-5-Bandlaufwerk hat einen 5¼-Zoll-Formfaktor mit automatischer elektromechanischer Kassetten-Softladung. Es ist in zwei Ausführungen verfügbar:

- Intern
- Tabletop

Laufwerksmodelle

Intern

Das interne Modell (siehe [Abbildung 1](#) für das Modell halber Bauhöhe und [Abbildung 2](#) für das Modell voller Bauhöhe) ist ein 5¼-Zoll-Laufwerk, das im Laufwerksteckplatz folgender Geräte installiert werden kann:

- Einer Computer-Workstation oder eines Serversystems
- Eines Rackmontage-Laufwerkgehäuses

Tabletop

Bei dem Tabletop-Modell handelt es sich um ein 5¼-Zoll-Laufwerk, das bereits in einem frei stehenden externen Laufwerksgehäuse mit integrierter Spannungsversorgung montiert ist.

Abbildung 1 Halbhohe
internes LTO-5-Bandlaufwerk



Abbildung 2 Internes LTO-5-
Bandlaufwerk voller Bauhöhe



Merkmale

[Tabelle 1](#) beschreibt die wichtigsten Leistungsmerkmale des halbhohen LTO-5-Bandlaufwerks.

Tabelle 1 Leistungsmerkmale
und Fähigkeiten

Eigenschaft	Beschreibung
Kassettenspeicher	Speichert sachdienliche Informationen über das Medium, um das schnelle Laden der Kassette zu ermöglichen
Gehäuse	Vibrationsgeschützt und isoliert
Datenpufferung	256 MB für hohe Leistung
Kopfpositionierer	Patentierter, urheberrechtlich geschützter Mechanismus für die erhöhte Datenintegrität

Eigenschaft	Beschreibung
Intelligente Datenkomprimierung	Analysiert Komprimierungsfaktoren vor der Aufnahme, um Leistung und Kapazität zu maximieren
Schnittstelle	Serial-Attached-SCSI (SAS)
SAS-2-Fähigkeiten	Das LTO-5-Bandlaufwerk unterstützt SAS-2-Protokolle.
Geräteeigene Datenübertragungsrate	Bis zu 140 MB pro Sekunde
Lesekanal	Dritte Generation für erhöhte Reife und Datenintegrität
RISC-Prozessoren	Schnelle, effiziente Datenverarbeitung
SmartVerify	Beinhaltet zwei Stufen von ECC für zusätzliche Datensicherheit und Fehlerschutz.
Unterstützte Plattformen	Ein großes Angebot an Windows- und UNIX-Systemen
TapeAlert	Überwachung und Bericht über die Laufwerksleistung
Bandauswahl	Verbesserte Umsetzung für erhöhte Zuverlässigkeit
Übertragung mit variabler Geschwindigkeit	Variable Geschwindigkeiten zur Abstimmung mit dem Host zwecks: <ul style="list-style-type: none">• Optimierter Datenübertragungen• Verkürzung der Backup-Zeiten• Erhöhter Zuverlässigkeit

Kapitel 2

Installationsverfahren

Dieses Kapitel enthält ausführliche Installationsanleitungen sowohl für die internen als auch für die Tabletop-Modelle des LTO-5-Bandlaufwerks, einschließlich:

- [Vor der Installation des LTO-5-Bandlaufwerks](#), was Folgendes umfasst:
 - [Vorsichtsmaßnahmen bei der Handhabung und Installationsrichtlinien](#)
 - [Voraussetzungen zur Installation](#) auf Seite 7
 - [Auspacken und Überprüfen des Laufwerks](#) auf Seite 7
- Ausführliche Verfahren für:
 - [Installation des internen LTO-5-Bandlaufwerks](#) auf Seite 8
 - [Installation des LTO-5-Tabletop-Bandlaufwerks](#) auf Seite 16
 - [Installation der LTO-Treibersoftware](#) auf Seite 21, optional/nach Bedarf

Optional können sich erfahrene Benutzer, die mit der Installation des LTO-5-Bandlaufwerks vertraut sind, auf die Schnellanleitungs-Prüflisten in [Anhang](#) auf Seite 79 dieses Handbuchs beziehen. Jede Prüfliste enthält verkürzte Installationsanleitungen mit Verweisen auf die entsprechenden ausführlichen Verfahren in diesem Kapitel.

Vor der Installation des LTO-5-Bandlaufwerks

Vorsichtsmaßnahmen bei der Handhabung und Installationsrichtlinien

Beachten Sie beim Umgang mit LTO-5-Bandlaufwerken und bei deren Installation immer die folgenden Vorsichtsmaßnahmen und Richtlinien:

- Intern, jederzeit
- Tabletop, nach dem Ausbau aus dem freistehenden Gehäuse

Vorsichtsmaßnahmen bei der Handhabung

- Interne Laufwerke enthalten einige ungeschützte Komponenten, die bezüglich statischer Elektrizität empfindlich sind. Um das Risiko von Schäden durch statische Entladung zu vermindern, sind die Laufwerke in einer schützenden Antistatikverpackung verpackt. Nehmen Sie das Laufwerk erst dann aus der Antistatikverpackung, wenn Sie zur Installation bereit sind.
- Tragen Sie zur Vorbeugung vor ESD (elektrostatischen Entladungen) ein Erdungshandgelenkband, oder treffen Sie während des Arbeitens mit dem Laufwerk ähnliche Vorsichtsmaßnahmen vor ESD (elektrostatischen Entladungen). Stellen Sie sicher, dass guter Hautkontakt mit dem Handgelenkband besteht. Entfernen Sie das Handgelenkband erst, wenn Sie die Arbeit am Laufwerk abgeschlossen haben. Vermeiden Sie außerdem jeglichen Kontakt zwischen Laufwerk, anderen Geräten und Kleidung. Das Handgelenkband schützt Geräte nur vor elektrostatischen Entladungen des Körpers; elektrostatische Entladungen durch Kleidung können dennoch Schaden verursachen.
- Berühren Sie vor dem Auspacken des Laufwerks aus seiner Antistatikverpackung eine geerdete Metalloberfläche, um angesammelte elektrostatische Aufladungen vom Körper abzuleiten.

(fortgesetzt)

Vorsichtsmaßnahmen bei der Handhabung (fortgesetzt)	<ul style="list-style-type: none">• Fassen Sie das Laufwerk an den Seiten an, anstatt an der oberen Abdeckung, um zu verhindern, dass Sie das Laufwerk während der Installation fallen lassen oder beschädigen.• Stellen Sie das Laufwerk entweder auf einer nicht leitenden Oberfläche ab, oder legen Sie es in die antistatische Schutzverpackung zurück, um die Möglichkeit von Schäden durch statische Entladung zu verringern.
Installationsrichtlinien	Aufgrund der hohen Geschwindigkeit des LTO-5-Bandlaufwerks darf nicht mehr als ein LTO-5-Laufwerk an denselben Kanal auf einem Host-SCSI-Adapter angeschlossen werden.

Voraussetzungen zur Installation

Stellen Sie vor der Installation des LTO-5-Bandlaufwerks sicher, dass folgende Punkte erfüllt sind:

- Ein SCSI-Hostadapter (HBA) für serielles SCSI ist installiert und ordnungsgemäß auf dem Hostcomputer konfiguriert
- Schnittstellenkomponenten sind verfügbar, entweder:
 - 29-Pin-SAS-Kabel, Typ SFF-8482, für ein internes oder Rackmontage-Laufwerk
 - 26-Pin-Schnittstellenkabel für Tabletop-Laufwerk, Typ SFF-8088 Mini-SAS
- Backup-Anwendungssoftware, die das Bandlaufwerk unterstützt. Eine Liste der für die Verwendung mit dem LTO-5-Bandlaufwerk getesteten Backup-Softwareanwendungen stellt Ihnen gerne Ihr Verkaufsberater zur Verfügung.

Auspacken und Überprüfen des Laufwerks

Obwohl jedes LTO-5-Bandlaufwerk überprüft und in der Fabrik sorgfältig verpackt wird, können Schäden auftreten:

- Beim Versand
- Beim Auspacken

Halten Sie die unter [Vorsichtsmaßnahmen bei der Handhabung und Installationsrichtlinien](#) aufgeführten Vorsichtsmaßnahmen für den Umgang mit dem Gerät ein, packen Sie das LTO-5-Bandlaufwerk aus und untersuchen Sie es sorgfältig wie folgt:

- 1 Überprüfen Sie den Versandkarton auf sichtbare Schäden und benachrichtigen Sie das Frachtunternehmen sofort, wenn Sie welche vorfinden.
- 2 Legen Sie den Versandbehälter auf eine flache, saubere und stabile Oberfläche, und nehmen Sie dann den Inhalt vorsichtig heraus.
- 3 Unterziehen Sie das LTO-5-Bandlaufwerk einer Sichtprüfung und benachrichtigen Sie den Anbieter des Laufwerks sofort über etwaige Schäden.
- 4 Verwahren Sie den Versandkarton und das Verpackungsmaterial immer für einen eventuellen zukünftigen Rückversand auf.

Installation des internen LTO-5-Bandlaufwerks

Die Installation des internen LTO-5-Bandlaufwerks ist je nach Laufwerkstyp unterschiedlich: halbe Bauhöhe oder volle Bauhöhe. Beziehen Sie sich für Ihren Laufwerkstyp auf die folgenden Abschnitte.

- [Installation des halbhohen internen LTO-5-Bandlaufwerks](#)
- [Installation des internen LTO-5-Bandlaufwerks voller Bauhöhe](#)

Installation des halbhohen internen LTO-5-Bandlaufwerks

Führen Sie zur Installation des internen LTO-5-Bandlaufwerks halber Bauhöhe die folgenden Verfahren in der angegebenen Reihenfolge aus:

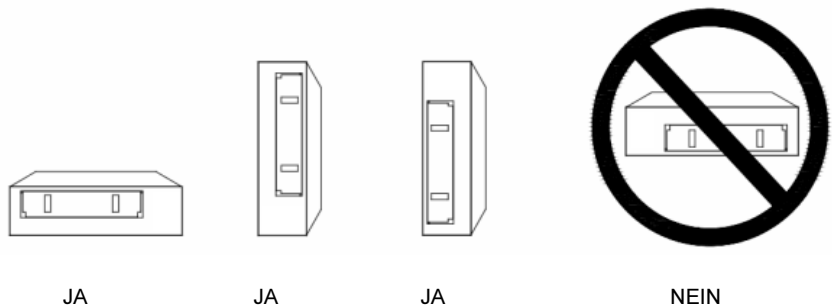
- 1 [Internes Bandlaufwerk halber Bauhöhe einbauen](#) auf Seite 9
- 2 [Verbindung der Schnittstellen des internen Bandlaufwerks halber Bauhöhe herstellen](#) auf Seite 11
- 3 [Internes Bandlaufwerkssystem halber Bauhöhe neu starten](#) auf Seite 13
- 4 [Installation der LTO-Treibersoftware](#) auf Seite 21, falls erforderlich

Internes Bandlaufwerk halber Bauhöhe einbauen

Sie können das interne halbhohe LTO-5-Bandlaufwerk entweder horizontal oder vertikal, nicht jedoch umgedreht einbauen (siehe [Abbildung 3](#)).

Wird das Laufwerk folgendermaßen eingebaut . . .	DANN . . .
horizontal	muss die Basis des Laufwerks innerhalb eines Abweichungsraums von 15 Grad waagrecht sein.
vertikal	muss die Seite des Laufwerks innerhalb eines Abweichungsraums von 5 Grad waagrecht sein.

Abbildung 3 Mögliche Einbauausrichtungen



Bauen Sie das interne Laufwerk in einen 5,25-Zoll-Laufwerksteckplatz halber Bauhöhe ein:

- 1 Wie erfordert:
 - a Speichern und schließen Sie Ihre offenen Dateien, und beenden Sie alle Anwendungen, die gerade ausgeführt werden.
 - b Fahren Sie die Arbeitsstation oder das Serversystem herunter.
 - c Ziehen Sie das Netzkabel des Systems aus der Netzsteckdose ab.
- 2 Bauen Sie die Abdeckung der Workstation oder des Serversystems ab.

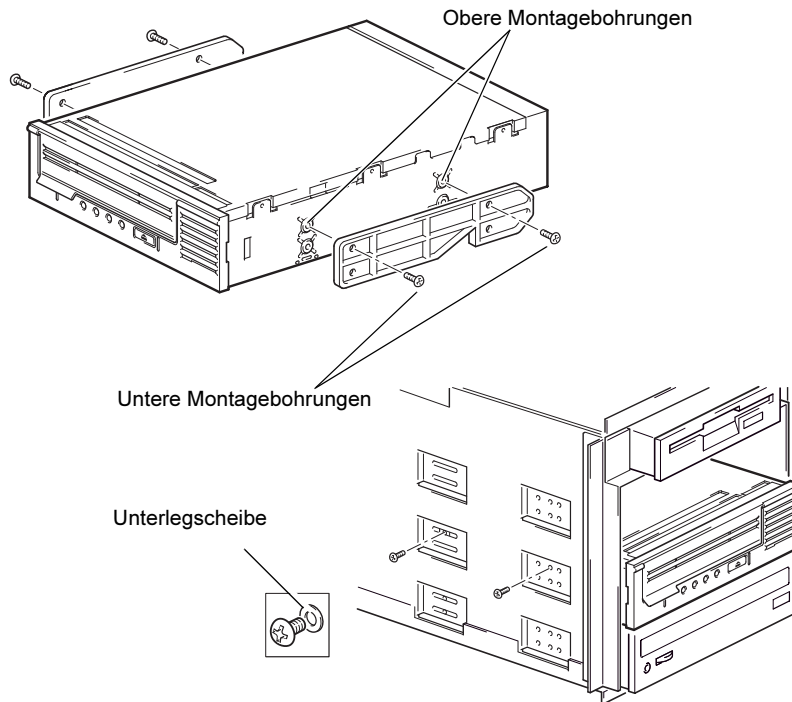
Anmerkung: Anleitungen zu den korrekten Verfahren beim Abbauen einer Abdeckung sind in den Anleitungen des Computerherstellers enthalten.

- 3 Wählen Sie einen verfügbaren 5,25-Zoll-Schacht halber Bauhöhe aus, und bauen Sie ggf. die Schachtabdeckung ab.
- 4 Setzen Sie das Laufwerk in den Schacht, und richten Sie entweder die oberen oder die unteren Montagebohrungen - je nach Situation - an den Gehäusebohrungen aus (siehe [Abbildung 4](#)).
- 5 Sichern Sie das Laufwerk unter Verwendung von zwei Kreuzschlitzschrauben, die auf jeder Seite des Bandlaufwerks mit **General Mounting Screws (Allgemeine Befestigungsschrauben)** bezeichnet sind. Wenn Sie die Kreuzschlitzschrauben nicht festziehen können, verwenden Sie die Unterlegscheiben, die im Lieferumfang der **General Mounting Screws (Allgemeinen Befestigungsschrauben)** enthalten sind.

Vorsicht: Wenn Sie andere Schrauben als die mit **General Mounting Screws (Allgemeine Befestigungsschrauben)** bezeichneten verwenden, kann das Bandlaufwerk beschädigt werden. **Verwenden Sie keine** anderen Schrauben als die **General Mounting Screws (Allgemeinen Befestigungsschrauben)**, um das innere LTO-5-Laufwerk halber Bauhöhe zu sichern.

Fahren Sie nach dem Einbau des internen LTO-5-Bandlaufwerks halber Bauhöhe mit [Verbindung der Schnittstellen des internen Bandlaufwerks halber Bauhöhe herstellen](#) im nächsten Unterabschnitt fort.

Abbildung 4 Einbaupositionen
der Befestigungsbohrungen
für das interne Bandlaufwerk

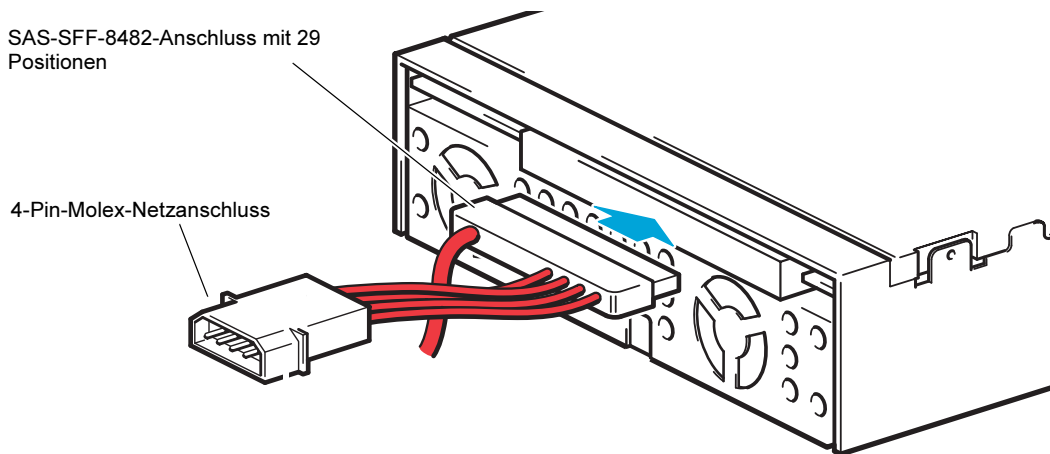


Verbindung der Schnittstellen des internen Bandlaufwerks halber Bauhöhe herstellen

Wie in [Abbildung 5](#) gezeigt, befinden sich auf der Rückseite des internen LTO-5-Bandlaufwerks halber Bauhöhe folgende Anschlüsse:

- 29-Pin-SAS-Kabel, Typ SFF-8482

Abbildung 5 Schnittstellen
interner Laufwerke



Schließen Sie die Schnittstellenkabel wie folgt am internen Laufwerk an:

- 1 Vergewissern Sie sich, dass das System heruntergefahren und das Netzkabel von der Netzsteckdose getrennt ist.
- 2 Schließen Sie den SAS-Anschluss an der Rückseite des Bandlaufwerks an einen im Server installierten seriellen SCSI-Hostadapter (HBA) an.
- 3 Stellen Sie sicher, dass ein 4-Pin-Molex-Netzanschluss in die Stromeingänge des SAS-Kabels eingesteckt ist, wie in [Abbildung 5](#) dargestellt.
- 4 Bauen Sie die Systemabdeckung wieder ein.
- 5 Schließen Sie das Systemnetzkabel wieder an die Netzsteckdose an.

Nach dem Verbinden der Schnittstellen des internen Laufwerks fahren Sie im folgenden Unterabschnitt mit [Internes Bandlaufwerkssystem halber Bauhöhe neu starten](#) fort.

Internes Bandlaufwerkssystem halber Bauhöhe neu starten

Nach dem Anschließen der Schnittstellen- und Gleichstromkabel des internen Laufwerks:

- 1 Starten Sie die Arbeitsstation oder das Serversystem neu.
- 2 Überprüfen Sie, ob das interne LTO-5-Bandlaufwerk halber Bauhöhe jetzt läuft und die Funktionen des POST-Tests durchführt.

Fahren Sie wie erforderlich mit [Installation der LTO-Treibersoftware](#) auf Seite 21 fort.

Installation des internen LTO-5-Bandlaufwerks voller Bauhöhe

Führen Sie zur Installation des internen LTO-5-Bandlaufwerks voller Bauhöhe die folgenden Verfahren in der angegebenen Reihenfolge durch:

- 1 [Internes Bandlaufwerk voller Bauhöhe einbauen](#) auf Seite 13
- 2 [Verbindung der Schnittstellen des internen Bandlaufwerks voller Bauhöhe herstellen](#) auf Seite 15
- 3 [Internes Bandlaufwerkssystem voller Bauhöhe neu starten](#) auf Seite 16
- 4 [Installation der LTO-Treibersoftware](#) auf Seite 21, falls erforderlich

Internes Bandlaufwerk voller Bauhöhe einbauen

Bauen Sie das interne Laufwerk wie folgt in einen 5,25-Zoll-Laufwerk-Steckplatz voller Bauhöhe ein:

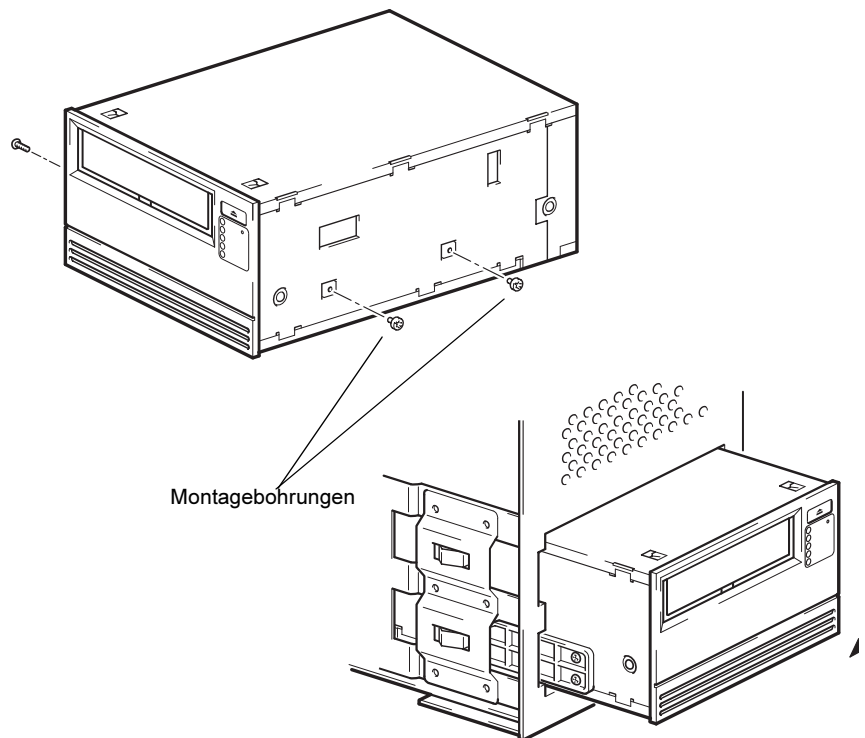
- 1 Wie erfordert:
 - a Speichern und schließen Sie Ihre offenen Dateien, und beenden Sie alle Anwendungen, die gerade ausgeführt werden.
 - b Fahren Sie die Arbeitsstation oder das Serversystem herunter.
 - c Ziehen Sie das Netzkabel des Systems aus der Netzsteckdose ab.
- 2 Bauen Sie die Abdeckung der Workstation oder des Serversystems ab.

Anmerkung: Anleitungen zu den korrekten Verfahren beim Abbauen einer Abdeckung sind in den Anleitungen des Computerherstellers enthalten.

- 3 Wählen Sie einen verfügbaren 5,25-Zoll-Schacht voller Bauhöhe aus, und nehmen Sie ggf. die Schachtabdeckung ab.
- 4 Positionieren Sie das Laufwerk in den Schacht und richten Sie die Montagebohrung mit den Bohrungen im Gehäuse aus (siehe [Abbildung 6](#)).
- 5 Sichern Sie das Laufwerk unter Verwendung von zwei Schrauben an jeder Seite des Bandlaufwerks.

Fahren Sie nach dem Einbau des internen LTO-5-Bandlaufwerks voller Bauhöhe mit [Verbindung der Schnittstellen des internen Bandlaufwerks voller Bauhöhe herstellen](#) im nächsten Unterabschnitt fort.

Abbildung 6 Positionen der Montagebohrungen am internen Bandlaufwerk voller Bauhöhe

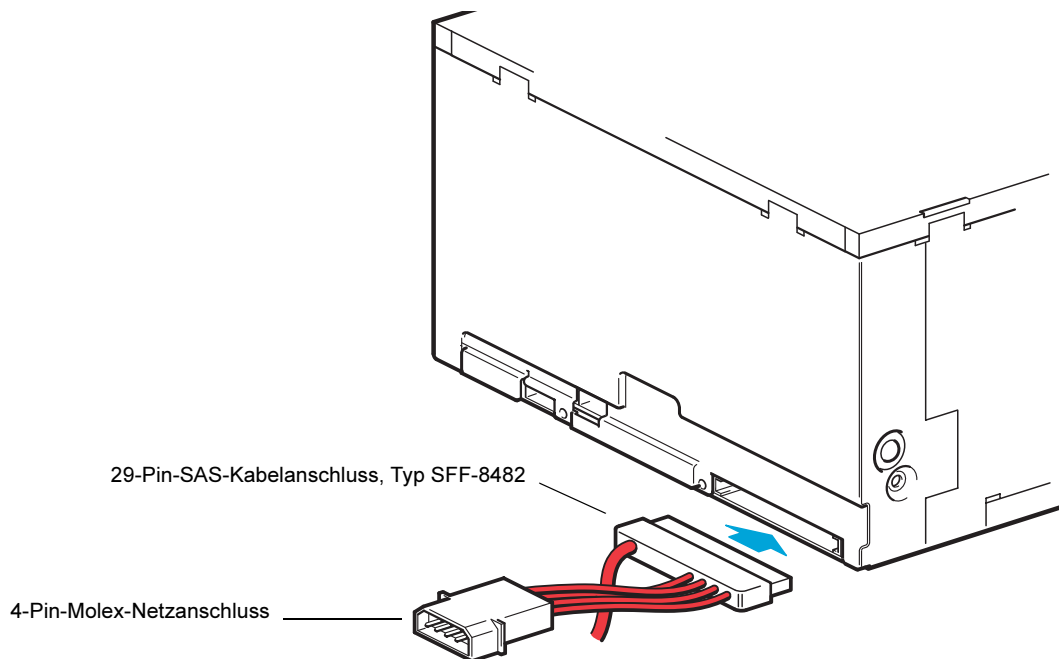


Verbindung der Schnittstellen des internen Bandlaufwerks voller Bauhöhe herstellen

Wie in [Abbildung 7](#) gezeigt, befinden sich an der Rückseite des internen LTO-5-Bandlaufwerks voller Bauhöhe folgende Anschlüsse:

- 29-Pin-SAS-Kabel, Typ SFF-8482

Abbildung 7 Schnittstellen
interner Laufwerke voller
Bauhöhe



Schließen Sie die Schnittstellenkabel wie folgt am internen Laufwerk an:

- 1 Vergewissern Sie sich, dass das System heruntergefahren und das Netzkabel von der Netzsteckdose getrennt ist.
- 2 Schließen Sie den SAS-Anschluss an der Rückseite des Bandlaufwerks an einen im Server installierten seriellen SCSI-Hostadapter (HBA) an.

- 3 Stellen Sie sicher, dass ein 4-Pin-Molex-Netzanschluss in die Stromeingänge des SAS-Kabels eingesteckt ist, wie in [Abbildung 7](#) dargestellt.
- 4 Bauen Sie die Systemabdeckung wieder ein.
- 5 Schließen Sie das Systemnetzwerkabel wieder an die Netzsteckdose an.

Nach dem Verbinden der Schnittstellen des internen Laufwerks fahren Sie im folgenden Unterabschnitt mit [Internes Bandlaufwerkssystem voller Bauhöhe neu starten](#) fort.

Internes Bandlaufwerkssystem voller Bauhöhe neu starten

Nach dem Verbinden der Schnittstellen des internen Bandlaufwerks:

- 1 Starten Sie die Arbeitsstation oder das Serversystem neu.
- 2 Überprüfen Sie, ob das interne LTO-5-Bandlaufwerk voller Bauhöhe jetzt läuft und die Funktionen des POST-Tests durchführt.

Fahren Sie wie erforderlich mit [Installation der LTO-Treibersoftware](#) auf Seite 21 fort.

Installation des LTO-5-Tabletop-Bandlaufwerks

Die Installation des internen LTO-5-Bandlaufwerks ist je nach Laufwerkstyp unterschiedlich: halbe Bauhöhe oder volle Bauhöhe. Beziehen Sie sich für Ihren Laufwerkstyp auf die folgenden Abschnitte.

- [Installation des halbhohen Tabletop-LTO-5-Bandlaufwerks](#)
- [Installation des LTO-5-Tabletop-Bandlaufwerks voller Bauhöhe](#)

Installation des halbhohen Tabletop-LTO-5-Bandlaufwerks

Führen Sie zur Installation des Tabletop-LTO-5-Bandlaufwerks halber Bauhöhe Folgendes in der angegebenen Reihenfolge aus:

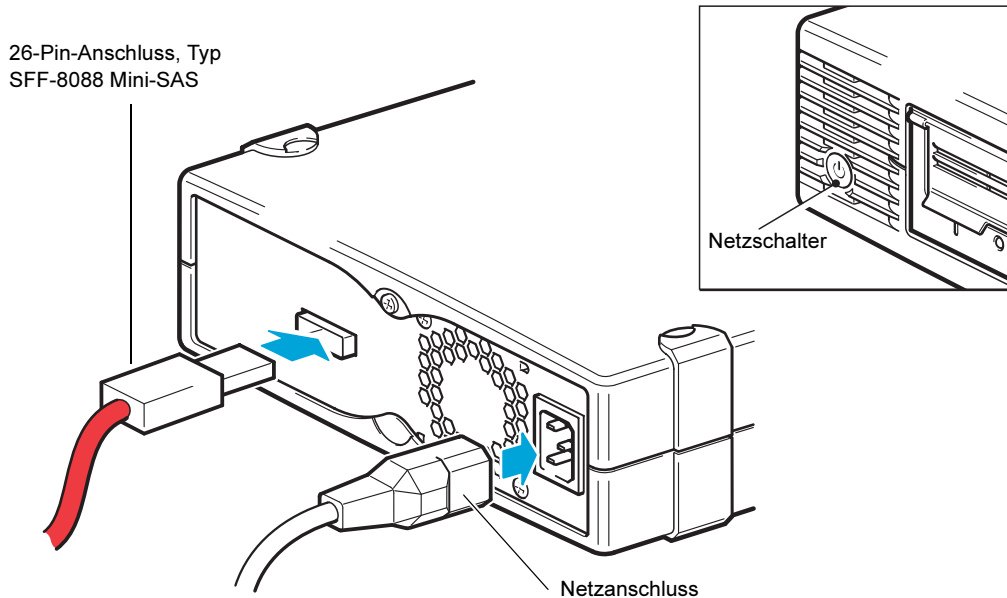
- 1 [Anschließen der Schnittstellenkabel und Netzkabel des Tabletop-Laufwerks halber Bauhöhe](#)
- 2 [Tabletop-Bandlaufwerkssystem halber Bauhöhe neu starten](#) auf Seite 18
- 3 [Installation der LTO-Treibersoftware](#) auf Seite 21, falls erforderlich

Anschließen der Schnittstellenkabel und Netzkabel des Tabletop-Laufwerks halber Bauhöhe

Wie in [Abbildung 8](#) gezeigt, befinden sich auf der Rückseite des Tabletop-LTO-5-Bandlaufwerks halber Bauhöhe folgende Anschlüsse:

- Ein 26-Pin-Schnittstellenkabel, Typ SFF-8088 Mini-SAS
- Das Netzkabel

Abbildung 8 Schnittstellenan-
schlüsse und Netzstroman-
schlüsse des Tabletop-
Laufwerks halber Bauhöhe



Schließen Sie die Schnittstellen- und Netzkabel wie folgt am Tabletop-Laufwerk an:

- 1 Wie erfordert:
 - a Speichern und schließen Sie Ihre offenen Dateien, und beenden Sie alle Anwendungen, die gerade ausgeführt werden.
 - b Fahren Sie die Arbeitsstation oder das Serversystem herunter.
 - c Ziehen Sie das Netzkabel des Systems aus der Netzsteckdose ab.

- 2 Verbinden Sie das externe SAS-Schnittstellenkabel mit dem SFF-8088-Mini-SAS-Anschluss (26-Pin) an der Laufwerksrückseite.
- 3 Prüfen Sie, ob der Netzschalter des Tabletop-LTO-5-Bandlaufwerks halber Bauhöhe in der Aus-Stellung steht, und schließen Sie das Netzkabel am Netzanschluss der Laufwerksrückseite an.
- 4 Stecken Sie das Laufwerknetzkabel in die Netzsteckdose ein.
- 5 Schließen Sie das Netzkabel der Workstation oder des Serversystems an die Netzsteckdose an.

Fahren Sie nach dem Anschließen der Kabel der Tabletop-Laufwerkschnittstelle und der Netzkabel im folgenden Unterabschnitt mit [Tabletop-Bandlaufwerkssystem halber Bauhöhe neu starten](#) fort.

Tabletop-Bandlaufwerkssystem halber Bauhöhe neu starten

Nach dem Anschließen der Schnittstellenkabel des Tabletop-Laufwerks und der Netzkabel:

- 1 Stellen Sie den Netzschalter des Tabletop-Laufwerks in die Ein-Position.
- 2 Starten Sie die Arbeitsstation oder das Serversystem neu.
- 3 Überprüfen Sie, ob das Tabletop-LTO-5-Bandlaufwerk halber Bauhöhe jetzt läuft und die Funktionen des POST-Tests durchführt.

Fahren Sie wie erforderlich mit [Installation der LTO-Treibersoftware](#) fort.

Installation des LTO-5-Tabletop-Bandlaufwerks voller Bauhöhe

Führen Sie zur Installation des LTO-5-Tabletop-Bandlaufwerks voller Bauhöhe die folgenden Verfahren in der angegebenen Reihenfolge durch:

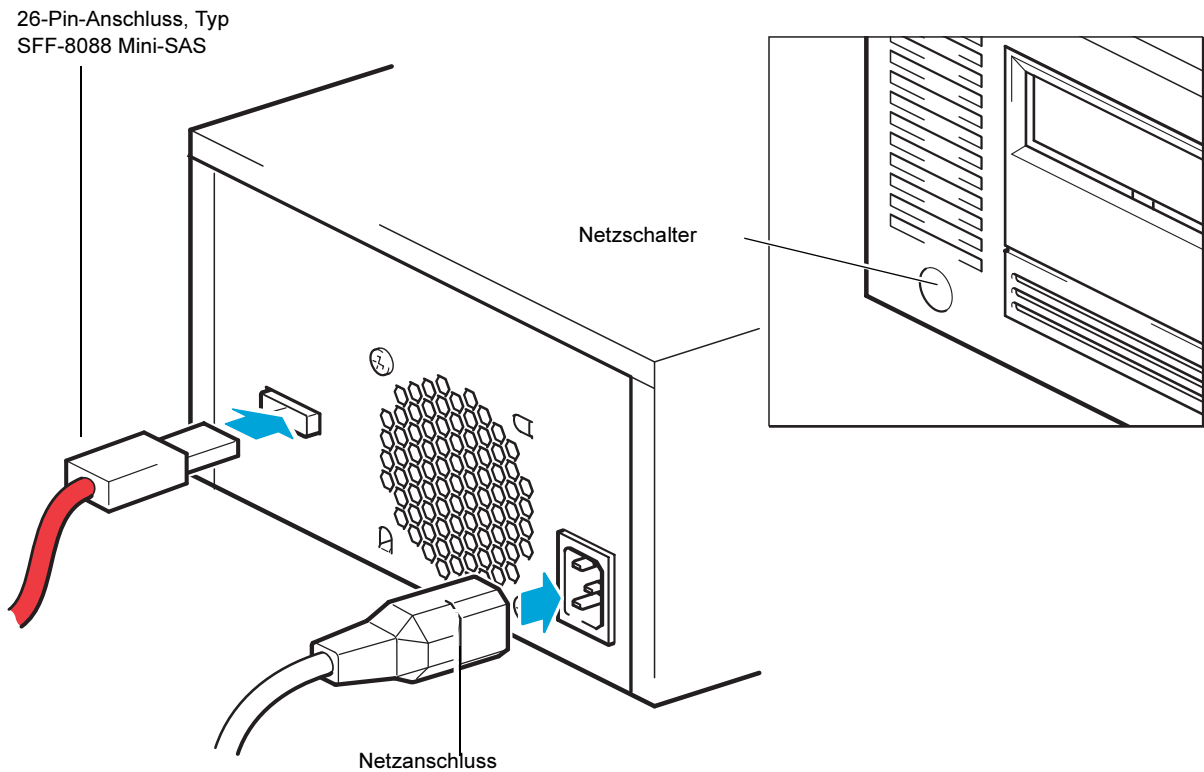
- 1 [Anschließen der Schnittstellenkabel und Netzkabel des Tabletop-Laufwerks voller Bauhöhe](#)
- 2 [Tabletop-Bandlaufwerkssystem voller Bauhöhe neu starten](#) auf Seite 20
- 3 [Installation der LTO-Treibersoftware](#) auf Seite 21, falls erforderlich

Anschließen der Schnittstellenkabel und Netzkabel des Tabletop-Laufwerks voller Bauhöhe

Wie in [Abbildung 9](#) gezeigt, befinden sich an der Rückseite des LTO-5-Tabletop-Bandlaufwerks voller Bauhöhe folgende Anschlüsse:

- Ein 26-Pin-Schnittstellenkabel, Typ SFF-8088 Mini-SAS
- Das Netzkabel

Abbildung 9 Schnittstellenan-
schlüsse und Netzstroman-
schlüsse des Tabletop-
Laufwerks voller Bauhöhe



Schließen Sie die Schnittstellen- und Netzkabel wie folgt am Tabletop-Laufwerk an:

- 1 Wie erfordert:
 - a Speichern und schließen Sie Ihre offenen Dateien, und beenden Sie alle Anwendungen, die gerade ausgeführt werden.
 - b Fahren Sie die Arbeitsstation oder das Serversystem herunter.
 - c Ziehen Sie das Netzkabel des Systems aus der Netzsteckdose ab.
- 2 Verbinden Sie das externe SAS-Schnittstellenkabel mit dem SFF-8088-Mini-SAS-Anschluss (26-Pin) an der Laufwerksrückseite.
- 3 Prüfen Sie, ob der Wechselstromschalter des LTO-5-Tabletop-Bandlaufwerks voller Bauhöhe in der Aus-Stellung steht, und schließen Sie das Netzstromkabel am Netzanschluss der Laufwerksrückseite an.
- 4 Stecken Sie das Laufwerknetzkabel in die Netzsteckdose ein.
- 5 Schließen Sie das Netzkabel der Workstation oder des Serversystems an die Netzsteckdose an.

Fahren Sie nach dem Anschließen der Kabel der Tabletop-Laufwerkschnittstelle und der Netzkabel im folgenden Unterabschnitt mit [Tabletop-Bandlaufwerkssystem voller Bauhöhe neu starten](#) fort.

Tabletop-Bandlaufwerkssystem voller Bauhöhe neu starten

Nach dem Anschließen der Schnittstellenkabel des Tabletop-Laufwerks und der Netzkabel:

- 1 Stellen Sie den Netzschalter des Tabletop-Laufwerks in die Ein-Position.
- 2 Starten Sie die Arbeitsstation oder das Serversystem neu.
- 3 Überprüfen Sie, ob das Tabletop-LTO-5-Bandlaufwerk halber Bauhöhe jetzt läuft und die Funktionen des POST-Tests durchführt.

Fahren Sie wie erforderlich mit [Installation der LTO-Treibersoftware](#) fort.

Installation der LTO-Treibersoftware

Wenn Sie beabsichtigen, das LTO-5-Bandlaufwerk mit dem geräteeigenen Microsoft®-Backup-Applet auf den Betriebssystemen Windows 2000, Windows Server® 2003, Windows 2008 Server®, Windows XP® oder Windows Vista zu verwenden, installieren Sie die entsprechende Version der LTO-Treibersoftware, die unter www.quantum.com zur Verfügung steht.

Anmerkung: Diese LTO-Treibersoftware ist mit handelsüblicher Backup-Anwendungssoftware nicht notwendig.

Dieses Kapitel beschreibt den Betrieb des LTO-5-Bandlaufwerks.

Themen in diesem Kapitel:

- [Einsicht in die Frontblendenanzeige](#)
- [LTO-Bandkassetten verwenden](#) auf Seite 30
- [WORM-Datenkassetten](#) auf Seite 34
- [LTO-5-Bandlaufwerke und Partitionieren](#) auf Seite 35
- [LTO-5-Bandlaufwerke und Verschlüsselung](#) auf Seite 35
- [Reinigung des Bandlaufwerks](#) auf Seite 38
- [Ausführen eines Notfall-Kassettenauswurfs](#) auf Seite 39

Einsicht in die Frontblendenanzeige

Wie in [Abbildung 10](#) (halbe Bauhöhe) und [Abbildung 11](#) (volle Bauhöhe) dargestellt, enthält die Bedienfeldanzeige des LTO-5-Bandlaufwerks fünf LED-Anzeigen, die Aufschluss über den Betriebszustand des Laufwerks geben:

Die LEDs leuchten entweder beständig oder blinken mit unterschiedlicher Geschwindigkeit in verschiedenen Kombinationen, um die verschiedenen Laufwerkzustände anzuzeigen, wie in [Tabelle 2](#) dargestellt.

Abbildung 10
Bedienfeldanzeige
(halbe Bauhöhe)

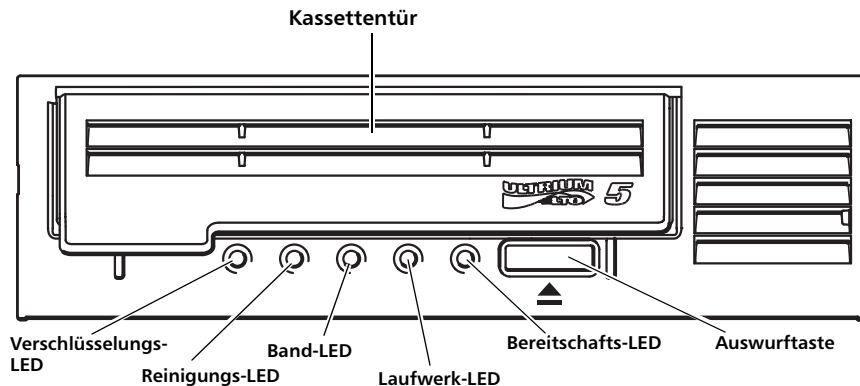
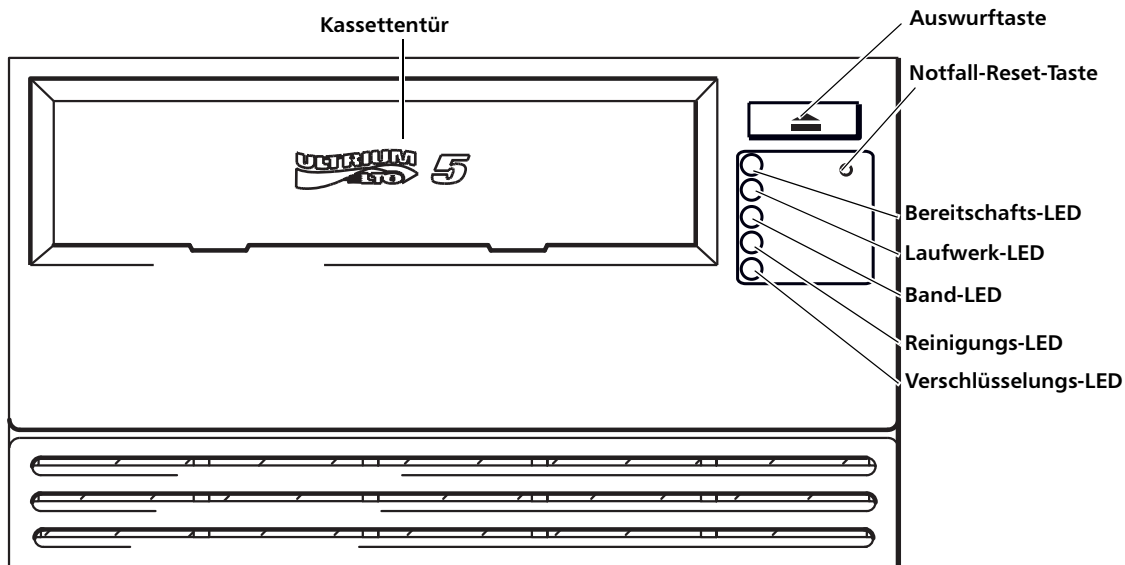


Abbildung 11
Bedienfeldanzeige
(volle Bauhöhe)



Verschlüsselung	Erste LED – blau oder gelb. Zeigt den Verschlüsselungsstatus des Laufwerks an.	
	Ein	Beim Einschalten
	Aus	Das Laufwerk befindet sich im Leerlaufzustand und es liegt kein Verschlüsselungsschlüssel vor.
	Aus mit grün blinkender Bereitschafts-LED .	Das Bandlaufwerk liest/schreibt unverschlüsselte Daten von einem anderen Host oder entlädt eine Kassette.
	Ein (permanent blau)	Das Laufwerk befindet sich im Leerlaufzustand, doch der Verschlüsselungsschlüssel ist geladen. Das Laufwerk ist bereit, verschlüsselte Daten zu lesen/schreiben.
	Ein (permanent blau) mit grün blinkender Bereitschafts-LED	Das Laufwerk liest/schreibt verschlüsselte Daten.
	Abwechselndes Blinken, blau und gelb	Es liegt ein mit der Verschlüsselung in Beziehung stehender Fehler vor. Dieser wird gelöscht, nachdem die Entladung ausgeführt wurde oder die erfolgreiche Verschlüsselung/Entschlüsselung wieder aufgenommen wurde. Siehe auch "Verschlüsselungsstörungen beheben" auf Seite 71.

Reinigung	Zweite LED – orange. Gibt an, ob das Laufwerk gereinigt werden muss.	
	Aus	Reinigung nicht erforderlich
	Ein	Reinigungskassette ist in Gebrauch. Die Bereitschafts-LED blinkt.
	Blinkend	Reinigung empfohlen. Die LED blinkt weiter, wenn das System aus- und eingeschaltet wird, und erlischt erst, nachdem ein unterstütztes Reinigungsband verwendet wurde.
Band	Dritte LED – orange. Verweist auf Bandprobleme	
	Aus	Kein Fehler
	Blinkend	Aktuelles Band ist fehlerhaft, z. B. unlesbarer Kassettenspeicher oder nicht unterstützter Typ. Kassette nicht verwenden; bitte austauschen. Die LED erlischt, wenn mit dem Laden eines Bandes begonnen wird.
Laufwerk	Vierte LED – orange. Verweist auf Probleme mit dem Laufwerk	
	Aus	Kein Fehler
	Blinkend	Nicht behebbarer Hardwarefehler. Durch einen Einschaltzyklus oder eine erfolgreiche Bandladung wird die LED ausgeschaltet. Die LED beginnt jedoch wieder zu blinken, wenn derselbe Vorgang ausgeführt wird und der Hardwarefehler weiterhin besteht.

Bereitschaft	Fünfte LED – grün, verweist auf Strom und Aktivität:	
	Aus	Fehler beim Ausschalten oder beim Selbsttest
	Ein	Eingeschaltet und einsatzbereit, aber keine Aktivität
	Blinkend	Aktivität wird durchgeführt, wie z. B. Reaktion auf Lesen-, Schreiben- oder Space-Befehle oder Ausführen eines Selbsttests.
	Schnelles Blinken	Firmware wird heruntergeladen
	Sich wiederholendes Muster	Ein sich wiederholendes Muster kurzer und langer Blinkanzeigen verweist darauf, dass sich das Laufwerk im OBDR-Modus befindet.

Tabelle 2 Bedienfeldanzeige
LED-Blinkcodes

LED-Betriebszustand	Erforderliche Aktion
<p>Alle LEDs AUS. Möglicherweise empfängt das Laufwerk keinen Strom, ist fehlerhaft, wurde aus- und eingeschaltet oder während eines Firmware-Upgrades aus- und eingeschaltet oder zurückgesetzt.</p>	<p>Stellen Sie sicher, dass das Laufwerk eingeschaltet ist. Wenn die grüne LED auf dem Netzschalter nicht eingeschaltet ist, überprüfen Sie das Netzkabel und wechseln es ggf. aus. Wenn das Laufwerk gerade eingeschaltet oder zurückgesetzt wurde, sollte sich das LED-Muster nach 1 Sekunde ändern. Wenn nicht, liegt auf dem Laufwerk eine Beschädigung des Firmware-Images vor (dadurch verursacht, dass es während des Firmware-Upgrades ausgeschaltet oder zurückgesetzt wurde). Senden Sie es zur Reparatur oder zur Neuprogrammierung an das Werk zurück. Wenn Strom anliegt und alle LEDs ausgeschaltet bleiben, können Sie versuchen, einen Schnittstellenvorgang auszuführen (SCSI oder ACI). Wenn das Laufwerk nicht reagiert, können Sie einen Notfall-Reset ausführen, indem Sie die Notfall-Reset-Taste drücken, oder Sie können das Laufwerk aus- und einschalten. Ist es weiterhin fehlerhaft, wenden Sie sich bitte an den Kundendienst.</p>
<p>Bereitschafts- und Reinigungs-LEDs AUS. Laufwerkfehler- und Bandfehler-LEDs BLINKEN. Das Laufwerk konnte den POST-Test nicht ausführen.</p>	<p>Schalten Sie das Laufwerk aus und wieder ein, oder setzen Sie es zurück. Sollte der Zustand erneut auftreten, wenden Sie sich bitte an den Kundendienst.</p>
<p>Bereitschafts-LED EIN. Das Laufwerk ist betriebsbereit.</p>	<p>Keine. Dies ist normal.</p>
<p>Bereitschafts-LED BLINKT. Das Laufwerk führt eine normale Aktivität aus (Lesen, Schreiben).</p>	<p>Keine. Wenn das Laufwerk ein Firmware-Upgrade durchführt, setzen Sie es bitte nicht zurück und schalten Sie es auch nicht aus und wieder ein.</p>

LED-Betriebszustand	Erforderliche Aktion
<p>Die Bereitschafts-LED BLINKT zweimal, pausiert bei EIN und BLINKT dann zweimal. Das Laufwerk befindet sich im OBDR-Modus.</p>	<p>Wenn Sie den OBDR-Modus beenden müssen, schalten Sie das System aus und wieder ein, oder setzen es zurück.</p>
<p>Bereitschafts-LED BLINKT schnell. (Die anderen LEDs blinken eventuell) Das Laufwerk lädt Firmware herunter.</p>	<p>Keine. Setzen Sie das Laufwerk nicht zurück und schalten Sie es auch nicht aus und wieder ein.</p>
<p>Bereitschafts-LED AUS, andere LEDs EIN. Firmware wird neu programmiert.</p>	<p>Keine. Setzen Sie das Laufwerk nicht zurück und schalten Sie es auch nicht aus und wieder ein.</p>
<p>Reinigungs-LED BLINKT. (Andere LEDs blinken eventuell.) Das Laufwerk muss gereinigt werden.</p>	<p>Laden Sie eine Ultrium-Universalreinigungskassette, um die Köpfe zu reinigen. Wenn die Reinigungs-LED immer noch blinkt, wenn Sie nach der Reinigung eine neue oder bekannte Datenkassette laden, wenden Sie sich bitte an den Kundendienst.</p>
<p>Bereitschafts-LED BLINKT und Reinigungs-LED ist EIN. (Andere LEDs blinken eventuell.) Reinigung wird durchgeführt.</p>	<p>Keine. Nach Abschluss wird die Reinigungskassette ausgeworfen. Der Reinigungszyklus kann bis zu 3 Minuten in Anspruch nehmen.</p>
<p>Bandfehler-LED BLINKT. (Andere LEDs blinken eventuell.) Das Laufwerk ist der Annahme, dass das aktuelle Band oder das soeben ausgeworfene Band fehlerhaft ist.</p>	<p>Entladen Sie die Bandkassette. Stellen Sie sicher, dass sie ein gültiges Format aufweist: eine Ultrium-Datenkassette oder eine Ultrium-Universalreinigungskassette. Legen Sie die Kassette erneut ein. Wenn die Bandfehler-LED weiterhin blinkt oder während des nächsten Backups zu blinken beginnt, legen Sie eine neue oder bekanntermaßen funktionstüchtige Kassette ein. Wenn die Bandfehler-LED jetzt aus ist, entsorgen Sie die 'fehlerverdächtige' Bandkassette. Leuchtet sie weiterhin, wenden Sie sich bitte an den Kundenservice.</p>
<p>Band wird sofort ausgeworfen und Bandfehler-LED BLINKT Eventuell ist der Bandkassettenspeicher (CM) fehlerhaft.</p>	<p>Sie können die Kassette schreibschützen, indem Sie den roten Schalter auf der Kassette verschieben. Das Band kann geladen und die Daten können gelesen werden. Entsorgen Sie die Kassette, sobald die Daten wiederhergestellt wurden.</p>

LED-Betriebszustand	Erforderliche Aktion
Laufwerkfehler-LED BLINKT. (Andere LEDs blinken eventuell.) Der Laufwerkmechanismus hat einen Fehler festgestellt.	Legen Sie eine neue Kassette ein. Wenn der Fehler fortbesteht, schalten Sie das Laufwerk aus und wieder ein, oder setzen es zurück. Wenn die Laufwerkfehler-LED eingeschaltet bleibt, wenden Sie sich bitte an den Kundendienst.
Laufwerkfehler- und Bereitschafts-LED EIN mit Bandfehler- und Reinigungs-LED AUS. Sequenz wechselt wiederholt ab. Auf dem Laufwerk tritt ein Firmware-Fehler auf.	Schalten Sie das Laufwerk aus und wieder ein, oder setzen Sie es zurück. Wenn die Sequenz erneut auftritt, führen Sie ein Firmware-Upgrade durch. Wenn der Zustand weiterhin besteht, wenden Sie sich bitte an den Kundendienst.

LTO-Bandkassetten verwenden

Bandkassette einlegen

Um eine Ultrium-Bandkassette in das LTO-5-Bandlaufwerk einzulegen, stecken Sie die Kassette vorsichtig in den Schlitz und führen dann einen der folgenden Schritte aus:

- Drücken Sie die Kassette weiter in das Laufwerk, bis es die Kassette feststellt und automatisch den Ladevorgang vollendet.
- Verwenden Sie einen Bibliotheks- oder Hostbefehl, um den Ladevorgang zu beenden.

Bandkassette auswerfen

Wählen Sie eine der folgenden Vorgehensweisen, um eine Ultrium-Bandkassette aus dem LTO-5-Bandlaufwerk zu entladen:

- Verwenden Sie entweder einen Bibliotheks- oder Hostbefehl, um das Band auszuwerfen, oder
- Drücken Sie auf die Auswurf Taste an der Vorderseite des Laufwerks.

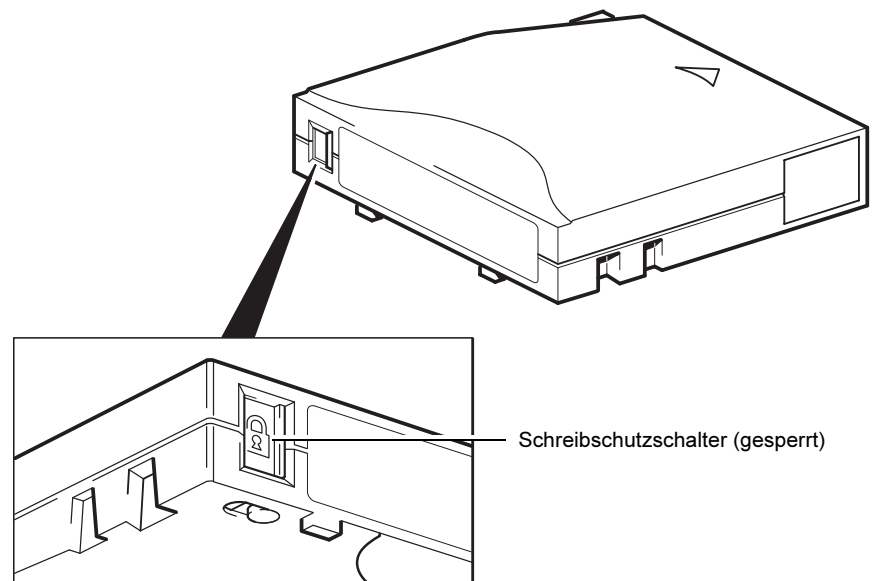
Vorsicht: Nach dem Drücken der **Auswurfaste** können mehrere Minuten vergehen, bis das Laufwerk die Kassette auswirft. Schalten Sie das Bandlaufwerk oder den Hostcomputer erst dann aus, wenn das Laufwerk die Kassette vollständig ausgeworfen hat.

Bandkassette schreibschützen

Ultrium-Bandkassetten haben einen Schreibschutz-Schiebeschalter an der rechten hinteren Ecke (siehe [Abbildung 12](#)).

Durch Schieben des Schreibschutzschalters . . .	können die Daten. . .
in die Mitte der Kassette (Sperrstellung),	von der Kassette gelesen, aber nicht auf sie geschrieben werden. (Das ist die schreibgeschützte Position.)
in die Ecke der Kassette (entsperrte Position),	sowohl von der Kassette gelesen als auch auf sie geschrieben werden. (Das ist die schreibaktivierte Position.)

Abbildung 12 Ultrium-Bandkassette mit Schreibschutzschalter



Bandkassettenhandhabung und -wartung

Um die Daten Ihrer Ultrium-Bandkassetten zu schützen, folgen Sie diesen Vorsichtshinweisen:

Immer:	<ul style="list-style-type: none">• Entfernen Sie die Kassette immer aus dem Laufwerk, wenn sie nicht verwendet wird, und bewahren Sie sie in dem schützenden Kassettenbehälter auf.• Lassen Sie die Kassette nicht fallen. Hierdurch können Komponenten innerhalb der Kassette beschädigt werden und die Kassette unbrauchbar machen. Wenn Sie eine Kassette fallen gelassen haben, wird empfohlen, die Kassettentür zu öffnen und sicherzustellen, dass der Führungs-Pin in der richtigen Position sitzt.• Eine Kassette, die fallen gelassen wurde, muss vor dem nächsten Gebrauch neu gespannt werden.• Die Kassette fernhalten von:<ul style="list-style-type: none">• direktem Sonnenlicht und Hitzequellen, wie z. B. Heizkörper, Heizlüfter oder Warmluftschächte.• Quellen elektromagnetischer Felder, wie z. B. Telefone, Computerbildschirme, Diktiergeräte, mechanische oder druckende Rechner, Motoren, magnetische Werkzeuge oder Massenlöschgeräte.
Folgendes muss vermieden werden:	<ul style="list-style-type: none">• Die Kassette Schmutz, Staub oder Feuchtigkeit aussetzen.• Den Banddatenträger innerhalb einer Kassette berühren.• Massenlöschen von Ultrium-Kassetten. LTO-Bandkassetten haben vorgeschriebene Servo-Muster, die mit dem Bandlaufwerk nicht wieder formatiert werden können. Durch ein Massenlöschverfahren würden sie unverwendbar.• Datenkassetten außerhalb der vorgeschriebenen Betriebszustände: 10 °C bis 40 °C, 20% bis 80% relative Luftfeuchtigkeit verwenden. <p>Wenn eine Bandkassette Bedingungen außerhalb der vorgegebenen Bereiche ausgesetzt wurde, muss das Band neu konditioniert werden, bevor es in der Betriebsumgebung verwendet werden kann. Dazu muss es etwa den gleichen Zeitraum lang oder länger der Betriebsumgebung ausgesetzt werden, den es außerhalb des Bedingungsbereichs verbracht hat, bis zu maximal 24 Stunden. Dann muss das Band neu gespannt werden, um die Bandpackung zwecks bessere Leistung zu stabilisieren.</p>

Datenkassetten

Ultrium-Bandlaufwerke verwenden Ultrium-Bandkassetten. Hierbei handelt es sich um einspulige Kassetten, die mit dem Format des Laufwerks übereinstimmen und für hohe Kapazität, Datenübertragungsgeschwindigkeit und Zuverlässigkeit optimiert sind. Kompatible Datenträger können am Ultrium-Logo erkannt werden, das mit dem Logo an der Vorderseite des Laufwerks identisch ist. Verwenden Sie im Bandlaufwerk keine Kassetten eines anderen Formats und verwenden Sie keine Ultrium-Kassetten in Bandlaufwerken anderer Formate.

Verwenden Sie zum Erzielen optimaler Leistung stets eine Datenkassette, die mit den Spezifikationen Ihres Bandlaufwerks übereinstimmt (siehe nachstehende Tabelle). Eine niedrigere Spezifikation hat eine niedrigere Übertragungsrates und kann eventuell keine Schreibaktivitäten unterstützen; eine höhere Spezifikation kann keine Lese- oder Schreibvorgänge unterstützen.

Wir empfehlen:

- Ultrium 3 TB RW*- und Ultrium 3 TB*-WORM-Bandkassetten zur Verwendung in LTO-5-Bandlaufwerken.

Tabelle 3
Datenkassettenkompatibilität

Bandlaufwerkmodell	Datenkassette Ultrium 200 Gb*	Datenkassette Ultrium 400 GB*	Datenkassette Ultrium 800 GB*	Datenkassette Ultrium 1,6 TB*	Ultrium 3 TB* Datenkassette
LTO-5	nicht unterstützt	nicht unterstützt	schreibgeschützt	Lesen/Schreiben und Write Once Read Many (WORM)	Lesen/Schreiben und Write Once Read Many (WORM)
LTO-4	nicht unterstützt	schreibgeschützt	Lesen/Schreiben und Write Once Read Many (WORM)	Lesen/Schreiben und Write Once Read Many (WORM)	nicht unterstützt

Bandlaufwerkmodell	Datenkassette Ultrium 200 Gb*	Datenkassette Ultrium 400 GB*	Datenkassette Ultrium 800 GB*	Datenkassette Ultrium 1,6 TB*	Ultrium 3 TB* Datenkassette
LTO-3	schreibgeschützt	Lesen/Schreiben	Lesen/Schreiben und Write Once Read Many (WORM)	nicht unterstützt	nicht unterstützt
LTO-2	Lesen/Schreiben	Lesen/Schreiben	nicht unterstützt	nicht unterstützt	nicht unterstützt

* Kapazität unter Annahme einer Datenkomprimierung von 2:1.

WORM-Datenkassetten

Das LTO-5-Bandlaufwerk unterstützt sowohl neu beschreibbare als auch WORM-Datenkassetten (Write Once Read Many). WORM-Kassetten bieten ein verbessertes Niveau der Datensicherheit bei zufälligen oder böartigen Änderungen von Daten auf der Bandkassette. Die WORM-Datenkassette kann angehängt werden, um die volle Kapazität der Bandkassette zu maximieren. Der Benutzer wird jedoch nicht in der Lage sein, Daten auf der Kassette zu löschen oder zu überschreiben. Jeder Versuch, eine WORM-Kassette zu modifizieren, um das Überschreiben vorhandener Daten zu aktivieren, führt dazu, dass die Datenträger permanent schreibgeschützt werden. Abhängig vom Schweregrad der Änderung sollte er immer noch in einem WORM-Laufwerk lesbar sein. Es werden jedoch keine weiteren angehängten Backups möglich sein.

WORM-Datenkassetten können an ihrer unverkennbaren Zweitton-Kassettenfarbe eindeutig identifiziert werden. Sie können nur mit Ultrium-Bandlaufwerken verwendet werden, die die WORM-Funktion unterstützen.

LTO-5-Bandlaufwerke und Partitionieren

Das LTO-5-Bandlaufwerk unterstützt zwei Bandpartitionen, wenn es mit Ultrium 3 TB R/W-Kassetten verwendet wird. Die Bandpartitionierung wird mit WORM-Kassetten oder mit früheren Kassettengenerationen nicht unterstützt. Weitere Informationen zum Partitionieren von Datenträgern finden Sie in der Dokumentation zur Backup-Anwendung.

LTO-5-Bandlaufwerke und Verschlüsselung

Das LTO-5-Bandlaufwerk schließt Hardware ein, die in der Lage ist, während des Schreibens von Daten Datenverschlüsselungen bei voller Geschwindigkeit auszuführen und während des Lesens zu entschlüsseln.

Unter Verschlüsselung versteht man einen Vorgang, bei dem Daten zu einer Form verändert werden, die erst dann gelesen werden kann, wenn sie entschlüsselt wurde. Hierbei werden die Daten vor unbefugtem Zugriff und unbefugter Verwendung geschützt. LTO-5-Bandlaufwerke verwenden die stärkste Version des AES-Verschlüsselungsalgorithmus des Industriestandards, um Ihre Daten zu sichern.

Um diese Funktion einsetzen zu können, benötigen Sie Folgendes:

- Eine Backup-Anwendung, die Hardwareverschlüsselung unterstützt
- Datenträger Ultrium 3 TB oder Datenträger Ultrium 1,6 TB; beim Beschreiben älterer Bandgenerationen wird keine Verschlüsselung ausgeführt.

Wann soll ich Verschlüsselung verwenden?

Ihre Unternehmensrichtlinien bestimmen, wann Verschlüsselung zu verwenden ist. So ist sie z. B. obligatorisch für vertrauliche Daten und Finanzdaten eines Unternehmens, nicht jedoch für persönliche Daten. Die Unternehmensrichtlinien erläutern auch, wie Verschlüsselungsschlüssel erstellt und verwaltet werden sollten. Backup-Anwendungen, die Verschlüsselung unterstützen, erstellen einen Schlüssel für Sie oder ermöglichen Ihnen, manuell einen Schlüssel einzugeben.

Anmerkung: Verschlüsselung mit Schlüsseln, die direkt über Kennwörter oder Passphrasen erstellt werden, sind eventuell weniger sicher als Verschlüsselungen, für die wirklich zufällig ausgewählte Schlüssel verwendet werden. Ihre Anwendung sollte die Optionen und Methoden erklären, die zur Verfügung stehen. Weitere Informationen finden Sie in der Benutzerdokumentation zu Ihrer Anwendung.

Wie aktiviere ich Verschlüsselung?

Hardwareverschlüsselung wird standardmäßig ausgeschaltet und durch Einstellungen in der Backup-Anwendung, wo auch der Verschlüsselungsschlüssel erstellt und bereitgestellt wird, eingeschaltet. Ihre Backup-Anwendung muss Hardwareverschlüsselung unterstützen, damit diese Funktion eingesetzt werden kann.

Wann werde ich gebeten, den Schlüssel einzugeben?

Verschlüsselung ist in erster Linie darauf ausgelegt, den Datenträger zu schützen, sobald er offline ist, und um zu verhindern, dass ein anderer Computer auf ihn zugreift. Sie werden in der Lage sein, den verschlüsselten Datenträger zu lesen und anzuhängen, ohne zur Eingabe eines Schlüssels aufgefordert zu werden, solange der Computer und die Anwendung, die den Datenträger zuerst verschlüsselt haben, auf ihn zugreifen können.

Es gibt zwei Hauptsituationen, in denen Sie den Schlüssel kennen müssen:

- Wenn Sie versuchen, den Datenträger auf einem anderen Computer oder einer anderen Instanz der Backup-Anwendung zu importieren.
- Wenn Sie Ihr System nach einem Notfall wiederherstellen

Was passiert, wenn ich mich nicht an den Schlüssel erinnere?

Wenn Sie nicht in der Lage sind, bei entsprechender Aufforderung den Schlüssel bereitzustellen, können weder Sie noch Quantum Support auf die verschlüsselten Daten zugreifen.

Hierdurch wird die Sicherheit Ihrer Daten garantiert, was jedoch auch bedeutet, dass Sie mit der Verwaltung des Verschlüsselungsschlüssels, der zum Erstellen des Bandes verwendet wird, besonders vorsichtig umgehen müssen.

Vorsicht: Sie sollten sich eine Aufzeichnung oder ein Backup Ihrer Verschlüsselungsschlüssel anfertigen und sie an einem sicheren Ort aufbewahren, der vom Computer entfernt ist, auf dem Sie die Backup-Software ausführen.

Wirkt sich die Verschlüsselung auf die Leistung des Bandlaufwerks aus?

Hardwareverschlüsselung kann mit oder ohne Komprimierung und ohne Geschwindigkeits- oder Kapazitätseinbußen verwendet werden.

Verschlüsselt das Bandlaufwerk Datenträger in einem älteren Ultrium-Format?

Nein. Verschlüsselung wird nur auf Ultrium 3 TB-Datenträgern und Ultrium 1,6 TB-Datenträgern unterstützt.

Verschlüsselte Ultrium 3 TB- und 1,6 TB-Bandlaufwerke können auf einem beliebigen kompatiblen Ultrium-Bandlaufwerk gelesen werden, das Hardwareverschlüsselung unterstützt.

LTO-5-Bandlaufwerke können die Datenträger Ultrium 800 GB und Ultrium 400 GB lesen und den Datenträger Ultrium 800 GB beschreiben, wobei die Hardwareverschlüsselung bei diesen Formaten jedoch nicht unterstützt wird.

Reinigung des Bandlaufwerks

Übermäßiger Bandabrieb oder andere Materialien können sich auf den Laufwerkköpfen ansammeln, wenn das Laufwerk:

- Mit nicht zulässigen Datenträgern verwendet wird
- In einer heißen, staubigen Umgebung verwendet wird

Wenn dies eintritt, kann für das Laufwerk Folgendes zutreffen:

- Beim Lesen oder Schreiben treten in übermäßigem Umfang Fehler auf
- Die **Reinigungs-LED** blinkt

Dies bedeutet, dass das Laufwerk gereinigt werden muss.

Die LTO-Reinigungskassette besitzt die gleichen Abmessungen wie die Bandkassette und enthält einen LTO-CM (Kassettspeicher), ist jedoch mit einem Reinigungsdatenträger anstatt eines Aufnahme datenträgers geladen. Wenn die LTO-Reinigungskassette nicht verwendet wird, bewahren Sie sie stets in ihrem Schutzbehälter auf.

Verfahren

So reinigen Sie das LTO-5-Bandlaufwerk:

- 1 Legen Sie eine Ultrium-Universalreinigungskassette in das Bandlaufwerk ein.
- 2 Das Laufwerk führt seinen Reinigungszyklus aus und wirft die Kassette nach Abschluss der Reinigung aus (was bis zu 5 Minuten in Anspruch nehmen kann). Während des Reinigungszyklus leuchtet die orange **Reinigungs-LED** stetig und die grüne **Bereitschafts-LED** blinkt.

Jede Ultrium-Universalreinigungskassette kann in Ultrium-Bandlaufwerken bis zu 50 Mal verwendet werden. Wenn die Reinigungskassette bei eingeschalteter **Band-LED** sofort ausgeworfen wird, ist sie abgelaufen.

Anmerkung: Wenn das LTO-5-Bandlaufwerk die Kassette nicht als eine LTO-Reinigungskassette erkennt, unterbricht das Laufwerk den Reinigungsvorgang und wirft die Kassette aus.

- 3 Nach Abschluss des Reinigungsvorgangs geschieht, abhängig von der Laufwerkkonfiguration, Folgendes:
 - a Entweder wirft das Laufwerk die Ultrium-Universalreinigungskassette automatisch aus oder
 - b Sie müssen die **Auswurf**taste drücken, um die Ultrium-Universalreinigungskassette auszuwerfen.
- 4 Schreiben Sie das Datum für künftige Referenzzwecke auf das Etikett der Ultrium-Universalreinigungskassette.

Verbrauchte Ultrium-Universalreinigungskassetten sind stets zu entsorgen.

Ausführen eines Notfall-Kassettenauswurfs

Sollte das LTO-5-Bandlaufwerk aufhören, mit dem Hostcomputer zu kommunizieren, werfen Sie eine Kassette (falls erforderlich) folgendermaßen aus.

Vorsicht: Wenn Sie einen Notfall-Kassettenauswurf durchführen, werden Daten, die sich gegenwärtig in den Puffern des Laufwerks oder des Hosts befinden, nicht auf das Band geschrieben, und die Bandaufnahme kann eventuell nicht korrekt mit einer Ende-der-Daten-Markierung beendet werden. Wenn die Ende-der-Daten-Markierung nicht aufs Band geschrieben wird, werden Sie nicht in der Lage sein, Daten an das Band anzuhängen, es sei denn, Sie überschreiben die vorhandenen Daten auf dem Band.

Um einen Notfall-Kassettenauswurf durchzuführen, halten Sie die Auswurf

taste 5 bis 15 Sekunden lang gedrückt und lassen sie dann wieder los. Die Bandlaufwerk-Firmware ignoriert alle anstehenden SCSI-Befehle und wirft das Band aus.

Dieses Kapitel beschreibt betriebsbedingte Theorien, die für LTO-5-Bandlaufwerke angewendet werden.

Themen in diesem Kapitel:

- [Spur-Layout](#)
- [Aufnahmemethode](#) auf Seite 43
- [Datenpuffer](#) auf Seite 43
- [Datenintegrität](#) auf Seite 43
- [Datenkomprimierung](#) auf Seite 46

Spur-Layout

Bei einem LTO-5-Bandlaufwerk befinden sich auf dem LTO-Band 1280 Datenspuren, die von 0 bis 1279 nummeriert sind.

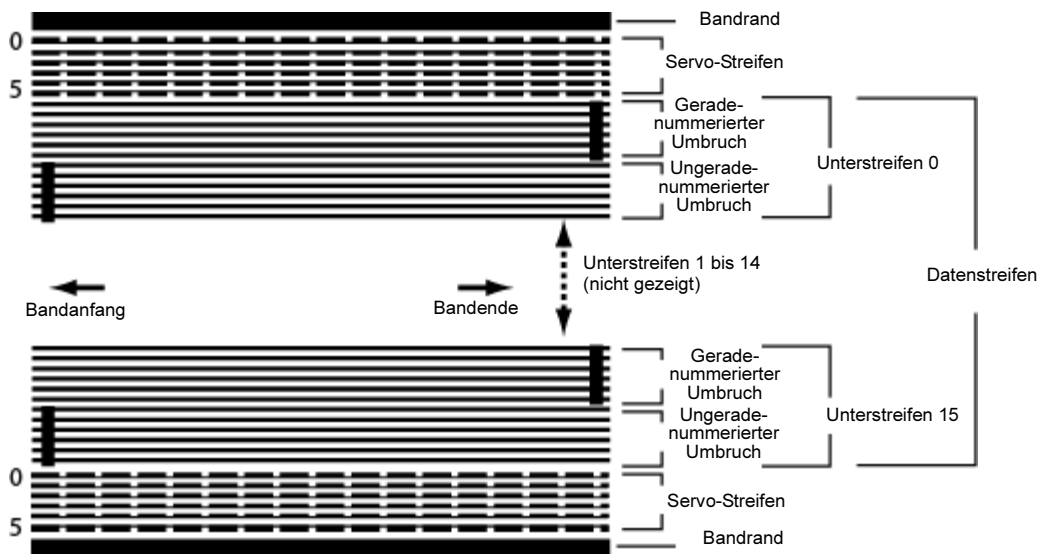
Der Bereich zwischen den nebeneinander liegenden Servo-Streifen ist ein Datenstreifen. Es gibt 4 Datenstreifen, von denen jeder 300 Datenspuren umfasst. Die Datenbänder sind 3, 1, 0, 2 nummeriert. Datenstreifen 2 befindet sich am untersten Rand des Bandes.

Eine Spurgruppe ist ein Satz von Spuren, auf dem gleichzeitig aufgenommen wird. Die Sätze von 20 Datenspuren auf einem Datenstreifen sind Datenunterstreifen. Es befinden sich 20 Datenunterstreifen auf einem Datenstreifen. Auf Datenspuren wird in "gewundener" Weise zugegriffen.

Ein Umbruch ist eine Spurgruppe, die in einer physischen Vorwärtsrichtung oder physischen Rückwärtsrichtung aufgenommen wurde. Die Umbrüche sind in gewundener Weise aufgenommen worden, angefangen mit Datenstreifen 0. Das Band enthält 80 Spurgruppen, wovon 40 in Vorwärtsrichtung beschrieben wurden und 40 in Rückwärtsrichtung. Mit geraden Zahlen nummerierte Umbrüche werden in der Vorwärtsrichtung aufgenommen (Bandanfang zu Bandende), und mit ungeraden Zahlen nummerierte Umbrüche werden in der Rückwärtsrichtung aufgenommen (Bandanfang zu Bandende).

[Abbildung 13](#) zeigt das Layout der Daten auf einem LTO-Band.

Abbildung 13 Layout der Spuren auf einem LTO-Ultrium-Band



Aufnahmemethode

Das LTO-5-Bandlaufwerk nimmt Daten unter Verwendung eines schreibausgeglichenen (0,13/11) Codes begrenzter Lauflänge (RLL) auf. RLL-Datenbits (0,13/11) sind wie folgt definiert:

- **EINS** wird durch einen Flussübergang in der Mitte einer Bit-Zelle repräsentiert.
- **NULL** wird durch keinen Flussübergang in der Bit-Zelle repräsentiert.

Datenpuffer

In seiner Standardkonfiguration verfügt das LTO-5-Bandlaufwerk über einen Puffer von 256 MB. Der Puffer-Controller hat eine Burst-Übertragungsrate von 320 MB/s und verwendet Bankumschaltverfahren zum Erzielen einer maximalen durchschnittlichen Bandbreite von nahezu 240 MB/s. Die hohe Bandbreite ist für die Unterstützung der Look-Aside-Datenkomprimierung für den Fall erforderlich, dass komprimierbare Daten vom SCSI übertragen werden.

Datenintegrität

Das mechanische und elektronische Design der Laufwerke stellt sicher, dass die Laufwerkleistung über längere Zeit nicht herabgesetzt wird. Änderungen der Kopfausrichtung, Kopfverschleiß, Komponentendrift und andere Faktoren sind auf ein Minimum gebracht, um sicherzustellen, dass Datenintegrität und Austauschkapazitäten nicht beeinträchtigt werden. Darüber hinaus setzt das Laufwerk adaptive Filter mit endlicher Impulsantwort (FIR) ein, die die Angleichung der einzelnen Lesekanäle dynamisch ändern können, um die zahlreichen Änderungen auszugleichen.

Die Fehlerrate von LTO-5-Bandlaufwerken beträgt weniger als 1 nicht korrigierbarer Fehler in 10^{17} Bits. Die nicht feststellbare Fehlerrate beträgt 1 in 10^{27} gelesenen Bits.

Fehlerkorrektur-Code (ECC)

Mit der Verwendung der periodischen Redundanzüberprüfung (CRC) und zweistufiger orthogonalen Fehlerkorrektur-Codierung (ECC) ist die Wahrscheinlichkeit des Auftretens eines nicht korrigierbaren Fehlers sehr gering. Während des Lesevorgangs wird die ECC-Korrektur automatisch ausgeführt, ohne dass das Band-Streaming beeinträchtigt wird.

Es gibt zwei Stufen der Fehlerkorrektur-Codierung (ECC). Diese zwei Stufen sind orthogonal - d. h. ein ECC-Code-Wort auf einer Stufe überschneidet ECC-Code-Wörter auf der anderen Stufe nur einmal, wodurch nur ein gemeinsames Symbol zwischen ihnen existiert. Die zwei Stufen werden C1 und C2 genannt.

C1-ECC

Während Daten vom Datenverarbeitungsgerät zum Speicher geschrieben werden, generiert die DMA / ECC-Schnittstelle C1-ECC-Bytes und schreibt sie zum Speicher.

Während Daten aufs Band geschrieben werden, wird der C1-ECC überprüft, und wenn ein Fehler aufgetreten ist, wird ein Interrupt generiert. Der vom Speicher gelesene C1-ECC ist der ECC, der auf das Band geschrieben wird.

Wenn Daten vom Band gelesen und im Speicher gelagert werden, wird der C1-ECC überprüft und:

- Wenn der C1-ECC gültig ist, wird das "Gültig"-Bit des Code-Wortpaars eingestellt.
- Andernfalls wird ein Zeiger zum ungültigen Code-Wortpaar zur C1-ECC-Korrektur-Engine weitergeleitet.
 - Wenn die C1-ECC-Korrektur-Engine den Fehler beheben kann, werden die berichtigten Bytes zum Speicher geschrieben und das Gültig-Bit wird gesetzt.
 - Andernfalls bleibt das Gültig-Bit gelöscht.

Während Daten zur Dekomprimierung vom Speicher zum Datenprozessor gelesen werden, wird der C1-ECC nochmals überprüft, und wenn er nicht korrekt ist, wird ein Interrupt generiert.

C2-ECC

C2-ECC umfasst drei eindeutige Vorgänge:

- 1 **Codierung:** C2-ECC-Bytes werden von Datenbytes generiert (von ECC-Koprozessorhardware durchgeführt)
- 2 **Decodierung:** ECC-Syndrome werden von Daten- und ECC-Bytes generiert, wobei für Ganz-Nullen getestet wird (von ECC-Koprozessorhardware durchgeführt)
- 3 **Korrektur:** Berichtigte Daten werden von Syndromen generiert.

Die Korrektur hängt von der Anzahl und vom Typ der entsprechenden Fehler ab:

- Für ein bekanntes fehlerhaftes C1-Code-Wortpaar in einem Unterdatensatz (C2-Code-Wort) wird der Vorgang von der ECC-Koprozessorhardware durchgeführt.
- Für zwei oder mehrere bekannte fehlerhafte C1-Code-Wortpaare wird die Matrix von der Firmware ausgerechnet und die Korrektur von der Hardware durchgeführt.
- Für ein oder mehrere unbekannte C1-Code-Wortpaar(e) werden Syndrome von der Hardware generiert, die Fehlerposition wird von der Firmware ausgerechnet, die Matrix von der Firmware ausgerechnet und die Korrektur von der Hardware durchgeführt.

Servo-Verfolgungsfehler

Wenn während des Schreibvorgangs das Servo-System einen Fehler ermittelt, der dazu führen könnte, dass nebeneinanderliegende Datenspuren überschrieben werden könnten, wird der Schreibvorgang abgebrochen. Der Schreibvorgang wird erst dann fortgesetzt, wenn die richtige Servo-Verfolgung wiederhergestellt ist.

Datenkomprimierung

Typische Datenströme aus Text, Grafiken, Software-Code oder andere Formen von Daten enthalten bestimmte wiederholte Informationen, entweder auf einer Textebene, wobei regelmäßige Wiederholungen einzelner Wörter leicht erkennbar sind, oder auf einer binären Ebene, wobei die Wiederholungen aus Bits oder Bytes bestehen. Obwohl die meisten Daten einzigartig und willkürlich sind, besitzen die Daten auf binärer Ebene Muster von verschiedenen Größen, die mit unterschiedlicher Regelmäßigkeit wiederholt werden.

Die Speicherleistung wird erhöht, wenn die Redundanzen oder Wiederholungen in den Daten vor der Aufnahme aufs Band entfernt werden. Die Datenkomprimierungstechnologie vermindert oder entfernt Redundanzen erheblich in Daten, bevor die Informationen auf dem Band aufgenommen werden. Hierdurch werden die Anzahl an Daten, die auf einem begrenzten Datenträger gespeichert werden können, und die Gesamtspeicherleistung des Systems erhöht.

Mit Datenkomprimierung werden die redundanten Informationen in einem Datenstrom identifiziert und durch Code-Wörter oder -Symbole dargestellt, wodurch die gleichen Daten auf weniger Bits aufgenommen werden können. Diese Code-Wörter oder -Symbole zeigen auf die ursprüngliche Datenzeichenkette und verwenden dabei weniger Zeichen zur Darstellung der Zeichenketten. Da kleinere Symbole die längeren Datenzeichenketten ersetzen, können mehr Daten im gleichen physischen Speicher gelagert werden.

Datenkomprimierung auf Bandlaufwerken bieten einige wichtige Vorteile:

- Die gleiche Menge an Informationen kann auf einer kürzeren Bandlänge gespeichert werden.
- Mehr Daten können auf einer festgelegten Bandlänge gespeichert werden.
- Die Leistung gleicht fast der von Computern mit hoher Übertragungsgeschwindigkeit.
- Im gleichen Zeitintervall können mehr Informationen übertragen werden.

Berücksichtigungen bei der Datenkomprimierung

Bei einer leistungsfähigen Datenkomprimierungsmethode sind mehrere Faktoren wichtig:

- Der Umfang der Komprimierung wird durch das Kompressionsverhältnis gemessen. Dieses Verhältnis vergleicht die Menge der unkomprimierten Daten mit der Menge der komprimierten Daten. Es wird durch das Teilen der Größe der unkomprimierten Daten durch die Größe der komprimierten Daten errechnet.
- Die Geschwindigkeit, mit der Daten komprimiert und dekomprimiert werden im Verhältnis zu der Hostübertragungsrate.
- Die zu komprimierenden Datentypen.
- Die Datenintegrität der komprimierten Daten.

Die Menge der Komprimierung, die in einem Datenstrom möglich ist, hängt unter anderem von den folgenden Faktoren ab:

- Datenmuster
- Komprimierungsalgorithmus
- Musterwiederholungslänge
- Musterwiederholungshäufigkeit
- Objektgröße (zu komprimierender Informationsblock)
- Ausgewähltes Anfangsmuster

Die Übertragungsrate hängt unter anderem von den folgenden Faktoren ab:

- Kompressionsverhältnis
- Laufwerkpuffergröße
- Eingabe/Ausgabe-Geschwindigkeit (E/A) des Hostcomputers
- Tatsächliche Disk-Geschwindigkeiten des Hostcomputers
- Die vom Hostcomputer übertragenen Aufnahmelängen

Datenkomprimierungsalgorithmen können angepasst werden, um eine maximale Komprimierung für bestimmte Datentypen bereitzustellen. Da unter normalen alltäglichen Betriebsumständen verschiedene Datentypen auftreten, muss jedoch eine leistungsfähige Bandlaufwerk-Datenkomprimierungsmethode mit verschiedenen Datentypen umgehen können. Die Datenkomprimierungsmethode muss außerdem in der Lage sein, sich verschiedenen Datentypen anzupassen, und sollte automatisch eine optimale Handhabung aller Datentypen bieten.

Intelligente Datenkomprimierung

Durch die Verwendung intelligenter Datenkomprimierung wird die komprimierte Kapazität des Bandes maximiert. Die intelligente Datenkomprimierungshardware bestimmt die Komprimierbarkeit jedes Datensatzes. Wenn die Größe des Datensatzes nach einem Komprimierungsversuch länger ist als die systemeigene (unkomprimierte) Größe, wird der Datensatz in der systemeigenen Form geschrieben.

Die intelligente Datenkomprimierung verwendet zwei Komprimierungsschemas:

- Schema-1 ist ein LZ1-basiertes Komprimierungsschema, das einen Verlaufspuffer zur Datenkomprimierung verwendet.
- Schema-2 ist ein Pass-Through-Komprimierungsschema, das so ausgelegt ist, dass es nicht komprimierbare Daten mit minimaler Erweiterung weitergibt.

Es gibt drei spezifische Anforderungen zur Übereinstimmung mit der LTO-Spezifikation.

- Der Ausgabedatenstrom muss nach LTO-Regeln dekomprimierbar sein, damit die Eingabesequenz von Datensätzen und Dateimarkierungen genau erstellt werden kann.
- Ein LTO-komprimierter Datenstrom darf keine der acht reservierten Steuerungssymbole enthalten.
- Obwohl Steuerungssymbole das Wechseln zu Schema 2 zulassen, sollte dies nie von Betriebssoftware verwendet werden, da diese Leistungsfähigkeit nur für Diagnose- und Testzwecke bestimmt ist.

Software-Datenkomprimierung sollte nie verwendet werden, da die integrierte intelligente Datenkomprimierung der LTO-5-Bandlaufwerke viel leistungsfähiger als Software-Datenkomprimierung ist.

Das LTO-5-Bandlaufwerk verwendet eine Ableitung verlustfreier ALDC-2-Datenkomprimierung, die zusätzliche Steuerungscode zur intelligenten Datenkomprimierung einschließt.

Kapitel 5

Angaben

Dieses Kapitel enthält technische Daten für das LTO-5-Bandlaufwerk.

Die in diesem Kapitel behandelten Themen sind:

- [Technische Angaben](#)
- [Stromangaben](#) auf Seite 54
- [Angaben zur Laufwerkleistung](#) auf Seite 54
- [Umgebungsanforderungen](#) auf Seite 56
- [Technische Daten - Einfließendes Rauschen](#) auf Seite 57
- [Zuverlässigkeits-Spezifikationen](#) auf Seite 57
- [LTO-Kassetten-Angaben](#) auf Seite 59

Technische Angaben

[Tabelle 4](#) enthält die physischen Daten des LTO-5-Bandlaufwerks halber Bauhöhe, dargestellt in [Abbildung 14](#) und [Abbildung 15](#).

[Tabelle 5](#) enthält die physischen Daten des LTO-5-Bandlaufwerks voller Bauhöhe, dargestellt in [Abbildung 16](#) und [Abbildung 17](#).

Tabelle 4 Physische Daten
(LTO-5 halber Bauhöhe)

Spezifikation	Internes Laufwerk	
	Ohne Verkleidung	Mit Verkleidung
Höhe	1,63 Zoll (41,65 mm)	1,68 Zoll (42,70 mm)
Breite	5,76 Zoll (146,05 mm)	5,86 Zoll (148,99 mm)
Länge	8,43 Zoll (214,24 mm) (Max. bis Ende des Anschlusses)	8,64 Zoll (219,47 mm) (Max. bis Ende des Anschlusses)
Gewicht	3,13 amerik. Pfund (1,42 kg)	3,25 amerik. Pfund (1,47 kg)

Abbildung 14 Abmessungen
für das LTO-5-Bandlaufwerk
halber Bauhöhe (Vorderseite)

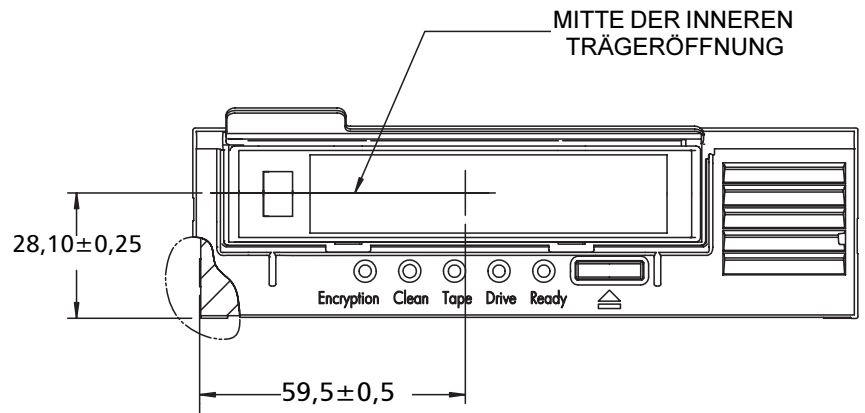


Abbildung 15 Abmessungen
für das LTO-5-Bandlaufwerk
halber Bauhöhe (Seite)

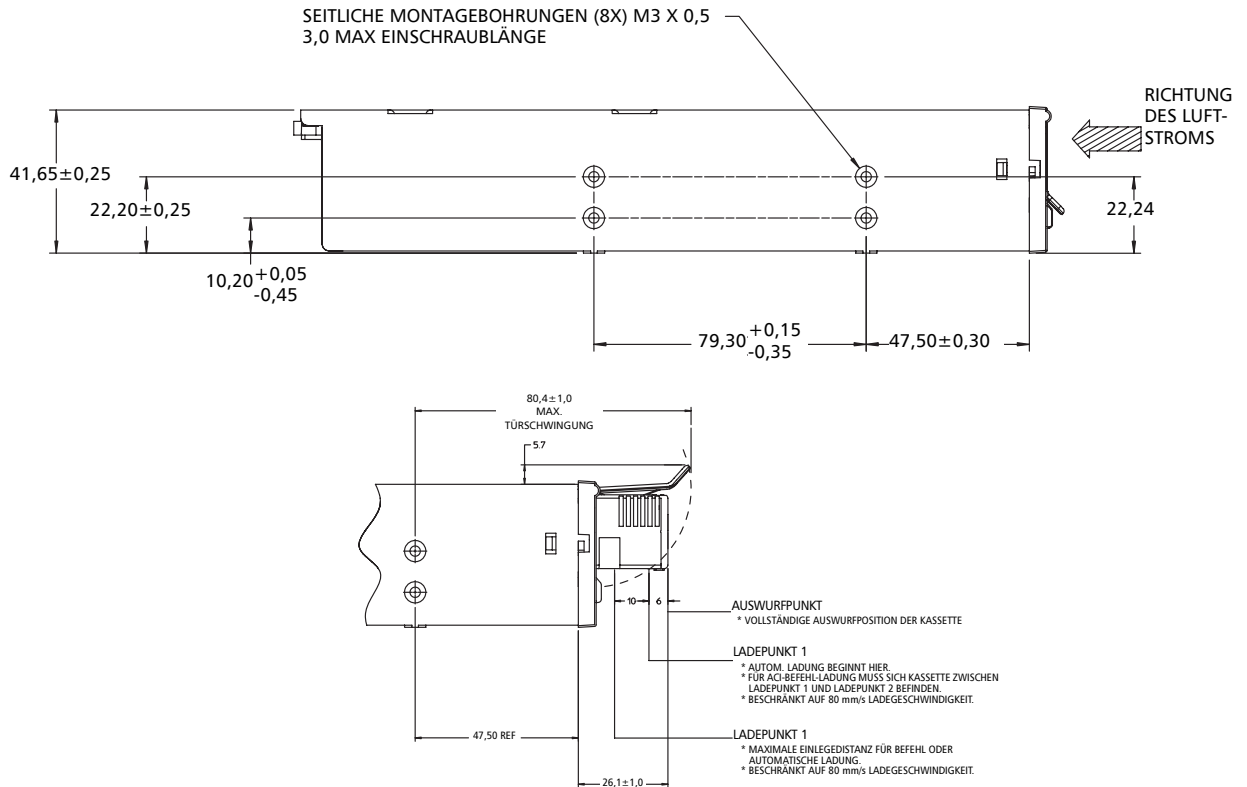


Tabelle 5 Physische Daten
(LTO-5 voller Bauhöhe)

Spezifikation	Internes Laufwerk	
	Ohne Verkleidung	Mit Verkleidung
Höhe	3,24 Zoll (82,50 mm)	3,36 Zoll (85,50 mm)
Breite	5,79 Zoll (146,07 mm)	5,86 Zoll (149 mm)
Länge	7,99 Zoll (203 mm)	8,18 Zoll (208 mm)
Gewicht	5,00 amerik. Pfund (2,27 kg)	5,15 amerik. Pfund (2,34 kg)

Abbildung 16 Abmessungen
des LTO-5-Bandlaufwerks voller
Bauhöhe (Vorderseite)

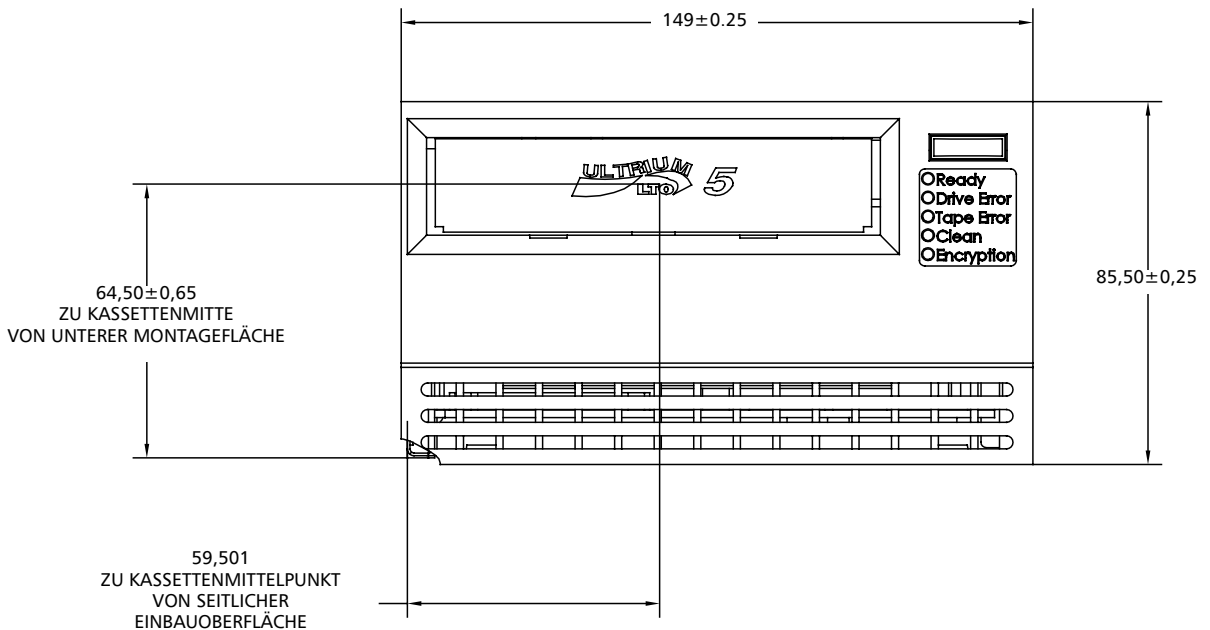
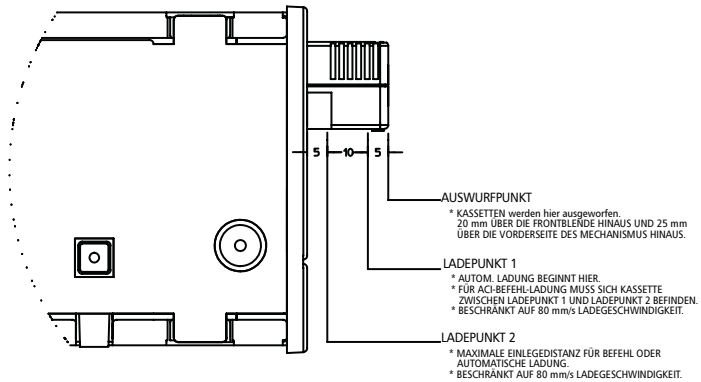
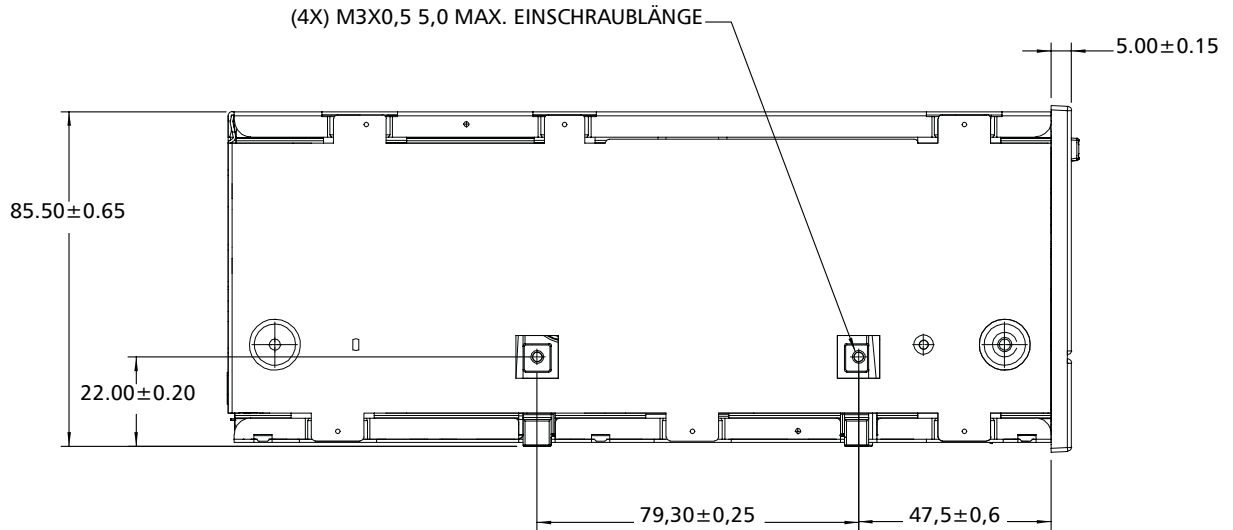


Abbildung 17 Abmessungen
des LTO-5-Laufwerks voller
Bauhöhe (Seite)



Stromangaben

Das LTO-5-Tabletop-Bandlaufwerk wird mit einem integrierten automatischen 90-260-VAC-Schalernetzteil (47-63 Hz) geliefert.

Die Höchstspannungs- und Leistungsvorschriften für das interne halbhohe LTO-5-Bandlaufwerk sind in [Tabelle 6](#) und [Tabelle](#) aufgeführt. Bei den Angaben handelt es sich um die gleichen wie für SCSI-Laufwerke, es sei denn, dies wird anderweitig angegeben.

Tabelle 6 Technische Daten -
Spannung und Strom

	Angaben
Leistungsaufnahme	7,5 Watt Leerlauf, 24 Watt typisch, 40 Watt maximal
Stromanforderungen	+5 V bei 3,5 A typisch +5 V bei 3,6 A maximal +12 V bei 0,51 A typisch +12 V bei 2,3 A maximal
Stromanforderungen, externe Bandlaufwerke	100 - 240 VAC, 50-60 Hz, automatische Umschaltung, 0,8 A maximal

Angaben zur Laufwerkleistung

[Tabelle 7](#) listet die Leistungsdaten für das halbhohe LTO-5-Bandlaufwerk auf.

Tabelle 7 Angaben zur
Laufwerkleistung

Spezifikation	Wert
Durchschnittliche Datenzugriffszeit (846-m-Band) von BOW (Beginn des Umbruchs)	52 Sekunden
Durchschnittliche Rückspulzeit (846-m-Band)	47 Sekunden
Maximale Rückspulzeit (846-m-Band)	94 Sekunden
Kapazität LTO Ultrium 5 (846 m)	1500 GB (systemspezifisch)
Kassettenentladungszeit	19 Sekunden
Fehlerwiederherstellung	Lesen-nach-Schreiben-Reed-Solomon-ECC (2 Stufen)
Flussdichte	15142 Zellen pro mm
Kopfkonfiguration	2 Bumps 16 Dünnschreibköpfe pro Bump 16 MR-Leseköpfe pro Bump 2 MR-Servo-Köpfe pro Bump
Maximale Datenzugriffszeit (650-m-Band) von BOW	97 Sekunden
Aufnahmeformat	Ultrium 16-Kanal (U-516)
Aufnahme nicht ermittelbarer Fehler	Weniger als 1 für 10^{27} Datenbits
Aufnahme nicht wiederherstellbarer Fehler	Weniger als 1 für 10^{17} Datenbits
Synchrone Übertragungsrate (Burst)	600 MB/s max (SAS 2.0)
Bandlaufwerktyp	LTO (Ultrium)
Bandgeschwindigkeit	Bis zu 6,04 m/s (für Lese-/Schreibvorgänge)
Spurdichte	123,5 Spuren pro mm (3136 Spuren pro Zoll)
Übertragungsrate (anhaltend)	140 MB/Sekunde (max., systemspezifisch)

Umgebungsanforderungen

[Tabelle 8](#) listet die Umgebungsdaten für das halbhohle LTO-5-Bandlaufwerk auf.

Tabelle 8
Umgebungsanforderungen

Spezifikation	Betrieb	Nicht im Betrieb
Akustische Leerlaufstufe (A-wt-Summe)	52 dBA maximal 5,0 LwA Bels	—
Akustische Betriebsstufe (A-wt-Summe)	57 dBA maximal 5,5 LwA Bels	—
Luftstromanforderungen	Intern: 9 Kubikfuß/Minute (vorne nach hinten)	-
Höhe über NN	Maximal 3048 m (10 000 Fuß) MSL (bei 25 °C)	12 192 m (40 000 Fuß) (abgeschaltet)
Luftfeuchtigkeitsgefälle	10 % pro Stunde	10 % pro Stunde
Relative Luftfeuchtigkeit	20 % bis 80 %, nicht kondensierend	10 % bis 95 % nicht kondensierend
Betriebsvibration (1/2 Sinuskurve)	10 Gs Höchstwert, 11 Millisekunden	40 Gs Höchstwert, 11 Millisekunden
Temperatur	+50° bis +104 °F (+10° bis + 40 °C)	-40° bis +149 °F (-40° bis + 66 °C)
Temperaturgradient	11 °C pro Stunde (10 - 40 °C)	11 °C pro Stunde (10 - 40 °C)
Schwingung (Sweep-Test)	0,13 mm DA (5-43 Hz) 0,50 G Höchstwert (43-1000 Hz) Sweep-Rate 5-1000 Hz; 1,0 Oktaven pro Minute	2,54 mm (5-15Hz) 1,0 G (15-500 Hz) 1,0 Oktaven pro Minute

Technische Daten - Einfließendes Rauschen

Das interne Laufwerk kann ohne Herabsetzung der Fehlerraten mit 100 mV einfließenden Lärms zwischen dem Gehäuse und 0 V beim Netzanschluss auf jeder Frequenz zwischen 45 Hz und 20 MHz betrieben werden.

Zuverlässigkeits-Spezifikationen

Das LTO-5-Bandlaufwerk wurde für maximale Zuverlässigkeit und Datenintegrität entwickelt. [Tabelle 9](#) fasst die Angaben zur Zuverlässigkeit zusammen.

Tabelle 9 Zuverlässigkeits-Spezifikationen

Spezifikation	Beschreibung
Kassette laden/ auswerfen	100 000 Kassetten-Lade-/Auswurfzyklen (kein Thread)
Fehlerwiederherstellung und -steuerung	<ul style="list-style-type: none"> • Fehlerkorrekturcode-Methoden (ECC C1 und C2) • Lesen-nach-Schreiben (RAW) • Fehlerüberwachung und -benachrichtigung (Fehlerprotokoll) • Wiederholung ein
Mittlere Ausfallzeit (MTBF)	250 000 Stunden MTBF bei 100 % Arbeitszyklus: Strom zugeführt und Band bewegt sich fortlaufend (Tabletop-Laufwerk; 50 000 Stunden bei voller Last und 25 °C)
Mittlere Reparaturzeit (MTTR)	Weniger als 30 Minuten
Rate nicht behebbarer Fehler	Weniger als 1 für 10^{17} Bits

Mittlere Zeit zwischen Fehlern

- Die mittlere Zeit zwischen Fehlern (MTBF) für das interne Laufwerk wird als mindestens 250 000 Stunden angegeben. Diese Angabe schließt alle Einschalt- und Betriebszeiten ein, schließt jedoch Servicezeitspannen aus. Es wird angenommen, dass die Betriebszeit der Einschaltzeit zu 100 % gleicht. Die Betriebszeit ist die Zeit, während der das Band geladen ist.

Die mittlere Ausfallzeit (MTBF) für ein Tabletop-Laufwerk-Netzteil beträgt 50 000 Stunden, während derer das Gerät bei voller Last und 25 °C betrieben wird.

Anmerkung: Die Einstufung der mittleren Ausfallzeit (MTBF) bezieht sich nicht auf ein bestimmtes Laufwerk, sondern wurde aus einer großen Datenbank von Testbeispielen abgeleitet. Die tatsächlichen Werte können von Gerät zu Gerät verschieden sein.

Mittlere Zeit zum Austausch

Die mittlere Reparaturzeit (MTTR) bezieht sich auf die durchschnittlich erforderliche Zeit, die ein qualifizierter Servicetechniker benötigt, um ein defektes Laufwerk zu analysieren und ein Ersatzlaufwerk zu installieren. Die mittlere Reparaturzeit (MTTR) für LTO-Produkte beträgt weniger als 0,5 Stunden (30 Minuten).

Bei LTO-Laufwerken handelt es sich um Geräte, die vor Ort ausgetauscht werden können. Wenn ein Problem mit einer Baugruppe oder Komponente im Laufwerk auftritt, sollten Sie das gesamte Gerät austauschen. Senden Sie das Laufwerk in der Originalverpackung an das Werk zurück. Kontaktieren Sie Ihren Lieferanten bzw. Händler, die Computersistemfirma oder Ihren Verkaufsberater, um die Rücksendung zu besprechen.

LTO-Kassetten-Angaben

Berücksichtigungen der Umgebung

[Tabelle 10](#) listet die grundlegenden Umgebungstoleranzen für LTO-Ultrium-Kassetten auf.

Tabelle 10
Umgebungstoleranzen

Spezifikation	Wert
Maximale örtliche Temperatur, bei der bleibende Bandschäden auftreten	Höher als 52 °C
Betriebstemperatur	10 °C bis 40 °C
Relative Luftfeuchtigkeit	10 % bis 80 % beim Speichern, 20 % bis 80 % bei Betrieb
Verdunstungstemperatur	26 °C max

Wenn eine Kassette, während der Lagerung und/oder des Transports Zuständen ausgesetzt wurde, die außerhalb der oben genannten Werte liegen, muss sie akklimatisiert werden, bevor sie in der Betriebsumgebung verwendet werden kann. Die Behandlung erfordert, dass die Kassette für den gleichen Zeitraum (oder länger) der Betriebsumgebung ausgesetzt wird, die sie außerhalb der Betriebsumgebung verbracht hat, bis zu maximal 24 Stunden. Es darf keine Ablagerung von Feuchtigkeit auf oder innerhalb der Kassette vorhanden sein.

Das magnetische Streufeld darf an keiner Stelle des Bandes 4000 A/m überschreiten.

Kassettenpeicher

Jede Ultrium 1-, 2- und 3-Kassette beinhaltet 4 KB nicht flüchtigen Speicher:

- 3 KB werden zum Speichern des Bandverzeichnisses und der hardwarespezifischen Informationen verwendet.
- 1 Kbyte kann von Anwendungen und OEM verwendet werden.

Jede Ultrium 4- und 5-Kassette beinhaltet 8 KB nichtflüchtigen Speicher:

- 4 KB werden zum Speichern des Bandverzeichnisses und der hardwarespezifischen Informationen verwendet.
- 128 Byte werden für Fehlerinformationen verwendet.
- Ungefähr 4 KB werden nicht verwendet.

Der Kassettenpeicher wird über eine Hochfrequenzverknüpfung betrieben, gelesen und beschrieben.

Kassettenverlässlichkeit

Nach 5000 Lade-/Auswurf-Zyklen muss die Kassette zur Bewahrung der Datenintegrität ersetzt werden.

Kapitel 6

Fehlerbehebungshandbuch

Dieses Kapitel enthält Installationsrichtlinien basierend auf optimalen Verfahrensweisen, mit deren Hilfe Sie das LTO-5-Bandlaufwerk optimal nutzen können, sowie Fehlerbehebungsinformationen zum Identifizieren und Lösen von Bandlaufwerkproblemen.

Themen in diesem Kapitel:

- [Beste Installationsverfahren](#)
- [Fehlerbehebungsvorschläge](#) auf Seite 62

Beste Installationsverfahren

Folgen Sie den besten Verfahren für SCSI

Wenn Sie ein halbhohe LTO-5-Bandlaufwerk installieren, folgen Sie immer den besten Verfahren für SCSI, um sicherzustellen, dass die Installation und der Betrieb problemlos verlaufen.

Verwendung eines Serial-Attached-SCSI-Hostadapters

Zum Erzielen der besten Leistungen mit dem LTO-5-Bandlaufwerk halber Bauhöhe und um die Backup-Vorgänge zu optimieren, muss das Laufwerk immer an einen Serial-Attached-SCSI-Controller angeschlossen sein, der 3 GB/s pro Anschlussübertragungsrate unterstützt.

Prüfungen vor der HBA-Installation

Bevor Sie den HBA installieren, überprüfen und zeichnen Sie Ihre aktuelle Systemkonfiguration auf. Zum Beispiel:

Im . . . Betriebssystem,	können Sie Informationen über jeden gegenwärtig installierten SCSI HBA finden durch . . .
Windows 2000	<ol style="list-style-type: none">1 Doppelklicken auf Administrative Tools (Verwaltung) in der Systemsteuerung2 Klicken auf Computerverwaltung->Geräte manager3 Klicken auf die aufgeführten SCSI-Hostadapter4 Klicken auf Eigenschaften zur Ansicht des Registers Ressourcen
UNIX/Linux	Ansicht der Bootprotokoll-Textdatei.

In der Dokumentation Ihres Betriebssystems finden Sie spezifische Informationen zur Anzeige Ihrer Systemkonfiguration.

Starten Sie das System neu, nachdem Sie den SCSI-HBA installiert haben. Stellen Sie dann sicher, dass das Betriebssystem den HBA ermitteln kann, und dass keine Konflikte mit anderen Adapters bestehen.

Fehlerbehebungsvorschläge

Wenn ein Problem auftritt, besteht der erste Schritt darin zu versuchen, festzustellen, ob das Problem an der Kassette, am Laufwerk, am Hostcomputer und an den Verbindungen liegt, oder daran, wie das System betrieben wird.

Wurde das System gerade erst installiert?

Es könnte ein Installationsproblem vorliegen:

- 1 Sehen Sie die Informationen im entsprechenden Installationskapitel dieses Handbuchs durch ([Kapitel 2, Installationsverfahren](#)).

- 2 Konnte das System gestartet werden? Wenn nicht, überprüfen Sie, ob alle Festplatten korrekt im Festplattenschacht sitzen. Überprüfen Sie dann die Verkabelung zwischen den Festplatten und dem SAS-Controller.
- 3 Wird während der Startsequenz eine Fehlermeldung bzgl. einer Änderung an der RAID-Konfiguration eingeblendet? Diese Fehlermeldung wird nur eingeblendet, wenn Sie das bereitgestellte Kabel gegen ein vorhandenes SAS-Kabel ausgewechselt haben. Überprüfen Sie die Verkabelung zwischen den Festplatten und dem SAS-Controller. Wenn das Problem weiterhin besteht, haben Sie vermutlich einen Festplattenlaufwerkschacht abgetrennt, der in Gebrauch war.
- 4 Konnte das System gestartet werden, aber das Betriebssystem hat das Bandlaufwerk nicht erkannt? Überprüfen Sie, ob das Laufwerk mit Strom versorgt wird. Die **Bereitschafts-LED** sollte leuchten. Wenn sie nicht leuchtet, überprüfen Sie, ob das Netzkabel korrekt am Bandlaufwerk angeschlossen ist. Wenn die **Bereitschafts-LED** leuchtet, überprüfen Sie die Verkabelung zwischen dem Bandlaufwerk und dem SAS-Controller. Stellen Sie sicher, dass der HBA-Anschluss, an den das Laufwerk angeschlossen ist, aktiviert ist. Wenn ein externes Laufwerk nach dem Server eingeschaltet wurde, schalten Sie den Server aus und dann wieder ein.
- 5 Sind geeignete Bandtreiber sowie unterstützte Anwendungssoftware auf dem Host installiert?
- 6 Überprüfen Sie die Umgebungsbedingungen in Hinblick auf die festgelegten Grenzwerte (siehe [Tabelle 11](#)).

Tabelle 11
Umgebungsbedingungen für
das LTO-5-Bandlaufwerk

	Temperaturbereich	Nicht kondensierender Luftfeuchtigkeitsbereich
Im Betrieb	50 °F bis 95 °F (10 °C bis 40 °C) bei einem Luftstrom von mindestens 8 Kubikfuß/Minute	20 bis 80 % relative Luftfeuchtigkeit (nicht kondensierend)
Lagerung	-40 °F bis 151 °F (-40 °C bis 66 °C)	10 bis 95 % relative Luftfeuchtigkeit (nicht kondensierend)

Verwenden Sie neue Kassetten oder eine andere Kassettenmarke? Verwenden Sie diese bestimmte Kassette schon seit sehr langer Zeit?

Das Problem könnte an der Kassette liegen:

- 1 Konsultieren Sie [Kapitel 3, Betrieb](#) und [Tabelle 3 auf Seite 33](#).
- 2 Überprüfen Sie, ob Sie eine Ultrium-Kassette verwenden. Kompatible Datenträger können am Ultrium-Logo erkannt werden, das mit dem Logo an der Vorderseite des Laufwerks identisch ist.
- 3 Verwenden Sie den korrekten Datenträgertyp:
 - Ultrium 3 TB R/W- oder Ultrium 3 TB-WORM-Kassetten bei LTO-5-Bandlaufwerken
 - Ultrium 1,6 TB R/W- oder Ultrium 1,6 TB WORM-Kassetten bei LTO-4-Bandlaufwerken
 - Ultrium 800 GB R/W- oder Ultrium 800 GB WORM-Kassetten bei LTO-3-Bandlaufwerken
 - Ultrium 400 GB R/W-Kassetten bei LTO-2-Bandlaufwerken
- 4 Wurde die Kassette schreibgeschützt? Siehe [Bandkassette schreibschützen](#) auf Seite 31.
- 5 Reinigen Sie die Laufwerkköpfe mit der Reinigungskassette. Siehe [Reinigung des Bandlaufwerks](#) auf Seite 38. Vergewissern Sie sich, dass Sie die Ultrium-Universalreinigungskassette C7978A verwenden.

- 6 Wenn die **Band-LED** blinkt, ist die Kassette vermutlich fehlerhaft. Versuchen Sie, eine andere Kassette zu verwenden.
- 7 Versuchen Sie den Vorgang erneut.
- 8 Wenn das Problem weiterhin auftritt und Sie die Kassette noch nicht ausgewechselt haben, versuchen Sie, eine andere Kassette zu verwenden.
- 9 Wenn das Problem auch jetzt noch auftritt, liegt es vermutlich am Laufwerk oder am Hostcomputer.

Wurde das Laufwerk vor kurzem bewegt? Wurden Kabel abgezogen und erneut angeschlossen? Hat sich die Umgebung verändert – ist es ungewöhnlich heiß, kalt, feucht oder trocken? Hat sich in der Nähe des Laufwerks Staub oder Schmutz angesammelt? Wurden angemessene Vorsichtsmaßnahmen gegen statische Aufladung ergriffen?

Das Problem könnte am Laufwerk liegen:

- 1 Überprüfen Sie die Kabel und Anschlüsse.
- 2 Reinigen Sie die Laufwerkköpfe mit der Reinigungskassette.
- 3 Wenn das Problem weiterhin besteht, überprüfen Sie die Umgebungsbedingungen in Hinblick auf die festgelegten Grenzwerte. Siehe [Tabelle 11](#) auf Seite 64. Das Laufwerk sollte vielleicht an einen geeigneteren Standort verlegt werden.

Wurde auf dem Hostcomputer ein neues Betriebssystem installiert? Wurde neue Backup-Software installiert?

Das Problem könnte am Host oder an der Software liegen. Ziehen Sie die Betriebshandbücher zum Computer oder das Softwarehandbuch zurate oder wenden Sie sich an einen Servicetechniker, um technische Unterstützung zu erhalten.

Zum Verständnis von LED-Sequenzen

Wie in [Abbildung 18](#) (halbe Bauhöhe) und [Abbildung 19](#) (volle Bauhöhe) dargestellt, weist die Bedienfeldanzeige des LTO-5-Bandlaufwerks fünf LED-Anzeigen auf, die Aufschluss über den Betriebszustand des Laufwerks geben:

Die LEDs leuchten entweder beständig oder blinken mit unterschiedlicher Geschwindigkeit in verschiedenen Kombinationen, um die verschiedenen Laufwerkzustände anzuzeigen, wie in [Tabelle 12](#) dargestellt.

Anmerkung: Die unten aufgeführte Tabelle zu den LEDs des Bandlaufwerks ([Tabelle 12](#)) enthält nicht die Verschlüsselungs-LED. Informationen zur Verschlüsselungs-LED stehen Ihnen in [Tabelle 13](#) zur Verfügung.

Abbildung 18
Bedienfeldanzeige
(halbe Bauhöhe)

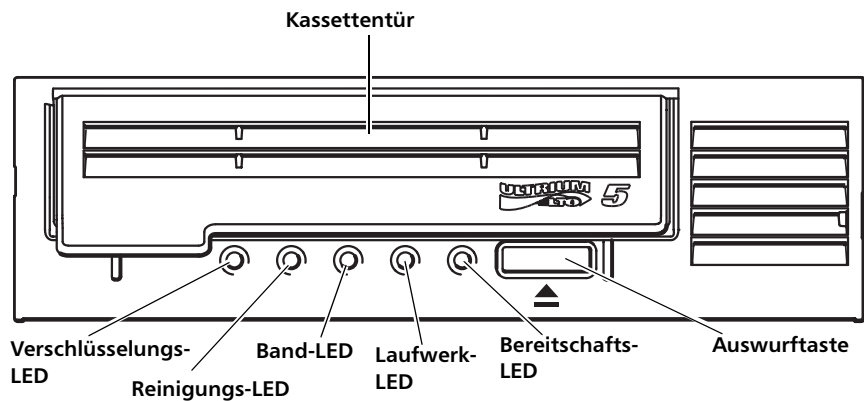


Abbildung 19
Bedienfeldanzeige
(volle Bauhöhe)

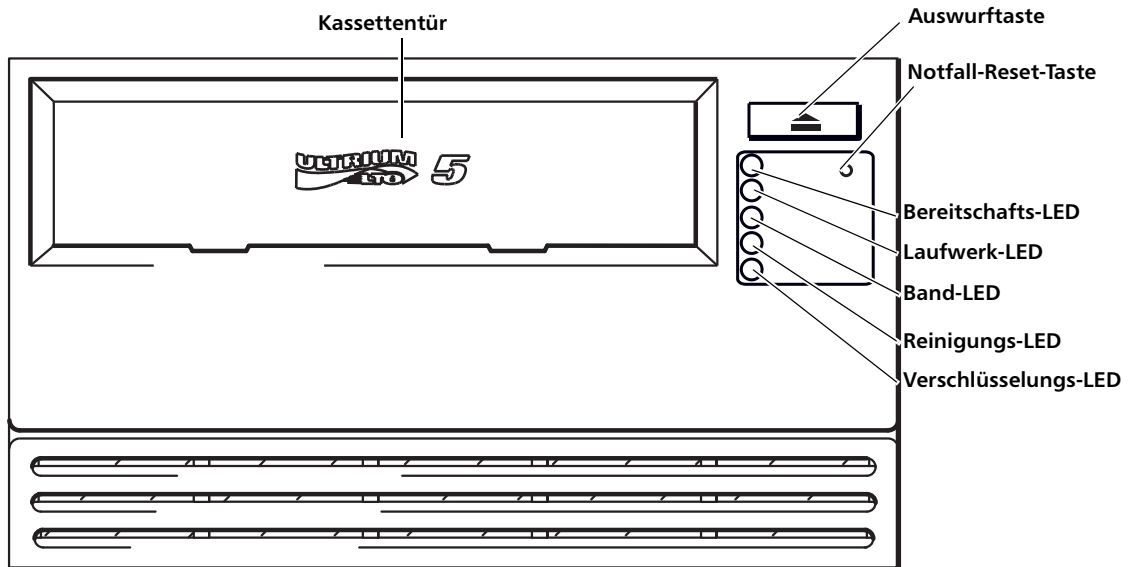


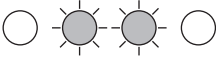
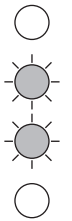

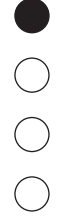

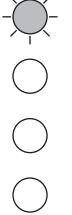

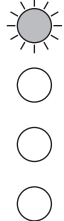



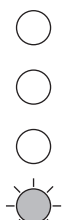

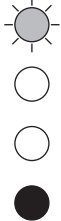
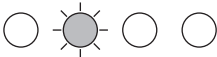
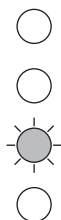


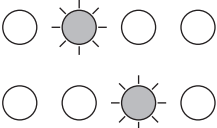
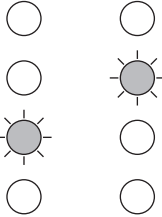
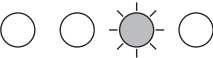

Tabelle 12 LED-Sequenzen des
 Bandlaufwerks

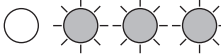
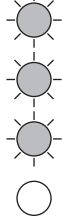
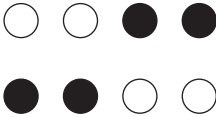
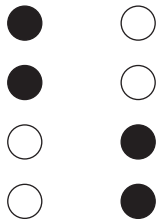
LED-Sequenz (halbe Bauhöhe)	LED-Sequenz (volle Bauhöhe)	Ursache	Erforderliche Aktion
 Alle LEDs AUS	 Alle LEDs AUS	Möglicherweise erhält das System keinen Strom, ist fehlerhaft, wurde aus- und eingeschaltet oder während eines Firmware-Upgrades zurückgesetzt.	Stellen Sie sicher, dass das Laufwerk eingeschaltet ist. Im Ein-/Aus-Schalter eines externen Laufwerks befindet sich eine grüne LED. Überprüfen Sie die Netzkabelverbindung und wechseln Sie ggf. das Kabel aus. Auf externen Laufwerken können Sie das Netzkabel des Monitors oder eines anderen Geräts verwenden, um zu überprüfen, ob eine funktionstüchtige Verbindung besteht. Wenn das Netzteil vorhanden ist und alle LEDs aus sind, schalten Sie das System aus und wieder ein, oder setzen es zurück. Ist es weiterhin fehlerhaft, wenden Sie sich bitte an den Kundenservice.

LED-Sequenz (halbe Bauhöhe)	LED-Sequenz (volle Bauhöhe)	Ursache	Erforderliche Aktion
 <p>Bereitschafts-LED und Reinigungs-LED AUS, Laufwerk-LED und Band-LED BLINKEN</p>	 <p>Bereitschafts-LED und Reinigungs-LED AUS, Laufwerk-LED und Band-LED BLINKEN</p>	<p>Das Laufwerk konnte den POST-Test nicht ausführen.</p>	<p>Schalten Sie das Laufwerk aus und wieder ein oder setzen Sie es zurück. Sollte der Fehlerzustand erneut auftreten, wenden Sie sich bitte an den Kundendienst.</p>
 <p>Bereitschafts-LED ist EIN.</p>	 <p>Bereitschafts-LED ist EIN.</p>	<p>Das Laufwerk ist betriebsbereit.</p>	<p>Keine. Dies ist normal.</p>
 <p>Bereitschafts-LED BLINKT.</p>	 <p>Bereitschafts-LED BLINKT.</p>	<p>Das Laufwerk führt eine normale Aktivität aus (Lesen, Schreiben).</p>	<p>Keine. Wenn das Laufwerk ein Firmware-Upgrade durchführt, setzen Sie es bitte nicht zurück und schalten Sie es auch nicht aus und wieder ein.</p>

LED-Sequenz (halbe Bauhöhe)	LED-Sequenz (volle Bauhöhe)	Ursache	Erforderliche Aktion
 <p>Bereitschafts-LED BLINKT schnell.</p>	 <p>Bereitschafts-LED BLINKT schnell.</p>	<p>Das Laufwerk lädt Firmware herunter.</p>	<p>Keine. Setzen Sie das Laufwerk nicht zurück und schalten Sie es auch nicht aus und wieder ein.</p>
 <p>Bereitschafts-LED ist AUS, andere LEDs sind EIN</p>	 <p>Bereitschafts-LED ist AUS, andere LEDs sind EIN</p>	<p>Firmware wird neu programmiert.</p>	<p>Keine. Setzen Sie das Laufwerk nicht zurück und schalten Sie es auch nicht aus und wieder ein.</p>
 <p>Reinigungs-LED BLINKT</p>	 <p>Reinigungs-LED BLINKT</p>	<p>Das Laufwerk muss gereinigt werden.</p>	<p>Laden Sie die Ultrium-Reinigungskassette. Siehe Reinigung des Bandlaufwerks auf Seite 38. Wenn die Reinigungs-LED immer noch blinkt, wenn Sie nach der Reinigung eine neue oder bekanntermaßen funktionstüchtige Datenkassette einlegen, wenden Sie sich bitte an den Kundendienst.</p>

LED-Sequenz (halbe Bauhöhe)	LED-Sequenz (volle Bauhöhe)	Ursache	Erforderliche Aktion
 <p>Bereitschafts-LED BLINKT und Reinigungs-LED ist EIN</p>	 <p>Bereitschafts- LED BLINKT und Reinigungs- LED ist EIN</p>	<p>Reinigung wird durchgeführt.</p>	<p>Keine. Nach Abschluss wird die Reinigungskassette ausgeworfen.</p> <p>Das vollständige Durchführen eines Reinigungszyklus kann bis zu 5 Minuten in Anspruch nehmen.</p>
 <p>Band-LED BLINKT</p>	 <p>Band-LED BLINKT</p>	<p>Das Laufwerk ist der Annahme, dass das aktuelle Band oder das soeben ausgeworfene Band fehlerhaft ist.</p>	<p>Entladen Sie die Bandkassette. Stellen Sie sicher, dass Sie eine Kassette mit dem korrekten Format verwenden – eine Ultrium-Datenkassette oder eine Ultrium-Universalreinigungskassette (siehe Tabelle 3 auf Seite 33)</p> <p>Legen Sie die Kassette erneut ein. Wenn die Band-LED weiterhin blinkt oder während des nächsten Backups zu blinken beginnt, legen Sie eine neue oder bekanntermaßen funktionsfähige Kassette ein.</p> <p>Wenn die Band-LED jetzt aus ist, entsorgen Sie die 'fehlverdächtige' Bandkassette. Leuchtet sie weiterhin, wenden Sie sich bitte an den Kundendienst.</p>

LED-Sequenz (halbe Bauhöhe)	LED-Sequenz (volle Bauhöhe)	Ursache	Erforderliche Aktion
 <p>Das Band wird sofort ausgeworfen und die Band-LED BLINKT, oder die Laufwerk-LED BLINKT beim Entladen des Bandes.</p>	 <p>Das Band wird sofort ausgeworfen und die Band-LED BLINKT, oder die Laufwerk-LED BLINKT beim Entladen des Bandes.</p>	<p>Eventuell ist der Bandkassettenspeicher (CM) fehlerhaft.</p>	<p>Sie können die Kassette schreibschützen, indem Sie den Schalter auf der Bandkassette verschieben. Siehe Bandkassette schreibschützen auf Seite 31. Das Band kann geladen und die Daten können gelesen werden. Sobald die Daten wiederhergestellt wurden, muss die Kassette entsorgt werden.</p>
 <p>Laufwerk-LED BLINKT</p>	 <p>Laufwerk-LED BLINKT</p>	<p>Der Laufwerkmechanismus hat einen Fehler festgestellt.</p>	<p>Legen Sie eine neue Kassette ein. Wenn der Fehler fortbesteht, schalten Sie das Laufwerk aus und wieder ein oder setzen es zurück.</p> <p>Wenn die Laufwerk-LED eingeschaltet bleibt, wenden Sie sich bitte an den Kundendienst.</p>

LED-Sequenz (halbe Bauhöhe)	LED-Sequenz (volle Bauhöhe)	Ursache	Erforderliche Aktion
 <p>Laufwerk-LED, Band-LED und Bereitschafts-LED BLINKEN</p>	 <p>Laufwerk-LED, Band-LED und Bereitschafts- LED BLINKEN</p>	<p>Es liegt ein Problem mit dem Firmware-Download vor.</p>	<p>Legen Sie eine Kassette ein, um die LED-Sequenz zu löschen. Wenn der Zustand weiterhin besteht, wenden Sie sich bitte an den Kundendienst.</p>
 <p>Laufwerk-LED und Bereitschafts- LED EIN, Band- LED und Reinigungs-LED AUS. Wechselt wiederholt ab.</p>		<p>Das Laufwerk hat einen Firmware-Fehler.</p>	<p>Schalten Sie das Laufwerk aus und wieder ein oder setzen Sie es zurück. Führen Sie ein Firmware-Upgrade durch. Wenn der Zustand weiterhin besteht, wenden Sie sich bitte an den Kundendienst.</p>

Verschlüsselungs-LED, LTO-5-Bandlaufwerk

Die Verschlüsselungs-LED kann blau oder gelb sein, wie in der folgenden Tabelle beschrieben. Der Zustand der anderen LEDs hängt von der Aktivität ab, wie unten beschrieben.

EIN (blau oder gelb) – beim Einschalten AUS – Laufwerk ist im Leerlauf, keine Verschlüsselungsschlüssel-LED AUS, Bereitschafts-LED blinkt – Laufwerk liest/schreibt unverschlüsselte Daten oder Kassette wird entladen
 LED EIN (blau) – Laufwerk ist im Leerlauf, Verschlüsselungsschlüssel-LED EIN (blau), Bereitschafts-LED blinkt – Laufwerk liest/schreibt verschlüsselte Daten, blaue und gelbe LEDs blinken abwechselnd – Verschlüsselungs- oder Entschlüsselungsfehler

Tabelle 13 Verschlüsselungs-LED-Status

Verschlüsselungs-LED (blau oder gelb)	Status
Ein	Beim Einschalten
Aus	Das Laufwerk befindet sich im Leerlaufzustand und es liegt kein Verschlüsselungsschlüssel vor.
Aus mit grün blinkender Bereitschafts-LED .	Das Bandlaufwerk liest/schreibt unverschlüsselte Daten von einem anderen Host oder entlädt eine Kassette.
Ein (stetig blau)	Das Laufwerk befindet sich im Leerlaufzustand, doch der Verschlüsselungsschlüssel ist geladen. Das Laufwerk ist bereit, verschlüsselte Daten zu lesen/schreiben.
Ein (stetig blau) mit grün blinkender Bereitschafts-LED	Das Laufwerk liest/schreibt verschlüsselte Daten.

Verschlüsselungs-LED (blau oder gelb)	Status
Abwechselndes Blinken, blau und gelb	Ein mit der Verschlüsselung in Beziehung stehender Fehler liegt vor. Der Fehler wird gelöscht, nachdem die Entladung ausgeführt wurde oder die erfolgreiche Verschlüsselung/Entschlüsselung wiederaufgenommen wurde. Siehe auch "Verschlüsselungsstörungen" auf Seite 71.

Anmerkung: Die **Verschlüsselungs-LED** funktioniert nur, wenn Sie Backup-Software werden, die Hardwareverschlüsselung unterstützt, und wenn diese Funktion in der Backup-Anwendung aktiviert ist. Informationen zur Kompatibilität der Backup-Anwendung finden Sie unter <http://www.hp.com/go/connect>.

Probleme mit Kassetten

Wenn Probleme bei der Verwendung von Bandkassetten auftreten, stellen Sie sicher, dass Folgendes zutrifft:

- Das Kassettengehäuse ist intakt und weist keine Risse oder andere Beschädigungen auf.
- Die Kassette wurde bei korrekter Temperatur und Luftfeuchtigkeit gelagert. Hierdurch wird Kondensierung verhindert. Informationen zu Lagerbedingungen finden Sie in der Beilage, die im Lieferumfang der Bandkassette enthalten war.
- Der Schreibschutzschalter ist vollständig funktionsfähig. Er sollte sich mit einem Klickgeräusch von Seite zu Seite verschieben lassen.
- Website mit ausführlicheren Fehlerbehebungsinformationen: <http://www.quantum.com/support>.

Die Kassette klemmt

Wenn die Kassette klemmt oder die Backup-Anwendung nicht in der Lage ist, sie auszuwerfen, können Sie ein Auswerfen der Kassette erzwingen.

- 1 Versuchen Sie, einen Laufwerkentlade-/auswurfvorgang über die Backup-Software durchzuführen.

Viele Backup-Anwendungen geben einen **Prevent Media Removal (PMR)**-Befehl an den Laufwerkroboter aus, damit während eines Backup-Auftrags menschliche Eingriffe verhindert werden können. Ist dies der Fall, muss die Software, die den PMR-Befehl ausgegeben hat, zum Laden und Entladen von Bändern verwendet werden.

- 2 Fahren Sie die Backup-Software herunter und stoppen Sie – falls Sie in einer Windows-Umgebung arbeiten – die Wechselspeicher-Dienste.
- 3 Drücken Sie auf die **Auswurf**taste an der Vorderseite des Bandlaufwerks.

Manchmal ist es zum Entladen eines Bandes erforderlich, die **Auswurf**taste statt der Software zu verwenden, da die Datenübertragung zwischen Software und Produkt abgebrochen werden oder eine schadhafte Anwendung die Software am Entladen des Bandes hindern kann.

Vorsicht: In zahlreichen Fällen kann dies mehrere Minuten in Anspruch nehmen. Stellen Sie sicher, dass die Laufwerkaktivität zum Stillstand gekommen ist, bevor Sie den Vorgang fortsetzen (als Faustregel empfiehlt sich, 10 Minuten abzuwarten). Es ist wichtig, dem Laufwerk ausreichend Zeit zu geben, um die Kassette zurückzuspulen. Wenn Sie den Vorgang unterbrechen, könnte dadurch der Datenträger oder das Bandlaufwerk beschädigt werden.

- 4 Schalten Sie das Laufwerk aus.
- 5 Ziehen Sie das Datenkabel ab.
- 6 Warten Sie mindestens 15 Sekunden ab, fahren Sie das Laufwerk hoch und warten Sie, bis das Laufwerk im Leerlauf/einsatzbereit ist.

Vorsicht: Seien Sie beim Abziehen von Datenkabeln vorsichtig, um sicherzustellen, dass keine Anschlüsse umgekehrt und Stifte nicht verbogen werden usw.

Vorsicht: Wenn sich im Laufwerk eine Kassette befindet, kann das Hochfahren mehrere Minuten dauern. Es ist wichtig, dem Laufwerk ausreichend Zeit zu geben, um die Kassette zurückzuspulen. Wenn Sie den Vorgang unterbrechen, könnte dadurch der Datenträger oder das Bandlaufwerk beschädigt werden.

- 7 Stellen Sie sicher, dass die Laufwerkaktivität zum Stillstand gekommen ist (als Faustregel empfiehlt sich, nach dem Hochfahren 10 Minuten abzuwarten). Drücken Sie die **Auswurf**taste.

Bei diesem Schritt wird versucht, Entladungsprobleme zu überwinden, die darauf zurückzuführen sind, dass sich das Laufwerk in einem fehlerhaften Zustand befindet, oder darauf, dass **Prevent Media Removal (Entfernung des Datenträgers verhindern)** fälschlicherweise angelassen wurde, nachdem es durch eine schadhafte Anwendung eingestellt wurde.

- 8 Leiten Sie ein erzwungenes Auswerfen oder einen Notfallentladungsvorgang ein und halten Sie die **Auswurf**taste 15 Sekunden lang gedrückt. Dieser Schritt bewirkt, dass das Laufwerk alles unternimmt, was möglich ist, um das Band zu entladen.

Vorsicht: Es ist möglich, dass Sie Daten verlieren, wenn Sie das Auswerfen einer Kassette erzwingen, für die gerade ein Backup durchgeführt wird. Es ist auch möglich, dass das Band unlesbar wird, da eine EOD-Kennzeichnung (End of Data) nicht ordnungsgemäß geschrieben wurde.

- 9 Wenn die Kassette noch immer eingeklemmt ist, ist das Bandlaufwerk fehlerhaft. Setzen Sie sich unter <http://www.quantum.com/support> mit dem Kunden-Support in Verbindung.

Verschlüsselungsstörungen beheben

- Stellen Sie sicher, dass Sie ein LTO-5-Bandlaufwerk bzw. einen Ultrium 3 TB- oder 1,6 TB-Datenträger verwenden.
- Stellen Sie sicher, dass Ihre Software Hardwareverschlüsselung unterstützt. Es ist möglicherweise notwendig, die Software zu aktualisieren. Wenden Sie sich an Ihren Softwareanbieter, um weitere Informationen zu erhalten.
- Stellen Sie sicher, dass der richtige Schlüssel oder die richtige Passphrase eingegeben wurde.
- Stellen Sie sicher, dass Ihr HBA die Verschlüsselungsbefehle unterstützt. Es ist möglicherweise notwendig, die Firmware zu aktualisieren.

Anhang A

Installationsprüflisten

Verwenden Sie die folgenden Schnellstartprüflisten, um Ihr Bandlaufwerk so schnell wie möglich in Betrieb zu nehmen.

- [Internes LTO-5-Bandlaufwerk – Schnellstart](#)
- [LTO-5-Tabletop-Bandlaufwerk – Schnellstart](#)

Internes LTO-5-Bandlaufwerk – Schnellstart

Verwenden Sie das folgende Schnellstartverfahren, um das interne LTO-5-Bandlaufwerk zu installieren. Drucken Sie diese Seite und überprüfen Sie jeden abgeschlossenen Schritt des Verfahrens. Falls Sie weitere Informationen über einen Schritt brauchen, schlagen Sie den Unterabschnitt nach, auf den sich der Schritt bezieht.

<input type="checkbox"/>	1	Packen Sie den Inhalt Ihres Laufwerkpakets aus und überprüfen Sie ihn auf beschädigte Teile. Siehe Auspacken und Überprüfen des Laufwerks auf Seite 7.
<input type="checkbox"/>	2	Schalten Sie Ihren Computer aus, entfernen Sie die Abdeckung und das Netzkabel, und wählen Sie einen Einbauschacht für das Laufwerk. Siehe Installation des internen LTO-5-Bandlaufwerks auf Seite 8.

<input type="checkbox"/>	3	Schließen Sie ein SAS-Schnittstellenkabel (Serial-Attached-SCSI) am Laufwerk an. Siehe Verbindung der Schnittstellen des internen Bandlaufwerks halber Bauhöhe herstellen auf Seite 11 und Verbindung der Schnittstellen des internen Bandlaufwerks voller Bauhöhe herstellen auf Seite 15.
<input type="checkbox"/>	4	Befestigen Sie die Computerabdeckung und Netzkabel wieder, schalten Sie den Computer ein und überprüfen Sie, ob das interne Bandlaufwerk richtig funktioniert.

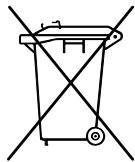
LTO-5-Tabletop-Bandlaufwerk – Schnellstart

Verwenden Sie das folgende Schnellstartverfahren, um das LTO-5-Tabletop-Bandlaufwerk zu installieren. Drucken Sie diese Seite und überprüfen Sie jeden abgeschlossenen Schritt des Verfahrens. Sollten Sie weitere Informationen zu einem Schritt benötigen, schlagen Sie den Unterabschnitt nach, auf den sich der Schritt bezieht.

<input type="checkbox"/>	1	Packen Sie den Inhalt Ihres Laufwerkpakets aus und überprüfen Sie ihn auf beschädigte Teile. Siehe Auspacken und Überprüfen des Laufwerks auf Seite 7.
<input type="checkbox"/>	2	Schließen Sie ein SAS-Schnittstellenkabel (Serial-Attached-SCSI) am Laufwerk an. Siehe Anschließen der Schnittstellenkabel und Netzkabel des Tabletop-Laufwerks halber Bauhöhe auf Seite 17 und Anschließen der Schnittstellenkabel und Netzkabel des Tabletop-Laufwerks voller Bauhöhe auf Seite 19
<input type="checkbox"/>	3	<ul style="list-style-type: none">• Schalten Sie den Computer ein.• Schalten Sie das Tabletop-Bandlaufwerk ein.• Prüfen Sie den ordnungsgemäßen Betrieb des Tabletop-Bandlaufwerks.

Anhang B

Entsorgung von Elektro- und Elektronik-Altgeräten



Dieses Symbol auf dem LTO-5-Bandlaufwerk oder auf seiner Verpackung weist darauf, dass das Bandlaufwerk nicht mit anderen Abfallmaterialien entsorgt werden darf. Es muss stattdessen an einer ausgewiesenen Sammelstelle zur Wiederverwertung von Elektro- und Elektronik-Altgeräten abgeliefert werden. Die separate Sammlung und Wiederverwertung von zu entsorgenden Geräten trägt zur Erhaltung natürlicher Rohstoffquellen bei und sorgt

dafür, dass die Geräte auf gesundheits- und umweltverträgliche Weise entsorgt werden.

Weitere Informationen zur korrekten Entsorgung hinsichtlich Recycling erhalten Sie von Ihrer örtlichen Behörde, der Müllabfuhr oder dem Verkäufer des Produkts.

Anhang C

Einhaltung gesetzlicher Normen

In diesem Anhang wird die Einhaltung gesetzlicher Normen für LTO-5-Bandlaufwerke behandelt. Die Themen schließen ein:

- [Sicherheitsvorschriften](#)
- [Einhaltung der Vorschriften zu elektromagnetischer Verträglichkeit \(EMV\)](#) auf Seite 84

Sicherheitsvorschriften

Die LTO-5-Bandlaufwerke sind sicherheitskonform und entsprechen den folgenden Regulierungskennzeichen in den aufgeführten Ländern:

Land	Behörde	Übereinstimmung mit:
Kanada	Canadian Standards Association (CSA)	UL/CSA 60950-1
EU-Mitgliedsländer	Comité Européen de Normalisation Electrotechnique - das europäische Komitee für elektrotechnische Standardisierung (CENELEC)	EN 60950-1, erste Auflage

Land	Behörde	Übereinstimmung mit:
IECEE-Mitgliedsstaaten*	International Electrotechnical Commission on Electrical Equipment (IECEE) für gemeinsame Anerkennung von Testzertifikaten für elektronische Geräte, "CB-Entwurf"	CB-Entwurf per IEC 60950-1 mit Details und Ausnahmen für jedes Mitgliedsland
Taiwan	BSMI	BSMI-Bescheinigung, CNS 14336
USA	Underwriters Laboratories (UL)	UL/CSA 60950-1

* IECEE-Mitgliedsstaaten umfassen: Argentinien, Australien, Belgien, Brasilien, China (Volksrepublik), Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Großbritannien und Nordirland, Indien, Irland, Israel, Italien, Japan, Kanada, (Süd-) Korea, Montenegro, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Russische Föderation, Schweiz, Serbien, Singapur, Slowakei, Slowenien, Spanien, Südafrika, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn und USA.

Einhaltung der Vorschriften zu elektromagnetischer Verträglichkeit (EMV)

Die LTO-5-Bandlaufwerke sind EMV-konform und entsprechen den Vorschriften der folgenden Regulierungsbehörden und den Kennzeichen in den aufgeführten Ländern:

Land	Behörde	Übereinstimmung mit:
Australien	Australian Communications and Media Authority (ACMA)	AS/NZS 3548 (wie CISPR 22)
Kanada	Industry Canada Digital Apparatus - Interference-Causing Equipment Standard (ICES-003)	ICES-003 Digital Apparatus

Land	Behörde	Übereinstimmung mit:
EU-Mitgliedsländer	CE	Emissionen für CISPR 22, EN55022 und Immunität für CISPR 24, EN55024
Israel	SII	CISPR 22 und CISPR 24
Japan	Voluntary Control Council for Interface (VCCI)	VCCI
Neuseeland	Australian Communications and Media Authority (ACMA)	AS/NZS 3548 (wie CISPR 22)
Südkorea	MIC	CISPR 22 und CISPR 24
Taiwan	Bureau of Commodity Inspection and Quarantine (BSMI)	BSMI EMC-Bescheinigung, CNS 14338
USA	Federal Communications Commission (FCC)	Titel 47: Richtlinie der Bundesregulierungen, Teil 15, Unterabschnitt B (47CFR15B)

Anmerkung: Verwenden Sie das LTO-5-Bandlaufwerk nur in Gerätekombinationen, deren Eignung von einer entsprechenden Zertifizierungsorganisation (z. B. Underwriters Laboratories Inc. oder der Canadian Standards Association in Nordamerika) festgelegt wurde.

Bedenken Sie auch die folgenden Sicherheitspunkte:

- Installieren Sie das Laufwerk in einem Gehäuse, das den Benutzerzugriff auf spannungsführende Teile begrenzt, ausreichende Systemstabilität und die notwendige Erdung für das Laufwerk bietet.
- Sorgen Sie für die richtigen Spannungen (+5 VDC und +12 VDC), abhängig von der entsprechenden Verordnung – Kleinspannung (SEC) für UL und CSA und Schutzkleinspannung für BSI und VDE (falls zutreffend).

사용자 안내문

A 급기기(업무용 정보통신기기)

이 기기는 업무용으로 전자파적합등록을 한 기기이오니 판매자 또는 사용자는 이 점을 주의하시기 바라며 만약 잘못 판매 또는 구입하였을 때에는 가정용으로 교환하시기 바랍니다.

Stichwortverzeichnis

A

- Angaben
 - Behördliche Übereinstimmung 83
 - Einfließender Lärm 57
 - Laufwerkleistung 54
 - LTO-Kassette 59
 - Mittlere Zeit zwischen Fehlern 58
 - technische 49
 - Umgebungsanforderungen 56
 - Verlässlichkeit 57
- Angaben zur Laufwerkleistung 54
- Aufnahmemethode 43
- Auspacken des Laufwerks 7
- Auswahl des Bandes, Beschreibung 4
- Auswerfen einer Kassette 30

B

- Behördliche Übereinstimmung 83

D

- Datenintegrität 43
 - Fehlerkorrektur-Code 44
 - Servo-Verfolgungsfehler 45
- Datenkomprimierung
 - Berücksichtigungen 47
 - Beschreibung 4
 - intelligente 48
- Datenpuffer 43
- Datenpufferung, Beschreibung 3
- Datenübertragung mit variabler Geschwindigkeit, Beschreibung 4
- Datenübertragungsrates
 - Beschreibung 4
 - Variable Geschwindigkeit 4

E

- Einfließender Lärm 57
- Einlegen einer Kassette 30
- Entladen einer Kassette 30

F

- Fehlerbehebung 62
- Fehlerkorrektur-Code 44

G

- Gehäuse, Beschreibung 3

I

- Installation des LTO-Treibers
 - Interne Laufwerke 21
- Installationsanleitungen
 - Interne Laufwerke 8
 - Tischlaufwerke 16
 - Voraussetzungen zur Installation 7
- Installationsrichtlinien 7
- Intelligente Datenkomprimierung 48
 - Beschreibung 4

Interne Laufwerke
 Installation des LTO-Laufwerks
 21
 Installationsanleitungen 8
 Richtlinien und
 Vorsichtshinweise 6
 Schnellstartprüfliste 79

K

Kassette schreibschützen 31
Kassetten
 Angaben 59
 einlegen 30
 entladen 30
 Handhabung und Wartung 32
 schreibschützen 31
 wird ausgeworfen 30
Kassettspeicher, Beschreibung 3
Kopfpositionierer, Beschreibung 3

L

Lesekanal, Beschreibung 4

M

Merkmale 3
Mittlere Zeit zwischen Fehlern 58

O

Optimale Verfahrensweisen 61

P

Physische Spezifikationen 49
Plattformen, unterstützt 4

R

Richtlinien, Handhabung und
 Installation 6
RISC-Prozessor, Beschreibung 4

S

Schnellstartprüfliste
 Interne Laufwerke 79
 Tischlaufwerke 80
Schnittstelle, Beschreibung 4
Servo-Verfolgungsfehler 45
SmartVerify, Beschreibung 4
Spur-Layout 41
Systemspezifische
 Datenübertragungsrate,
 Beschreibung 4

T

TapeAlert
 Beschreibung 4
Tischlaufwerke
 Installationsanleitungen 16
 Schnellstartprüfliste 80

U

Überblick 1
Überprüfen des Laufwerks 7
Umgebungsanforderungen 56
Unterstützte Plattformen 4

V

Verlässlichkeit 57
Voraussetzungen zur Installation 7

Vorderseitenansicht 23
Vorsichtshinweise, interne
 Laufwerke 6
Vorsichtsmaßnahmen bei der
 Handhabung 6