



# **Oracle Linux 7**

## ONTAP SAN Host Utilities

NetApp  
January 06, 2026

This PDF was generated from [https://docs.netapp.com/de-de/ontap-sanhost/hu\\_ol\\_79.html](https://docs.netapp.com/de-de/ontap-sanhost/hu_ol_79.html) on January 06, 2026. Always check [docs.netapp.com](https://docs.netapp.com) for the latest.

# Inhalt

Oracle Linux 7 . . . . .	1
Konfigurieren Sie Oracle Linux 7.9 für FCP 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 Multipath-Konfiguration für Ihren Host . . . . .	1
Schritt 4: Optional: Schließen Sie ein Gerät vom Multipathing aus . . . . .	5
Schritt 5: Passen Sie Multipath-Parameter für ONTAP LUNs an . . . . .	5
Schritt 6: Überprüfen Sie die bekannten Probleme . . . . .	6
Was kommt als Nächstes? . . . . .	6
Konfigurieren Sie Oracle Linux 7.8 für FCP und iSCSI mit ONTAP-Speicher . . . . .	7
Schritt 1: Aktivieren Sie optional den SAN-Bootvorgang . . . . .	7
Schritt 2: Installieren Sie die Linux Host Utilities . . . . .	7
Schritt 3: Bestätigen Sie die Multipath-Konfiguration für Ihren Host . . . . .	7
Schritt 4: Optional: Schließen Sie ein Gerät vom Multipathing aus . . . . .	10
Schritt 5: Passen Sie Multipath-Parameter für ONTAP LUNs an . . . . .	10
Schritt 6: Überprüfen Sie die bekannten Probleme . . . . .	11
Was kommt als Nächstes? . . . . .	14
Konfigurieren Sie Oracle Linux 7.7 für FCP und iSCSI mit ONTAP-Speicher . . . . .	14
Schritt 1: Aktivieren Sie optional den SAN-Bootvorgang . . . . .	14
Schritt 2: Installieren Sie die Linux Host Utilities . . . . .	14
Schritt 3: Bestätigen Sie die Multipath-Konfiguration für Ihren Host . . . . .	15
Schritt 4: Optional: Schließen Sie ein Gerät vom Multipathing aus . . . . .	17
Schritt 5: Passen Sie Multipath-Parameter für ONTAP LUNs an . . . . .	17
Schritt 6: Überprüfen Sie die bekannten Probleme . . . . .	18
Was kommt als Nächstes? . . . . .	21
Konfigurieren Sie Oracle Linux 7.6 für FCP und iSCSI mit ONTAP-Speicher . . . . .	21
Schritt 1: Aktivieren Sie optional den SAN-Bootvorgang . . . . .	21
Schritt 2: Installieren Sie die Linux Host Utilities . . . . .	21
Schritt 3: Bestätigen Sie die Multipath-Konfiguration für Ihren Host . . . . .	22
Schritt 4: Optional: Schließen Sie ein Gerät vom Multipathing aus . . . . .	24
Schritt 5: Passen Sie Multipath-Parameter für ONTAP LUNs an . . . . .	24
Schritt 6: Überprüfen Sie die bekannten Probleme . . . . .	25
Was kommt als Nächstes? . . . . .	29
Konfigurieren Sie Oracle Linux 7.5 für FCP und iSCSI mit ONTAP-Speicher . . . . .	30
Schritt 1: Aktivieren Sie optional den SAN-Bootvorgang . . . . .	30
Schritt 2: Installieren Sie die Linux Host Utilities . . . . .	30
Schritt 3: Bestätigen Sie die Multipath-Konfiguration für Ihren Host . . . . .	30
Schritt 4: Optional: Schließen Sie ein Gerät vom Multipathing aus . . . . .	33
Schritt 5: Passen Sie Multipath-Parameter für ONTAP LUNs an . . . . .	33
Schritt 6: Überprüfen Sie die bekannten Probleme . . . . .	34
Was kommt als Nächstes? . . . . .	35
Konfigurieren Sie Oracle Linux 7.4 für FCP und iSCSI mit ONTAP-Speicher . . . . .	36
Schritt 1: Aktivieren Sie optional den SAN-Bootvorgang . . . . .	36

Schritt 2: Installieren Sie die Linux Host Utilities .....	36
Schritt 3: Bestätigen Sie die Multipath-Konfiguration für Ihren Host .....	36
Schritt 4: Optional: Schließen Sie ein Gerät vom Multipathing aus .....	39
Schritt 5: Passen Sie Multipath-Parameter für ONTAP LUNs an .....	39
Schritt 6: Überprüfen Sie die bekannten Probleme .....	40
Was kommt als Nächstes? .....	41
Konfigurieren Sie Oracle Linux 7.3 für FCP und iSCSI mit ONTAP-Speicher .....	42
Schritt 1: Aktivieren Sie optional den SAN-Bootvorgang .....	42
Schritt 2: Installieren Sie die Linux Host Utilities .....	42
Schritt 3: Bestätigen Sie die Multipath-Konfiguration für Ihren Host .....	42
Schritt 4: Optional: Schließen Sie ein Gerät vom Multipathing aus .....	45
Schritt 5: Passen Sie Multipath-Parameter für ONTAP LUNs an .....	45
Schritt 6: Überprüfen Sie die bekannten Probleme .....	46
Was kommt als Nächstes? .....	46
Konfigurieren Sie Oracle Linux 7.2 für FCP und iSCSI mit ONTAP-Speicher .....	47
Schritt 1: Aktivieren Sie optional den SAN-Bootvorgang .....	47
Schritt 2: Installieren Sie die Linux Host Utilities .....	47
Schritt 3: Bestätigen Sie die Multipath-Konfiguration für Ihren Host .....	47
Schritt 4: Optional: Schließen Sie ein Gerät vom Multipathing aus .....	51
Schritt 5: Passen Sie Multipath-Parameter für ONTAP LUNs an .....	52
Schritt 6: Überprüfen Sie die bekannten Probleme .....	52
Was kommt als Nächstes? .....	52
Konfigurieren Sie Oracle Linux 7.1 für FCP und iSCSI mit ONTAP-Speicher .....	53
Schritt 1: Aktivieren Sie optional den SAN-Bootvorgang .....	53
Schritt 2: Installieren Sie die Linux Host Utilities .....	53
Schritt 3: Bestätigen Sie die Multipath-Konfiguration für Ihren Host .....	53
Schritt 4: Optional: Schließen Sie ein Gerät vom Multipathing aus .....	57
Schritt 5: Passen Sie Multipath-Parameter für ONTAP LUNs an .....	58
Schritt 6: Überprüfen Sie die bekannten Probleme .....	58
Was kommt als Nächstes? .....	58
Konfigurieren Sie Oracle Linux 7.0 für FCP und iSCSI mit ONTAP-Speicher .....	59
Schritt 1: Aktivieren Sie optional den SAN-Bootvorgang .....	59
Schritt 2: Installieren Sie die Linux Host Utilities .....	59
Schritt 3: Bestätigen Sie die Multipath-Konfiguration für Ihren Host .....	59
Schritt 4: Optional: Schließen Sie ein Gerät vom Multipathing aus .....	63
Schritt 5: Passen Sie Multipath-Parameter für ONTAP LUNs an .....	64
Schritt 6: Überprüfen Sie die bekannten Probleme .....	64
Was kommt als Nächstes? .....	66

# Oracle Linux 7

## Konfigurieren Sie Oracle Linux 7.9 für FCP und iSCSI mit ONTAP-Speicher

Die Linux Host Utilities-Software enthält Management- und Diagnose-Tools für Linux-Hosts, die mit dem ONTAP-Storage verbunden sind. Wenn Sie die Linux Host Utilities auf einem Oracle Linux 7.9-Host installieren, können Sie die Host Utilities zur Verwaltung von FCP- und iSCSI-Protokollvorgängen mit ONTAP LUNs verwenden.



Sie müssen die Einstellungen der Kernel-basierten virtuellen Maschine (KVM) nicht manuell konfigurieren, da ONTAP LUNs automatisch dem Hypervisor zugeordnet werden.

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

Sie können Ihren Host so konfigurieren, dass er SAN-Booting 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.

#### 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 die Installation der Linux Host Utilities, um die ONTAP LUN-Verwaltung zu unterstützen, und den technischen Support beim Sammeln von Konfigurationsdaten zu unterstützen.

["Installieren Sie Linux Host Utilities 7.1".](#)



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

### Schritt 3: Bestätigen Sie die Multipath-Konfiguration für Ihren Host

Sie können Multipathing mit Oracle Linux 7.9 verwenden, um ONTAP-LUNs zu verwalten.



Sie können die "[empfohlene Einstellungen für Red Hat Enterprise Linux \(RHEL\) 7.9](#)" um den Red Hat Compatible Kernel für Oracle Linux 7.9 zu konfigurieren.

Um sicherzustellen, dass Multipathing für Ihren Host korrekt konfiguriert ist, überprüfen Sie, ob die /etc/multipath.conf Datei definiert ist und ob die von NetApp empfohlenen Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs konfiguriert sind.

### Schritte

1. Überprüfen Sie, ob die /etc/multipath.conf Datei beendet wird. Wenn die Datei nicht vorhanden ist, erstellen Sie eine leere, Null-Byte-Datei:

```
touch /etc/multipath.conf
```

2. Beim ersten Erstellen der multipath.conf Datei müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services aktivieren und starten, um die empfohlenen Einstellungen zu laden:

```
chkconfig multipathd on
```

```
/etc/init.d/multipathd start
```

3. Jedes Mal, wenn Sie den Host starten, lädt die leere /etc/multipath.conf Zero-Byte-Datei automatisch die von NetApp empfohlenen Multipath-Parameter als Standardeinstellungen. Sie sollten keine Änderungen an der Datei für Ihren Host vornehmen /etc/multipath.conf müssen, da das Betriebssystem mit den Multipath-Parametern kompiliert wird, die ONTAP-LUNs korrekt erkennen und verwalten.

In der folgenden Tabelle sind die nativen kompilierten Multipath-Parametereinstellungen für ONTAP LUNs unter Linux aufgeführt.

## Parametereinstellungen anzeigen

Parameter	Einstellung
Erkennen_Prio	ja
Dev_Loss_tmo	„Unendlich“
Fallback	Sofort
Fast_io_fail_tmo	5
Funktionen	„2 pg_init_retries 50“
Flush_on_Last_del	„ja“
Hardware_Handler	„0“
Kein_PATH_retry	Warteschlange
PATH_Checker	„nur“
Path_Grouping_Policy	„Group_by_prio“
Pfad_Auswahl	„Servicezeit 0“
Polling_Interval	5
prio	ONTAP
Produkt	LUN
Beibehalten_Attached_hw_Handler	ja
rr_weight	„Einheitlich“
User_friendly_names	Nein
Anbieter	NETAPP

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

```
multipath -ll
```

Die standardmäßigen Multipath-Parameter unterstützen ASA, AFF und FAS Konfigurationen. In diesen Konfigurationen sollte eine einzelne ONTAP LUN nicht mehr als vier Pfade benötigen. Mehr als vier Pfade können bei einem Speicherausfall Probleme verursachen.

Die Ausgaben im folgenden Beispiel 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

```
multipath -ll
3600a098038303634722b4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=10G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwandler='1 alua' wp=rw
|--- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|   |- 11:0:7:6 sdbz 68:208 active ready running
|   |- 11:0:11:6 sddn 71:80 active ready running
|   |- 11:0:15:6 sdfb 129:208 active ready running
|   |- 12:0:1:6 sdgp 132:80 active ready running
```

## 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

```
multipath -ll
3600a0980383036347ffb4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=10G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwandler='1 alua' wp=rw
|--- policy='service-time 0' prio=50 status=active
|   |- 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
|   |- 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
`--- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
    |- 15:0:0:35 sdaj 66:48 active ready running
    |- 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```

## Schritt 4: Optional: Schließen Sie ein Gerät vom Multipathing aus

Bei Bedarf können Sie ein Gerät vom Multipathing ausschließen, indem Sie die WWID für das unerwünschte Gerät der „Blacklist“-Strophe für die Datei hinzufügen multipath.conf.

### Schritte

1. Bestimmen Sie die WWID:

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

„sda“ ist die lokale SCSI-Festplatte, die Sie der Blacklist hinzufügen möchten.

Ein Beispiel WWID ist 360030057024d0730239134810c0cb833.

2. Fügen Sie die WWID der schwarzen Liste hinzu:

```
blacklist {  
    wwid    360030057024d0730239134810c0cb833  
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"  
    devnode "^\hd[a-z]"  
    devnode "^\cciss.*"  
}
```

## Schritt 5: Passen Sie Multipath-Parameter für ONTAP LUNs an

Wenn Ihr Host mit LUNs anderer Hersteller verbunden ist und eine der Multipath-Parametereinstellungen überschrieben wird, müssen Sie diese korrigieren, indem Sie später Strophen in der Datei hinzufügen multipath.conf, die speziell für ONTAP-LUNs gelten. Wenn Sie dies nicht tun, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet.

Überprüfen Sie Ihre /etc/multipath.conf Datei, insbesondere im Abschnitt Standardeinstellungen, auf Einstellungen, die die überschreiben könnten [Standardeinstellungen für Multipath-Parameter](#).

 Die empfohlenen Parametereinstellungen für ONTAP LUNs sollten Sie nicht außer Kraft setzen. Diese Einstellungen sind für eine optimale Performance Ihrer Hostkonfiguration erforderlich. Weitere Informationen erhalten Sie vom NetApp-Support, vom Hersteller Ihres Betriebssystems oder von beiden.

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überholte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Beispiel definiert die multipath.conf Datei Werte für path\_checker und no\_path\_retry, die nicht mit ONTAP-LUNs kompatibel sind. Sie können diese Parameter nicht entfernen, da ONTAP-Speicher-Arrays noch mit dem Host verbunden sind. Stattdessen korrigieren Sie die Werte für path\_checker und no\_path\_retry, indem Sie der Datei, die speziell auf die ONTAP-LUNs zutrifft, eine Gerätestanze hinzufügen multipath.conf.

## Beispiel anzeigen

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor          "NETAPP"
        product         "LUN"
        no_path_retry   queue
        path_checker    tur
    }
}
```

## Schritt 6: Überprüfen Sie die bekannten Probleme

Beim Oracle Linux 7.9-Host mit ONTAP-Speicher sind die folgenden Probleme bekannt:

NetApp Bug ID	Titel	Beschreibung
1440718	Wenn Sie die Zuordnung einer LUN aufheben oder zuordnen, ohne einen SCSI-erneuten Scan durchzuführen, kann dies zu Datenbeschädigungen auf dem Host führen	Wenn Sie den Multipath-Konfigurationsparameter auf JA setzen disable_changed_wwids, wird der Zugriff auf das Pfadgerät im Falle einer WWID-Änderung deaktiviert. Multipath deaktiviert den Zugriff auf das Pfadgerät, bis die WWID des Pfads auf der WWID des Multipath-Geräts wiederhergestellt ist. <a href="#">"NetApp Knowledge Base: Beschädigung des Dateisystems auf iSCSI LUN auf Oracle Linux 7"</a> Weitere Informationen finden Sie im.

## Was kommt als Nächstes?

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

Bei der ASM-Spiegelung (Automatic Storage Management) sind möglicherweise Änderungen an den Linux Multipath-Einstellungen erforderlich, damit ASM ein Problem erkennen und zu einer alternativen Fehlergruppe wechseln kann. Die meisten ASM-Konfigurationen auf ONTAP verwenden externe Redundanz, was bedeutet, dass Datenschutz vom externen Array bereitgestellt wird und ASM keine Daten spiegelt. Einige Standorte verwenden ASM mit normaler Redundanz, um normalerweise zwei-Wege-

Spiegelung über verschiedene Standorte hinweg bereitzustellen. Weitere Informationen finden Sie unter "[Oracle-Datenbanken auf ONTAP](#)".

## Konfigurieren Sie Oracle Linux 7.8 für FCP und iSCSI mit ONTAP-Speicher

Die Linux Host Utilities-Software enthält Management- und Diagnose-Tools für Linux-Hosts, die mit dem ONTAP-Storage verbunden sind. Wenn Sie die Linux Host Utilities auf einem Oracle Linux 7.8-Host installieren, können Sie die Host Utilities zur Verwaltung von FCP- und iSCSI-Protokollvorgängen mit ONTAP LUNs verwenden.



Sie müssen die Einstellungen der Kernel-basierten virtuellen Maschine (KVM) nicht manuell konfigurieren, da ONTAP LUNs automatisch dem Hypervisor zugeordnet werden.

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

Sie können Ihren Host so konfigurieren, dass er SAN-Booting 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.

#### 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 die Installation der Linux Host Utilities, um die ONTAP LUN-Verwaltung zu unterstützen, und den technischen Support beim Sammeln von Konfigurationsdaten zu unterstützen.

["Installieren Sie Linux Host Utilities 7.1"](#).



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

### Schritt 3: Bestätigen Sie die Multipath-Konfiguration für Ihren Host

Sie können Multipathing mit Oracle Linux 7.8 verwenden, um ONTAP-LUNs zu verwalten.



Sie können die "[empfohlene Einstellungen für Red Hat Enterprise Linux \(RHEL\) 7.8](#)" um den Red Hat Compatible Kernel für Oracle Linux 7.8 zu konfigurieren.

Um sicherzustellen, dass Multipathing für Ihren Host korrekt konfiguriert ist, überprüfen Sie, ob die `/etc/multipath.conf` Datei definiert ist und ob die von NetApp empfohlenen Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs konfiguriert sind.

## Schritte

1. Überprüfen Sie, ob die `/etc/multipath.conf` Datei beendet wird. Wenn die Datei nicht vorhanden ist, erstellen Sie eine leere, Null-Byte-Datei:

```
touch /etc/multipath.conf
```

2. Beim ersten Erstellen der `multipath.conf` Datei müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services aktivieren und starten, um die empfohlenen Einstellungen zu laden:

```
chkconfig multipathd on
```

```
/etc/init.d/multipathd start
```

3. Jedes Mal, wenn Sie den Host starten, lädt die leere `/etc/multipath.conf` Zero-Byte-Datei automatisch die von NetApp empfohlenen Multipath-Parameter als Standardeinstellungen. Sie sollten keine Änderungen an der Datei für Ihren Host vornehmen `/etc/multipath.conf` müssen, da das Betriebssystem mit den Multipath-Parametern kompiliert wird, die ONTAP-LUNs korrekt erkennen und verwalten.

In der folgenden Tabelle sind die nativen kompilierten Multipath-Parametereinstellungen für ONTAP LUNs unter Linux aufgeführt.

## Parametereinstellungen anzeigen

Parameter	Einstellung
Erkennen_Prio	ja
Dev_Loss_tmo	„Unendlich“
Fallback	Sofort
Fast_io_fail_tmo	5
Funktionen	„2 pg_init_retries 50“
Flush_on_Last_del	„ja“
Hardware_Handler	„0“
Kein_PATH_retry	Warteschlange
PATH_Checker	„nur“
Path_Grouping_Policy	„Group_by_prio“
Pfad_Auswahl	„Servicezeit 0“
Polling_Interval	5
prio	ONTAP
Produkt	LUN
Beibehalten_Attached_hw_Handler	ja
rr_weight	„Einheitlich“
User_friendly_names	Nein
Anbieter	NETAPP

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

```
multipath -ll
```

Die Standard-Multipath-Parameter unterstützen AFF und FAS Konfigurationen. In diesen Konfigurationen sollte eine einzelne ONTAP LUN nicht mehr als vier Pfade benötigen. Mehr als vier Pfade können bei einem Speicherausfall Probleme verursachen.

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.

Die folgenden Beispieldaten zeigen die richtigen Parametereinstellungen und den Pfadstatus für ONTAP LUNs in einer AFF- oder FAS-Konfiguration mit zwei aktiven/optimierten Pfaden und zwei aktiven/nicht optimierten Pfaden:

## Beispiel anzeigen

```
multipath -ll
3600a0980383036347ffb4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=10G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hw_handler='1 alua' wp=rw
|--- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
| |- 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
`--- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 15:0:0:35 sdaj 66:48 active ready running
  |- 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```

## Schritt 4: Optional: Schließen Sie ein Gerät vom Multipathing aus

Bei Bedarf können Sie ein Gerät vom Multipathing ausschließen, indem Sie die WWID für das unerwünschte Gerät der „Blacklist“-Strophe für die Datei hinzufügen multipath.conf.

### Schritte

1. Bestimmen Sie die WWID:

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

„sda“ ist die lokale SCSI-Festplatte, die Sie der Blacklist hinzufügen möchten.

Ein Beispiel WWID ist 360030057024d0730239134810c0cb833.

2. Fügen Sie die WWID der schwarzen Liste hinzu:

```
blacklist {
    wwid   360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

## Schritt 5: Passen Sie Multipath-Parameter für ONTAP LUNs an

Wenn Ihr Host mit LUNs anderer Hersteller verbunden ist und eine der Multipath-Parametereinstellungen überschrieben wird, müssen Sie diese korrigieren, indem Sie später Strophen in der Datei hinzufügen multipath.conf, die speziell für ONTAP-LUNs gelten. Wenn Sie dies nicht tun, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet.

Überprüfen Sie Ihre `/etc/multipath.conf` Datei, insbesondere im Abschnitt Standardeinstellungen, auf Einstellungen, die die überschreiben könnten[Standardeinstellungen für Multipath-Parameter](#).



Die empfohlenen Parametereinstellungen für ONTAP LUNs sollten Sie nicht außer Kraft setzen. Diese Einstellungen sind für eine optimale Performance Ihrer Hostkonfiguration erforderlich. Weitere Informationen erhalten Sie vom NetApp-Support, vom Hersteller Ihres Betriebssystems oder von beiden.

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überholte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Beispiel definiert die `multipath.conf` Datei Werte für `path_checker` und `no_path_retry`, die nicht mit ONTAP-LUNs kompatibel sind. Sie können diese Parameter nicht entfernen, da ONTAP-Speicher-Arrays noch mit dem Host verbunden sind. Stattdessen korrigieren Sie die Werte für `path_checker` und `no_path_retry`, indem Sie der Datei, die speziell auf die ONTAP-LUNs zutrifft, eine Gerätestranze hinzufügen `multipath.conf`.

#### Beispiel anzeigen

```
defaults {  
    path_checker      readsector0  
    no_path_retry     fail  
}  
  
devices {  
    device {  
        vendor          "NETAPP"  
        product         "LUN"  
        no_path_retry   queue  
        path_checker    tur  
    }  
}
```

#### Schritt 6: Überprüfen Sie die bekannten Probleme

Beim Oracle Linux 7.8-Host mit ONTAP-Speicher sind die folgenden Probleme bekannt:

NetApp Bug ID	Titel	Beschreibung
1440718	Wenn Sie eine LUN ohne SCSI-erneute Zuordnung aufheben oder zuordnen, kann dies zu Datenbeschädigungen auf dem Host führen.	Wenn Sie den Multipath-Konfigurationsparameter 'disable_changed_wwids' auf YES setzen, wird der Zugriff auf das Pfadgerät bei einer WWID-Änderung deaktiviert. Multipath deaktiviert den Zugriff auf das Pfadgerät, bis die WWID des Pfads auf die WWID des Multipath-Geräts wiederhergestellt ist. Weitere Informationen finden Sie unter " <a href="#">NetApp Knowledge Base: Beschädigung des Dateisystems auf iSCSI LUN auf Oracle Linux 7</a> ".
<a href="#">"1311575"</a>	I/O-Verzögerungen, die aufgrund von Lese-/Schreibvorgängen beobachtet wurden, konnten während des Speicher-Failovers mit Qlogic QLE2672 (16G) nicht durch sekundäre Pfade umgeschaltet werden	I/O-Vorgänge können bei einem Storage Failover-Vorgang auf dem Oracle Linux 7.7 Kernel (5.4.17-2011.0.7.el7uek.x86_6) mit QLogic QLE2672 16G HBA nicht fortgesetzt werden. Wenn der I/O-Fortschritt aufgrund von blockierten primären Pfaden während des Storage Failovers unterbrochen wird, kann der I/O-Vorgang möglicherweise nicht über sekundäre Pfade fortgesetzt werden, was zu einer Verzögerung des I/O-Vorgangs führt. Der I/O-Vorgang wird erst fortgesetzt, nachdem die primären Pfade nach Abschluss des Storage-Failover-Giveback online geschaltet wurden.
<a href="#">"1311576"</a>	I/O-Verzögerungen, die während des Storage Failover durch Emulex LPe16002(16G) auftreten, wenn der Lese-/Schreibvorgang nicht durch sekundäre Pfade umgeschaltet wird	I/O-Vorgänge können bei einem Storage Failover-Vorgang auf dem Oracle Linux 7.7 Kernel (5.4.17-2011.0.7.el7uek.x86_6) mit Emulex LPe16002 16G HBA nicht fortgesetzt werden. Wenn der I/O-Fortschritt aufgrund von blockierten primären Pfaden während des Storage Failovers unterbrochen wird, kann der I/O-Vorgang möglicherweise nicht über sekundäre Pfade fortgesetzt werden, was zu einer Verzögerung des I/O-Vorgangs führt. Der I/O-Vorgang wird erst fortgesetzt, nachdem die primären Pfade nach Abschluss des Storage-Failover-Giveback online geschaltet wurden.

NetApp Bug ID	Titel	Beschreibung
"1246134"	Beobachtete I/O-Verzögerungen und Berichte befinden sich während des Storage Failover in den Status „gesperrt“, „NICHT VORHANDEN“ mit Emulex LPe16002 (16G).	Während Speicher-Failover-Vorgänge auf Oracle Linux 7.6 bei laufendem UEK5U2-Kernel mit einem Emulex LPe16002B-M6 16G Fibre Channel (FC) Host Bus Adapter (HBA), kann der I/O-Fortschritt aufgrund blockierter Berichte gestoppt werden. Der Storage Failover-Vorgang meldet, dass sich der Status „Online“ in den Status „gesperrt“ ändert, was zu einer Verzögerung bei Lese- und Schreibvorgängen führt. Nach erfolgreichem Abschluss des Vorgangs können die Berichte nicht wieder in den Status „Online“ zurückverschoben werden und bleiben weiterhin im Status „gesperrt“.
"1246327"	Beobachtete I/O-Verzögerungen und Reports werden während des Speicher-Failovers mit Qlogic QLE2672(16G) und QLE2742(32G) in den Status „gesperrt“, „NICHT VORHANDEN“ verschoben.	Fibre-Channel-Remote-Ports (FC) können bei Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 7.6 mit dem QLogic QLE2672 16G-Host während Storage-Failover-Vorgängen blockiert werden. Da bei einem Ausfall eines Storage-Node die logischen Schnittstellen ausfallen, setzen die Remote-Ports den Status des Storage-Node auf „gesperrt“. Der I/O-Fortschritt wird aufgrund der blockierten Ports möglicherweise angehalten, wenn sowohl ein QLogic QLE2672 16G-Host als auch ein QLE2742 32-GB-FC-Host-Bus-Adapter (HBA) ausgeführt werden. Wenn der Storage-Node wieder in seinen optimalen Status wechselt, werden auch die logischen Schnittstellen angezeigt, und die Remote-Ports sollten online sein. Die Remote-Ports sind jedoch möglicherweise immer noch blockiert. Dieser blockierte Status wird als fehlerhaft für LUNS auf der Multipath-Ebene registriert. Sie können den Status der Remote-Ports mit folgendem Befehl überprüfen: # CAT /sys/class/fc_Remote_Ports/rport-* /Port_stat Sie sollten folgende Ausgabe sehen: Blocked Blocked Blocked Online

## Was kommt als Nächstes?

- "Erfahren Sie mehr über die Verwendung des Linux Host Utilities-Tools".
- Erfahren Sie mehr über ASM-Spiegelung.

Bei der ASM-Spiegelung (Automatic Storage Management) sind möglicherweise Änderungen an den Linux Multipath-Einstellungen erforderlich, damit ASM ein Problem erkennen und zu einer alternativen Fehlergruppe wechseln kann. Die meisten ASM-Konfigurationen auf ONTAP verwenden externe Redundanz, was bedeutet, dass Datenschutz vom externen Array bereitgestellt wird und ASM keine Daten spiegelt. Einige Standorte verwenden ASM mit normaler Redundanz, um normalerweise zwei-Wege-Spiegelung über verschiedene Standorte hinweg bereitzustellen. Weitere Informationen finden Sie unter "[Oracle-Datenbanken auf ONTAP](#)".

## Konfigurieren Sie Oracle Linux 7.7 für FCP und iSCSI mit ONTAP-Speicher

Die Linux Host Utilities-Software enthält Management- und Diagnose-Tools für Linux-Hosts, die mit dem ONTAP-Storage verbunden sind. Wenn Sie die Linux Host Utilities auf einem Oracle Linux 7.7-Host installieren, können Sie die Host Utilities zur Verwaltung von FCP- und iSCSI-Protokollvorgängen mit ONTAP LUNs verwenden.



Sie müssen die Einstellungen der Kernel-basierten virtuellen Maschine (KVM) nicht manuell konfigurieren, da ONTAP LUNs automatisch dem Hypervisor zugeordnet werden.

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

Sie können Ihren Host so konfigurieren, dass er SAN-Booting 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.

#### 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 die Installation der Linux Host Utilities, um die ONTAP LUN-Verwaltung zu unterstützen, und den technischen Support beim Sammeln von Konfigurationsdaten zu unterstützen.

"[Installieren Sie Linux Host Utilities 7.1](#)".



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

## Schritt 3: Bestätigen Sie die Multipath-Konfiguration für Ihren Host

Sie können Multipathing mit Oracle Linux 7.7 verwenden, um ONTAP-LUNs zu verwalten.



Sie können die "[empfohlene Einstellungen für Red Hat Enterprise Linux \(RHEL\) 7.7](#)" um den Red Hat Compatible Kernel für Oracle Linux 7.7 zu konfigurieren.

Um sicherzustellen, dass Multipathing für Ihren Host korrekt konfiguriert ist, überprüfen Sie, ob die /etc/multipath.conf Datei definiert ist und ob die von NetApp empfohlenen Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs konfiguriert sind.

### Schritte

1. Überprüfen Sie, ob die /etc/multipath.conf Datei beendet wird. Wenn die Datei nicht vorhanden ist, erstellen Sie eine leere, Null-Byte-Datei:

```
touch /etc/multipath.conf
```

2. Beim ersten Erstellen der multipath.conf Datei müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services aktivieren und starten, um die empfohlenen Einstellungen zu laden:

```
chkconfig multipathd on
```

```
/etc/init.d/multipathd start
```

3. Jedes Mal, wenn Sie den Host starten, lädt die leere /etc/multipath.conf Zero-Byte-Datei automatisch die von NetApp empfohlenen Multipath-Parameter als Standardeinstellungen. Sie sollten keine Änderungen an der Datei für Ihren Host vornehmen /etc/multipath.conf müssen, da das Betriebssystem mit den Multipath-Parametern kompiliert wird, die ONTAP-LUNs korrekt erkennen und verwalten.

In der folgenden Tabelle sind die nativen kompilierten Multipath-Parametereinstellungen für ONTAP LUNs unter Linux aufgeführt.

## Parametereinstellungen anzeigen

Parameter	Einstellung
Erkennen_Prio	ja
Dev_Loss_tmo	„Unendlich“
Fallback	Sofort
Fast_io_fail_tmo	5
Funktionen	„2 pg_init_retries 50“
Flush_on_Last_del	„ja“
Hardware_Handler	„0“
Kein_PATH_retry	Warteschlange
PATH_Checker	„nur“
Path_Grouping_Policy	„Group_by_prio“
Pfad_Auswahl	„Servicezeit 0“
Polling_Interval	5
prio	ONTAP
Produkt	LUN
Beibehalten_Attached_hw_Handler	ja
rr_weight	„Einheitlich“
User_friendly_names	Nein
Anbieter	NETAPP

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

```
multipath -ll
```

Die Standard-Multipath-Parameter unterstützen AFF und FAS Konfigurationen. In diesen Konfigurationen sollte eine einzelne ONTAP LUN nicht mehr als vier Pfade benötigen. Mehr als vier Pfade können bei einem Speicherausfall Probleme verursachen.

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.

Die folgenden Beispieldaten zeigen die richtigen Parametereinstellungen und den Pfadstatus für ONTAP LUNs in einer AFF- oder FAS-Konfiguration mit zwei aktiven/optimierten Pfaden und zwei aktiven/nicht optimierten Pfaden:

## Beispiel anzeigen

```
multipath -ll
3600a0980383036347ffb4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=10G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hw_handler='1 alua' wp=rw
|--- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
| |- 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
`--- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 15:0:0:35 sdaj 66:48 active ready running
  |- 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```

## Schritt 4: Optional: Schließen Sie ein Gerät vom Multipathing aus

Bei Bedarf können Sie ein Gerät vom Multipathing ausschließen, indem Sie die WWID für das unerwünschte Gerät der „Blacklist“-Strophe für die Datei hinzufügen multipath.conf.

### Schritte

1. Bestimmen Sie die WWID:

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

„sda“ ist die lokale SCSI-Festplatte, die Sie der Blacklist hinzufügen möchten.

Ein Beispiel WWID ist 360030057024d0730239134810c0cb833.

2. Fügen Sie die WWID der schwarzen Liste hinzu:

```
blacklist {
    wwid   360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

## Schritt 5: Passen Sie Multipath-Parameter für ONTAP LUNs an

Wenn Ihr Host mit LUNs anderer Hersteller verbunden ist und eine der Multipath-Parametereinstellungen überschrieben wird, müssen Sie diese korrigieren, indem Sie später Strophen in der Datei hinzufügen multipath.conf, die speziell für ONTAP-LUNs gelten. Wenn Sie dies nicht tun, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet.

Überprüfen Sie Ihre `/etc/multipath.conf` Datei, insbesondere im Abschnitt Standardeinstellungen, auf Einstellungen, die die überschreiben könnten[Standardeinstellungen für Multipath-Parameter](#).



Die empfohlenen Parametereinstellungen für ONTAP LUNs sollten Sie nicht außer Kraft setzen. Diese Einstellungen sind für eine optimale Performance Ihrer Hostkonfiguration erforderlich. Weitere Informationen erhalten Sie vom NetApp-Support, vom Hersteller Ihres Betriebssystems oder von beiden.

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überholte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Beispiel definiert die `multipath.conf` Datei Werte für `path_checker` und `no_path_retry`, die nicht mit ONTAP-LUNs kompatibel sind. Sie können diese Parameter nicht entfernen, da ONTAP-Speicher-Arrays noch mit dem Host verbunden sind. Stattdessen korrigieren Sie die Werte für `path_checker` und `no_path_retry`, indem Sie der Datei, die speziell auf die ONTAP-LUNs zutrifft, eine Gerätestranze hinzufügen `multipath.conf`.

#### Beispiel anzeigen

```
defaults {  
    path_checker      readsector0  
    no_path_retry     fail  
}  
  
devices {  
    device {  
        vendor          "NETAPP"  
        product         "LUN"  
        no_path_retry   queue  
        path_checker    tur  
    }  
}
```

#### Schritt 6: Überprüfen Sie die bekannten Probleme

Beim Oracle Linux 7.7-Host mit ONTAP-Speicher sind die folgenden Probleme bekannt:

NetApp Bug ID	Titel	Beschreibung
1440718	Wenn Sie eine LUN ohne SCSI-erneute Zuordnung aufheben oder zuordnen, kann dies zu Datenbeschädigungen auf dem Host führen.	Wenn Sie den Multipath-Konfigurationsparameter 'disable_changed_wwids' auf YES setzen, wird der Zugriff auf das Pfadgerät bei einer WWID-Änderung deaktiviert. Multipath deaktiviert den Zugriff auf das Pfadgerät, bis die WWID des Pfads auf die WWID des Multipath-Geräts wiederhergestellt ist. Weitere Informationen finden Sie unter " <a href="#">NetApp Knowledge Base: Beschädigung des Dateisystems auf iSCSI LUN auf Oracle Linux 7</a> ".
<a href="#">"1311575"</a>	I/O-Verzögerungen, die aufgrund von Lese-/Schreibvorgängen beobachtet wurden, konnten während des Speicher-Failovers mit Qlogic QLE2672 (16G) nicht durch sekundäre Pfade umgeschaltet werden	I/O-Vorgänge können bei einem Storage Failover-Vorgang auf dem Oracle Linux 7.7 Kernel (5.4.17-2011.0.7.el7uek.x86_6) mit QLogic QLE2672 16G HBA nicht fortgesetzt werden. Wenn der I/O-Fortschritt aufgrund von blockierten primären Pfaden während des Storage Failovers unterbrochen wird, kann der I/O-Vorgang möglicherweise nicht über sekundäre Pfade fortgesetzt werden, was zu einer Verzögerung des I/O-Vorgangs führt. Der I/O-Vorgang wird erst fortgesetzt, nachdem die primären Pfade nach Abschluss des Storage-Failover-Giveback online geschaltet wurden.
<a href="#">"1311576"</a>	I/O-Verzögerungen, die während des Storage Failover durch Emulex LPe16002(16G) auftreten, wenn der Lese-/Schreibvorgang nicht durch sekundäre Pfade umgeschaltet wird	I/O-Vorgänge können bei einem Storage Failover-Vorgang auf dem Oracle Linux 7.7 Kernel (5.4.17-2011.0.7.el7uek.x86_6) mit Emulex LPe16002 16G HBA nicht fortgesetzt werden. Wenn der I/O-Fortschritt aufgrund von blockierten primären Pfaden während des Storage Failovers unterbrochen wird, kann der I/O-Vorgang möglicherweise nicht über sekundäre Pfade fortgesetzt werden, was zu einer Verzögerung des I/O-Vorgangs führt. Der I/O-Vorgang wird erst fortgesetzt, nachdem die primären Pfade nach Abschluss des Storage-Failover-Giveback online geschaltet wurden.

NetApp Bug ID	Titel	Beschreibung
"1246134"	Beobachtete I/O-Verzögerungen und Berichte befinden sich während des Storage Failover in den Status „gesperrt“, „NICHT VORHANDEN“ mit Emulex LPe16002 (16G).	Während Speicher-Failover-Vorgänge auf Oracle Linux 7.6 bei laufendem UEK5U2-Kernel mit einem Emulex LPe16002B-M6 16G Fibre Channel (FC) Host Bus Adapter (HBA), kann der I/O-Fortschritt aufgrund blockierter Berichte gestoppt werden. Der Storage Failover-Vorgang meldet, dass sich der Status „Online“ in den Status „gesperrt“ ändert, was zu einer Verzögerung bei Lese- und Schreibvorgängen führt. Nach erfolgreichem Abschluss des Vorgangs können die Berichte nicht wieder in den Status „Online“ zurückverschoben werden und bleiben weiterhin im Status „gesperrt“.
"1246327"	Beobachtete I/O-Verzögerungen und Reports werden während des Speicher-Failovers mit Qlogic QLE2672(16G) und QLE2742(32G) in den Status „gesperrt“, „NICHT VORHANDEN“ verschoben.	Fibre-Channel-Remote-Ports (FC) können bei Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 7.6 mit dem QLogic QLE2672 16G-Host während Storage-Failover-Vorgängen blockiert werden. Da bei einem Ausfall eines Storage-Node die logischen Schnittstellen ausfallen, setzen die Remote-Ports den Status des Storage-Node auf „gesperrt“. Der I/O-Fortschritt wird aufgrund der blockierten Ports möglicherweise angehalten, wenn sowohl ein QLogic QLE2672 16G-Host als auch ein QLE2742 32-GB-FC-Host-Bus-Adapter (HBA) ausgeführt werden. Wenn der Storage-Node wieder in seinen optimalen Status wechselt, werden auch die logischen Schnittstellen angezeigt, und die Remote-Ports sollten online sein. Die Remote-Ports sind jedoch möglicherweise immer noch blockiert. Dieser blockierte Status wird als fehlerhaft für LUNS auf der Multipath-Ebene registriert. Sie können den Status der Remote-Ports mit folgendem Befehl überprüfen: # CAT /sys/class/fc_Remote_Ports/rport-* /Port_stat Sie sollten folgende Ausgabe sehen: Blocked Blocked Blocked Online

## Was kommt als Nächstes?

- "Erfahren Sie mehr über die Verwendung des Linux Host Utilities-Tools".
- Erfahren Sie mehr über ASM-Spiegelung.

Bei der ASM-Spiegelung (Automatic Storage Management) sind möglicherweise Änderungen an den Linux Multipath-Einstellungen erforderlich, damit ASM ein Problem erkennen und zu einer alternativen Fehlergruppe wechseln kann. Die meisten ASM-Konfigurationen auf ONTAP verwenden externe Redundanz, was bedeutet, dass Datenschutz vom externen Array bereitgestellt wird und ASM keine Daten spiegelt. Einige Standorte verwenden ASM mit normaler Redundanz, um normalerweise zwei-Wege-Spiegelung über verschiedene Standorte hinweg bereitzustellen. Weitere Informationen finden Sie unter "[Oracle-Datenbanken auf ONTAP](#)".

## Konfigurieren Sie Oracle Linux 7.6 für FCP und iSCSI mit ONTAP-Speicher

Die Linux Host Utilities-Software enthält Management- und Diagnose-Tools für Linux-Hosts, die mit dem ONTAP-Storage verbunden sind. Wenn Sie die Linux Host Utilities auf einem Oracle Linux 7.6-Host installieren, können Sie die Host Utilities zur Verwaltung von FCP- und iSCSI-Protokollvorgängen mit ONTAP LUNs verwenden.



Sie müssen die Einstellungen der Kernel-basierten virtuellen Maschine (KVM) nicht manuell konfigurieren, da ONTAP LUNs automatisch dem Hypervisor zugeordnet werden.

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

Sie können Ihren Host so konfigurieren, dass er SAN-Booting 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.

#### 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 die Installation der Linux Host Utilities, um die ONTAP LUN-Verwaltung zu unterstützen, und den technischen Support beim Sammeln von Konfigurationsdaten zu unterstützen.

"[Installieren Sie Linux Host Utilities 7.1](#)".



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

## Schritt 3: Bestätigen Sie die Multipath-Konfiguration für Ihren Host

Sie können Multipathing mit Oracle Linux 7.6 verwenden, um ONTAP-LUNs zu verwalten.



Sie können die "[empfohlene Einstellungen für Red Hat Enterprise Linux \(RHEL\) 7.6](#)" um den Red Hat Compatible Kernel für Oracle Linux 7.6 zu konfigurieren.

Um sicherzustellen, dass Multipathing für Ihren Host korrekt konfiguriert ist, überprüfen Sie, ob die /etc/multipath.conf Datei definiert ist und ob die von NetApp empfohlenen Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs konfiguriert sind.

### Schritte

1. Überprüfen Sie, ob die /etc/multipath.conf Datei beendet wird. Wenn die Datei nicht vorhanden ist, erstellen Sie eine leere, Null-Byte-Datei:

```
touch /etc/multipath.conf
```

2. Beim ersten Erstellen der multipath.conf Datei müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services aktivieren und starten, um die empfohlenen Einstellungen zu laden:

```
chkconfig multipathd on
```

```
/etc/init.d/multipathd start
```

3. Jedes Mal, wenn Sie den Host starten, lädt die leere /etc/multipath.conf Zero-Byte-Datei automatisch die von NetApp empfohlenen Multipath-Parameter als Standardeinstellungen. Sie sollten keine Änderungen an der Datei für Ihren Host vornehmen /etc/multipath.conf müssen, da das Betriebssystem mit den Multipath-Parametern kompiliert wird, die ONTAP-LUNs korrekt erkennen und verwalten.

In der folgenden Tabelle sind die nativen kompilierten Multipath-Parametereinstellungen für ONTAP LUNs unter Linux aufgeführt.

## Parametereinstellungen anzeigen

Parameter	Einstellung
Erkennen_Prio	ja
Dev_Loss_tmo	„Unendlich“
Fallback	Sofort
Fast_io_fail_tmo	5
Funktionen	„2 pg_init_retries 50“
Flush_on_Last_del	„ja“
Hardware_Handler	„0“
Kein_PATH_retry	Warteschlange
PATH_Checker	„nur“
Path_Grouping_Policy	„Group_by_prio“
Pfad_Auswahl	„Servicezeit 0“
Polling_Interval	5
prio	ONTAP
Produkt	LUN
Beibehalten_Attached_hw_Handler	ja
rr_weight	„Einheitlich“
User_friendly_names	Nein
Anbieter	NETAPP

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

```
multipath -ll
```

Die Standard-Multipath-Parameter unterstützen AFF und FAS Konfigurationen. In diesen Konfigurationen sollte eine einzelne ONTAP LUN nicht mehr als vier Pfade benötigen. Mehr als vier Pfade können bei einem Speicherausfall Probleme verursachen.

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.

Die folgenden Beispieldaten zeigen die richtigen Parametereinstellungen und den Pfadstatus für ONTAP LUNs in einer AFF- oder FAS-Konfiguration mit zwei aktiven/optimierten Pfaden und zwei aktiven/nicht optimierten Pfaden:

## Beispiel anzeigen

```
multipath -ll
3600a0980383036347ffb4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=10G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hw_handler='1 alua' wp=rw
|--- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
| |- 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
`--- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 15:0:0:35 sdaj 66:48 active ready running
  |- 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```

## Schritt 4: Optional: Schließen Sie ein Gerät vom Multipathing aus

Bei Bedarf können Sie ein Gerät vom Multipathing ausschließen, indem Sie die WWID für das unerwünschte Gerät der „Blacklist“-Strophe für die Datei hinzufügen multipath.conf.

### Schritte

1. Bestimmen Sie die WWID:

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

„sda“ ist die lokale SCSI-Festplatte, die Sie der Blacklist hinzufügen möchten.

Ein Beispiel WWID ist 360030057024d0730239134810c0cb833.

2. Fügen Sie die WWID der schwarzen Liste hinzu:

```
blacklist {
    wwid   360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

## Schritt 5: Passen Sie Multipath-Parameter für ONTAP LUNs an

Wenn Ihr Host mit LUNs anderer Hersteller verbunden ist und eine der Multipath-Parametereinstellungen überschrieben wird, müssen Sie diese korrigieren, indem Sie später Strophen in der Datei hinzufügen multipath.conf, die speziell für ONTAP-LUNs gelten. Wenn Sie dies nicht tun, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet.

Überprüfen Sie Ihre `/etc/multipath.conf` Datei, insbesondere im Abschnitt Standardeinstellungen, auf Einstellungen, die die überschreiben könnten[Standardeinstellungen für Multipath-Parameter](#).



Die empfohlenen Parametereinstellungen für ONTAP LUNs sollten Sie nicht außer Kraft setzen. Diese Einstellungen sind für eine optimale Performance Ihrer Hostkonfiguration erforderlich. Weitere Informationen erhalten Sie vom NetApp-Support, vom Hersteller Ihres Betriebssystems oder von beiden.

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überholte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Beispiel definiert die `multipath.conf` Datei Werte für `path_checker` und `no_path_retry`, die nicht mit ONTAP-LUNs kompatibel sind. Sie können diese Parameter nicht entfernen, da ONTAP-Speicher-Arrays noch mit dem Host verbunden sind. Stattdessen korrigieren Sie die Werte für `path_checker` und `no_path_retry`, indem Sie der Datei, die speziell auf die ONTAP-LUNs zutrifft, eine Gerätestranze hinzufügen `multipath.conf`.

#### Beispiel anzeigen

```
defaults {  
    path_checker      readsector0  
    no_path_retry     fail  
}  
  
devices {  
    device {  
        vendor          "NETAPP"  
        product         "LUN"  
        no_path_retry   queue  
        path_checker    tur  
    }  
}
```

#### Schritt 6: Überprüfen Sie die bekannten Probleme

Beim Oracle Linux 7.6-Host mit ONTAP-Speicher sind die folgenden Probleme bekannt:

NetApp Bug ID	Titel	Beschreibung
1440718	Wenn Sie eine LUN ohne SCSI-erneute Zuordnung aufheben oder zuordnen, kann dies zu Datenbeschädigungen auf dem Host führen.	Wenn Sie den Multipath-Konfigurationsparameter 'disable_changed_wwids' auf YES setzen, wird der Zugriff auf das Pfadgerät bei einer WWID-Änderung deaktiviert. Multipath deaktiviert den Zugriff auf das Pfadgerät, bis die WWID des Pfads auf die WWID des Multipath-Geräts wiederhergestellt ist. Weitere Informationen finden Sie unter " <a href="#">NetApp Knowledge Base: Beschädigung des Dateisystems auf iSCSI LUN auf Oracle Linux 7</a> ".
<a href="#">"1202736"</a>	LUNs sind während der Host-Erkennung möglicherweise nicht verfügbar, da Remote-Ports auf einem OL7U6-Host mit QLogic QLE2742 Adapter „nicht vorhanden“ sind	Während der Host-Erkennung kann der Status der Fibre Channel (FC) Remote-Ports auf einem OL7U6 Host mit einem QLogic QLE2742 Adapter in den Status „nicht vorhanden“ eintreten. Remote-Ports mit Status „nicht vorhanden“ können dazu führen, dass Pfade zu LUNs nicht mehr verfügbar sind. Während des Storage Failover kann die Pfadredundanz reduziert werden und zu einem I/O-Ausfall führen. Sie können den Status des Remote-Ports überprüfen, indem Sie den folgenden Befehl eingeben: # CAT /sys/class/fc_Remote_Ports/rport-* /Port_State: Das folgende Beispiel zeigt die Ausgabe an: Online Online nicht vorhanden Online Online

NetApp Bug ID	Titel	Beschreibung
'1204078'	Kernel-Störung tritt auf Oracle Linux 7.6 mit Qlogic(QLE2672) 16-GB-FC-HBA während eines Storage-Failover-Betriebs auf	Während Speicher-Failover-Vorgänge auf dem Oracle Linux 7.6 mit einem Qlogic QLE2672 Fibre Channel (FC) Host Bus Adapter (HBA), tritt eine Kernel-Störung aufgrund einer Panik im Kernel auf. Die Kernel-Panic bewirkt einen Neustart von Oracle Linux 7.6, was zu einer Applikationsunterbrechung führt. Wenn der kdump-Mechanismus aktiviert ist, generiert die Kernel Panic eine vmcore-Datei im Verzeichnis /var/crash/. Sie können die vmcore-Datei analysieren, um die Ursache der Panik zu ermitteln. Nach einer Störung des Kernels können Sie das Host-Betriebssystem neu starten und das Betriebssystem wiederherstellen. Anschließend können Sie alle Anwendungen nach Bedarf neu starten.
'1204351'	Bei Oracle Linux 7.6 mit Qlogic (QLE2742) 32-GB-FC-HBA während eines Storage-Failover-Betriebs kann es zu Kernel-Störungen kommen	Während Storage Failover-Vorgänge auf dem Oracle Linux 7.6 mit einem Qlogic QLE2742 Fibre Channel (FC) Host Bus Adapter (HBA) können eine Kernel-Störung aufgrund einer Panic im Kernel auftreten. Die Kernel-Panic bewirkt einen Neustart von Oracle Linux 7.6, was zu einer Applikationsunterbrechung führt. Wenn der kdump-Mechanismus aktiviert ist, generiert die Kernel Panic eine vmcore-Datei im Verzeichnis /var/crash/. Sie können die vmcore-Datei analysieren, um die Ursache der Panik zu ermitteln. Nach einer Störung des Kernels können Sie das Host-Betriebssystem neu starten und das Betriebssystem wiederherstellen. Anschließend können Sie alle Anwendungen nach Bedarf neu starten.

NetApp Bug ID	Titel	Beschreibung
"1204352"	Bei Oracle Linux 7.6 mit Emulex (LPe32002-M2) 32 GB FC HBA tritt möglicherweise eine Störung des Kernels auf	Während Storage Failover-Vorgänge auf dem Oracle Linux 7.6 mit einem Emulex LPe32002-M2 Fibre Channel (FC) Host Bus Adapter (HBA) auftreten können, kann es zu einer Kernel-Störung kommen, da eine Panik im Kernel auftritt. Die Kernel-Panic bewirkt einen Neustart von Oracle Linux 7.6, was zu einer Applikationsunterbrechung führt. Wenn der kdump-Mechanismus aktiviert ist, generiert die Kernel Panic eine vmcore-Datei im Verzeichnis /var/crash/. Sie können die vmcore-Datei analysieren, um die Ursache der Panik zu ermitteln. Nach einer Störung des Kernels können Sie das Host-Betriebssystem neu starten und das Betriebssystem wiederherstellen. Anschließend können Sie alle Anwendungen nach Bedarf neu starten.
"11246134"	Keine I/O-Fortschritte bei Oracle Linux 7.6 mit UEK5U2 Kernel, der mit einem Emulex LPe16002B-M6 16G FC HBA während Storage Failover-Vorgängen ausgeführt wird	Während Speicher-Failover-Vorgänge auf Oracle Linux 7.6 bei laufendem UEK5U2-Kernel mit einem Emulex LPe16002B-M6 16G Fibre Channel (FC) Host Bus Adapter (HBA), kann der I/O-Fortschritt aufgrund blockierter Berichte gestoppt werden. Der Storage Failover-Vorgang meldet, dass sich der Status „Online“ in einen „blockierten“ Zustand ändert und zu einer Verzögerung bei Lese- und Schreibvorgängen führt. Nach erfolgreichem Abschluss des Vorgangs können die Berichte nicht wieder in einen „Online“-Zustand zurückverschoben werden und bleiben weiterhin in einem „blockierten“ Zustand.

NetApp Bug ID	Titel	Beschreibung
"1246327"	Der Remote-Port-Status auf QLogic QLE2672 16G Host wurde während eines Storage-Failover-Betriebs blockiert	Fibre-Channel-Remote-Ports (FC) können bei Red hat Enterprise Linux (RHEL) 7.6 mit dem QLogic QLE2672 16G-Host während Storage-Failover-Vorgängen blockiert werden. Da bei einem Ausfall eines Storage-Node die logischen Schnittstellen ausfallen, setzen die Remote-Ports den Status des Storage-Node auf „gesperrt“. Der I/O-Fortschritt wird aufgrund der blockierten Ports möglicherweise angehalten, wenn sowohl ein QLogic QLE2672 16G-Host als auch ein QLE2742 32-GB-FC-Host-Bus-Adapter (HBA) ausgeführt werden. Wenn der Storage-Node wieder in seinen optimalen Status wechselt, werden auch die logischen Schnittstellen angezeigt, und die Remote-Ports sollten online sein. Die Remote-Ports sind jedoch möglicherweise immer noch blockiert. Dieser blockierte Status wird als fehlerhaft für LUNS auf der Multipath-Ebene registriert. Sie können den Status der Remote-Ports mit folgendem Befehl überprüfen: # CAT /sys/class/fc_Remote_Ports/rport-*/*Port_stat Sie sollten folgende Ausgabe sehen: Blocked Blocked Blocked Online

## Was kommt als Nächstes?

- "Erfahren Sie mehr über die Verwendung des Linux Host Utilities-Tools" .
- Erfahren Sie mehr über ASM-Spiegelung.

Bei der ASM-Spiegelung (Automatic Storage Management) sind möglicherweise Änderungen an den Linux Multipath-Einstellungen erforderlich, damit ASM ein Problem erkennen und zu einer alternativen Fehlergruppe wechseln kann. Die meisten ASM-Konfigurationen auf ONTAP verwenden externe Redundanz, was bedeutet, dass Datenschutz vom externen Array bereitgestellt wird und ASM keine Daten spiegelt. Einige Standorte verwenden ASM mit normaler Redundanz, um normalerweise zwei-Wege-Spiegelung über verschiedene Standorte hinweg bereitzustellen. Weitere Informationen finden Sie unter "[Oracle-Datenbanken auf ONTAP](#)".

# Konfigurieren Sie Oracle Linux 7.5 für FCP und iSCSI mit ONTAP-Speicher

Die Linux Host Utilities-Software enthält Management- und Diagnose-Tools für Linux-Hosts, die mit dem ONTAP-Storage verbunden sind. Wenn Sie die Linux Host Utilities auf einem Oracle Linux 7.5-Host installieren, können Sie die Host Utilities zur Verwaltung von FCP- und iSCSI-Protokollvorgängen mit ONTAP LUNs verwenden.



Sie müssen die Einstellungen der Kernel-basierten virtuellen Maschine (KVM) nicht manuell konfigurieren, da ONTAP LUNs automatisch dem Hypervisor zugeordnet werden.

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

Sie können Ihren Host so konfigurieren, dass er SAN-Booting 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.

### 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 die Installation der Linux Host Utilities, um die ONTAP LUN-Verwaltung zu unterstützen, und den technischen Support beim Sammeln von Konfigurationsdaten zu unterstützen.

["Installieren Sie Linux Host Utilities 7.1".](#)



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

## Schritt 3: Bestätigen Sie die Multipath-Konfiguration für Ihren Host

Sie können Multipathing mit Oracle Linux 7.5 verwenden, um ONTAP-LUNs zu verwalten.



Sie können die "[empfohlene Einstellungen für Red Hat Enterprise Linux \(RHEL\) 7.5](#)" um den Red Hat Compatible Kernel für Oracle Linux 7.5 zu konfigurieren.

Um sicherzustellen, dass Multipathing für Ihren Host korrekt konfiguriert ist, überprüfen Sie, ob die /etc/multipath.conf Datei definiert ist und ob die von NetApp empfohlenen Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs konfiguriert sind.

## Schritte

1. Überprüfen Sie, ob die /etc/multipath.conf Datei beendet wird. Wenn die Datei nicht vorhanden ist, erstellen Sie eine leere, Null-Byte-Datei:

```
touch /etc/multipath.conf
```

2. Beim ersten Erstellen der multipath.conf Datei müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services aktivieren und starten, um die empfohlenen Einstellungen zu laden:

```
chkconfig multipathd on
```

```
/etc/init.d/multipathd start
```

3. Jedes Mal, wenn Sie den Host starten, lädt die leere /etc/multipath.conf Zero-Byte-Datei automatisch die von NetApp empfohlenen Multipath-Parameter als Standardeinstellungen. Sie sollten keine Änderungen an der Datei für Ihren Host vornehmen /etc/multipath.conf müssen, da das Betriebssystem mit den Multipath-Parametern kompiliert wird, die ONTAP-LUNs korrekt erkennen und verwalten.

In der folgenden Tabelle sind die nativen kompilierten Multipath-Parametereinstellungen für ONTAP LUNs unter Linux aufgeführt.

## Parametereinstellungen anzeigen

Parameter	Einstellung
Erkennen_Prio	ja
Dev_Loss_tmo	„Unendlich“
Fallback	Sofort
Fast_io_fail_tmo	5
Funktionen	„2 pg_init_retries 50“
Flush_on_Last_del	„ja“
Hardware_Handler	„0“
Kein_PATH_retry	Warteschlange
PATH_Checker	„nur“
Path_Grouping_Policy	„Group_by_prio“
Pfad_Auswahl	„Servicezeit 0“
Polling_Interval	5
prio	ONTAP
Produkt	LUN
Beibehalten_Attached_hw_Handler	ja
rr_weight	„Einheitlich“
User_friendly_names	Nein
Anbieter	NETAPP

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

```
multipath -ll
```

Die Standard-Multipath-Parameter unterstützen AFF und FAS Konfigurationen. In diesen Konfigurationen sollte eine einzelne ONTAP LUN nicht mehr als vier Pfade benötigen. Mehr als vier Pfade können bei einem Speicherausfall Probleme verursachen.

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.

Die folgenden Beispieldaten zeigen die richtigen Parametereinstellungen und den Pfadstatus für ONTAP LUNs in einer AFF- oder FAS-Konfiguration mit zwei aktiven/optimierten Pfaden und zwei aktiven/nicht optimierten Pfaden:

## Beispiel anzeigen

```
multipath -ll
3600a0980383036347ffb4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=10G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hw_handler='1 alua' wp=rw
|--- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
| |- 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
`--- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 15:0:0:35 sdaj 66:48 active ready running
  |- 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```

## Schritt 4: Optional: Schließen Sie ein Gerät vom Multipathing aus

Bei Bedarf können Sie ein Gerät vom Multipathing ausschließen, indem Sie die WWID für das unerwünschte Gerät der „Blacklist“-Strophe für die Datei hinzufügen multipath.conf.

### Schritte

1. Bestimmen Sie die WWID:

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

„sda“ ist die lokale SCSI-Festplatte, die Sie der Blacklist hinzufügen möchten.

Ein Beispiel WWID ist 360030057024d0730239134810c0cb833.

2. Fügen Sie die WWID der schwarzen Liste hinzu:

```
blacklist {
    wwid   360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

## Schritt 5: Passen Sie Multipath-Parameter für ONTAP LUNs an

Wenn Ihr Host mit LUNs anderer Hersteller verbunden ist und eine der Multipath-Parametereinstellungen überschrieben wird, müssen Sie diese korrigieren, indem Sie später Strophen in der Datei hinzufügen multipath.conf, die speziell für ONTAP-LUNs gelten. Wenn Sie dies nicht tun, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet.

Überprüfen Sie Ihre `/etc/multipath.conf` Datei, insbesondere im Abschnitt Standardeinstellungen, auf Einstellungen, die die überschreiben könnten[Standardeinstellungen für Multipath-Parameter](#).



Die empfohlenen Parametereinstellungen für ONTAP LUNs sollten Sie nicht außer Kraft setzen. Diese Einstellungen sind für eine optimale Performance Ihrer Hostkonfiguration erforderlich. Weitere Informationen erhalten Sie vom NetApp-Support, vom Hersteller Ihres Betriebssystems oder von beiden.

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überholte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Beispiel definiert die `multipath.conf` Datei Werte für `path_checker` und `no_path_retry`, die nicht mit ONTAP-LUNs kompatibel sind. Sie können diese Parameter nicht entfernen, da ONTAP-Speicher-Arrays noch mit dem Host verbunden sind. Stattdessen korrigieren Sie die Werte für `path_checker` und `no_path_retry`, indem Sie der Datei, die speziell auf die ONTAP-LUNs zutrifft, eine Gerätestranze hinzufügen `multipath.conf`.

#### Beispiel anzeigen

```
defaults {  
    path_checker      readsector0  
    no_path_retry     fail  
}  
  
devices {  
    device {  
        vendor          "NETAPP"  
        product         "LUN"  
        no_path_retry   queue  
        path_checker    tur  
    }  
}
```

#### Schritt 6: Überprüfen Sie die bekannten Probleme

Beim Oracle Linux 7.5-Host mit ONTAP-Speicher sind die folgenden Probleme bekannt:

NetApp Bug ID	Titel	Beschreibung
1440718	Wenn Sie eine LUN ohne SCSI-erneute Zuordnung aufheben oder zuordnen, kann dies zu Datenbeschädigungen auf dem Host führen.	Wenn Sie den Multipath-Konfigurationsparameter 'disable_changed_wwids' auf YES setzen, wird der Zugriff auf das Pfadgerät bei einer WWID-Änderung deaktiviert. Multipath deaktiviert den Zugriff auf das Pfadgerät, bis die WWID des Pfads auf die WWID des Multipath-Geräts wiederhergestellt ist. Weitere Informationen finden Sie unter " <a href="#">NetApp Knowledge Base: Beschädigung des Dateisystems auf iSCSI LUN auf Oracle Linux 7</a> ".
"1177239"	Bei OL7.5 mit Qlogic QLE2672 16G FC beobachtete Kernel-Störung während des Storage-Failover-Betriebs	Während Speicher-Failover-Operationen auf Oracle Linux 7 (OL7.5) mit Kernel 4.1.12-112.16.4.el7uek.x86_64 und dem Qlogic QLE2672 HBA können Sie eine Kernel-Störung beobachten. Dies fordert einen Neustart des Betriebssystems auf, der eine Anwendungsunterbrechung verursacht. Wenn kdump konfiguriert ist, erstellt die Kernel-Störung eine vmcore-Datei im Verzeichnis /var/crash/. Diese Störung kann im Modul „kmem_Cache_alloc+118“ beobachtet werden, das in der vmcore-Datei protokolliert und mit der Zeichenfolge „Exception RIP: Kmem_Cache_alloc+118“ gekennzeichnet ist. Nach einer Kernel-Störung können Sie die Wiederherstellung durchführen, indem Sie das Host-Betriebssystem neu starten und die Anwendung neu starten.

## Was kommt als Nächstes?

- "Erfahren Sie mehr über die Verwendung des Linux Host Utilities-Tools" .
- Erfahren Sie mehr über ASM-Spiegelung.

Bei der ASM-Spiegelung (Automatic Storage Management) sind möglicherweise Änderungen an den Linux Multipath-Einstellungen erforderlich, damit ASM ein Problem erkennen und zu einer alternativen Fehlergruppe wechseln kann. Die meisten ASM-Konfigurationen auf ONTAP verwenden externe Redundanz, was bedeutet, dass Datenschutz vom externen Array bereitgestellt wird und ASM keine Daten spiegelt. Einige Standorte verwenden ASM mit normaler Redundanz, um normalerweise zwei-Wege-Spiegelung über verschiedene Standorte hinweg bereitzustellen. Weitere Informationen finden Sie

unter "Oracle-Datenbanken auf ONTAP".

## Konfigurieren Sie Oracle Linux 7.4 für FCP und iSCSI mit ONTAP-Speicher

Die Linux Host Utilities-Software enthält Management- und Diagnose-Tools für Linux-Hosts, die mit dem ONTAP-Storage verbunden sind. Wenn Sie die Linux Host Utilities auf einem Oracle Linux 7.4-Host installieren, können Sie die Host Utilities zur Verwaltung von FCP- und iSCSI-Protokollvorgängen mit ONTAP LUNs verwenden.



Sie müssen die Einstellungen der Kernel-basierten virtuellen Maschine (KVM) nicht manuell konfigurieren, da ONTAP LUNs automatisch dem Hypervisor zugeordnet werden.

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

Sie können Ihren Host so konfigurieren, dass er SAN-Booting 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.

#### 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 die Installation der Linux Host Utilities, um die ONTAP LUN-Verwaltung zu unterstützen, und den technischen Support beim Sammeln von Konfigurationsdaten zu unterstützen.

["Installieren Sie Linux Host Utilities 7.1".](#)



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

### Schritt 3: Bestätigen Sie die Multipath-Konfiguration für Ihren Host

Sie können Multipathing mit Oracle Linux 7.4 verwenden, um ONTAP-LUNs zu verwalten.



Sie können die "[empfohlene Einstellungen für Red Hat Enterprise Linux \(RHEL\) 7.4](#)" um den Red Hat Compatible Kernel für Oracle Linux 7.4 zu konfigurieren.

Um sicherzustellen, dass Multipathing für Ihren Host korrekt konfiguriert ist, überprüfen Sie, ob die /etc/multipath.conf Datei definiert ist und ob die von NetApp empfohlenen Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs konfiguriert sind.

### Schritte

1. Überprüfen Sie, ob die /etc/multipath.conf Datei beendet wird. Wenn die Datei nicht vorhanden ist, erstellen Sie eine leere, Null-Byte-Datei:

```
touch /etc/multipath.conf
```

2. Beim ersten Erstellen der multipath.conf Datei müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services aktivieren und starten, um die empfohlenen Einstellungen zu laden:

```
chkconfig multipathd on
```

```
/etc/init.d/multipathd start
```

3. Jedes Mal, wenn Sie den Host starten, lädt die leere /etc/multipath.conf Zero-Byte-Datei automatisch die von NetApp empfohlenen Multipath-Parameter als Standardeinstellungen. Sie sollten keine Änderungen an der Datei für Ihren Host vornehmen /etc/multipath.conf müssen, da das Betriebssystem mit den Multipath-Parametern kompiliert wird, die ONTAP-LUNs korrekt erkennen und verwalten.

In der folgenden Tabelle sind die nativen kompilierten Multipath-Parametereinstellungen für ONTAP LUNs unter Linux aufgeführt.

## Parametereinstellungen anzeigen

Parameter	Einstellung
Erkennen_Prio	ja
Dev_Loss_tmo	„Unendlich“
Fallback	Sofort
Fast_io_fail_tmo	5
Funktionen	„2 pg_init_retries 50“
Flush_on_Last_del	„ja“
Hardware_Handler	„0“
Kein_PATH_retry	Warteschlange
PATH_Checker	„nur“
Path_Grouping_Policy	„Group_by_prio“
Pfad_Auswahl	„Servicezeit 0“
Polling_Interval	5
prio	ONTAP
Produkt	LUN
Beibehalten_Attached_hw_Handler	ja
rr_weight	„Einheitlich“
User_friendly_names	Nein
Anbieter	NETAPP

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

```
multipath -ll
```

Die Standard-Multipath-Parameter unterstützen AFF und FAS Konfigurationen. In diesen Konfigurationen sollte eine einzelne ONTAP LUN nicht mehr als vier Pfade benötigen. Mehr als vier Pfade können bei einem Speicherausfall Probleme verursachen.

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.

Die folgenden Beispieldaten zeigen die richtigen Parametereinstellungen und den Pfadstatus für ONTAP LUNs in einer AFF- oder FAS-Konfiguration mit zwei aktiven/optimierten Pfaden und zwei aktiven/nicht optimierten Pfaden:

## Beispiel anzeigen

```
multipath -ll
3600a0980383036347ffb4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=10G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hw_handler='1 alua' wp=rw
|--- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
| |- 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
`--- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 15:0:0:35 sdaj 66:48 active ready running
  |- 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```

## Schritt 4: Optional: Schließen Sie ein Gerät vom Multipathing aus

Bei Bedarf können Sie ein Gerät vom Multipathing ausschließen, indem Sie die WWID für das unerwünschte Gerät der „Blacklist“-Strophe für die Datei hinzufügen multipath.conf.

### Schritte

1. Bestimmen Sie die WWID:

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

„sda“ ist die lokale SCSI-Festplatte, die Sie der Blacklist hinzufügen möchten.

Ein Beispiel WWID ist 360030057024d0730239134810c0cb833.

2. Fügen Sie die WWID der schwarzen Liste hinzu:

```
blacklist {
    wwid   360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

## Schritt 5: Passen Sie Multipath-Parameter für ONTAP LUNs an

Wenn Ihr Host mit LUNs anderer Hersteller verbunden ist und eine der Multipath-Parametereinstellungen überschrieben wird, müssen Sie diese korrigieren, indem Sie später Strophen in der Datei hinzufügen multipath.conf, die speziell für ONTAP-LUNs gelten. Wenn Sie dies nicht tun, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet.

Überprüfen Sie Ihre `/etc/multipath.conf` Datei, insbesondere im Abschnitt Standardeinstellungen, auf Einstellungen, die die überschreiben könnten[Standardeinstellungen für Multipath-Parameter](#).



Die empfohlenen Parametereinstellungen für ONTAP LUNs sollten Sie nicht außer Kraft setzen. Diese Einstellungen sind für eine optimale Performance Ihrer Hostkonfiguration erforderlich. Weitere Informationen erhalten Sie vom NetApp-Support, vom Hersteller Ihres Betriebssystems oder von beiden.

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überholte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Beispiel definiert die `multipath.conf` Datei Werte für `path_checker` und `no_path_retry`, die nicht mit ONTAP-LUNs kompatibel sind. Sie können diese Parameter nicht entfernen, da ONTAP-Speicher-Arrays noch mit dem Host verbunden sind. Stattdessen korrigieren Sie die Werte für `path_checker` und `no_path_retry`, indem Sie der Datei, die speziell auf die ONTAP-LUNs zutrifft, eine Gerätestranze hinzufügen `multipath.conf`.

#### Beispiel anzeigen

```
defaults {  
    path_checker      readsector0  
    no_path_retry     fail  
}  
  
devices {  
    device {  
        vendor          "NETAPP"  
        product         "LUN"  
        no_path_retry   queue  
        path_checker    tur  
    }  
}
```

#### Schritt 6: Überprüfen Sie die bekannten Probleme

Beim Oracle Linux 7.4-Host mit ONTAP-Speicher sind die folgenden Probleme bekannt:

NetApp Bug ID	Titel	Beschreibung
1440718	Wenn Sie eine LUN ohne SCSI-erneute Zuordnung aufheben oder zuordnen, kann dies zu Datenbeschädigungen auf dem Host führen.	Wenn Sie den Multipath-Konfigurationsparameter 'disable_changed_wwids' auf YES setzen, wird der Zugriff auf das Pfadgerät bei einer WWID-Änderung deaktiviert. Multipath deaktiviert den Zugriff auf das Pfadgerät, bis die WWID des Pfads auf die WWID des Multipath-Geräts wiederhergestellt ist. Weitere Informationen finden Sie unter " <a href="#">NetApp Knowledge Base: Beschädigung des Dateisystems auf iSCSI LUN auf Oracle Linux 7</a> ".
"1109468"	Firmware-Dumps auf einem OL7.4 Hypervisor mit QLE8362-Karte	Während Speicher-Failover-Vorgänge auf einem OL7.4 Hypervisor mit QLE8362 Karte, werden die Firmware-Dumps gelegentlich beobachtet. Die Firmware-Dumps können zu einem I/O-Ausfall auf dem Host führen, der bis zu 500 Sekunden dauert. Nachdem der Adapter den Firmware-Dump abgeschlossen hat, wird der I/O-Vorgang auf normale Weise fortgesetzt. Auf dem Host ist keine weitere Wiederherstellung erforderlich. Um den Firmware-Dump anzuzeigen, wird die folgende Meldung in der Datei /var/log/message angezeigt: Qla2xxx [0000:0c:00.3]-d001:8: Firmware-Dump gespeichert in Temporär-Puffer (8/ffcc90008901000), Dump-Status-Flags (0x3f)

## Was kommt als Nächstes?

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

Bei der ASM-Spiegelung (Automatic Storage Management) sind möglicherweise Änderungen an den Linux Multipath-Einstellungen erforderlich, damit ASM ein Problem erkennen und zu einer alternativen Fehlergruppe wechseln kann. Die meisten ASM-Konfigurationen auf ONTAP verwenden externe Redundanz, was bedeutet, dass Datenschutz vom externen Array bereitgestellt wird und ASM keine Daten spiegelt. Einige Standorte verwenden ASM mit normaler Redundanz, um normalerweise zwei-Wege-Spiegelung über verschiedene Standorte hinweg bereitzustellen. Weitere Informationen finden Sie unter "[Oracle-Datenbanken auf ONTAP](#)".

# Konfigurieren Sie Oracle Linux 7.3 für FCP und iSCSI mit ONTAP-Speicher

Die Linux Host Utilities-Software enthält Management- und Diagnose-Tools für Linux-Hosts, die mit dem ONTAP-Storage verbunden sind. Wenn Sie die Linux Host Utilities auf einem Oracle Linux 7.3-Host installieren, können Sie die Host Utilities zur Verwaltung von FCP- und iSCSI-Protokollvorgängen mit ONTAP LUNs verwenden.



Sie müssen die Einstellungen der Kernel-basierten virtuellen Maschine (KVM) nicht manuell konfigurieren, da ONTAP LUNs automatisch dem Hypervisor zugeordnet werden.

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

Sie können Ihren Host so konfigurieren, dass er SAN-Booting 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.

### 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 die Installation der Linux Host Utilities, um die ONTAP LUN-Verwaltung zu unterstützen, und den technischen Support beim Sammeln von Konfigurationsdaten zu unterstützen.

["Installieren Sie Linux Host Utilities 7.1".](#)



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

## Schritt 3: Bestätigen Sie die Multipath-Konfiguration für Ihren Host

Sie können Multipathing mit Oracle Linux 7.3 verwenden, um ONTAP-LUNs zu verwalten.



Sie können die "[empfohlene Einstellungen für Red Hat Enterprise Linux \(RHEL\) 7.3](#)" um den Red Hat Compatible Kernel für Oracle Linux 7.3 zu konfigurieren.

Um sicherzustellen, dass Multipathing für Ihren Host korrekt konfiguriert ist, überprüfen Sie, ob die /etc/multipath.conf Datei definiert ist und ob die von NetApp empfohlenen Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs konfiguriert sind.

## Schritte

1. Überprüfen Sie, ob die /etc/multipath.conf Datei beendet wird. Wenn die Datei nicht vorhanden ist, erstellen Sie eine leere, Null-Byte-Datei:

```
touch /etc/multipath.conf
```

2. Beim ersten Erstellen der multipath.conf Datei müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services aktivieren und starten, um die empfohlenen Einstellungen zu laden:

```
chkconfig multipathd on
```

```
/etc/init.d/multipathd start
```

3. Jedes Mal, wenn Sie den Host starten, lädt die leere /etc/multipath.conf Zero-Byte-Datei automatisch die von NetApp empfohlenen Multipath-Parameter als Standardeinstellungen. Sie sollten keine Änderungen an der Datei für Ihren Host vornehmen /etc/multipath.conf müssen, da das Betriebssystem mit den Multipath-Parametern kompiliert wird, die ONTAP-LUNs korrekt erkennen und verwalten.

In der folgenden Tabelle sind die nativen kompilierten Multipath-Parametereinstellungen für ONTAP LUNs unter Linux aufgeführt.

## Parametereinstellungen anzeigen

Parameter	Einstellung
Erkennen_Prio	ja
Dev_Loss_tmo	„Unendlich“
Fallback	Sofort
Fast_io_fail_tmo	5
Funktionen	„2 pg_init_retries 50“
Flush_on_Last_del	„ja“
Hardware_Handler	„0“
Kein_PATH_retry	Warteschlange
PATH_Checker	„nur“
Path_Grouping_Policy	„Group_by_prio“
Pfad_Auswahl	„Servicezeit 0“
Polling_Interval	5
prio	ONTAP
Produkt	LUN
Beibehalten_Attached_hw_Handler	ja
rr_weight	„Einheitlich“
User_friendly_names	Nein
Anbieter	NETAPP

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

```
multipath -ll
```

Die Standard-Multipath-Parameter unterstützen AFF und FAS Konfigurationen. In diesen Konfigurationen sollte eine einzelne ONTAP LUN nicht mehr als vier Pfade benötigen. Mehr als vier Pfade können bei einem Speicherausfall Probleme verursachen.

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.

Die folgenden Beispieldaten zeigen die richtigen Parametereinstellungen und den Pfadstatus für ONTAP LUNs in einer AFF- oder FAS-Konfiguration mit zwei aktiven/optimierten Pfaden und zwei aktiven/nicht optimierten Pfaden:

## Beispiel anzeigen

```
multipath -ll
3600a0980383036347ffb4d59646c4436 dm-28 NETAPP,LUN C-Mode
size=10G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hw_handler='1 alua' wp=rw
|--- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
| |- 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
`--- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 15:0:0:35 sdaj 66:48 active ready running
  |- 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```

## Schritt 4: Optional: Schließen Sie ein Gerät vom Multipathing aus

Bei Bedarf können Sie ein Gerät vom Multipathing ausschließen, indem Sie die WWID für das unerwünschte Gerät der „Blacklist“-Strophe für die Datei hinzufügen multipath.conf.

### Schritte

1. Bestimmen Sie die WWID:

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

„sda“ ist die lokale SCSI-Festplatte, die Sie der Blacklist hinzufügen möchten.

Ein Beispiel WWID ist 360030057024d0730239134810c0cb833.

2. Fügen Sie die WWID der schwarzen Liste hinzu:

```
blacklist {
    wwid   360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*
    devnode "^hd[a-z]"
    devnode "^cciss.*"
}
```

## Schritt 5: Passen Sie Multipath-Parameter für ONTAP LUNs an

Wenn Ihr Host mit LUNs anderer Hersteller verbunden ist und eine der Multipath-Parametereinstellungen überschrieben wird, müssen Sie diese korrigieren, indem Sie später Strophen in der Datei hinzufügen multipath.conf, die speziell für ONTAP-LUNs gelten. Wenn Sie dies nicht tun, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet.

Überprüfen Sie Ihre `/etc/multipath.conf` Datei, insbesondere im Abschnitt Standardeinstellungen, auf Einstellungen, die die überschreiben könnten[Standardeinstellungen für Multipath-Parameter](#).



Die empfohlenen Parametereinstellungen für ONTAP LUNs sollten Sie nicht außer Kraft setzen. Diese Einstellungen sind für eine optimale Performance Ihrer Hostkonfiguration erforderlich. Weitere Informationen erhalten Sie vom NetApp-Support, vom Hersteller Ihres Betriebssystems oder von beiden.

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überholte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Beispiel definiert die `multipath.conf` Datei Werte für `path_checker` und `no_path_retry`, die nicht mit ONTAP-LUNs kompatibel sind. Sie können diese Parameter nicht entfernen, da ONTAP-Speicher-Arrays noch mit dem Host verbunden sind. Stattdessen korrigieren Sie die Werte für `path_checker` und `no_path_retry`, indem Sie der Datei, die speziell auf die ONTAP-LUNs zutrifft, eine Gerätestanze hinzufügen `multipath.conf`.

### Beispiel anzeigen

```
defaults {  
    path_checker      readsector0  
    no_path_retry     fail  
}  
  
devices {  
    device {  
        vendor          "NETAPP"  
        product         "LUN"  
        no_path_retry   queue  
        path_checker    tur  
    }  
}
```

## Schritt 6: Überprüfen Sie die bekannten Probleme

Es sind keine Probleme bekannt.

## Was kommt als Nächstes?

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

Bei der ASM-Spiegelung (Automatic Storage Management) sind möglicherweise Änderungen an den Linux Multipath-Einstellungen erforderlich, damit ASM ein Problem erkennen und zu einer alternativen Fehlergruppe wechseln kann. Die meisten ASM-Konfigurationen auf ONTAP verwenden externe Redundanz, was bedeutet, dass Datenschutz vom externen Array bereitgestellt wird und ASM keine Daten spiegelt. Einige Standorte verwenden ASM mit normaler Redundanz, um normalerweise zwei-Wege-Spiegelung über verschiedene Standorte hinweg bereitzustellen. Weitere Informationen finden Sie unter["Oracle-Datenbanken auf ONTAP"](#).

# Konfigurieren Sie Oracle Linux 7.2 für FCP und iSCSI mit ONTAP-Speicher

Die Linux Host Utilities-Software enthält Management- und Diagnose-Tools für Linux-Hosts, die mit dem ONTAP-Storage verbunden sind. Wenn Sie die Linux Host Utilities auf einem Oracle Linux 7.2-Host installieren, können Sie die Host Utilities zur Verwaltung von FCP- und iSCSI-Protokollvorgängen mit ONTAP LUNs verwenden.



Sie müssen die Einstellungen der Kernel-basierten virtuellen Maschine (KVM) nicht manuell konfigurieren, da ONTAP LUNs automatisch dem Hypervisor zugeordnet werden.

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

Sie können Ihren Host so konfigurieren, dass er SAN-Booting 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.

### 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 die Installation der Linux Host Utilities, um die ONTAP LUN-Verwaltung zu unterstützen, und den technischen Support beim Sammeln von Konfigurationsdaten zu unterstützen.

["Installieren Sie Linux Host Utilities 7.1".](#)



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

## Schritt 3: Bestätigen Sie die Multipath-Konfiguration für Ihren Host

Sie können Multipathing mit Oracle Linux 7.2 verwenden, um ONTAP-LUNs zu verwalten. Oracle Linux 7.2 unterstützt Unbreakable Enterprise Kernel (UEK) R3 und UEK R4. Das Betriebssystem startet standardmäßig mit dem UEK R3-Kernel



Sie können die "[empfohlene Einstellungen für Red Hat Enterprise Linux \(RHEL\) 7.2](#)" um den Red Hat Compatible Kernel für Oracle Linux 7.2 zu konfigurieren.

### Schritte

Wählen Sie je nach Konfiguration die Registerkarte UEK 3 oder UEK 4.

## UEK 3

Die Einstellungen für Oracle Linux UEK 3 mit und ohne ALUA werden automatisch aktualisiert. Nach der Aktualisierung der Einstellungen müssen Sie den "ALUA Handler" aktivieren:

1. Erstellen Sie ein Backup des initrd-Images.
2. Hängen Sie den folgenden Parameterwert an den Kernel an, damit ALUA und Non-ALUA funktionieren:

```
rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

### Beispieldaten

```
kernel /vmlinuz-3.8.13-68.1.2.el6uek.x86_64 ro
root=/dev/mapper/vg_ibmx3550m421096-lv_root
rd_NO_LUKSrd_LVM_LV=vg_ibmx3550m421096/lv_root LANG=en_US.UTF-8
rd_NO_MDSYSFONT=latarcyrheb-sun16 crashkernel=256M KEYBOARDTYPE=pc
KEYTABLE=us rd_LVM_LV=vg_ibmx3550m421096/lv_swap rd_NO_DM rhgb quiet
rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. Erstellen Sie das Initrd-Image neu:

```
dracut -f
```

4. Starten Sie den Host neu.
5. Überprüfen Sie die Ausgabe des `cat /proc/cmdline` Befehl, um zu überprüfen, ob die Einstellung abgeschlossen ist.

## UEK 4

Überprüfen Sie für Oracle Linux UEK 4, ob die `/etc/multipath.conf` Datei definiert ist und die von NetApp empfohlenen Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs konfiguriert sind.

1. Überprüfen Sie, ob die `/etc/multipath.conf` Datei beendet wird. Wenn die Datei nicht vorhanden ist, erstellen Sie eine leere, Null-Byte-Datei:

```
touch /etc/multipath.conf
```

2. Beim ersten Erstellen der `multipath.conf` Datei müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services aktivieren und starten, um die empfohlenen Einstellungen zu laden:

```
chkconfig multipathd on
```

```
/etc/init.d/multipathd start
```

3. Jedes Mal, wenn Sie den Host starten, lädt die leere /etc/multipath.conf Zero-Byte-Datei automatisch die von NetApp empfohlenen Multipath-Parameter als Standardeinstellungen. Sie sollten keine Änderungen an der Datei für Ihren Host vornehmen /etc/multipath.conf müssen, da das Betriebssystem mit den Multipath-Parametern kompiliert wird, die ONTAP-LUNs korrekt erkennen und verwalten.

#### Parametereinstellungen anzeigen

Parameter	Einstellung
Erkennen_Prio	ja
Dev_Loss_tmo	„Unendlich“
Fallback	Sofort
Fast_io_fail_tmo	5
Funktionen	„2 pg_init_retries 50“
Flush_on_Last_del	„ja“
Hardware_Handler	„0“
Kein_PATH_retry	Warteschlange
PATH_Checker	„nur“
Path_Grouping_Policy	„Group_by_prio“
Pfad_Auswahl	„Servicezeit 0“
Polling_Interval	5
prio	ONTAP
Produkt	LUN
Beibehalten_Attached_hw_Handler	ja
rr_weight	„Einheitlich“
User_friendly_names	Nein
Anbieter	NETAPP

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

```
multipath -ll
```

Die Standard-Multipath-Parameter unterstützen AFF und FAS Konfigurationen. In diesen Konfigurationen sollte eine einzelne ONTAP LUN nicht mehr als vier Pfade benötigen. Mehr als vier Pfade können bei einem Speicherausfall Probleme verursachen.

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.

Die folgenden Beispielausgaben zeigen die richtigen Parametereinstellungen und den Pfadstatus für ONTAP LUNs in einer AFF- oder FAS-Konfiguration mit zwei aktiven/optimierten Pfaden und zwei aktiven/nicht optimierten Pfaden:

### Beispiel anzeigen

```
multipath -ll
3600a0980383036347ffb4d59646c4436 dm-28 NETAPP, LUN C-Mode
size=10G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwandler='1 alua' wp=rw
|--- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
| |- 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
`--- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 15:0:0:35 sdaj 66:48 active ready running
  |- 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```

## Schritt 4: Optional: Schließen Sie ein Gerät vom Multipathing aus

Bei Bedarf können Sie ein Gerät vom Multipathing ausschließen, indem Sie die WWID für das unerwünschte Gerät der „Blacklist“-Strophe für die Datei hinzufügen `multipath.conf`.

### Schritte

1. Bestimmen Sie die WWID:

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

„sda“ ist die lokale SCSI-Festplatte, die Sie der Blacklist hinzufügen möchten.

Ein Beispiel WWID ist 360030057024d0730239134810c0cb833.

2. Fügen Sie die WWID der schwarzen Liste hinzu:

```
blacklist {
    wwid   360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^\hd[a-z]"
    devnode "^\cciss.*"
}
```

## Schritt 5: Passen Sie Multipath-Parameter für ONTAP LUNs an

Wenn Ihr Host mit LUNs anderer Hersteller verbunden ist und eine der Multipath-Parametereinstellungen überschrieben wird, müssen Sie diese korrigieren, indem Sie später Strophen in der Datei hinzufügen multipath.conf, die speziell für ONTAP-LUNs gelten. Wenn Sie dies nicht tun, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet.

Überprüfen Sie Ihre /etc/multipath.conf Datei, insbesondere im Abschnitt Standardeinstellungen, auf Einstellungen, die die überschreiben könnten [Standardeinstellungen für Multipath-Parameter](#).

 Die empfohlenen Parametereinstellungen für ONTAP LUNs sollten Sie nicht außer Kraft setzen. Diese Einstellungen sind für eine optimale Performance Ihrer Hostkonfiguration erforderlich. Weitere Informationen erhalten Sie vom NetApp-Support, vom Hersteller Ihres Betriebssystems oder von beiden.

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überholte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Beispiel definiert die multipath.conf Datei Werte für path\_checker und no\_path\_retry, die nicht mit ONTAP-LUNs kompatibel sind. Sie können diese Parameter nicht entfernen, da ONTAP-Speicher-Arrays noch mit dem Host verbunden sind. Stattdessen korrigieren Sie die Werte für path\_checker und no\_path\_retry, indem Sie der Datei, die speziell auf die ONTAP-LUNs zutrifft, eine Gerätestranze hinzufügen multipath.conf.

### Beispiel anzeigen

```
defaults {  
    path_checker      readsector0  
    no_path_retry     fail  
}  
  
devices {  
    device {  
        vendor          "NETAPP"  
        product         "LUN"  
        no_path_retry   queue  
        path_checker    tur  
    }  
}
```

## Schritt 6: Überprüfen Sie die bekannten Probleme

Es sind keine Probleme bekannt.

## Was kommt als Nächstes?

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

Bei der ASM-Spiegelung (Automatic Storage Management) sind möglicherweise Änderungen an den Linux Multipath-Einstellungen erforderlich, damit ASM ein Problem erkennen und zu einer alternativen

Fehlergruppe wechseln kann. Die meisten ASM-Konfigurationen auf ONTAP verwenden externe Redundanz, was bedeutet, dass Datenschutz vom externen Array bereitgestellt wird und ASM keine Daten spiegelt. Einige Standorte verwenden ASM mit normaler Redundanz, um normalerweise zwei-Wege-Spiegelung über verschiedene Standorte hinweg bereitzustellen. Weitere Informationen finden Sie unter "Oracle-Datenbanken auf ONTAP".

## Konfigurieren Sie Oracle Linux 7.1 für FCP und iSCSI mit ONTAP-Speicher

Die Linux Host Utilities-Software enthält Management- und Diagnose-Tools für Linux-Hosts, die mit dem ONTAP-Storage verbunden sind. Wenn Sie die Linux Host Utilities auf einem Oracle Linux 7.1-Host installieren, können Sie die Host Utilities zur Verwaltung von FCP- und iSCSI-Protokollvorgängen mit ONTAP LUNs verwenden.



Sie müssen die Einstellungen der Kernel-basierten virtuellen Maschine (KVM) nicht manuell konfigurieren, da ONTAP LUNs automatisch dem Hypervisor zugeordnet werden.

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

Sie können Ihren Host so konfigurieren, dass er SAN-Booting 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.

#### 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 die Installation der Linux Host Utilities, um die ONTAP LUN-Verwaltung zu unterstützen, und den technischen Support beim Sammeln von Konfigurationsdaten zu unterstützen.

"Installieren Sie Linux Host Utilities 7.1".



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

### Schritt 3: Bestätigen Sie die Multipath-Konfiguration für Ihren Host

Sie können Multipathing mit Oracle Linux 7.1 verwenden, um ONTAP-LUNs zu verwalten. Oracle Linux 7.1 unterstützt Unbreakable Enterprise Kernel (UEK) R3 und UEK R4. Das OS startet standardmäßig mit UEK R3

Kernel.



Sie können die "empfohlene Einstellungen für Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 7.1" um den Red Hat Compatible Kernel für Oracle Linux 7.1 zu konfigurieren.

### Schritte

Wählen Sie je nach Konfiguration die Registerkarte UEK 3 oder UEK 4.

## UEK 3

Die Einstellungen für Oracle Linux UEK 3 mit und ohne ALUA werden automatisch aktualisiert. Nach der Aktualisierung der Einstellungen müssen Sie den "ALUA Handler" aktivieren:

1. Erstellen Sie ein Backup des initrd-Images.
2. Hängen Sie den folgenden Parameterwert an den Kernel an, damit ALUA und Non-ALUA funktionieren:

```
rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

### Beispieldaten

```
kernel /vmlinuz-3.8.13-68.1.2.el6uek.x86_64 ro
root=/dev/mapper/vg_ibmx3550m421096-lv_root
rd_NO_LUKSrd_LVM_LV=vg_ibmx3550m421096/lv_root LANG=en_US.UTF-8
rd_NO_MDSYSFONT=latarcyrheb-sun16 crashkernel=256M KEYBOARDTYPE=pc
KEYTABLE=us rd_LVM_LV=vg_ibmx3550m421096/lv_swap rd_NO_DM rhgb quiet
rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. Erstellen Sie das Initrd-Image neu:

```
dracut -f
```

4. Starten Sie den Host neu.
5. Überprüfen Sie die Ausgabe des `cat /proc/cmdline` Befehl, um zu überprüfen, ob die Einstellung abgeschlossen ist.

## UEK 4

Überprüfen Sie für Oracle Linux UEK 4, ob die `/etc/multipath.conf` Datei definiert ist und die von NetApp empfohlenen Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs konfiguriert sind.

1. Überprüfen Sie, ob die `/etc/multipath.conf` Datei beendet wird. Wenn die Datei nicht vorhanden ist, erstellen Sie eine leere, Null-Byte-Datei:

```
touch /etc/multipath.conf
```

2. Beim ersten Erstellen der `multipath.conf` Datei müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services aktivieren und starten, um die empfohlenen Einstellungen zu laden:

```
chkconfig multipathd on
```

```
/etc/init.d/multipathd start
```

3. Jedes Mal, wenn Sie den Host starten, lädt die leere /etc/multipath.conf Zero-Byte-Datei automatisch die von NetApp empfohlenen Multipath-Parameter als Standardeinstellungen. Sie sollten keine Änderungen an der Datei für Ihren Host vornehmen /etc/multipath.conf müssen, da das Betriebssystem mit den Multipath-Parametern kompiliert wird, die ONTAP-LUNs korrekt erkennen und verwalten.

#### Parametereinstellungen anzeigen

Parameter	Einstellung
Erkennen_Prio	ja
Dev_Loss_tmo	„Unendlich“
Fallback	Sofort
Fast_io_fail_tmo	5
Funktionen	„2 pg_init_retries 50“
Flush_on_Last_del	„ja“
Hardware_Handler	„0“
Kein_PATH_retry	Warteschlange
PATH_Checker	„nur“
Path_Grouping_Policy	„Group_by_prio“
Pfad_Auswahl	„Servicezeit 0“
Polling_Interval	5
prio	ONTAP
Produkt	LUN
Beibehalten_Attached_hw_Handler	ja
rr_weight	„Einheitlich“
User_friendly_names	Nein
Anbieter	NETAPP

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

```
multipath -ll
```

Die Standard-Multipath-Parameter unterstützen AFF und FAS Konfigurationen. In diesen Konfigurationen sollte eine einzelne ONTAP LUN nicht mehr als vier Pfade benötigen. Mehr als vier Pfade können bei einem Speicherausfall Probleme verursachen.

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.

Die folgenden Beispielausgaben zeigen die richtigen Parametereinstellungen und den Pfadstatus für ONTAP LUNs in einer AFF- oder FAS-Konfiguration mit zwei aktiven/optimierten Pfaden und zwei aktiven/nicht optimierten Pfaden:

### Beispiel anzeigen

```
multipath -ll
3600a0980383036347ffb4d59646c4436 dm-28 NETAPP, LUN C-Mode
size=10G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwandler='1 alua' wp=rw
|--- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| |- 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
| |- 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
`--- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  |- 15:0:0:35 sdaj 66:48 active ready running
  |- 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```

## Schritt 4: Optional: Schließen Sie ein Gerät vom Multipathing aus

Bei Bedarf können Sie ein Gerät vom Multipathing ausschließen, indem Sie die WWID für das unerwünschte Gerät der „Blacklist“-Strophe für die Datei hinzufügen `multipath.conf`.

### Schritte

1. Bestimmen Sie die WWID:

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

„sda“ ist die lokale SCSI-Festplatte, die Sie der Blacklist hinzufügen möchten.

Ein Beispiel WWID ist 360030057024d0730239134810c0cb833.

2. Fügen Sie die WWID der schwarzen Liste hinzu:

```
blacklist {
    wwid   360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^\hd[a-z]"
    devnode "^\cciss.*"
}
```

## Schritt 5: Passen Sie Multipath-Parameter für ONTAP LUNs an

Wenn Ihr Host mit LUNs anderer Hersteller verbunden ist und eine der Multipath-Parametereinstellungen überschrieben wird, müssen Sie diese korrigieren, indem Sie später Strophen in der Datei hinzufügen multipath.conf, die speziell für ONTAP-LUNs gelten. Wenn Sie dies nicht tun, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet.

Überprüfen Sie Ihre /etc/multipath.conf Datei, insbesondere im Abschnitt Standardeinstellungen, auf Einstellungen, die die überschreiben könnten [Standardeinstellungen für Multipath-Parameter](#).

 Die empfohlenen Parametereinstellungen für ONTAP LUNs sollten Sie nicht außer Kraft setzen. Diese Einstellungen sind für eine optimale Performance Ihrer Hostkonfiguration erforderlich. Weitere Informationen erhalten Sie vom NetApp-Support, vom Hersteller Ihres Betriebssystems oder von beiden.

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überholte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Beispiel definiert die multipath.conf Datei Werte für path\_checker und no\_path\_retry, die nicht mit ONTAP-LUNs kompatibel sind. Sie können diese Parameter nicht entfernen, da ONTAP-Speicher-Arrays noch mit dem Host verbunden sind. Stattdessen korrigieren Sie die Werte für path\_checker und no\_path\_retry, indem Sie der Datei, die speziell auf die ONTAP-LUNs zutrifft, eine Gerätestranze hinzufügen multipath.conf.

### Beispiel anzeigen

```
defaults {  
    path_checker      readsector0  
    no_path_retry     fail  
}  
  
devices {  
    device {  
        vendor          "NETAPP"  
        product         "LUN"  
        no_path_retry   queue  
        path_checker    tur  
    }  
}
```

## Schritt 6: Überprüfen Sie die bekannten Probleme

Es sind keine Probleme bekannt.

## Was kommt als Nächstes?

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

Bei der ASM-Spiegelung (Automatic Storage Management) sind möglicherweise Änderungen an den Linux Multipath-Einstellungen erforderlich, damit ASM ein Problem erkennen und zu einer alternativen

Fehlergruppe wechseln kann. Die meisten ASM-Konfigurationen auf ONTAP verwenden externe Redundanz, was bedeutet, dass Datenschutz vom externen Array bereitgestellt wird und ASM keine Daten spiegelt. Einige Standorte verwenden ASM mit normaler Redundanz, um normalerweise zwei-Wege-Spiegelung über verschiedene Standorte hinweg bereitzustellen. Weitere Informationen finden Sie unter "[Oracle-Datenbanken auf ONTAP](#)".

## Konfigurieren Sie Oracle Linux 7.0 für FCP und iSCSI mit ONTAP-Speicher

Die Linux Host Utilities-Software enthält Management- und Diagnose-Tools für Linux-Hosts, die mit dem ONTAP-Storage verbunden sind. Wenn Sie die Linux Host Utilities auf einem Oracle Linux 7.0-Host installieren, können Sie die Host Utilities zur Verwaltung von FCP- und iSCSI-Protokollvorgängen mit ONTAP LUNs verwenden.



Sie müssen die Einstellungen der Kernel-basierten virtuellen Maschine (KVM) nicht manuell konfigurieren, da ONTAP LUNs automatisch dem Hypervisor zugeordnet werden.

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

Sie können Ihren Host so konfigurieren, dass er SAN-Booting 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.

#### 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 die Installation der Linux Host Utilities, um die ONTAP LUN-Verwaltung zu unterstützen, und den technischen Support beim Sammeln von Konfigurationsdaten zu unterstützen.

"[Installieren Sie Linux Host Utilities 7.1](#)".



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

### Schritt 3: Bestätigen Sie die Multipath-Konfiguration für Ihren Host

Sie können Multipathing mit Oracle Linux 7.0 verwenden, um ONTAP-LUNs zu verwalten. Oracle Linux 7.0 unterstützt Unbreakable Enterprise Kernel (UEK) R3 und UEK R4. Das Betriebssystem startet standardmäßig

mit dem UEK R3-Kernel



Sie können die "empfohlene Einstellungen für Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 7.0" um den Red Hat Compatible Kernel für Oracle Linux 7.0 zu konfigurieren.

### Schritte

Wählen Sie je nach Konfiguration die Registerkarte UEK 3 oder UEK 4.

## UEK 3

Die Einstellungen für Oracle Linux UEK 3 mit und ohne ALUA werden automatisch aktualisiert. Nach der Aktualisierung der Einstellungen müssen Sie den "ALUA Handler" aktivieren:

1. Erstellen Sie ein Backup des initrd-Images.
2. Hängen Sie den folgenden Parameterwert an den Kernel an, damit ALUA und Non-ALUA funktionieren:

```
rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

### Beispieldaten

```
kernel /vmlinuz-3.8.13-68.1.2.el6uek.x86_64 ro
root=/dev/mapper/vg_ibmx3550m421096-lv_root
rd_NO_LUKSrd_LVM_LV=vg_ibmx3550m421096/lv_root LANG=en_US.UTF-8
rd_NO_MDSYSFONT=latarcyrheb-sun16 crashkernel=256M KEYBOARDTYPE=pc
KEYTABLE=us rd_LVM_LV=vg_ibmx3550m421096/lv_swap rd_NO_DM rhgb quiet
rdloaddriver=scsi_dh_alua
```

3. Erstellen Sie das Initrd-Image neu:

```
dracut -f
```

4. Starten Sie den Host neu.
5. Überprüfen Sie die Ausgabe des `cat /proc/cmdline` Befehl, um zu überprüfen, ob die Einstellung abgeschlossen ist.

## UEK 4

Überprüfen Sie für Oracle Linux UEK 4, ob die `/etc/multipath.conf` Datei definiert ist und die von NetApp empfohlenen Einstellungen für Ihre ONTAP LUNs konfiguriert sind.

1. Überprüfen Sie, ob die `/etc/multipath.conf` Datei beendet wird. Wenn die Datei nicht vorhanden ist, erstellen Sie eine leere, Null-Byte-Datei:

```
touch /etc/multipath.conf
```

2. Beim ersten Erstellen der `multipath.conf` Datei müssen Sie möglicherweise die Multipath-Services aktivieren und starten, um die empfohlenen Einstellungen zu laden:

```
chkconfig multipathd on
```

```
/etc/init.d/multipathd start
```

3. Jedes Mal, wenn Sie den Host starten, lädt die leere /etc/multipath.conf Zero-Byte-Datei automatisch die von NetApp empfohlenen Multipath-Parameter als Standardeinstellungen. Sie sollten keine Änderungen an der Datei für Ihren Host vornehmen /etc/multipath.conf müssen, da das Betriebssystem mit den Multipath-Parametern kompiliert wird, die ONTAP-LUNs korrekt erkennen und verwalten.

#### Parametereinstellungen anzeigen

Parameter	Einstellung
Erkennen_Prio	ja
Dev_Loss_tmo	„Unendlich“
Fallback	Sofort
Fast_io_fail_tmo	5
Funktionen	„2 pg_init_retries 50“
Flush_on_Last_del	„ja“
Hardware_Handler	„0“
Kein_PATH_retry	Warteschlange
PATH_Checker	„nur“
Path_Grouping_Policy	„Group_by_prio“
Pfad_Auswahl	„Servicezeit 0“
Polling_Interval	5
prio	ONTAP
Produkt	LUN
Beibehalten_Attached_hw_Handler	ja
rr_weight	„Einheitlich“
User_friendly_names	Nein
Anbieter	NETAPP

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

```
multipath -ll
```

Die Standard-Multipath-Parameter unterstützen AFF und FAS Konfigurationen. In diesen Konfigurationen sollte eine einzelne ONTAP LUN nicht mehr als vier Pfade benötigen. Mehr als vier Pfade können bei einem Speicherausfall Probleme verursachen.

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.

Die folgenden Beispielausgaben zeigen die richtigen Parametereinstellungen und den Pfadstatus für ONTAP LUNs in einer AFF- oder FAS-Konfiguration mit zwei aktiven/optimierten Pfaden und zwei aktiven/nicht optimierten Pfaden:

### Beispiel anzeigen

```
multipath -ll
3600a0980383036347ffb4d59646c4436 dm-28 NETAPP, LUN C-Mode
size=10G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50'
hwandler='1 alua' wp=rw
|--- policy='service-time 0' prio=50 status=active
| | - 16:0:6:35 sdwb 69:624 active ready running
| | - 16:0:5:35 sdun 66:752 active ready running
`--- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled
  | - 15:0:0:35 sdaj 66:48 active ready running
  | - 15:0:1:35 sdbx 68:176 active ready running
```

## Schritt 4: Optional: Schließen Sie ein Gerät vom Multipathing aus

Bei Bedarf können Sie ein Gerät vom Multipathing ausschließen, indem Sie die WWID für das unerwünschte Gerät der „Blacklist“-Strophe für die Datei hinzufügen multipath.conf.

### Schritte

1. Bestimmen Sie die WWID:

```
/lib/udev/scsi_id -gud /dev/sda
```

„sda“ ist die lokale SCSI-Festplatte, die Sie der Blacklist hinzufügen möchten.

Ein Beispiel WWID ist 360030057024d0730239134810c0cb833.

2. Fügen Sie die WWID der schwarzen Liste hinzu:

```
blacklist {
    wwid   360030057024d0730239134810c0cb833
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^\hd[a-z]"
    devnode "^\cciss.*"
}
```

## Schritt 5: Passen Sie Multipath-Parameter für ONTAP LUNs an

Wenn Ihr Host mit LUNs anderer Hersteller verbunden ist und eine der Multipath-Parametereinstellungen überschrieben wird, müssen Sie diese korrigieren, indem Sie später Strophen in der Datei hinzufügen multipath.conf, die speziell für ONTAP-LUNs gelten. Wenn Sie dies nicht tun, funktionieren die ONTAP LUNs möglicherweise nicht wie erwartet.

Überprüfen Sie Ihre /etc/multipath.conf Datei, insbesondere im Abschnitt Standardeinstellungen, auf Einstellungen, die die überschreiben könnten [Standardeinstellungen für Multipath-Parameter](#).

 Die empfohlenen Parametereinstellungen für ONTAP LUNs sollten Sie nicht außer Kraft setzen. Diese Einstellungen sind für eine optimale Performance Ihrer Hostkonfiguration erforderlich. Weitere Informationen erhalten Sie vom NetApp-Support, vom Hersteller Ihres Betriebssystems oder von beiden.

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine überholte Standardeinstellung korrigiert wird. In diesem Beispiel definiert die multipath.conf Datei Werte für path\_checker und no\_path\_retry, die nicht mit ONTAP-LUNs kompatibel sind. Sie können diese Parameter nicht entfernen, da ONTAP-Speicher-Arrays noch mit dem Host verbunden sind. Stattdessen korrigieren Sie die Werte für path\_checker und no\_path\_retry, indem Sie der Datei, die speziell auf die ONTAP-LUNs zutrifft, eine Gerätestranze hinzufügen multipath.conf.

### Beispiel anzeigen

```
defaults {
    path_checker      readsector0
    no_path_retry     fail
}

devices {
    device {
        vendor          "NETAPP"
        product         "LUN"
        no_path_retry   queue
        path_checker    tur
    }
}
```

## Schritt 6: Überprüfen Sie die bekannten Probleme

Beim Oracle Linux 7.0-Host mit ONTAP-Speicher sind die folgenden Probleme bekannt:

NetApp Bug ID	Titel	Beschreibung
<a href="#">"901558"</a>	OL7.0 : Host verliert alle Pfade zur lun und hängt aufgrund des Fehlers „RSCN Timeout“ auf OL 7.0 UEK r3U5 Beta auf Emulex 8G(LPe12002) Host	Möglicherweise ist zu beachten, dass der Emulex 8G(LPe12002)-Host hängt und ein hoher I/O-Ausfall beim Storage Failover mit I/O-Vorgängen auftritt Sie können beobachten, dass Pfade nicht wiederhergestellt werden, was ein Ergebnis der RSCN-Zeitüberschreitung ist, aufgrund derer der Host alle Pfade verliert und hängt. Die Wahrscheinlichkeit, dieses Problem zu lösen, ist hoch.
<a href="#">"901557"</a>	OL 7.0: Hoher I/O-Ausfall auf QLogic 8G FC (QLE2562) SAN-Host während Storage Failover-Vorgängen mit I/O	Bei Storage Failover-Vorgängen mit I/O kann es zu einem hohen I/O-Ausfall auf QLogic 8G FC (QLE2562) Host kommen Bricht ab, und das Zurücksetzen des Geräts wird als E/A-Ausfall auf dem Host angezeigt. Die Wahrscheinlichkeit, dass dieser I/O-Ausfall auftritt, ist hoch.
<a href="#">"894766"</a>	OL7.0: Dracut schließt scsi_dh_alua.ko-Modul in initramfs auf UEKR3U5 alpha nicht ein	das scsi_dh_alua-Modul wird möglicherweise auch nach dem Hinzufügen des Parameters „rdloaddriver=scsi_dh_alua“ in die Kernel-Kommandozeile und dem Erstellen von dracut nicht geladen. Aufgrund dessen ist ALUA nicht auf NetApp LUNs aktiviert, wie empfohlen.
<a href="#">"894796"</a>	Anaconda zeigt eine Fehlermeldung bei iSCSI-Login an, obwohl die Anmeldungen während der Installation von OL 7.0 OS erfolgreich waren	Wenn Sie OL 7.0 installieren, zeigt der Anaconda-Installationsbildschirm an, dass die iSCSI-Anmeldung bei mehreren Ziel-IPs fehlgeschlagen ist, obwohl die iSCSI-Anmeldungen erfolgreich sind. Anaconda zeigt die folgende Fehlermeldung an: "Node Login failed" Sie beobachten diesen Fehler nur, wenn Sie mehrere Ziel-IPs für die iSCSI-Anmeldung auswählen. Sie können die OS-Installation fortsetzen, indem Sie auf die Schaltfläche „OK“ klicken. Dieser Fehler erschwert entweder die iSCSI- oder die OL 7.0 OS-Installation nicht.

NetApp Bug ID	Titel	Beschreibung
"894771"	OL7.0 : Anaconda fügt nicht Bootdev Argument in Kernel cmd Zeile hinzu, um IP-Adresse für iSCSI SANboot OS Installation festzulegen	Anaconda fügt kein Boot-Argument in die Kernel-Befehlszeile hinzu, in der Sie die IPv4-Adresse während der OL 7.0 OS Installation auf einer iSCSI Multipath LUN festlegen. Daher können Sie keine IP-Adressen zu einer der Ethernet-Schnittstellen zuweisen, die für die Einrichtung von iSCSI-Sitzungen mit dem Speichersubsystem während des OL 7.0-Starts konfiguriert wurden. Da iSCSI-Sitzungen nicht eingerichtet sind, wird die Root-LUN nicht erkannt, wenn das Betriebssystem gebootet wird und somit das Booten des OS fehlschlägt.
"916501"	QLogic 10G FCoE (QLE8152) Host-Kernel-Absturz bei Storage Failover-Vorgängen mit I/O beobachtet	Möglicherweise beobachten Sie einen Kernel-Absturz im Qlogic-Treibermodul auf dem 10G-FCoE-Qlogic-Host (QLE8152). Der Absturz erfolgt während Storage Failover-Vorgängen mit I/O. Die Wahrscheinlichkeit, dass dieser Absturz erreicht wird, ist hoch, was zu einem längeren I/O-Ausfall auf dem Host führt.

## Was kommt als Nächstes?

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

Bei der ASM-Spiegelung (Automatic Storage Management) sind möglicherweise Änderungen an den Linux Multipath-Einstellungen erforderlich, damit ASM ein Problem erkennen und zu einer alternativen Fehlergruppe wechseln kann. Die meisten ASM-Konfigurationen auf ONTAP verwenden externe Redundanz, was bedeutet, dass Datenschutz vom externen Array bereitgestellt wird und ASM keine Daten spiegelt. Einige Standorte verwenden ASM mit normaler Redundanz, um normalerweise zwei-Wege-Spiegelung über verschiedene Standorte hinweg bereitzustellen. Weitere Informationen finden Sie unter ["Oracle-Datenbanken auf ONTAP"](#).

## **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 BESCHRÄNKKT 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, BEISPIELHAFFE SCHÄDEN ODER FOLGESCHÄDEN (EINSCHLIESSLICH, JEDOCH NICHT BESCHRÄNKKT 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 IRGENDERWEINER 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.