



## **Veritas**

### **ONTAP SAN Host Utilities**

NetApp  
January 30, 2026

# Inhalt

Veritas .....	1
Konfigurieren Sie Veritas Infoscale 9 für FC, FCoE und iSCSI mit ONTAP -Speicher .....	1
Schritt 1: Aktivieren Sie optional den SAN-Bootvorgang .....	1
Schritt 2: Installieren Sie die Linux Host Utilities .....	1
Schritt 3: Bestätigen Sie die Veritas Dynamic Multipathing-Konfiguration für Ihren Host. ....	1
Schritt 4: Bekannte Probleme .....	7
Was kommt als Nächstes? .....	7
Konfigurieren Sie Veritas Infoscale 8 für FC, FCoE und iSCSI mit ONTAP -Speicher .....	7
Schritt 1: Aktivieren Sie optional den SAN-Bootvorgang .....	7
Schritt 2: Installieren Sie die Linux Host Utilities .....	8
Schritt 3: Bestätigen Sie die Veritas Dynamic Multipathing-Konfiguration für Ihren Host. ....	8
Schritt 4: Bekannte Probleme .....	13
Was kommt als Nächstes? .....	13
Konfigurieren Sie Veritas Infoscale 7 für FC, FCoE und iSCSI mit ONTAP -Speicher .....	13
Schritt 1: Aktivieren Sie optional den SAN-Bootvorgang .....	13
Schritt 2: Installieren Sie die Linux Host Utilities .....	14
Schritt 3: Bestätigen Sie die Veritas Dynamic Multipathing-Konfiguration für Ihren Host. ....	14
Schritt 4: Bekannte Probleme .....	19
Was kommt als Nächstes? .....	19
Konfigurieren Sie Veritas Infoscale 6 für FC, FCoE und iSCSI mit ONTAP -Speicher .....	19
Schritt 1: Aktivieren Sie optional den SAN-Bootvorgang .....	19
Schritt 2: Installieren Sie die Linux Host Utilities .....	20
Schritt 3: Bestätigen Sie die Veritas Dynamic Multipathing-Konfiguration für Ihren Host. ....	20
Schritt 4: Bekannte Probleme .....	25
Was kommt als Nächstes? .....	25

# Veritas

## Konfigurieren Sie Veritas Infoscale 9 für FC, FCoE und iSCSI mit ONTAP -Speicher

Die Linux Host Utilities-Software bietet Verwaltungs- und Diagnosetools für Linux-Hosts, die mit ONTAP Speicher verbunden sind. Verwenden Sie die Linux Host Utilities mit Veritas Infoscale 9 für Oracle Linux (Red Hat Compatible Kernel based), Red Hat Enterprise Linux (RHEL) und SUSE Linux Enterprise Server-Hosts, um die Verwaltung von FC-, FCoE- und iSCSI-Protokolloperationen mit ONTAP -LUNs zu unterstützen.

### Schritt 1: Aktivieren Sie optional den SAN-Bootvorgang

Sie können Ihren Host so konfigurieren, dass er SAN-Booten verwendet, um die Bereitstellung zu vereinfachen und die Skalierbarkeit zu verbessern.

#### Bevor Sie beginnen

- Überprüfen Sie mithilfe des "[Interoperabilitäts-Matrix-Tool](#)", ob Ihr Linux-Betriebssystem, Ihr Host Bus Adapter (HBA), die HBA-Firmware, das HBA-Boot-BIOS und die ONTAP-Version das Booten über das SAN unterstützen.
- Im Veritas Support Portal (Produktmatrix, Plattform-Lookup und HCL-Matrix) können Sie die Unterstützung der SAN-Boot-Konfiguration und bekannte Probleme überprüfen.

#### Schritte

1. "[Erstellen Sie eine SAN-Boot-LUN und ordnen Sie sie dem Host zu](#)".
2. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.  
  
Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.
3. Überprüfen Sie, ob die Konfiguration erfolgreich war, indem Sie den Host neu starten und überprüfen, ob das Betriebssystem ausgeführt wird.

### Schritt 2: Installieren Sie die Linux Host Utilities

NetApp empfiehlt dringend "[Installation der Linux-Host-Dienstprogramme](#)" zur Unterstützung des ONTAP LUN-Managements und zur Unterstützung des technischen Supports bei der Erfassung von Konfigurationsdaten.



Durch die Installation der Linux Host Utilities werden keine Host-Timeout-Einstellungen auf Ihrem Linux-Host geändert.

### Schritt 3: Bestätigen Sie die Veritas Dynamic Multipathing-Konfiguration für Ihren Host.

Verwenden Sie Veritas Dynamic Multipathing (VxDMP) mit Veritas Infoscale 9 zur Verwaltung von ONTAP LUNs.

Um sicherzustellen, dass VxDMP für Ihren Host korrekt eingerichtet ist, müssen Sie die VxDMP-Konfiguration überprüfen und die Konfiguration der Array Support Library (ASL) und des Array Policy Module (APM) überprüfen. Die ASL- und APM-Pakete für NetApp -Speichersysteme werden während der Veritas-

Softwareinstallation installiert.



Für heterogene Multipath-Umgebungen, einschließlich Veritas Infoscale, Linux Native Device Mapper und LVM Volume Manager, konsultieren Sie bitte die Veritas-Produktadministrationsdokumentation bezüglich der Konfigurationseinstellungen.

## Bevor Sie beginnen

Stellen Sie sicher, dass Ihre Konfiguration die Systemanforderungen erfüllt. Siehe die ["Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) und die Veritas HCL Matrix.

## Schritte

1. Überprüfen Sie, ob das ONTAP Ziellarray an den VxDMP-Multipath angeschlossen ist:

```
vxddmpadm
```

## Beispiel anzeigen

```
#vxddmpadm listenclosure
ENCLR_NAME          ENCLR_TYPE          ENCLR_SNO          STATUS
ARRAY_TYPE          LUN_COUNT          FIRMWARE
=====
=====
info_asa0            Info_ASA            81KDT+YTg35P       CONNECTED
ALUA                20                  9161
infoscall            Infoscal            81Ocq?Z7hPzC       CONNECTED
ALUA                23                  9181
# vxddmpadm getdmpnode
NAME                STATE                ENCLR-TYPE          PATHS  ENBL  DSBL  ENCLR-NAME
=====
infoscall_22        ENABLED              Infoscal            4      4     0
infoscall
```

2. Überprüfen Sie die Konfiguration der ASL- und APM-Pakete. NetApp empfiehlt die Verwendung der neuesten unterstützten Pakete, die im Veritas-Supportportal aufgeführt sind.

## Beispielkonfiguration für ASL und APM anzeigen

```
# vxdmpadm list dmpnode dmpnodename=infoscail_22 | grep asl
asl                               = libvxnetapp.so

# vxddladm listversion |grep libvxnetapp.so
libvxnetapp.so                   vm-8.0.0-rev-1    8.0

# rpm -qa |grep VRTSaslapm
VRTSaslapm-9.0.3-RHEL9.x86_64
#vxddladm listsupport libname=libvxnetapp.so
ATTR_NAME    ATTR_VALUE
=====
LIBNAME       libvxnetapp.so
VID           NETAPP
PID           All
ARRAY_TYPE    ALUA, A/A
```

3. Für eine optimale Systemkonfiguration im Falle eines Speicherausfalls stellen Sie bitte sicher, dass Sie über die folgenden Veritas VxDMP-Einstellungen verfügen:

Parameter	Einstellung
dmp_lun_retry_Timeout	60
dmp_PATH_Age	120
dmp_Restore_Intervall	60

4. Stellen Sie die DMP-Regler auf Online:

```
# vxdmpadm settune dmp_tunable=value
```

5. Überprüfen Sie, ob die Tunables-Einstellungen korrekt sind:

```
# vxdmpadm gettune
```

Das folgende Beispiel zeigt die effektiven VxDMP-Parameter auf einem SAN-Host.

## Beispiel anzeigen

```
# vxddmpadm gettune
```

Tunable	Current Value	Default Value
dmp_cache_open	on	on
dmp_daemon_count	10	10
dmp_delayq_interval	15	15
dmp_display_alua_states	on	on
dmp_fast_recovery	on	on
dmp_health_time	60	60
dmp_iostats_state	enabled	enabled
dmp_log_level	1	1
dmp_low_impact_probe	on	on
dmp_lun_retry_timeout	60	30
dmp_path_age	120	300
dmp_pathswitch_blks_shift	9	9
dmp_probe_idle_lun	on	on
dmp_probe_threshold	5	5
dmp_restore_cycles	10	10
dmp_restore_interval	60	300
dmp_restore_policy	check_disabled	check_disabled
dmp_restore_state	enabled	enabled
dmp_retry_count	5	5
dmp_scsi_timeout	20	20
dmp_sfg_threshold	1	1
dmp_stat_interval	1	1
dmp_monitor_ownership	on	on
dmp_monitor_fabric	on	on
dmp_native_support	off	off

6. Konfigurieren Sie die Protokoll-Timeout-Werte:

## FC/FCoE

Verwenden Sie die Standard-Timeout-Werte für FC und FCoE.

## iSCSI

Stellen Sie die `replacement_timeout` Parameterwert auf 120 setzen.

`iSCSI replacement_timeout` Der Parameter steuert, wie lange die iSCSI-Schicht warten soll, bis ein abgelaufener Pfad oder eine abgelaufene Sitzung wiederhergestellt ist, bevor Befehle darauf fehlschlagen. NetApp empfiehlt, den Wert wie folgt festzulegen: `replacement_timeout` auf 120 in der iSCSI-Konfigurationsdatei.

```
# grep replacement_timeout /etc/iscsi/iscsid.conf
node.session.timeo.replacement_timeout = 120
```

### 7. Überprüfen Sie die Parametereinstellungen und den Pfadstatus für Ihre ONTAP LUNs:

In AFF, FAS oder ASA Konfigurationen sollte eine einzelne ONTAP LUN nicht mehr als vier Pfade benötigen. Bei einem Speicherausfall können mehr als vier Pfade Probleme verursachen.

Die folgenden Beispiele zeigen die korrekten Parametereinstellungen und den Pfadstatus für ONTAP -LUNs in einer ASA, AFF oder FAS Konfiguration.

## ASA-Konfiguration

Eine ASA Konfiguration optimiert alle Pfade zu einer bestimmten LUN und hält sie aktiv. Dies verbessert die Performance, da I/O-Operationen über alle Pfade gleichzeitig ausgeführt werden können.

### Beispiel anzeigen

```
# vxddmpadm getsubpaths dmpnodename=infosc11_21
NAME      STATE[A]      PATH-TYPE[M] CTLR-NAME  ENCLR-TYPE  ENCLR-
NAME      ATTRS    PRIORITY
=====
=====
sdby      ENABLED(A)    Active/Optimized  c1      Infoscal    infosc11
-         -
sddx      ENABLED(A)    Active/Optimized  c2      Infoscal    infosc11
-         -
sdfe      ENABLED(A)    Active/Optimized  c1      Infoscal    infosc11
-         -
sdfo      ENABLED(A)    Active/Optimized  c2      Infoscal    infosc11
-         -
```

## AFF- oder FAS-Konfiguration

Eine AFF- oder FAS-Konfiguration sollte zwei Pfadgruppen mit höheren und niedrigeren Prioritäten aufweisen. Aktiv/optimierte Pfade mit höherer Priorität werden vom Controller bedient, wo sich das Aggregat befindet. Pfade mit niedriger Priorität sind aktiv, jedoch nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bedient werden. Nicht optimierte Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Im folgenden Beispiel wird die Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimiert-Pfaden und zwei aktiv/nicht-optimierten Pfaden angezeigt:



### Beispiel anzeigen

```
# vxddmpadm getsubpaths dmpnodename-sfrac0_47
NAME  STATE[A]  PATH-TYPE[M]  CTLR-NAME  ENCLR-TYPE  ENCLR-
NAME  ATTRS    PRIORITY
=====
=====
sdas   ENABLED    Active/Non-Optimized c13   SFRAC      sfrac0
-      -
sdb    ENABLED(A) Active/Optimized    c14   SFRAC      sfrac0
-      -
sdcj   ENABLED(A) Active/Optimized    c14   SFRAC      sfrac0
-      -
sdea   ENABLED    Active/Non-Optimized c14   SFRAC      sfrac0
-      -
```

## Schritt 4: Bekannte Probleme

Es sind keine Probleme bekannt.

## Was kommt als Nächstes?

- ["Erfahren Sie mehr über die Verwendung des Linux Host Utilities-Tools"](#) .

# Konfigurieren Sie Veritas Infoscale 8 für FC, FCoE und iSCSI mit ONTAP -Speicher

Die Linux Host Utilities-Software bietet Verwaltungs- und Diagnosetools für Linux-Hosts, die mit ONTAP Speicher verbunden sind. Verwenden Sie die Linux Host Utilities mit Veritas Infoscale 8 für Oracle Linux (Red Hat Compatible Kernel based), Red Hat Enterprise Linux (RHEL) und SUSE Linux Enterprise Server-Hosts, um die Verwaltung von FC-, FCoE- und iSCSI-Protokolloperationen mit ONTAP -LUNs zu unterstützen.

## Schritt 1: Aktivieren Sie optional den SAN-Bootvorgang

Sie können Ihren Host so konfigurieren, dass er SAN-Booten verwendet, um die Bereitstellung zu vereinfachen und die Skalierbarkeit zu verbessern.

### Bevor Sie beginnen

- Überprüfen Sie mithilfe des ["Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#), ob Ihr Linux-Betriebssystem, Ihr Host Bus Adapter (HBA), die HBA-Firmware, das HBA-Boot-BIOS und die ONTAP-Version das Booten über das SAN unterstützen.
- Im Veritas Support Portal (Produktmatrix, Plattform-Lookup und HCL-Matrix) können Sie die Unterstützung der SAN-Boot-Konfiguration und bekannte Probleme überprüfen.

## Schritte

1. ["Erstellen Sie eine SAN-Boot-LUN und ordnen Sie sie dem Host zu"](#).
2. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

3. Überprüfen Sie, ob die Konfiguration erfolgreich war, indem Sie den Host neu starten und überprüfen, ob das Betriebssystem ausgeführt wird.

## Schritt 2: Installieren Sie die Linux Host Utilities

NetApp empfiehlt dringend ["Installation der Linux-Host-Dienstprogramme"](#) zur Unterstützung des ONTAP LUN-Managements und zur Unterstützung des technischen Supports bei der Erfassung von Konfigurationsdaten.



Durch die Installation der Linux Host Utilities werden keine Host-Timeout-Einstellungen auf Ihrem Linux-Host geändert.

## Schritt 3: Bestätigen Sie die Veritas Dynamic Multipathing-Konfiguration für Ihren Host.

Verwenden Sie Veritas Dynamic Multipathing (VxDMP) mit Veritas Infoscale 8 zur Verwaltung von ONTAP LUNs.

Um sicherzustellen, dass VxDMP für Ihren Host korrekt eingerichtet ist, müssen Sie die VxDMP-Konfiguration überprüfen und die Konfiguration der Array Support Library (ASL) und des Array Policy Module (APM) überprüfen. Die ASL- und APM-Pakete für NetApp -Speichersysteme werden während der Veritas-Softwareinstallation installiert.



Für heterogene Multipath-Umgebungen, einschließlich Veritas Infoscale, Linux Native Device Mapper und LVM Volume Manager, konsultieren Sie bitte die Veritas-Produktadministrationsdokumentation bezüglich der Konfigurationseinstellungen.

## Bevor Sie beginnen

Stellen Sie sicher, dass Ihre Konfiguration die Systemanforderungen erfüllt. Siehe die ["Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) und die Veritas HCL Matrix.

## Schritte

1. Überprüfen Sie, ob das ONTAP Zielarray an den VxDMP-Multipath angeschlossen ist:

```
vxdmpadm
```

## Beispiel anzeigen

```
# vxdmpadm listenclosure
ENCLR_NAME    ENCLR_TYPE  ENCLR_SNO      STATUS      ARRAY_TYPE
LUN_COUNT     FIRMWARE
=====
=====
sfrac0        SFRAC        804Xw$PqE52h  CONNECTED   ALUA        43
9800
# vxdmpadm getdmpnode
NAME          STATE      ENCLR-TYPE    PATHS    ENBL    DSBL  ENCLR-NAME
=====
sfrac0_47    ENABLED    SFRAC         4        4        0    sfrac0
```

2. Überprüfen Sie die Konfiguration der ASL- und APM-Pakete. NetApp empfiehlt die Verwendung der neuesten unterstützten Pakete, die im Veritas-Supportportal aufgeführt sind.

## Beispielkonfiguration für ASL und APM anzeigen

```
# vxdmpadm list dmpnode dmpnodename=sfrac0_47 | grep asl
asl          = libvxnetapp.so
# vxddladm listversion |grep libvxnetapp.so
libvxnetapp.so          vm-8.0.0-rev-1    8.0

# rpm -qa |grep VRTSaslapm
VRTSaslapm-x.x.x.0000-RHEL8.X86_64
vxddladm listsupport libname=libvxnetapp.so
ATTR_NAME    ATTR_VALUE
=====
LIBNAME       libvxnetapp.so
VID           NETAPP
PID           All
ARRAY_TYPE    ALUA, A/A
```

3. Für eine optimale Systemkonfiguration im Falle eines Speicherausfalls stellen Sie bitte sicher, dass Sie über die folgenden Veritas VxDMP-Einstellungen verfügen:

Parameter	Einstellung
dmp_lun_retry_Timeout	60
dmp_PATH_Age	120
dmp_Restore_Intervall	60

#### 4. Stellen Sie die DMP-Regler auf Online:

```
# vxdmpadm settune dmp_tunable=value
```

#### 5. Überprüfen Sie, ob die Tunables-Einstellungen korrekt sind:

```
# vxdmpadm gettune
```

Das folgende Beispiel zeigt die effektiven VxDMP-Parameter auf einem SAN-Host.

#### Beispiel anzeigen

```
# vxdmpadm gettune
```

Tunable	Current Value	Default Value
dmp_cache_open	on	on
dmp_daemon_count	10	10
dmp_delayq_interval	15	15
dmp_display_alua_states	on	on
dmp_fast_recovery	on	on
dmp_health_time	60	60
dmp_iostats_state	enabled	enabled
dmp_log_level	1	1
dmp_low_impact_probe	on	on
dmp_lun_retry_timeout	60	30
dmp_path_age	120	300
dmp_pathswitch_blks_shift	9	9
dmp_probe_idle_lun	on	on
dmp_probe_threshold	5	5
dmp_restore_cycles	10	10
dmp_restore_interval	60	300
dmp_restore_policy	check_disabled	check_disabled
dmp_restore_state	enabled	enabled
dmp_retry_count	5	5
dmp_scsi_timeout	20	20
dmp_sfg_threshold	1	1
dmp_stat_interval	1	1
dmp_monitor_ownership	on	on
dmp_monitor_fabric	on	on
dmp_native_support	off	off

#### 6. Konfigurieren Sie die Protokoll-Timeout-Werte:

## FC/FCoE

Verwenden Sie die Standard-Timeout-Werte für FC und FCoE.

## iSCSI

Stellen Sie die `replacement_timeout` Parameterwert auf 120 setzen.

iSCSI `replacement_timeout` Der Parameter steuert, wie lange die iSCSI-Schicht warten soll, bis ein abgelaufener Pfad oder eine abgelaufene Sitzung wiederhergestellt ist, bevor Befehle darauf fehlschlagen. NetApp empfiehlt, den Wert wie folgt festzulegen: `replacement_timeout` auf 120 in der iSCSI-Konfigurationsdatei.

```
# grep replacement_timeout /etc/iscsi/iscsid.conf
node.session.timeo.replacement_timeout = 120
```

7. Legen Sie die Host-"udev rport"-Werte für Hosts der RHEL 8- und 9-Serie fest, um die Veritas Infoscale-Umgebung in Speicherausfallszenarien zu unterstützen.

Konfigurieren Sie die Werte für "udev rport", indem Sie die Datei erstellen. `/etc/udev/rules.d/40-rport.rules` mit folgendem Dateiinhalt:

```
# cat /etc/udev/rules.d/40-rport.rules
KERNEL=="rport-*", SUBSYSTEM=="fc_remote_ports", ACTION=="add",
RUN+="/bin/sh -c 'echo 20 >
/sys/class/fc_remote_ports/%k/fast_io_fail_tmo;echo 864000
>/sys/class/fc_remote_ports/%k/dev_loss_tmo'"
```



Alle weiteren Veritas-spezifischen Einstellungen finden Sie in der Standard-Produktdokumentation von Veritas Infoscale.

8. Überprüfen Sie die Parametereinstellungen und den Pfadstatus für Ihre ONTAP LUNs:

In AFF, FAS oder ASA Konfigurationen sollte eine einzelne ONTAP LUN nicht mehr als vier Pfade benötigen. Bei einem Speicherausfall können mehr als vier Pfade Probleme verursachen.

Die folgenden Beispiele zeigen die korrekten Parametereinstellungen und den Pfadstatus für ONTAP-LUNs in einer ASA, AFF oder FAS Konfiguration.

## ASA-Konfiguration

Eine ASA Konfiguration optimiert alle Pfade zu einer bestimmten LUN und hält sie aktiv. Dies verbessert die Performance, da I/O-Operationen über alle Pfade gleichzeitig ausgeführt werden können.

### Beispiel anzeigen

```
# vxddmpadm getsubpaths dmpnodename-sfrac0_47
NAME  STATE[A]  PATH-TYPE[M]  CTLR-NAME  ENCLR-TYPE  ENCLR-
NAME  ATTRS    PRIORITY
=====
=====
sdas   ENABLED (A)  Active/Optimized c13   SFRAC      sfrac0
-      -
sdb    ENABLED (A)  Active/Optimized  c14   SFRAC      sfrac0
-      -
sdcj   ENABLED (A)  Active/Optimized  c14   SFRAC      sfrac0
-      -
sdea   ENABLED (A)  Active/Optimized c14   SFRAC      sfrac0
-      -
```

## AFF- oder FAS-Konfiguration

Eine AFF- oder FAS-Konfiguration sollte zwei Pfadgruppen mit höheren und niedrigeren Prioritäten aufweisen. Aktiv/optimierte Pfade mit höherer Priorität werden vom Controller bedient, wo sich das Aggregat befindet. Pfade mit niedriger Priorität sind aktiv, jedoch nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bedient werden. Nicht optimierte Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Im folgenden Beispiel wird die Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimiert-Pfaden und zwei aktiv/nicht-optimierten Pfaden angezeigt:

#### Beispiel anzeigen

```
# vxddm padm getsubpaths dmpnodename-sfrac0_47
NAME  STATE[A]  PATH-TYPE[M]  CTLR-NAME  ENCLR-TYPE  ENCLR-
NAME  ATTRS  PRIORITY
=====
=====
sdas  ENABLED    Active/Non-Optimized c13  SFRAC      sfrac0
-      -
sdb   ENABLED(A)  Active/Optimized    c14  SFRAC      sfrac0
-      -
sdcj  ENABLED(A)  Active/Optimized    c14  SFRAC      sfrac0
-      -
sdea  ENABLED     Active/Non-Optimized c14  SFRAC      sfrac0
-      -
```

## Schritt 4: Bekannte Probleme

Es sind keine Probleme bekannt.

## Was kommt als Nächstes?

- ["Erfahren Sie mehr über die Verwendung des Linux Host Utilities-Tools"](#) .

# Konfigurieren Sie Veritas Infoscale 7 für FC, FCoE und iSCSI mit ONTAP -Speicher

Die Linux Host Utilities-Software bietet Verwaltungs- und Diagnosetools für Linux-Hosts, die mit ONTAP Speicher verbunden sind. Verwenden Sie die Linux Host Utilities mit Veritas Infoscale 7 für Oracle Linux (Red Hat Compatible Kernel based), Red Hat Enterprise Linux (RHEL) und SUSE Linux Enterprise Server-Hosts, um die Verwaltung von FC-, FCoE- und iSCSI-Protokolloperationen mit ONTAP -LUNs zu unterstützen.

## Schritt 1: Aktivieren Sie optional den SAN-Bootvorgang

Sie können Ihren Host so konfigurieren, dass er SAN-Booten verwendet, um die Bereitstellung zu vereinfachen und die Skalierbarkeit zu verbessern.

### Bevor Sie beginnen

- Überprüfen Sie mithilfe des ["Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#), ob Ihr Linux-Betriebssystem, Ihr Host Bus Adapter (HBA), die HBA-Firmware, das HBA-Boot-BIOS und die ONTAP-Version das Booten über das SAN unterstützen.
- Im Veritas Support Portal (Produktmatrix, Plattform-Lookup und HCL-Matrix) können Sie die Unterstützung der SAN-Boot-Konfiguration und bekannte Probleme überprüfen.

## Schritte

1. ["Erstellen Sie eine SAN-Boot-LUN und ordnen Sie sie dem Host zu"](#).
2. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.  
  
Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.
3. Überprüfen Sie, ob die Konfiguration erfolgreich war, indem Sie den Host neu starten und überprüfen, ob das Betriebssystem ausgeführt wird.

## Schritt 2: Installieren Sie die Linux Host Utilities

NetApp empfiehlt dringend ["Installation der Linux-Host-Dienstprogramme"](#) zur Unterstützung des ONTAP LUN-Managements und zur Unterstützung des technischen Supports bei der Erfassung von Konfigurationsdaten.



Durch die Installation der Linux Host Utilities werden keine Host-Timeout-Einstellungen auf Ihrem Linux-Host geändert.

## Schritt 3: Bestätigen Sie die Veritas Dynamic Multipathing-Konfiguration für Ihren Host.

Verwenden Sie Veritas Dynamic Multipathing (VxDMP) mit Veritas Infoscale 7 zur Verwaltung von ONTAP LUNs.

Um sicherzustellen, dass VxDMP für Ihren Host korrekt eingerichtet ist, müssen Sie die VxDMP-Konfiguration überprüfen und die Konfiguration der Array Support Library (ASL) und des Array Policy Module (APM) überprüfen. Die ASL- und APM-Pakete für NetApp -Speichersysteme werden während der Veritas-Softwareinstallation installiert.



Für heterogene Multipath-Umgebungen, einschließlich Veritas Infoscale, Linux Native Device Mapper und LVM Volume Manager, konsultieren Sie bitte die Veritas-Produktadministrationsdokumentation bezüglich der Konfigurationseinstellungen.

## Bevor Sie beginnen

Stellen Sie sicher, dass Ihre Konfiguration die Systemanforderungen erfüllt. Siehe die ["Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) und die Veritas HCL Matrix.

## Schritte

1. Überprüfen Sie, ob das ONTAP Zielarray an den VxDMP-Multipath angeschlossen ist:

```
vxdmpadm
```



## Beispiel anzeigen

```
# vxdmpadm listenclosure
ENCLR_NAME    ENCLR_TYPE  ENCLR_SNO      STATUS      ARRAY_TYPE
LUN_COUNT     FIRMWARE
=====
=====
sfrac0        SFRAC        804Xw$PqE52h  CONNECTED   ALUA        43
9800
# vxdmpadm getdmpnode
NAME          STATE      ENCLR-TYPE    PATHS    ENBL    DSBL  ENCLR-NAME
=====
sfrac0_47    ENABLED    SFRAC         4        4        0    sfrac0
```

2. Überprüfen Sie die Konfiguration der ASL- und APM-Pakete. NetApp empfiehlt die Verwendung der neuesten unterstützten Pakete, die im Veritas-Supportportal aufgeführt sind.

## Beispielkonfiguration für ASL und APM anzeigen

```
# vxdmpadm list dmpnode dmpnodename=sfrac0_47 | grep asl
asl          = libvxnetapp.so
# vxddladm listversion |grep libvxnetapp.so
libvxnetapp.so          vm-8.0.0-rev-1    8.0

# rpm -qa |grep VRTSaslapm
VRTSaslapm-x.x.x.0000-RHEL8.X86_64
vxddladm listsupport libname=libvxnetapp.so
ATTR_NAME    ATTR_VALUE
=====
LIBNAME       libvxnetapp.so
VID           NETAPP
PID           All
ARRAY_TYPE    ALUA, A/A
```

3. Für eine optimale Systemkonfiguration im Falle eines Speicherausfalls stellen Sie bitte sicher, dass Sie über die folgenden Veritas VxDMP-Einstellungen verfügen:

Parameter	Einstellung
dmp_lun_retry_Timeout	60
dmp_PATH_Age	120
dmp_Restore_Intervall	60

#### 4. Stellen Sie die DMP-Regler auf Online:

```
# vxdmpadm settune dmp_tunable=value
```

#### 5. Überprüfen Sie, ob die Tunables-Einstellungen korrekt sind:

```
# vxdmpadm gettune
```

Das folgende Beispiel zeigt die effektiven VxDMP-Parameter auf einem SAN-Host.

#### Beispiel anzeigen

```
# vxdmpadm gettune
```

Tunable	Current Value	Default Value
dmp_cache_open	on	on
dmp_daemon_count	10	10
dmp_delayq_interval	15	15
dmp_display_alua_states	on	on
dmp_fast_recovery	on	on
dmp_health_time	60	60
dmp_iostats_state	enabled	enabled
dmp_log_level	1	1
dmp_low_impact_probe	on	on
dmp_lun_retry_timeout	60	30
dmp_path_age	120	300
dmp_pathswitch_blks_shift	9	9
dmp_probe_idle_lun	on	on
dmp_probe_threshold	5	5
dmp_restore_cycles	10	10
dmp_restore_interval	60	300
dmp_restore_policy	check_disabled	check_disabled
dmp_restore_state	enabled	enabled
dmp_retry_count	5	5
dmp_scsi_timeout	20	20
dmp_sfg_threshold	1	1
dmp_stat_interval	1	1
dmp_monitor_ownership	on	on
dmp_monitor_fabric	on	on
dmp_native_support	off	off

#### 6. Konfigurieren Sie die Protokoll-Timeout-Werte:

## FC/FCoE

Verwenden Sie die Standard-Timeout-Werte für FC und FCoE.

## iSCSI

Stellen Sie die `replacement_timeout` Parameterwert auf 120 setzen.

iSCSI `replacement_timeout` Der Parameter steuert, wie lange die iSCSI-Schicht warten soll, bis ein abgelaufener Pfad oder eine abgelaufene Sitzung wiederhergestellt ist, bevor Befehle darauf fehlschlagen. NetApp empfiehlt, den Wert wie folgt festzulegen: `replacement_timeout` auf 120 in der iSCSI-Konfigurationsdatei.

```
# grep replacement_timeout /etc/iscsi/iscsid.conf
node.session.timeo.replacement_timeout = 120
```

7. Legen Sie die Host-"udev rport"-Werte für Hosts der RHEL 8- und 9-Serie fest, um die Veritas Infoscale-Umgebung in Speicherausfallszenarien zu unterstützen.

Konfigurieren Sie die Werte für "udev rport", indem Sie die Datei erstellen. `/etc/udev/rules.d/40-rport.rules` mit folgendem Dateiinhalt:

```
# cat /etc/udev/rules.d/40-rport.rules
KERNEL=="rport-*", SUBSYSTEM=="fc_remote_ports", ACTION=="add",
RUN+="/bin/sh -c 'echo 20 >
/sys/class/fc_remote_ports/%k/fast_io_fail_tmo;echo 864000
>/sys/class/fc_remote_ports/%k/dev_loss_tmo'"
```



Alle weiteren Veritas-spezifischen Einstellungen finden Sie in der Standard-Produktdokumentation von Veritas Infoscale.

8. Überprüfen Sie die Parametereinstellungen und den Pfadstatus für Ihre ONTAP LUNs:

In AFF, FAS oder ASA Konfigurationen sollte eine einzelne ONTAP LUN nicht mehr als vier Pfade benötigen. Bei einem Speicherausfall können mehr als vier Pfade Probleme verursachen.

Die folgenden Beispiele zeigen die korrekten Parametereinstellungen und den Pfadstatus für ONTAP-LUNs in einer ASA, AFF oder FAS Konfiguration.

## ASA-Konfiguration

Eine ASA Konfiguration optimiert alle Pfade zu einer bestimmten LUN und hält sie aktiv. Dies verbessert die Performance, da I/O-Operationen über alle Pfade gleichzeitig ausgeführt werden können.

### Beispiel anzeigen

```
# vxddmpadm getsubpaths dmpnodename-sfrac0_47
NAME  STATE[A]  PATH-TYPE[M]  CTLR-NAME  ENCLR-TYPE  ENCLR-
NAME  ATTRS    PRIORITY
=====
=====
sdas  ENABLED (A)  Active/Optimized c13  SFRAC      sfrac0
-      -
sdb   ENABLED (A)  Active/Optimized  c14  SFRAC      sfrac0
-      -
sdcj  ENABLED (A)  Active/Optimized  c14  SFRAC      sfrac0
-      -
sdea  ENABLED (A)  Active/Optimized c14  SFRAC      sfrac0
-      -
```

## AFF- oder FAS-Konfiguration

Eine AFF- oder FAS-Konfiguration sollte zwei Pfadgruppen mit höheren und niedrigeren Prioritäten aufweisen. Aktiv/optimierte Pfade mit höherer Priorität werden vom Controller bedient, wo sich das Aggregat befindet. Pfade mit niedriger Priorität sind aktiv, jedoch nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bedient werden. Nicht optimierte Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Im folgenden Beispiel wird die Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimiert-Pfaden und zwei aktiv/nicht-optimierten Pfaden angezeigt:

#### Beispiel anzeigen

```
# vxddmpadm getsubpaths dmpnodename-sfrac0_47
NAME  STATE[A]  PATH-TYPE[M]  CTLR-NAME  ENCLR-TYPE  ENCLR-
NAME  ATTRS  PRIORITY
=====
=====
sdas  ENABLED    Active/Non-Optimized c13  SFRAC      sfrac0
-      -
sdb   ENABLED(A) Active/Optimized    c14  SFRAC      sfrac0
-      -
sdcj  ENABLED(A) Active/Optimized    c14  SFRAC      sfrac0
-      -
sdea  ENABLED    Active/Non-Optimized c14  SFRAC      sfrac0
-      -
```

## Schritt 4: Bekannte Probleme

Es sind keine Probleme bekannt.

## Was kommt als Nächstes?

- ["Erfahren Sie mehr über die Verwendung des Linux Host Utilities-Tools"](#) .

# Konfigurieren Sie Veritas Infoscale 6 für FC, FCoE und iSCSI mit ONTAP -Speicher

Die Linux Host Utilities-Software bietet Verwaltungs- und Diagnosetools für Linux-Hosts, die mit ONTAP Speicher verbunden sind. Verwenden Sie die Linux Host Utilities mit Veritas Infoscale 6 für Oracle Linux (Red Hat Compatible Kernel based), Red Hat Enterprise Linux (RHEL) und SUSE Linux Enterprise Server-Hosts, um die Verwaltung von FC-, FCoE- und iSCSI-Protokolloperationen mit ONTAP -LUNs zu unterstützen.

## Schritt 1: Aktivieren Sie optional den SAN-Bootvorgang

Sie können Ihren Host so konfigurieren, dass er SAN-Booten verwendet, um die Bereitstellung zu vereinfachen und die Skalierbarkeit zu verbessern.

### Bevor Sie beginnen

- Überprüfen Sie mithilfe des ["Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#), ob Ihr Linux-Betriebssystem, Ihr Host Bus Adapter (HBA), die HBA-Firmware, das HBA-Boot-BIOS und die ONTAP-Version das Booten über das SAN unterstützen.
- Im Veritas Support Portal (Produktmatrix, Plattform-Lookup und HCL-Matrix) können Sie die Unterstützung der SAN-Boot-Konfiguration und bekannte Probleme überprüfen.

## Schritte

1. ["Erstellen Sie eine SAN-Boot-LUN und ordnen Sie sie dem Host zu"](#).
2. Aktivieren Sie das SAN-Booten im Server-BIOS für die Ports, denen die SAN-Boot-LUN zugeordnet ist.

Informationen zum Aktivieren des HBA-BIOS finden Sie in der anbieterspezifischen Dokumentation.

3. Überprüfen Sie, ob die Konfiguration erfolgreich war, indem Sie den Host neu starten und überprüfen, ob das Betriebssystem ausgeführt wird.

## Schritt 2: Installieren Sie die Linux Host Utilities

NetApp empfiehlt dringend ["Installation der Linux-Host-Dienstprogramme"](#) zur Unterstützung des ONTAP LUN-Managements und zur Unterstützung des technischen Supports bei der Erfassung von Konfigurationsdaten.



Durch die Installation der Linux Host Utilities werden keine Host-Timeout-Einstellungen auf Ihrem Linux-Host geändert.

## Schritt 3: Bestätigen Sie die Veritas Dynamic Multipathing-Konfiguration für Ihren Host.

Verwenden Sie Veritas Dynamic Multipathing (VxDMP) mit Veritas Infoscale 6 zur Verwaltung von ONTAP LUNs.

Um sicherzustellen, dass VxDMP für Ihren Host korrekt eingerichtet ist, müssen Sie die VxDMP-Konfiguration überprüfen und die Konfiguration der Array Support Library (ASL) und des Array Policy Module (APM) überprüfen. Die ASL- und APM-Pakete für NetApp -Speichersysteme werden während der Veritas-Softwareinstallation installiert.



Für heterogene Multipath-Umgebungen, einschließlich Veritas Infoscale, Linux Native Device Mapper und LVM Volume Manager, konsultieren Sie bitte die Veritas-Produktadministrationsdokumentation bezüglich der Konfigurationseinstellungen.

## Bevor Sie beginnen

Stellen Sie sicher, dass Ihre Konfiguration die Systemanforderungen erfüllt. Siehe die ["Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) und die Veritas HCL Matrix.

## Schritte

1. Überprüfen Sie, ob das ONTAP Zielarray an den VxDMP-Multipath angeschlossen ist:

```
vxdmpadm
```

## Beispiel anzeigen

```
# vxdmpadm listenclosure
ENCLR_NAME    ENCLR_TYPE  ENCLR_SNO      STATUS      ARRAY_TYPE
LUN_COUNT     FIRMWARE
=====
=====
sfrac0        SFRAC        804Xw$PqE52h  CONNECTED   ALUA        43
9800
# vxdmpadm getdmpnode
NAME          STATE      ENCLR-TYPE    PATHS    ENBL    DSBL  ENCLR-NAME
=====
sfrac0_47    ENABLED    SFRAC         4        4        0    sfrac0
```

2. Überprüfen Sie die Konfiguration der ASL- und APM-Pakete. NetApp empfiehlt die Verwendung der neuesten unterstützten Pakete, die im Veritas-Supportportal aufgeführt sind.

## Beispielkonfiguration für ASL und APM anzeigen

```
# vxdmpadm list dmpnode dmpnodename=sfrac0_47 | grep asl
asl          = libvxnetapp.so
# vxddladm listversion |grep libvxnetapp.so
libvxnetapp.so          vm-8.0.0-rev-1    8.0

# rpm -qa |grep VRTSaslapm
VRTSaslapm-x.x.x.0000-RHEL8.X86_64
vxddladm listsupport libname=libvxnetapp.so
ATTR_NAME    ATTR_VALUE
=====
LIBNAME       libvxnetapp.so
VID           NETAPP
PID           All
ARRAY_TYPE    ALUA, A/A
```

3. Für eine optimale Systemkonfiguration im Falle eines Speicherausfalls stellen Sie bitte sicher, dass Sie über die folgenden Veritas VxDMP-Einstellungen verfügen:

Parameter	Einstellung
dmp_lun_retry_Timeout	60
dmp_PATH_Age	120
dmp_Restore_Intervall	60

#### 4. Stellen Sie die DMP-Regler auf Online:

```
# vxdmpadm settune dmp_tunable=value
```

#### 5. Überprüfen Sie, ob die Tunables-Einstellungen korrekt sind:

```
# vxdmpadm gettune
```

Das folgende Beispiel zeigt die effektiven VxDMP-Parameter auf einem SAN-Host.

#### Beispiel anzeigen

```
# vxdmpadm gettune
```

Tunable	Current Value	Default Value
dmp_cache_open	on	on
dmp_daemon_count	10	10
dmp_delayq_interval	15	15
dmp_display_alua_states	on	on
dmp_fast_recovery	on	on
dmp_health_time	60	60
dmp_iostats_state	enabled	enabled
dmp_log_level	1	1
dmp_low_impact_probe	on	on
dmp_lun_retry_timeout	60	30
dmp_path_age	120	300
dmp_pathswitch_blks_shift	9	9
dmp_probe_idle_lun	on	on
dmp_probe_threshold	5	5
dmp_restore_cycles	10	10
dmp_restore_interval	60	300
dmp_restore_policy	check_disabled	check_disabled
dmp_restore_state	enabled	enabled
dmp_retry_count	5	5
dmp_scsi_timeout	20	20
dmp_sfg_threshold	1	1
dmp_stat_interval	1	1
dmp_monitor_ownership	on	on
dmp_monitor_fabric	on	on
dmp_native_support	off	off

#### 6. Konfigurieren Sie die Protokoll-Timeout-Werte:



## FC/FCoE

Verwenden Sie die Standard-Timeout-Werte für FC und FCoE.

## iSCSI

Stellen Sie die `replacement_timeout` Parameterwert auf 120 setzen.

iSCSI `replacement_timeout` Der Parameter steuert, wie lange die iSCSI-Schicht warten soll, bis ein abgelaufener Pfad oder eine abgelaufene Sitzung wiederhergestellt ist, bevor Befehle darauf fehlschlagen. NetApp empfiehlt, den Wert wie folgt festzulegen: `replacement_timeout` auf 120 in der iSCSI-Konfigurationsdatei.

```
# grep replacement_timeout /etc/iscsi/iscsid.conf
node.session.timeo.replacement_timeout = 120
```

7. Legen Sie die Host-"udev rport"-Werte für Hosts der RHEL 8- und 9-Serie fest, um die Veritas Infoscale-Umgebung in Speicherausfallszenarien zu unterstützen.

Konfigurieren Sie die Werte für "udev rport", indem Sie die Datei erstellen. `/etc/udev/rules.d/40-rport.rules` mit folgendem Dateiinhalt:

```
# cat /etc/udev/rules.d/40-rport.rules
KERNEL=="rport-*", SUBSYSTEM=="fc_remote_ports", ACTION=="add",
RUN+="/bin/sh -c 'echo 20 >
/sys/class/fc_remote_ports/%k/fast_io_fail_tmo;echo 864000
>/sys/class/fc_remote_ports/%k/dev_loss_tmo'"
```



Alle weiteren Veritas-spezifischen Einstellungen finden Sie in der Standard-Produktdokumentation von Veritas Infoscale.

8. Überprüfen Sie die Parametereinstellungen und den Pfadstatus für Ihre ONTAP LUNs:

In AFF, FAS oder ASA Konfigurationen sollte eine einzelne ONTAP LUN nicht mehr als vier Pfade benötigen. Bei einem Speicherausfall können mehr als vier Pfade Probleme verursachen.

Die folgenden Beispiele zeigen die korrekten Parametereinstellungen und den Pfadstatus für ONTAP-LUNs in einer ASA, AFF oder FAS Konfiguration.

## ASA-Konfiguration

Eine ASA Konfiguration optimiert alle Pfade zu einer bestimmten LUN und hält sie aktiv. Dies verbessert die Performance, da I/O-Operationen über alle Pfade gleichzeitig ausgeführt werden können.

### Beispiel anzeigen

```
# vxddmpadm getsubpaths dmpnodename-sfrac0_47
NAME  STATE[A]  PATH-TYPE[M]  CTLR-NAME  ENCLR-TYPE  ENCLR-
NAME  ATTRS    PRIORITY
=====
=====
sdas  ENABLED (A)  Active/Optimized c13  SFRAC      sfrac0
-      -
sdb   ENABLED (A)  Active/Optimized  c14  SFRAC      sfrac0
-      -
sdcj  ENABLED (A)  Active/Optimized  c14  SFRAC      sfrac0
-      -
sdea  ENABLED (A)  Active/Optimized c14  SFRAC      sfrac0
-      -
```

## AFF- oder FAS-Konfiguration

Eine AFF- oder FAS-Konfiguration sollte zwei Pfadgruppen mit höheren und niedrigeren Prioritäten aufweisen. Aktiv/optimierte Pfade mit höherer Priorität werden vom Controller bedient, wo sich das Aggregat befindet. Pfade mit niedriger Priorität sind aktiv, jedoch nicht optimiert, da sie von einem anderen Controller bedient werden. Nicht optimierte Pfade werden nur verwendet, wenn keine optimierten Pfade verfügbar sind.

Im folgenden Beispiel wird die Ausgabe für eine ONTAP-LUN mit zwei aktiv/optimiert-Pfaden und zwei aktiv/nicht-optimierten Pfaden angezeigt:

### Beispiel anzeigen

```
# vxddmpadm getsubpaths dmpnodename-sfrac0_47
NAME  STATE[A]  PATH-TYPE[M]  CTLR-NAME  ENCLR-TYPE  ENCLR-
NAME  ATTRS    PRIORITY
=====
=====
sdas   ENABLED      Active/Non-Optimized c13   SFRAC      sfrac0
-      -
sdb    ENABLED(A)   Active/Optimized    c14   SFRAC      sfrac0
-      -
sdcj   ENABLED(A)   Active/Optimized    c14   SFRAC      sfrac0
-      -
sdea   ENABLED      Active/Non-Optimized c14   SFRAC      sfrac0
-      -
```

## Schritt 4: Bekannte Probleme

Es sind keine Probleme bekannt.

## Was kommt als Nächstes?

- ["Erfahren Sie mehr über die Verwendung des Linux Host Utilities-Tools"](#) .

## Copyright-Informationen

Copyright © 2026 NetApp. Alle Rechte vorbehalten. Gedruckt in den USA. Dieses urheberrechtlich geschützte Dokument darf ohne die vorherige schriftliche Genehmigung des Urheberrechtsinhabers in keiner Form und durch keine Mittel – weder grafische noch elektronische oder mechanische, einschließlich Fotokopieren, Aufnehmen oder Speichern in einem elektronischen Abrufsystem – auch nicht in Teilen, vervielfältigt werden.

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

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

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

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

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

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

## Markeninformationen

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