



# **Migrieren Sie die Schalter**

Install and maintain

NetApp

February 13, 2026

# Inhalt

Migrieren Sie die Schalter .....	1
CN1610-Cluster-Switches auf BES-53248-Cluster-Switches migrieren .....	1
Überprüfungsanforderungen .....	1
Migrieren Sie die Schalter .....	2
Migration zu einer umgeschalteten NetApp Clusterumgebung .....	20
Überprüfungsanforderungen .....	21
Migration zur Clusterumgebung .....	22

# Migrieren Sie die Schalter

## CN1610-Cluster-Switches auf BES-53248-Cluster-Switches migrieren

Um die CN1610-Cluster-Switches in einem Cluster auf Broadcom-unterstützte BES-53248-Cluster-Switches zu migrieren, überprüfen Sie die Migrationsanforderungen und folgen Sie dann dem Migrationsverfahren.

Folgende Cluster-Switches werden unterstützt:

- CN1610
- BES-53248

### Überprüfungsanforderungen

Vergewissern Sie sich, dass Ihre Konfiguration die folgenden Anforderungen erfüllt:

- Einige der Ports der BES-53248-Switches sind für den Betrieb mit 10GbE konfiguriert.
- Die 10GbE-Konnektivität von den Knoten zu den BES-53248 Cluster-Switches wurde geplant, migriert und dokumentiert.
- Der Cluster ist voll funktionsfähig (es sollten keine Fehler in den Protokollen oder ähnliche Probleme auftreten).
- Die Erstkonfiguration der BES-53248-Switches ist abgeschlossen, sodass:
  - Die BES-53248-Switches verwenden die neueste empfohlene Version der EFOS-Software.
  - Referenzkonfigurationsdateien (RCFs) wurden auf die Switches angewendet.
  - Sämtliche Standortanpassungen, wie z. B. DNS, NTP, SMTP, SNMP und SSH, werden auf den neuen Switches konfiguriert.

### Knotenverbindungen

Die Cluster-Switches unterstützen folgende Knotenverbindungen:

- NetApp CN1610: Ports 0/1 bis 0/12 (10GbE)
- BES-53248: Ports 0/1-0/16 (10GbE/25GbE)



Zusätzliche Ports können durch den Kauf von Portlizenzen aktiviert werden.

### ISL-Ports

Die Cluster-Switches verwenden die folgenden Inter-Switch-Link-Ports (ISL):

- NetApp CN1610: Ports 0/13 bis 0/16 (10GbE)
- BES-53248: Ports 0/55-0/56 (100GbE)

Der "[NetApp Hardware Universe](#)" Enthält Informationen zur ONTAP Kompatibilität, zur unterstützten EFOS-Firmware und zur Verkabelung von BES-53248 Cluster-Switches. Sehen "[Welche zusätzlichen Informationen](#)

benötige ich für die Installation meiner Geräte, die nicht in HWU enthalten sind?" Für weitere Informationen zu den Installationsanforderungen des Schalters.

## ISL-Verkabelung

Die entsprechende ISL-Verkabelung sieht wie folgt aus:

- **Anfang:** Für CN1610 zu CN1610 (SFP+ zu SFP+) vier SFP+ Glasfaser- oder Kupfer-Direktanschlusskabel.
- **Final:** Für BES-53248 zu BES-53248 (QSFP28 zu QSFP28), zwei QSFP28 optische Transceiver/Glasfaser- oder Kupfer-Direktanschlusskabel.

## Migrieren Sie die Schalter

Gehen Sie wie folgt vor, um CN1610-Cluster-Switches auf BES-53248-Cluster-Switches zu migrieren.

### Zu den Beispielen

Die Beispiele in diesem Verfahren verwenden die folgende Schalter- und Knotennomenklatur:

- Die Beispiele verwenden zwei Knoten, von denen jeder zwei 10-GbE-Cluster-Verbindungsports bereitstellt: e0a Und e0b Die
- Die Befehlausgaben können je nach Version der ONTAP -Software variieren.
- Die auszutauschenden CN1610-Schalter sind CL1 Und CL2 Die
- Die BES-53248-Schalter als Ersatz für die CN1610-Schalter sind cs1 Und cs2 Die
- Die Knoten sind node1 Und node2 Die
- Zuerst wird der Schalter CL2 durch cs2 ersetzt, dann CL1 durch cs1.
- Die BES-53248 Switches sind mit den unterstützten Versionen der Reference Configuration File (RCF) und des Ethernet Fabric OS (EFOS) vorinstalliert, wobei ISL-Kabel an den Ports 55 und 56 angeschlossen sind.
- Die Cluster-LIF-Namen sind node1\_clus1 Und node1\_clus2 für Knoten1 und node2\_clus1 Und node2\_clus2 für Knoten 2.

### Informationen zu diesem Vorgang

Dieses Verfahren umfasst folgendes Szenario:

- Der Cluster beginnt mit zwei Knoten, die mit zwei CN1610 Cluster-Switches verbunden sind.
- Der CN1610-Schalter CL2 wird durch den BES-53248-Schalter cs2 ersetzt:
  - Schalten Sie die Ports zu den Clusterknoten ab. Um eine Instabilität des Clusters zu vermeiden, müssen alle Ports gleichzeitig abgeschaltet werden.
  - Trennen Sie die Kabel von allen Cluster-Ports auf allen mit CL2 verbundenen Knoten und verwenden Sie dann unterstützte Kabel, um die Ports wieder mit dem neuen Cluster-Switch cs2 zu verbinden.
- Der CN1610-Schalter CL1 wird durch den BES-53248-Schalter cs1 ersetzt:
  - Schalten Sie die Ports zu den Clusterknoten ab. Um eine Instabilität des Clusters zu vermeiden, müssen alle Ports gleichzeitig abgeschaltet werden.
  - Trennen Sie die Kabel von allen Cluster-Ports auf allen mit CL1 verbundenen Knoten und verwenden Sie dann unterstützte Kabel, um die Ports wieder mit dem neuen Cluster-Switch cs1 zu verbinden.



Während dieses Vorgangs ist kein betriebsbereiter Inter-Switch-Link (ISL) erforderlich. Dies ist beabsichtigt, da RCF-Versionsänderungen die ISL-Konnektivität vorübergehend beeinträchtigen können. Um einen unterbrechungsfreien Clusterbetrieb zu gewährleisten, migriert das folgende Verfahren alle Cluster-LIFs zum operativen Partner-Switch, während die Schritte auf dem Ziel-Switch ausgeführt werden.

## Schritt 1: Vorbereitung auf die Migration

1. Wenn AutoSupport auf diesem Cluster aktiviert ist, unterdrücken Sie die automatische Fällerstellung durch Aufruf einer AutoSupport -Nachricht:

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=xh
```

wobei x die Dauer des Wartungsfensters in Stunden ist.



Die AutoSupport Meldung benachrichtigt den technischen Support über diese Wartungsaufgabe, sodass die automatische Fällerstellung während des Wartungsfensters unterdrückt wird.

Der folgende Befehl unterdrückt die automatische Fällerstellung für zwei Stunden:

```
cluster1::*> system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=2h
```

2. Ändern Sie die Berechtigungsstufe auf „Erweitert“, indem Sie **y** eingeben, wenn Sie zur Fortsetzung aufgefordert werden:

```
set -privilege advanced
```

Die erweiterte Eingabeaufforderung (\*>) wird angezeigt.

## Schritt 2: Anschlüsse und Verkabelung konfigurieren

1. Prüfen Sie an den neuen Switches, ob die ISL-Verbindung zwischen den Switches cs1 und cs2 hergestellt und funktionsfähig ist:

```
show port-channel
```

## Beispiel anzeigen

Das folgende Beispiel zeigt, dass die ISL-Ports am Switch cs1 **aktiv** sind:

```
(cs1) # show port-channel 1/1
Local Interface..... 1/1
Channel Name..... Cluster-ISL
Link State..... Up
Admin Mode..... Enabled
Type..... Dynamic
Port channel Min-links..... 1
Load Balance Option..... 7
(Enhanced hashing mode)

Mbr Device/ Port Port
Ports Timeout Speed Active
-----
0/55 actor/long 100G Full True
      partner/long
0/56 actor/long 100G Full True
      partner/long
(cs1) #
```

Das folgende Beispiel zeigt, dass die ISL-Ports am Switch cs2 **aktiv** sind:

```
(cs2) # show port-channel 1/1
Local Interface..... 1/1
Channel Name..... Cluster-ISL
Link State..... Up
Admin Mode..... Enabled
Type..... Dynamic
Port channel Min-links..... 1
Load Balance Option..... 7
(Enhanced hashing mode)

Mbr Device/ Port Port
Ports Timeout Speed Active
-----
0/55 actor/long 100G Full True
      partner/long
0/56 actor/long 100G Full True
      partner/long
```

2. Zeigen Sie die Cluster-Ports auf jedem Knoten an, der mit den vorhandenen Cluster-Switches verbunden

ist:

```
network device-discovery show -protocol cdp
```

## Beispiel anzeigen

Das folgende Beispiel zeigt, wie viele Cluster-Interconnect-Schnittstellen in jedem Knoten für jeden Cluster-Interconnect-Switch konfiguriert wurden:

```
cluster1::*: network device-discovery show -protocol cdp
Node/      Local   Discovered
Protocol   Port    Device (LLDP: ChassisID)  Interface
Platform

-----
-----
node2      /cdp
          e0a    CL1                      0/2
CN1610
          e0b    CL2                      0/2
CN1610
node1      /cdp
          e0a    CL1                      0/1
CN1610
          e0b    CL2                      0/1
CN1610
```

3. Ermitteln Sie den administrativen oder operativen Status jeder Clusterschnittstelle.

- a. Überprüfen Sie, ob alle Cluster-Ports aktiv sind. up mit einem healthy Status:

```
network port show -ipspace Cluster
```

## Beispiel anzeigen

```
cluster1::*> network port show -ipspace Cluster

Node: node1

Ignore                                         Speed (Mbps)
Health   Health
Port     IPspace      Broadcast Domain Link MTU Admin/Oper
Status   Status
-----  -----
-----  -----
e0a     Cluster      Cluster          up    9000  auto/10000
healthy  false
e0b     Cluster      Cluster          up    9000  auto/10000
healthy  false

Node: node2

Ignore                                         Speed (Mbps)
Health   Health
Port     IPspace      Broadcast Domain Link MTU Admin/Oper
Status   Status
-----  -----
-----  -----
e0a     Cluster      Cluster          up    9000  auto/10000
healthy  false
e0b     Cluster      Cluster          up    9000  auto/10000
healthy  false
```

- b. Überprüfen Sie, ob alle Cluster-Schnittstellen (LIFs) an ihren jeweiligen Heimatports angeschlossen sind:

```
network interface show -vserver Cluster
```

## Beispiel anzeigen

```
cluster1::*> network interface show -vserver Cluster

          Logical      Status      Network          Current
Current Is
Vserver      Interface  Admin/Oper  Address/Mask      Node
Port        Home
-----  -----  -----  -----  -----
-----  -----
Cluster
      node1_clus1  up/up    169.254.209.69/16  node1
e0a      true
      node1_clus2  up/up    169.254.49.125/16  node1
e0b      true
      node2_clus1  up/up    169.254.47.194/16  node2
e0a      true
      node2_clus2  up/up    169.254.19.183/16  node2
e0b      true
```

4. Überprüfen Sie, ob der Cluster Informationen für beide Cluster-Switches anzeigt:

## ONTAP 9.8 und höher

Ab ONTAP 9.8 verwenden Sie folgenden Befehl: `system switch ethernet show -is-monitoring-enabled-operational true`

```
cluster1::*> system switch ethernet show -is-monitoring-enabled
-operational true
Switch          Type          Address      Model
-----
CL1            cluster-network 10.10.1.101  CN1610
  Serial Number: 01234567
  Is Monitored: true
  Reason:
  Software Version: 1.3.0.3
  Version Source: ISDP

CL2            cluster-network 10.10.1.102  CN1610
  Serial Number: 01234568
  Is Monitored: true
  Reason:
  Software Version: 1.3.0.3
  Version Source: ISDP
cluster1::*>
```

## ONTAP 9.7 und früher

Für ONTAP 9.7 und ältere Versionen verwenden Sie folgenden Befehl: `system cluster-switch show -is-monitoring-enabled-operational true`

```

cluster1::*> system cluster-switch show -is-monitoring-enabled
- operational true
Switch Type Address Model
-----
CL1 cluster-network 10.10.1.101 CN1610
    Serial Number: 01234567
    Is Monitored: true
    Reason:
    Software Version: 1.3.0.3
    Version Source: ISDP

CL2 cluster-network 10.10.1.102 CN1610
    Serial Number: 01234568
    Is Monitored: true
    Reason:
    Software Version: 1.3.0.3
    Version Source: ISDP
cluster1::*>

```

1. Automatische Rücksetzung der Cluster-LIFs deaktivieren.

```

cluster1::*> network interface modify -vserver Cluster -lif * -auto
-revert false

```

2. Schalten Sie auf dem Cluster-Switch CL2 die mit den Cluster-Ports der Knoten verbundenen Ports ab, um ein Failover der Cluster-LIFs zu erzwingen:

```

(CL2) # configure
(CL2) (Config) # interface 0/1-0/16
(CL2) (Interface 0/1-0/16) # shutdown
(CL2) (Interface 0/1-0/16) # exit
(CL2) (Config) # exit
(CL2) #

```

3. Überprüfen Sie, ob die Cluster-LIFs auf die Ports des Cluster-Switches CL1 umgeschaltet haben. Dies kann einige Sekunden dauern.

```
network interface show -vserver Cluster
```

### Beispiel anzeigen

```
cluster1::*> network interface show -vserver Cluster
      Logical      Status      Network      Current
Current Is
Vserver      Interface      Admin/Oper Address/Mask      Node
Port      Home
-----
----- Cluster
      node1_clus1  up/up      169.254.209.69/16  node1
e0a      true
      node1_clus2  up/up      169.254.49.125/16  node1
e0a      false
      node2_clus1  up/up      169.254.47.194/16  node2
e0a      true
      node2_clus2  up/up      169.254.19.183/16  node2
e0a      false
```

4. Überprüfen Sie, ob der Cluster fehlerfrei funktioniert:

```
cluster show
```

### Beispiel anzeigen

```
cluster1::*> cluster show
Node      Health  Eligibility  Epsilon
-----
node1    true    true        false
node2    true    true        false
```

5. Verlegen Sie alle Cluster-Knotenverbindungskabel vom alten CL2-Switch zum neuen cs2-Switch.

6. Überprüfen Sie den Zustand der auf CS2 verschobenen Netzwerkverbindungen:

```
network port show -ipspace Cluster
```

## Beispiel anzeigen

```
cluster1::*> network port show -ipspace Cluster

Node: node1

Ignore                                         Speed (Mbps)  Health
Health
Port      IPspace      Broadcast  Domain  Link  MTU  Admin/Oper  Status
Status
-----  -----  -----  -----  -----  -----  -----  -----
-----  -----
e0a      Cluster      Cluster      up      9000  auto/10000
healthy  false
e0b      Cluster      Cluster      up      9000  auto/10000
healthy  false

Node: node2

Ignore                                         Speed (Mbps)  Health
Health
Port      IPspace      Broadcast  Domain  Link  MTU  Admin/Oper  Status
Status
-----  -----  -----  -----  -----  -----  -----  -----
-----  -----
e0a      Cluster      Cluster      up      9000  auto/10000
healthy  false
e0b      Cluster      Cluster      up      9000  auto/10000
healthy  false
```

Alle verschobenen Cluster-Ports sollten <sup>up</sup> Die

## 7. Überprüfen Sie die Nachbarinformationen an den Cluster-Ports:

```
network device-discovery show -protocol cdp
```

## Beispiel anzeigen

```
cluster1::*> network device-discovery show -protocol cdp
Node/      Local  Discovered
Protocol   Port   Device (LLDP: ChassisID)  Interface
Platform

-----
-----
node2      /cdp
          e0a    CL1
CN1610
          e0b    cs2
          0/2
          BES-
53248
node1      /cdp
          e0a    CL1
CN1610
          e0b    cs2
          0/1
          BES-
53248
```

8. Prüfen Sie aus Sicht des Switches CS2, ob die Portverbindungen des Switches einwandfrei funktionieren:

```
cs2# show interface all
cs2# show isdp neighbors
```

9. Schalten Sie auf dem Cluster-Switch CL1 die mit den Cluster-Ports der Knoten verbundenen Ports ab, um ein Failover der Cluster-LIFs durchzuführen:

```
(CL1) # configure
(CL1) (Config) # interface 0/1-0/16
(CL1) (Interface 0/1-0/16) # shutdown
(CL1) (Interface 0/13-0/16) # exit
(CL1) (Config) # exit
(CL1) #
```

Alle Cluster-LIFs schalten auf den Switch cs2 um.

10. Überprüfen Sie, ob für die Cluster-LIFs ein Failover auf die auf Switch cs2 gehosteten Ports durchgeführt wurde. Dies kann einige Sekunden dauern:

```
network interface show -vserver Cluster
```

### Beispiel anzeigen

```
cluster1::*> network interface show -vserver Cluster
      Logical      Status      Network      Current
Current Is
Vserver      Interface      Admin/Oper Address/Mask      Node
Port      Home
-----
----- Cluster
      node1_clus1  up/up      169.254.209.69/16  node1
e0b      false
      node1_clus2  up/up      169.254.49.125/16  node1
e0b      true
      node2_clus1  up/up      169.254.47.194/16  node2
e0b      false
      node2_clus2  up/up      169.254.19.183/16  node2
e0b      true
```

11. Überprüfen Sie, ob der Cluster fehlerfrei funktioniert:

```
cluster show
```

### Beispiel anzeigen

```
cluster1::*> cluster show
Node      Health  Eligibility  Epsilon
-----
node1    true    true        false
node2    true    true        false
```

12. Verlegen Sie die Cluster-Knoten-Verbindungskabel von CL1 zum neuen Switch cs1.

13. Überprüfen Sie den Zustand der Netzwerkverbindungen, die zu CS1 verschoben wurden:

```
network port show -ipspace Cluster
```

## Beispiel anzeigen

```
cluster1::*> network port show -ipspace Cluster

Node: node1

Ignore                                         Speed (Mbps)  Health
Health
Port      IPspace      Broadcast  Domain  Link  MTU  Admin/Oper  Status
Status
-----
-----
e0a      Cluster      Cluster      up      9000  auto/10000
healthy  false
e0b      Cluster      Cluster      up      9000  auto/10000
healthy  false

Node: node2

Ignore                                         Speed (Mbps)  Health
Health
Port      IPspace      Broadcast  Domain  Link  MTU  Admin/Oper  Status
Status
-----
-----
e0a      Cluster      Cluster      up      9000  auto/10000
healthy  false
e0b      Cluster      Cluster      up      9000  auto/10000
healthy  false
```

Alle verschobenen Cluster-Ports sollten **up** Die

14. Überprüfen Sie die Nachbarinformationen an den Cluster-Ports:

```
network device-discovery show
```

## Beispiel anzeigen

```
cluster1::*> network device-discovery show -protocol cdp
Node/      Local  Discovered
Protocol   Port   Device (LLDP: ChassisID)  Interface
Platform

-----
-----
node1      /cdp
           e0a    cs1
           e0b    cs2
53248
53248
node2      /cdp
           e0a    cs1
           e0b    cs2
53248
53248
```

15. Prüfen Sie aus Sicht des Switches cs1, ob die Portverbindungen des Switches einwandfrei funktionieren:

```
cs1# show interface all
cs1# show isdp neighbors
```

16. Überprüfen Sie, ob die ISL zwischen cs1 und cs2 noch funktionsfähig ist:

```
show port-channel
```

## Beispiel anzeigen

Das folgende Beispiel zeigt, dass die ISL-Ports am Switch cs1 **aktiv** sind:

```
(cs1) # show port-channel 1/1
Local Interface..... 1/1
Channel Name..... Cluster-ISL
Link State..... Up
Admin Mode..... Enabled
Type..... Dynamic
Port channel Min-links..... 1
Load Balance Option..... 7
(Enhanced hashing mode)

Mbr Device/ Port Port
Ports Timeout Speed Active
-----
0/55 actor/long 100G Full True
      partner/long
0/56 actor/long 100G Full True
      partner/long
(cs1) #
```

Das folgende Beispiel zeigt, dass die ISL-Ports am Switch cs2 **aktiv** sind:

```
(cs2) # show port-channel 1/1
Local Interface..... 1/1
Channel Name..... Cluster-ISL
Link State..... Up
Admin Mode..... Enabled
Type..... Dynamic
Port channel Min-links..... 1
Load Balance Option..... 7
(Enhanced hashing mode)

Mbr Device/ Port Port
Ports Timeout Speed Active
-----
0/55 actor/long 100G Full True
      partner/long
0/56 actor/long 100G Full True
      partner/long
```

17. Löschen Sie die ersetzen CN1610-Switches aus der Switch-Tabelle des Clusters, falls sie nicht

automatisch entfernt werden:

#### ONTAP 9.8 und höher

Ab ONTAP 9.8 verwenden Sie folgenden Befehl: `system switch ethernet delete -device device-name`

```
cluster::*> system switch ethernet delete -device CL1
cluster::*> system switch ethernet delete -device CL2
```

#### ONTAP 9.7 und früher

Für ONTAP 9.7 und ältere Versionen verwenden Sie folgenden Befehl: `system cluster-switch delete -device device-name`

```
cluster::*> system cluster-switch delete -device CL1
cluster::*> system cluster-switch delete -device CL2
```

### Schritt 3: Konfiguration überprüfen

1. Automatische Wiederherstellung der Cluster-LIFs aktivieren.

```
cluster1::*> network interface modify -vserver Cluster -lif * -auto
-revert true
```

2. Auf Switch cs2 müssen alle Cluster-Ports heruntergefahren und neu gestartet werden, um eine automatische Rücksetzung aller Cluster-LIFs auszulösen, die sich nicht an ihren Home-Ports befinden.

```
cs2> enable
cs2# configure
cs2(config)# interface 0/1-0/16
cs2(config-if-range)# shutdown
```

(Wait for 5-10 seconds before re-enabling the ports)

```
cs2(config-if-range)# no shutdown
```

(After executing the no shutdown command, the nodes detect the change and begin to auto-revert the cluster LIFs to their home ports)

```
cs2(config-if-range)# exit
cs2(config)# exit
cs2#
```

3. Überprüfen Sie, ob die Cluster-LIFs wieder auf ihre ursprünglichen Ports zurückgesetzt wurden (dies kann eine Minute dauern):

```
network interface show -vserver Cluster
```

Falls eine der Cluster-LIFs nicht auf ihren Heimatport zurückgesetzt wurde, setzen Sie sie manuell zurück. Sie müssen eine Verbindung zur jeweiligen Node-Management-LIF- oder SP/ BMC -Systemkonsole des lokalen Knotens herstellen, dem die LIF gehört:

```
network interface revert -vserver Cluster -lif *
```

4. Überprüfen Sie, ob der Cluster fehlerfrei funktioniert:

```
cluster show
```

5. Überprüfen Sie die Konnektivität der Remote-Cluster-Schnittstellen:

## ONTAP 9.9.1 und höher

Sie können die `network interface check cluster-connectivity` Befehl zum Starten einer Zugriffsprüfung für die Clusterkonnektivität und anschließenden Anzeigen der Details:

```
network interface check cluster-connectivity start` Und `network interface  
check cluster-connectivity show
```

```
cluster1::*> network interface check cluster-connectivity start
```

**HINWEIS:** Warten Sie einige Sekunden, bevor Sie den Vorgang ausführen. `show` Befehl zum Anzeigen der Details.

```
cluster1::*> network interface check cluster-connectivity show
```

		Source	Destination
Packet			
Node	Date	LIF	LIF
Loss			
-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----
node1			
	3/5/2022 19:21:18 -06:00	node1_clus2	node2_clus1
none			
	3/5/2022 19:21:20 -06:00	node1_clus2	node2_clus2
none			
node2			
	3/5/2022 19:21:18 -06:00	node2_clus2	node1_clus1
none			
	3/5/2022 19:21:20 -06:00	node2_clus2	node1_clus2
none			

## Alle ONTAP Versionen

Für alle ONTAP Versionen können Sie auch die `cluster ping-cluster -node <name>` Befehl zum Überprüfen der Verbindung:

```
cluster ping-cluster -node <name>
```

```

cluster1::*> cluster ping-cluster -node node2
Host is node2
Getting addresses from network interface table...
Cluster node1_clus1 169.254.209.69 node1      e0a
Cluster node1_clus2 169.254.49.125 node1      e0b
Cluster node2_clus1 169.254.47.194 node2      e0a
Cluster node2_clus2 169.254.19.183 node2      e0b
Local = 169.254.47.194 169.254.19.183
Remote = 169.254.209.69 169.254.49.125
Cluster Vserver Id = 4294967293
Ping status:....
Basic connectivity succeeds on 4 path(s)
Basic connectivity fails on 0 path(s)
.....
Detected 9000 byte MTU on 4 path(s):
  Local 169.254.19.183 to Remote 169.254.209.69
  Local 169.254.19.183 to Remote 169.254.49.125
  Local 169.254.47.194 to Remote 169.254.209.69
  Local 169.254.47.194 to Remote 169.254.49.125
Larger than PMTU communication succeeds on 4 path(s)
RPC status:
2 paths up, 0 paths down (tcp check)
2 paths up, 0 paths down (udp check)

```

1. Wenn Sie die automatische Fallerstellung unterdrückt haben, aktivieren Sie sie wieder, indem Sie eine AutoSupport Nachricht aufrufen:

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=END
```

```
cluster::*> system node autosupport invoke -node * -type all -message
MAINT=END
```

#### Wie geht es weiter?

Nach der Migration Ihrer Switches können Sie ["Konfigurieren der Switch-Integritätsüberwachung"](#) Die

## Migration zu einer umgeschalteten NetApp Clusterumgebung

Wenn Sie bereits eine *switchlose* Clusterumgebung mit zwei Knoten besitzen, können Sie mithilfe von Broadcom-unterstützten BES-53248 Cluster-Switches zu einer *switched* Clusterumgebung mit zwei Knoten migrieren. Dadurch können Sie die Anzahl der Knoten im Cluster auf über zwei Knoten erhöhen.

Der Migrationsprozess funktioniert für alle Clusterknotenports, die optische oder Twinax-Ports verwenden. Er wird jedoch von diesem Switch nicht unterstützt, wenn die Knoten Onboard-10GBASE-T-RJ45-Ports für die Clusternetzwerkports verwenden.

## Überprüfungsanforderungen

Bitte beachten Sie die folgenden Anforderungen an die Clusterumgebung.

- Beachten Sie, dass die meisten Systeme zwei dedizierte Cluster-Netzwerkanschlüsse an jedem Controller benötigen.
- Stellen Sie sicher, dass der Cluster-Switch BES-53248 wie beschrieben eingerichtet ist. "[Ersetzen Sie die Anforderungen](#)" vor Beginn dieses Migrationsprozesses.
- Für die schalterlose Zwei-Knoten-Konfiguration ist Folgendes sicherzustellen:
  - Die Zwei-Knoten-Konfiguration ohne Schalter ist ordnungsgemäß eingerichtet und funktioniert.
  - Auf den Knoten läuft ONTAP 9.5P8 und höher. Die Unterstützung für 40/100 GbE Cluster-Ports beginnt mit der EFOS Firmware-Version 3.4.4.6 und höher.
  - Alle Cluster-Ports befinden sich im Status **up**.
  - Alle logischen Schnittstellen (LIFs) des Clusters befinden sich im Status **up** und sind an ihren jeweiligen Ports angeschlossen.
- Stellen Sie für die Konfiguration des von Broadcom unterstützten BES-53248 Cluster-Switches Folgendes sicher:
  - Der Cluster-Switch BES-53248 ist auf beiden Switches voll funktionsfähig.
  - Beide Switches verfügen über eine Management-Netzwerkanbindung.
  - Es besteht Konsolenzugriff auf die Cluster-Switches.
  - Die Knoten-zu-Knoten- und Schalter-zu-Schalter-Verbindungen des BES-53248 verwenden Twinax- oder Glasfaserkabel.

Der "[NetApp Hardware Universe](#)" Enthält Informationen zur ONTAP Kompatibilität, zur unterstützten EFOS-Firmware und zur Verkabelung mit BES-53248-Switches. Sehen "[Welche zusätzlichen Informationen benötige ich für die Installation meiner Geräte, die nicht in HWU enthalten sind?](#)" Für weitere Informationen zu den Installationsanforderungen des Schalters.

- Inter-Switch Link (ISL)-Kabel sind an die Ports 0/55 und 0/56 beider BES-53248-Switches angeschlossen.
- Die Erstkonfiguration beider BES-53248-Switches ist abgeschlossen, sodass:
  - Die BES-53248-Switches laufen mit der neuesten Softwareversion.
  - Die Switches BES-53248 verfügen über optional installierte Portlizenzen, sofern diese erworben wurden.
  - Referenzkonfigurationsdateien (RCFs) werden auf die Switches angewendet.
- Sämtliche Standortanpassungen (SMTP, SNMP und SSH) werden auf den neuen Switches konfiguriert.

## Geschwindigkeitsbeschränkungen der Portgruppe

- Die 48 10/25GbE (SFP28/SFP+)-Ports sind in 12 x 4-Port-Gruppen wie folgt zusammengefasst: Ports 1-4, 5-8, 9-12, 13-16, 17-20, 21-24, 25-28, 29-32, 33-36, 37-40, 41-44 und 45-48.
- Die SFP28/SFP+-Portgeschwindigkeit muss bei allen Ports der 4-Port-Gruppe gleich sein (10GbE oder 25GbE).
- Wenn die Geschwindigkeiten in einer 4-Port-Gruppe unterschiedlich sind, funktionieren die Switch-Ports

nicht ordnungsgemäß.

## Migration zur Clusterumgebung

### Zu den Beispielen

Die Beispiele in diesem Verfahren verwenden die folgende Cluster-Switch- und Knotennomenklatur:

- Die Namen der BES-53248-Switches lauten: cs1 Und cs2 Die
- Die Namen der Cluster-SVMs sind node1 Und node2 Die
- Die Namen der LIFs sind node1\_clus1 Und node1\_clus2 auf Knoten 1 und node2\_clus1 Und node2\_clus2 jeweils an Knoten 2.
- Der cluster1::\*> Die Eingabeaufforderung zeigt den Namen des Clusters an.
- Die in diesem Verfahren verwendeten Cluster-Ports sind e0a Und e0b Die

Der "[NetApp Hardware Universe](#)" Enthält die aktuellsten Informationen zu den tatsächlichen Cluster-Ports für Ihre Plattformen.

### Schritt 1: Vorbereitung auf die Migration

1. Wenn AutoSupport auf diesem Cluster aktiviert ist, unterdrücken Sie die automatische Fällerstellung durch Aufruf einer AutoSupport -Nachricht:

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=xh
```

wobei x die Dauer des Wartungsfensters in Stunden ist.



Die AutoSupport Meldung benachrichtigt den technischen Support über diese Wartungsaufgabe, sodass die automatische Fällerstellung während des Wartungsfensters unterdrückt wird.

Der folgende Befehl unterdrückt die automatische Fällerstellung für zwei Stunden:

```
cluster1::*> system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=2h
```

2. Ändern Sie die Berechtigungsstufe auf „Erweitert“, indem Sie **y** eingeben, wenn Sie zur Fortsetzung aufgefordert werden:

```
set -privilege advanced
```

Die erweiterte Aufforderung(\*>) erscheint.

### Schritt 2: Anschlüsse und Verkabelung konfigurieren

1. Deaktivieren Sie alle aktivierte, zum Knoten führenden Ports (nicht ISL-Ports) an beiden neuen Cluster-Switches cs1 **und** cs2.



Die ISL-Ports dürfen nicht deaktiviert werden.

Das folgende Beispiel zeigt, dass die dem Knoten zugewandten Ports 1 bis 16 am Switch cs1 deaktiviert sind:

```
(cs1) # configure
(cs1) (Config) # interface 0/1-0/16
(cs1) (Interface 0/1-0/16) # shutdown
(cs1) (Interface 0/1-0/16) # exit
(cs1) (Config) # exit
```

2. Überprüfen Sie, ob die ISL und die physischen Ports der ISL zwischen den beiden BES-53248-Switches cs1 und cs2 aktiv sind:

```
show port-channel
```

## Beispiel anzeigen

Das folgende Beispiel zeigt, dass die ISL-Ports am Switch cs1 aktiv sind:

```
(cs1) # show port-channel 1/1
Local Interface..... 1/1
Channel Name..... Cluster-ISL
Link State..... Up
Admin Mode..... Enabled
Type..... Dynamic
Port channel Min-links..... 1
Load Balance Option..... 7
(Enhanced hashing mode)

Mbr Device/ Port Port
Ports Timeout Speed Active
-----
0/55 actor/long 100G Full True
      partner/long
0/56 actor/long 100G Full True
      partner/long
(cs1) #
```

Das folgende Beispiel zeigt, dass die ISL-Ports am Switch cs2 aktiv sind:

```
(cs2) # show port-channel 1/1
Local Interface..... 1/1
Channel Name..... Cluster-ISL
Link State..... Up
Admin Mode..... Enabled
Type..... Dynamic
Port channel Min-links..... 1
Load Balance Option..... 7
(Enhanced hashing mode)

Mbr Device/ Port Port
Ports Timeout Speed Active
-----
0/55 actor/long 100G Full True
      partner/long
0/56 actor/long 100G Full True
      partner/long
```

3. Liste der benachbarten Geräte anzeigen:

```
show isdp neighbors
```

Dieser Befehl liefert Informationen über die mit dem System verbundenen Geräte.

### Beispiel anzeigen

Das folgende Beispiel listet die benachbarten Geräte am Switch cs1 auf:

```
(cs1) # show isdp neighbors

Capability Codes: R - Router, T - Trans Bridge, B - Source Route
Bridge,
                                         S - Switch, H - Host, I - IGMP, r - Repeater
Device ID      Intf      Holdtime  Capability  Platform      Port ID
-----
cs2           0/55      176        R           BES-53248    0/55
cs2           0/56      176        R           BES-53248    0/56
```

Das folgende Beispiel listet die benachbarten Geräte am Switch cs2 auf:

```
(cs2) # show isdp neighbors

Capability Codes: R - Router, T - Trans Bridge, B - Source Route
Bridge,
                                         S - Switch, H - Host, I - IGMP, r - Repeater
Device ID      Intf      Holdtime  Capability  Platform      Port ID
-----
cs2           0/55      176        R           BES-53248    0/55
cs2           0/56      176        R           BES-53248    0/56
```

### 4. Überprüfen Sie, ob alle Cluster-Ports aktiv sind:

```
network port show -ipspace Cluster
```

## Beispiel anzeigen

```
cluster1::*> network port show -ipspace Cluster
```

Node: node1

Port	IPspace	Broadcast	Domain	Link	MTU	Speed(Mbps)	Health	Admin/Oper	Status
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
e0a	Cluster	Cluster		up	9000	auto/10000	healthy		
e0b	Cluster	Cluster		up	9000	auto/10000	healthy		

Node: node2

Port	IPspace	Broadcast	Domain	Link	MTU	Speed(Mbps)	Health	Admin/Oper	Status
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
e0a	Cluster	Cluster		up	9000	auto/10000	healthy		
e0b	Cluster	Cluster		up	9000	auto/10000	healthy		

5. Überprüfen Sie, ob alle Cluster-LIFs aktiv und betriebsbereit sind:

```
network interface show -vserver Cluster
```

## Beispiel anzeigen

```
cluster1::*> network interface show -vserver Cluster

          Logical          Status          Network          Current
Current Is
Vserver      Interface      Admin/Oper Address/Mask      Node
Port      Home
-----  -----  -----  -----
-----  -----
Cluster
      node1_clus1  up/up      169.254.209.69/16  node1
e0a      true
      node1_clus2  up/up      169.254.49.125/16  node1
e0b      true
      node2_clus1  up/up      169.254.47.194/16  node2
e0a      true
      node2_clus2  up/up      169.254.19.183/16  node2
e0b      true
```

6. Automatische Wiederherstellung der Cluster-LIFs deaktivieren.

```
cluster1::*> network interface modify -vserver Cluster -lif * -auto
-revert false
```

7. Trennen Sie das Kabel vom Cluster-Port e0a auf Knoten 1 und verbinden Sie dann e0a mit Port 1 des Cluster-Switches cs1 unter Verwendung der von den BES-53248-Switches unterstützten geeigneten Verkabelung.

Der "[NetApp Hardware Universe](#)" enthält weitere Informationen zur Verkabelung.

8. Trennen Sie das Kabel vom Cluster-Port e0a auf Knoten 2 und verbinden Sie dann e0a mit Port 2 des Cluster-Switches cs1 unter Verwendung der von den BES-53248-Switches unterstützten geeigneten Verkabelung.
9. Aktivieren Sie alle zum Knoten hin ausgerichteten Ports am Cluster-Switch cs1.

Das folgende Beispiel zeigt, dass die Ports 1 bis 16 am Switch cs1 aktiviert sind:

```
(cs1)# configure
(cs1) (Config)# interface 0/1-0/16
(cs1) (Interface 0/1-0/16)# no shutdown
(cs1) (Interface 0/1-0/16)# exit
(cs1) (Config)# exit
```

10. Überprüfen Sie, ob alle Cluster-Ports aktiv sind:

```
network port show -ipspace Cluster
```

## Beispiel anzeigen

```
cluster1::*> network port show -ipspace Cluster

Node: node1

Ignore

Health                                         Speed (Mbps)  Health
Port      IPspace      Broadcast  Domain  Link  MTU  Admin/Oper  Status
Status

-----
-----
e0a      Cluster      Cluster      up      9000  auto/10000
healthy  false
e0b      Cluster      Cluster      up      9000  auto/10000
healthy  false

Node: node2

Ignore

Health                                         Speed (Mbps)  Health
Port      IPspace      Broadcast  Domain  Link  MTU  Admin/Oper  Status
Status

-----
-----
e0a      Cluster      Cluster      up      9000  auto/10000
healthy  false
e0b      Cluster      Cluster      up      9000  auto/10000
healthy  false
```

11. Überprüfen Sie, ob alle Cluster-LIFs aktiv und betriebsbereit sind:

```
network interface show -vserver Cluster
```

### Beispiel anzeigen

```
cluster1::*> network interface show -vserver Cluster

      Logical      Status      Network      Current
  Current Is
Vserver  Interface  Admin/Oper Address/Mask      Node      Port
Home

-----
-----
Cluster
  true      node1_clus1  up/up      169.254.209.69/16  node1    e0a
  true      node1_clus2  up/up      169.254.49.125/16  node1    e0b
  true      node2_clus1  up/up      169.254.47.194/16  node2    e0a
  true      node2_clus2  up/up      169.254.19.183/16  node2    e0b
```

12. Informationen über den Status der Knoten im Cluster anzeigen:

```
cluster show
```

### Beispiel anzeigen

Das folgende Beispiel zeigt Informationen über den Zustand und die Eignung der Knoten im Cluster an:

```
cluster1::*> cluster show

  Node      Health  Eligibility  Epsilon
-----
  node1    true    true        false
  node2    true    true        false
```

13. Trennen Sie das Kabel vom Cluster-Port e0b auf Knoten 1 und verbinden Sie dann e0b mit Port 1 auf Cluster-Switch cs2. Verwenden Sie dazu die von den BES-53248-Switches unterstützten geeigneten Kabel.
14. Trennen Sie das Kabel vom Cluster-Port e0b auf Knoten 2 und verbinden Sie dann e0b mit Port 2 des Cluster-Switches cs2 unter Verwendung der von den BES-53248-Switches unterstützten geeigneten Verkabelung.
15. Aktivieren Sie alle zum Knoten hin ausgerichteten Ports am Cluster-Switch cs2.

Das folgende Beispiel zeigt, dass die Ports 1 bis 16 am Switch cs2 aktiviert sind:

```
(cs2) # configure
(cs2) (Config) # interface 0/1-0/16
(cs2) (Interface 0/1-0/16) # no shutdown
(cs2) (Interface 0/1-0/16) # exit
(cs2) (Config) # exit
```

16. Überprüfen Sie, ob alle Cluster-Ports aktiv sind:

```
network port show -ipspace Cluster
```

#### Beispiel anzeigen

```
cluster1::*> network port show -ipspace Cluster

Node: node1

Ignore

Health
Port      IPspace      Broadcast Domain Link MTU Admin/Oper Status
Status

----- -----
----- -----
e0a      Cluster      Cluster          up    9000  auto/10000
healthy  false
e0b      Cluster      Cluster          up    9000  auto/10000
healthy  false

Node: node2

Ignore

Health
Port      IPspace      Broadcast Domain Link MTU Admin/Oper Status
Status

----- -----
----- -----
e0a      Cluster      Cluster          up    9000  auto/10000
healthy  false
e0b      Cluster      Cluster          up    9000  auto/10000
healthy  false
```

### Schritt 3: Konfiguration überprüfen

1. Automatische Wiederherstellung der Cluster-LIFs aktivieren.

```
cluster1::*> network interface modify -vserver Cluster -lif * -auto  
-revert true
```

2. Auf Switch cs2 müssen alle Cluster-Ports heruntergefahren und neu gestartet werden, um eine automatische Rücksetzung aller Cluster-LIFs auszulösen, die sich nicht an ihren Home-Ports befinden.

```
cs2> enable  
cs2# configure  
cs2(config)# interface 0/1-0/16  
cs2(config-if-range)# shutdown  
  
(Wait for 5-10 seconds before re-enabling the ports)
```

```
cs2(config-if-range)# no shutdown
```

(After executing the no shutdown command, the nodes detect the change and begin to auto-revert the cluster LIFs to their home ports)

```
cs2(config-if-range)# exit  
cs2(config)# exit  
cs2#
```

3. Überprüfen Sie, ob die Cluster-LIFs wieder auf ihre ursprünglichen Ports zurückgesetzt wurden (dies kann eine Minute dauern):

```
network interface show -vserver Cluster
```

Falls eine der Cluster-LIFs nicht auf ihren Heimatport zurückgesetzt wurde, setzen Sie sie manuell zurück. Sie müssen eine Verbindung zur jeweiligen Node-Management-LIF- oder SP/ BMC -Systemkonsole des lokalen Knotens herstellen, dem die LIF gehört:

```
network interface revert -vserver Cluster -lif *
```

4. Überprüfen Sie, ob alle Schnittstellen angezeigt werden. true für Is Home :

```
network interface show -vserver Cluster
```



Dieser Vorgang kann mehrere Minuten dauern.

## Beispiel anzeigen

```
cluster1::*> network interface show -vserver Cluster

          Logical          Status          Network          Current
Current Is
Vserver   Interface      Admin/Oper  Address/Mask      Node      Port
Home

-----
-----
Cluster
true      node1_clus1  up/up       169.254.209.69/16  node1    e0a
true      node1_clus2  up/up       169.254.49.125/16  node1    e0b
true      node2_clus1  up/up       169.254.47.194/16  node2    e0a
true      node2_clus2  up/up       169.254.19.183/16  node2    e0b
```

5. Überprüfen Sie, ob beide Knoten jeweils eine Verbindung zu jedem Switch haben:

```
show isdp neighbors
```

## Beispiel anzeigen

Das folgende Beispiel zeigt die entsprechenden Ergebnisse für beide Schalter:

```
(cs1) # show isdp neighbors
```

Capability Codes: R - Router, T - Trans Bridge, B - Source Route Bridge,  
S - Switch, H - Host, I - IGMP, r - Repeater

Device ID	Intf	Holdtime	Capability	Platform	Port
node1	0/1	175	H	FAS2750	e0a
node2	0/2	157	H	FAS2750	e0a
cs2	0/55	178	R	BES-53248	0/55
cs2	0/56	178	R	BES-53248	0/56

```
(cs2) # show isdp neighbors
```

Capability Codes: R - Router, T - Trans Bridge, B - Source Route Bridge,  
S - Switch, H - Host, I - IGMP, r - Repeater

Device ID	Intf	Holdtime	Capability	Platform	Port
node1	0/1	137	H	FAS2750	e0b
node2	0/2	179	H	FAS2750	e0b
cs1	0/55	175	R	BES-53248	0/55
cs1	0/56	175	R	BES-53248	0/56

## 6. Informationen zu den in Ihrem Cluster gefundenen Netzwerkgeräten anzeigen:

```
network device-discovery show -protocol cdp
```

## Beispiel anzeigen

```
cluster1::*> network device-discovery show -protocol cdp
Node/      Local  Discovered
Protocol    Port   Device (LLDP: ChassisID)  Interface
Platform

-----
-----
node2      /cdp
           e0a    cs1           0/2          BES-
53248
           e0b    cs2           0/2          BES-
53248
node1      /cdp
           e0a    cs1           0/1          BES-
53248
           e0b    cs2           0/1          BES-
53248
```

## 7. Überprüfen Sie, ob die Einstellungen deaktiviert sind:

```
network options switchless-cluster show
```



Die Ausführung des Befehls kann mehrere Minuten dauern. Warten Sie auf die Ansage „Noch 3 Minuten bis zum Ablauf der Gültigkeitsdauer“.

Der **false** Die Ausgabe im folgenden Beispiel zeigt, dass die Konfigurationseinstellungen deaktiviert sind:

```
cluster1::*> network options switchless-cluster show
Enable Switchless Cluster: false
```

## 8. Überprüfen Sie den Status der Knoten im Cluster:

```
cluster show
```

## Beispiel anzeigen

Das folgende Beispiel zeigt Informationen über den Zustand und die Eignung der Knoten im Cluster:

```
cluster1::*> cluster show

  Node          Health  Eligibility  Epsilon
  -----  -----  -----  -----
node1          true    true        false
node2          true    true        false
```

9. Überprüfen Sie die Konnektivität der Remote-Cluster-Schnittstellen:

## ONTAP 9.9.1 und höher

Sie können die `network interface check cluster-connectivity` Befehl zum Starten einer Zugriffsprüfung für die Clusterkonnektivität und anschließenden Anzeigen der Details:

```
network interface check cluster-connectivity start` Und `network interface  
check cluster-connectivity show
```

```
cluster1::*> network interface check cluster-connectivity start
```

**HINWEIS:** Warten Sie einige Sekunden, bevor Sie den Vorgang ausführen. `show` Befehl zum Anzeigen der Details.

```
cluster1::*> network interface check cluster-connectivity show
```

		Source	Destination
Packet			
Node	Date	LIF	LIF
Loss			
-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----
node1			
	3/5/2022 19:21:18 -06:00	node1_clus2	node2_clus1
none			
	3/5/2022 19:21:20 -06:00	node1_clus2	node2_clus2
none			
node2			
	3/5/2022 19:21:18 -06:00	node2_clus2	node1_clus1
none			
	3/5/2022 19:21:20 -06:00	node2_clus2	node1_clus2
none			

## Alle ONTAP Versionen

Für alle ONTAP Versionen können Sie auch die `cluster ping-cluster -node <name>` Befehl zum Überprüfen der Verbindung:

```
cluster ping-cluster -node <name>
```

```

cluster1::*> cluster ping-cluster -node node2
Host is node2
Getting addresses from network interface table...
Cluster node1_clus1 169.254.209.69 node1      e0a
Cluster node1_clus2 169.254.49.125 node1      e0b
Cluster node2_clus1 169.254.47.194 node2      e0a
Cluster node2_clus2 169.254.19.183 node2      e0b
Local = 169.254.47.194 169.254.19.183
Remote = 169.254.209.69 169.254.49.125
Cluster Vserver Id = 4294967293
Ping status:....
Basic connectivity succeeds on 4 path(s)
Basic connectivity fails on 0 path(s)
.....
Detected 9000 byte MTU on 4 path(s):
  Local 169.254.19.183 to Remote 169.254.209.69
  Local 169.254.19.183 to Remote 169.254.49.125
  Local 169.254.47.194 to Remote 169.254.209.69
  Local 169.254.47.194 to Remote 169.254.49.125
Larger than PMTU communication succeeds on 4 path(s)
RPC status:
2 paths up, 0 paths down (tcp check)
2 paths up, 0 paths down (udp check)

```

1. Ändern Sie die Berechtigungsstufe wieder auf Administrator:

```
set -privilege admin
```

2. Wenn Sie die automatische Fallerstellung unterdrückt haben, können Sie sie durch Aufruf einer AutoSupport Nachricht wieder aktivieren:

```
system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=END
```

### Beispiel anzeigen

```

cluster1::*> system node autosupport invoke -node * -type all
 -message MAINT=END

```

Weitere Informationen finden Sie unter: ["NetApp Knowledge Base-Artikel: So unterdrücken Sie die automatische Fallerstellung während geplanter Wartungsfenster"](#)

### Wie geht es weiter?

Nach der Migration Ihrer Switches können Sie ["Konfigurieren der Switch-Integritätsüberwachung"](#) Die

## 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, BEISPIELHAFTE 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 VERTRÄGLICH FESTGELEGTER HAFTUNG, VERSCHULDENSUNABHÄNGIGER HAFTUNG ODER DELIKTSHAFTUNG (EINSCHLIESSLICH FAHRLÄSSIGKEIT ODER AUF ANDEREM WEGE), DIE IN IRGENDEINER 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.