Bootmedium – automatisierte Wiederherstellung

Install and maintain

NetApp
February 13, 2026

Inhalt

Bootmedium – automatisierte Wiederherstellung

Automatisierter Wiederherstellungs-Workflow für Bootmedien – AFF A900

Bei der automatischen Wiederherstellung des Boot-Images erkennt und wählt das System automatisch die entsprechende Boot-Menüoption aus. Es verwendet das Boot-Image auf dem Partnerknoten, um ONTAP auf dem Ersatz-Boot-Medium in Ihrem AFF A900 Speichersystem neu zu installieren.

Der automatisierte Boot-Medien-Wiederherstellungsprozess wird nur in ONTAP 9.17.1 und höher unterstützt. Wenn Ihr Speichersystem eine frühere Version von ONTAP verwendet, verwenden Sie die "manuelle Boot-Wiederherstellung" .

Überprüfen Sie zunächst die Anforderungen für den Austausch, fahren Sie den Controller herunter, ersetzen Sie das Startmedium, lassen Sie das System das Image wiederherstellen und überprüfen Sie die Systemfunktionalität.

1. **"Überprüfen Sie die Anforderungen der Startmedien"**

Überprüfen Sie die Anforderungen für den Austausch von Boot-Medien.

2. **"Fahren Sie den Controller herunter"**

Fahren Sie den Controller in Ihrem Storage-System herunter, wenn Sie die Boot-Medien austauschen müssen.

3. **"Ersetzen Sie das Startmedium"**

Entfernen Sie das fehlerhafte Startmedium aus dem Controllermodul und installieren Sie das Ersatz-Startmedium.

4. **"Stellen Sie das Image auf dem Startmedium wieder her"**

Stellen Sie das ONTAP-Image vom Partner-Controller wieder her.

5. **"Senden Sie das fehlerhafte Teil an NetApp zurück"**

Senden Sie das fehlerhafte Teil wie in den dem Kit beiliegenden RMA-Anweisungen beschrieben an NetApp zurück.

Voraussetzungen für die automatische Wiederherstellung von Bootmedien – AFF A900

Bevor Sie das Bootmedium in Ihrem AFF A900 austauschen, stellen Sie sicher, dass Sie die notwendigen Voraussetzungen für einen erfolgreichen Austausch erfüllen. Dazu

gehört die Überprüfung, ob Sie über das richtige Ersatz-Bootmedium verfügen, die Bestätigung, dass der e0S-Port (e0M Wrench) am beeinträchtigten Controller nicht fehlerhaft ist, und die Feststellung, ob Onboard Key Manager (OKM) oder External Key Manager (EKM) aktiviert ist.

Der automatisierte Boot-Medien-Wiederherstellungsprozess wird nur in ONTAP 9.17.1 und höher unterstützt. Wenn Ihr Speichersystem eine frühere Version von ONTAP verwendet, verwenden Sie die "manuelle Boot-Wiederherstellung" .

- Sie müssen die ausgefallene Komponente durch eine FRU-Ersatz-Komponente ersetzen, die dieselbe Kapazität hat wie Sie von NetApp erhalten.
- Stellen Sie sicher, dass der e0M-Anschluss (Schraubenschlüssel) am beeinträchtigten Controller angeschlossen und nicht fehlerhaft ist.

  Der e0M-Port wird während des automatisierten Boot-Wiederherstellungsprozesses zur Kommunikation zwischen den beiden Controllern verwendet.

- Für OKM benötigen Sie die clusterweite Passphrase und auch die Sicherungsdaten.
- Für EKM benötigen Sie Kopien der folgenden Dateien vom Partnerknoten:
  - Datei /cfcard/kmip/servers.cfg.
  - Datei /cfcard/kmip/certs/Client.crt.
  - Datei /cfcard/kmip/certs/client.key.
  - Datei /cfcard/kmip/certs/CA.pem.
- Es ist wichtig, die Befehle auf den richtigen Controller anzuwenden, wenn Sie das beschädigte Startmedium ersetzen:
  - Der *beschädigte Controller* ist der Controller, an dem Sie Wartungsarbeiten durchführen.
  - Der *gesunde Controller* ist der HA-Partner des beeinträchtigten Controllers.

Wie es weiter geht

Nachdem Sie die Anforderungen für die Startmedien überprüft haben, können Sie "Fahren Sie den Controller herunter".

Fahren Sie den Controller für die automatische Wiederherstellung des Bootmediums herunter - AFF A900

Fahren Sie den beeinträchtigten Controller in Ihrem AFF A900 Speichersystem herunter, um Datenverlust zu verhindern und die Systemstabilität während des automatisierten Boot-Medienwiederherstellungsprozesses aufrechtzuerhalten.

Der automatisierte Boot-Medien-Wiederherstellungsprozess wird nur in ONTAP 9.17.1 und höher unterstützt. Wenn Ihr Speichersystem eine frühere Version von ONTAP verwendet, verwenden Sie die "manuelle Boot-Wiederherstellung" .

Um den beeinträchtigten Controller herunterzufahren, müssen Sie den Status des Controllers bestimmen und gegebenenfalls den Controller übernehmen, damit der gesunde Controller weiterhin Daten aus dem beeinträchtigten Reglerspeicher bereitstellen kann.

Über diese Aufgabe

- Wenn Sie über ein SAN-System verfügen, müssen Sie Event-Meldungen) für den beeinträchtigten Controller SCSI Blade überprüft haben `cluster kernel-service show`. Mit dem `cluster kernel-service show` Befehl (im erweiterten Modus von priv) werden der Knotenname, der Node, der Verfügbarkeitsstatus dieses Node und der Betriebsstatus dieses Node angezeigt"Quorum-Status".

  Jeder Prozess des SCSI-Blades sollte sich im Quorum mit den anderen Nodes im Cluster befinden. Probleme müssen behoben werden, bevor Sie mit dem Austausch fortfahren.

- Wenn Sie über ein Cluster mit mehr als zwei Nodes verfügen, muss es sich im Quorum befinden. Wenn sich das Cluster nicht im Quorum befindet oder ein gesunder Controller FALSE anzeigt, um die Berechtigung und den Zustand zu erhalten, müssen Sie das Problem korrigieren, bevor Sie den beeinträchtigten Controller herunterfahren; siehe "Synchronisieren eines Node mit dem Cluster".

Schritte

1. Wenn AutoSupport aktiviert ist, unterdrücken Sie die automatische Erstellung eines Cases durch Aufrufen einer AutoSupport Meldung:

   `system node autosupport invoke -node * -type all -message MAINT=<# of hours>h`

   Die folgende AutoSupport Meldung unterdrückt die automatische Erstellung von Cases für zwei Stunden:

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

2. Automatische Rückgabe deaktivieren:
   a. Geben Sie den folgenden Befehl von der Konsole des fehlerfreien Controllers ein:

      `storage failover modify -node impaired_node_name -auto-giveback false`

   b. Eingeben `y` wenn die Eingabeaufforderung *Möchten Sie die automatische Rückgabe deaktivieren?* angezeigt wird
3. Nehmen Sie den beeinträchtigten Controller zur LOADER-Eingabeaufforderung:

Wenn der eingeschränkte Controller angezeigt wird…	**Dann…**
Die LOADER-Eingabeaufforderung	Fahren Sie mit dem nächsten Schritt fort.
Warten auf Giveback…	Drücken Sie Strg-C, und antworten Sie dann `y` Wenn Sie dazu aufgefordert werden.
Eingabeaufforderung für das System oder Passwort	Übernehmen oder stoppen Sie den beeinträchtigten Regler von der gesunden Steuerung: `storage failover takeover -ofnode impaired_node_name -halt true` Der Parameter *-stop true* führt Sie zur Loader-Eingabeaufforderung.

Wie es weiter geht

Nach dem Herunterfahren des außer Betrieb genommenen Controllers, Sie "Ersetzen Sie das Startmedium".

Ersetzen Sie das Bootmedium für die automatische Boot-Wiederherstellung - AFF A900

Das Bootmedium in Ihrem AFF A900 System speichert wichtige Firmware- und Konfigurationsdaten. Der Austauschvorgang umfasst das Entfernen und Öffnen des Controllermoduls, das Entfernen des beschädigten Startmediums, das Installieren des Ersatz-Startmediums im Controllermodul und die anschließende Neuinstallation des Controllermoduls.

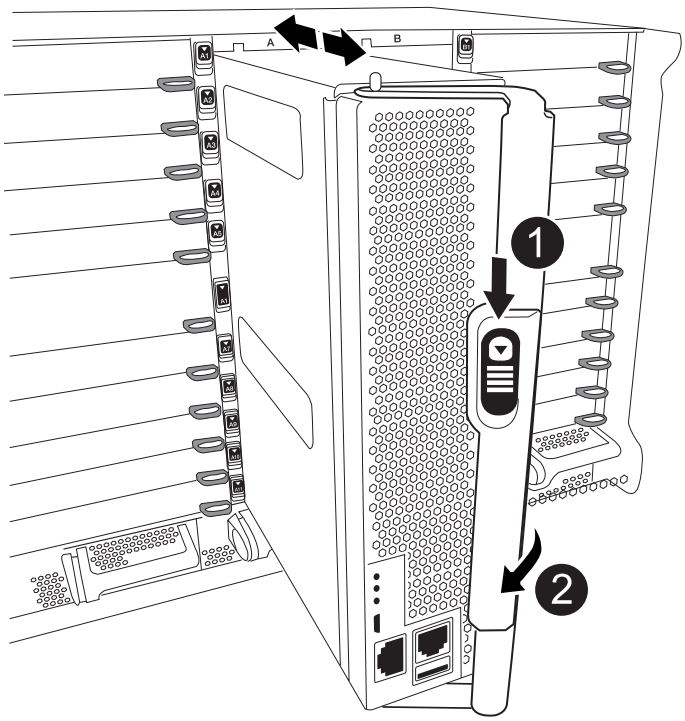
Der automatisierte Boot-Medien-Wiederherstellungsprozess wird nur in ONTAP 9.17.1 und höher unterstützt. Wenn Ihr Speichersystem eine frühere Version von ONTAP verwendet, verwenden Sie die "manuelle Boot-Wiederherstellung" .

Das Startmedium befindet sich im Controllermodul unter dem Luftkanal und ist zugänglich, indem das Controllermodul aus dem System entfernt wird.

Schritte

1. Wenn Sie nicht bereits geerdet sind, sollten Sie sich richtig Erden.
2. Ziehen Sie die Kabel vom beeinträchtigten Controller-Modul ab, und verfolgen Sie, wo die Kabel angeschlossen waren.
3. Schieben Sie die Terrakotta-Taste am Nockengriff nach unten, bis sie entsperrt wird.

   Animation - Entfernen Sie den Controller



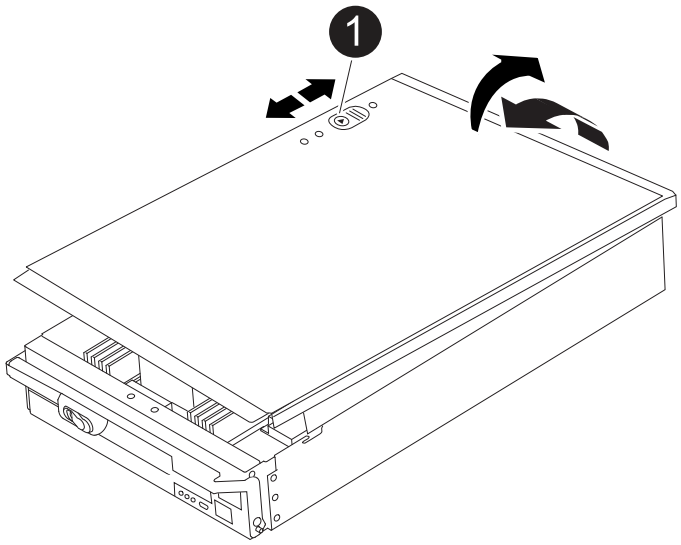
1	Freigabetaste für den CAM-Griff

2	CAM-Griff

4. Drehen Sie den Nockengriff so, dass er das Controller-Modul vollständig aus dem Gehäuse herausrückt, und schieben Sie dann das Controller-Modul aus dem Gehäuse.

   Stellen Sie sicher, dass Sie die Unterseite des Controller-Moduls unterstützen, während Sie es aus dem Gehäuse schieben.

5. Setzen Sie die Abdeckung des Controller-Moduls auf eine stabile, flache Oberfläche, drücken Sie die blaue Taste auf der Abdeckung, schieben Sie die Abdeckung auf die Rückseite des Controller-Moduls, und schwenken Sie sie dann nach oben und heben Sie sie vom Controller-Modul ab.

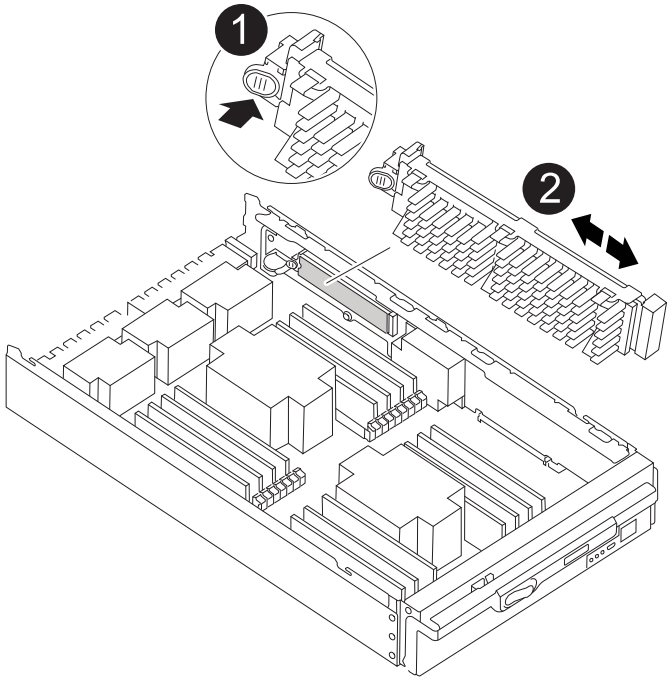


1	Verriegelungstaste für die Controllermodulabdeckung

6. Ersetzen Sie die Startmedien:

   a. Heben Sie den schwarzen Luftkanal auf der Rückseite des Controller-Moduls an, und suchen Sie dann mithilfe der folgenden Abbildung oder der FRU-Karte am Controller-Modul die Bootmedien:

      Animation - Bootmedium ersetzen



1	Drücken Sie die Freigabelasche
2	Boot-Medien

a. Drücken Sie die blaue Taste am Startmediengehäuse, um die Startmedien aus dem Gehäuse zu lösen, und ziehen Sie sie vorsichtig gerade aus der Buchse des Boot-Mediums heraus.

> Drehen oder ziehen Sie die Boot-Medien nicht gerade nach oben, da dadurch der Sockel oder das Boot-Medium beschädigt werden kann.

b. Richten Sie die Kanten des Ersatzstartmediums an der Buchse des Boot-Mediums aus, und schieben Sie ihn dann vorsichtig in die Buchse.

c. Überprüfen Sie die Startmedien, um sicherzustellen, dass sie ganz und ganz in der Steckdose sitzt.

   Entfernen Sie gegebenenfalls die Startmedien, und setzen Sie sie wieder in den Sockel ein.

d. Drücken Sie die Startmedien nach unten, um die Verriegelungstaste am Startmediengehäuse zu betätigen.

7. Bringen Sie die Abdeckung des Controller-Moduls wieder an, indem Sie die Stifte auf dem Deckel an die Schlitze auf dem Motherboard-Träger ausrichten und den Deckel dann in die richtige Position schieben.
8. Installieren Sie das Controllermodul neu:

   a. Richten Sie das Ende des Controller-Moduls an der Öffnung im Gehäuse aus, und drücken Sie dann vorsichtig das Controller-Modul zur Hälfte in das System.

   b. Das Controller-Modul nach Bedarf wieder einschalten.

   c. Das Controller-Modul ganz in das System schieben, sicherstellen, dass der Nockengriff das USB-Flash-Laufwerk löscht, den Nockengriff fest drücken, um den Sitz des Controller-Moduls zu beenden, und dann den Nockengriff in die geschlossene Position drücken.

Der Controller beginnt zu booten, sobald er vollständig im Chassis installiert ist.

Wenn Sie diese Meldung verpassen, drücken Sie Strg-C, wählen Sie die Option zum Booten im Wartungsmodus aus, und halten Sie dann den Controller zum Booten in LOADER an.

9. Wenn sich der Controller in einem Stretch- oder Fabric-Attached MetroCluster befindet, müssen Sie die FC-Adapterkonfiguration wiederherstellen:
   a. Start in Wartungsmodus: `boot_ontap maint`
   b. Legen Sie die MetroCluster-Ports als Initiatoren fest: `ucadmin modify -m fc -t iniitator adapter_name`
   c. Anhalten, um zum Wartungsmodus zurückzukehren: `halt`

Wie es weiter geht

Nach dem physischen Austausch der gestörten Startmedien, "Stellen Sie das ONTAP-Image vom Partner-Node wieder her".

Automatisierte Boot-Medienwiederherstellung vom Partnerknoten - AFF A900

Nach der Installation des neuen Bootmediums in Ihrem AFF A900 -System können Sie den automatisierten Bootmedium-Wiederherstellungsprozess starten, um die Konfiguration vom Partnerknoten wiederherzustellen. Während des Wiederherstellungsprozesses prüft das System, ob die Verschlüsselung aktiviert ist und ermittelt den verwendeten Schlüsselverschlüsselungstyp. Wenn die Schlüsselverschlüsselung aktiviert ist, führt Sie das System durch die entsprechenden Schritte zur Wiederherstellung.

Der automatisierte Boot-Medien-Wiederherstellungsprozess wird nur in ONTAP 9.17.1 und höher unterstützt. Wenn Ihr Speichersystem eine frühere Version von ONTAP verwendet, verwenden Sie die "manuelle Boot-Wiederherstellung" .

Bevor Sie beginnen

- Ermitteln Sie Ihren Schlüsselmanagertyp:
  - Onboard Key Manager (OKM): Erfordert eine clusterweite Passphrase und Sicherungsdaten.
  - Externer Schlüsselmanager (EKM): Benötigt die folgenden Dateien vom Partnerknoten:
    - `/cfcard/kmip/servers.cfg`
    - `/cfcard/kmip/certs/client.crt`
    - `/cfcard/kmip/certs/client.key`
    - `/cfcard/kmip/certs/CA.pem`

Schritte

1. Starten Sie an der Eingabeaufforderung LOADER den Wiederherstellungsprozess des Bootmediums:

   ```
   boot_recovery -partner
   ```

   Auf dem Bildschirm wird die folgende Meldung angezeigt:

```
Starting boot media recovery (BMR) process. Press Ctrl-C to abort…
```

2. Überwachen Sie den Wiederherstellungsprozess für die Installation der Startmedien.

   Der Vorgang ist abgeschlossen und zeigt die `Installation complete` Meldung an.

3. Das System prüft die Verschlüsselung und zeigt eine der folgenden Meldungen an:

Wenn diese Meldung angezeigt wird…	**Tun Sie das…**
`key manager is not configured. Exiting.`	Auf dem System ist keine Verschlüsselung installiert. a. Warten Sie, bis die Anmeldeaufforderung angezeigt wird. b. Melden Sie sich am Knoten an und geben Sie den Speicherplatz zurück: `storage failover giveback -ofnode` *`impaired_node_name`* c. Gehe zu automatische Rückvergütung wieder aktivieren wenn es deaktiviert war.
`key manager is configured.`	Die Verschlüsselung ist installiert. Gehe zuWiederherstellung des Schlüsselmanagers .

> Kann das System die Konfiguration des Schlüsselmanagers nicht identifizieren, wird eine Fehlermeldung angezeigt, und Sie werden aufgefordert zu bestätigen, ob ein Schlüsselmanager konfiguriert ist und um welchen Typ es sich handelt (intern oder extern). Beantworten Sie die Anweisungen, um fortzufahren.

4. Stellen Sie den Schlüsselmanager mithilfe der für Ihre Konfiguration geeigneten Vorgehensweise wieder her:

Onboard Key Manager (OKM)

Das System zeigt die folgende Meldung an und beginnt mit der Ausführung von BootMenu Option 10:

```
key manager is configured.
Entering Bootmenu Option 10...

This option must be used only in disaster recovery procedures. Are
you sure? (y or n):
```

a. Eingeben `y` Wenn Sie dazu aufgefordert werden, zu bestätigen, dass Sie den OKM-Wiederherstellungsprozess starten möchten, folgen Sie dieser Aufforderung.
b. Geben Sie bei Aufforderung die Passphrase für die Onboard-Schlüsselverwaltung ein.
c. Geben Sie die Passphrase bei Aufforderung erneut ein, um sie zu bestätigen.
d. Geben Sie die Sicherungsdaten für den Onboard Key Manager ein, wenn Sie dazu aufgefordert werden.

   Beispiel für Eingabeaufforderungen für Passphrasen und Sicherungsdaten anzeigen

   ```
   Enter the passphrase for onboard key management:
   -----BEGIN PASSPHRASE-----
   <passphrase_value>
   -----END PASSPHRASE-----
   Enter the passphrase again to confirm:
   -----BEGIN PASSPHRASE-----
   <passphrase_value>
   -----END PASSPHRASE-----
   Enter the backup data:
   -----BEGIN BACKUP-----
   <passphrase_value>
   -----END BACKUP-----
   ```

e. Überwachen Sie den Wiederherstellungsprozess, während die entsprechenden Dateien vom Partnerknoten wiederhergestellt werden.

   Nach Abschluss des Wiederherstellungsprozesses wird der Knoten neu gestartet. Die folgenden Meldungen deuten auf eine erfolgreiche Wiederherstellung hin:

```
Trying to recover keymanager secrets....
Setting recovery material for the onboard key manager
Recovery secrets set successfully
Trying to delete any existing km_onboard.keydb file.

Successfully recovered keymanager secrets.
```

f. Nach dem Neustart des Knotens überprüfen Sie, ob das System wieder online und betriebsbereit ist.

g. Stellen Sie den funktionsbeeinträchtigten Controller wieder in den Normalbetrieb ein, indem Sie den Speicher zurückgeben:

   `storage failover giveback -ofnode impaired_node_name`

h. Sobald der Partnerknoten vollständig betriebsbereit ist und Daten bereitstellt, synchronisieren Sie die OKM-Schlüssel im gesamten Cluster:

   `security key-manager onboard sync`

   Gehe zu automatische Rückvergütung wieder aktivieren wenn es deaktiviert war.

Externer Schlüsselmanager (EKM)

Das System zeigt die folgende Meldung an und beginnt mit der Ausführung von BootMenu Option 11:

```
key manager is configured.
Entering Bootmenu Option 11...
```

a. Geben Sie die EKM-Konfigurationseinstellungen ein, wenn Sie dazu aufgefordert werden:

   i. Geben Sie den Inhalt des Clientzertifikats aus dem `/cfcard/kmip/certs/client.crt` Datei:

      Zeigt ein Beispiel für den Inhalt des Clientzertifikats an

      ```
      -----BEGIN CERTIFICATE-----
      <certificate_value>
      -----END CERTIFICATE-----
      ```

   ii. Geben Sie den Inhalt der Client-Schlüsseldatei aus dem/der `/cfcard/kmip/certs/client.key` Datei:

Beispiel für den Inhalt der Schlüsseldatei des Clients anzeigen

```
-----BEGIN RSA PRIVATE KEY-----
<key_value>
-----END RSA PRIVATE KEY-----
```

iii. Geben Sie den Inhalt der CA-Serverdatei(en) des KMIP-Servers ein. `/cfcard/kmip/certs/CA.pem` Datei:

Beispiel für Dateiinhalte des KMIP-Servers anzeigen

```
-----BEGIN CERTIFICATE-----
<KMIP_certificate_CA_value>
-----END CERTIFICATE-----
```

iv. Geben Sie den Inhalt der Serverkonfigurationsdatei aus dem folgenden Verzeichnis ein: `/cfcard/kmip/servers.cfg` Datei:

Beispiel für den Inhalt der Serverkonfigurationsdatei anzeigen

```
xxx.xxx.xxx.xxx:5696.host=xxx.xxx.xxx.xxx
xxx.xxx.xxx.xxx:5696.port=5696
xxx.xxx.xxx.xxx:5696.trusted_file=/cfcard/kmip/certs/CA.pem
xxx.xxx.xxx.xxx:5696.protocol=KMIP1_4
1xxx.xxx.xxx.xxx:5696.timeout=25
xxx.xxx.xxx.xxx:5696.nbio=1
xxx.xxx.xxx.xxx:5696.cert_file=/cfcard/kmip/certs/client.cr
t
xxx.xxx.xxx.xxx:5696.key_file=/cfcard/kmip/certs/client.key
xxx.xxx.xxx.xxx:5696.ciphers="TLSv1.2:kRSA:!CAMELLIA:!IDEA:
!RC2:!RC4:!SEED:!eNULL:!aNULL"
xxx.xxx.xxx.xxx:5696.verify=true
xxx.xxx.xxx.xxx:5696.netapp_keystore_uuid=<id_value>
```

v. Geben Sie bei Aufforderung die ONTAP Cluster-UUID des Partnerknotens ein. Sie können die Cluster-UUID vom Partnerknoten aus mit folgendem Befehl überprüfen: `cluster identify show` Befehl.

Beispiel für die ONTAP Cluster UUID-Eingabeaufforderung anzeigen

```
Notice: bootarg.mgwd.cluster_uuid is not set or is empty.
Do you know the ONTAP Cluster UUID? {y/n} y
Enter the ONTAP Cluster UUID: <cluster_uuid_value>


System is ready to utilize external key manager(s).
```

vi. Geben Sie bei Aufforderung die temporäre Netzwerkschnittstelle und die Einstellungen für den Knoten ein:

- Die IP-Adresse für den Port
- Die Netzmaske für den Port
- Die IP-Adresse des Standard-Gateways

Beispiel für Eingabeaufforderungen für temporäre Netzwerkeinstellungen anzeigen

```
In order to recover key information, a temporary network
interface needs to be
configured.

Select the network port you want to use (for example,
'e0a')
e0M

Enter the IP address for port : xxx.xxx.xxx.xxx
Enter the netmask for port : xxx.xxx.xxx.xxx
Enter IP address of default gateway: xxx.xxx.xxx.xxx
Trying to recover keys from key servers....
[discover_versions]
[status=SUCCESS reason= message=]
```

b. Überprüfen Sie den Status der Schlüsselwiederherstellung:

- Wenn Sie sehen `kmip2_client: Successfully imported the keys from external key server: xxx.xxx.xxx.xxx:5696` Im Ergebnis wird angezeigt, dass die EKM-Konfiguration erfolgreich wiederhergestellt wurde. Der Prozess stellt die entsprechenden Dateien vom Partnerknoten wieder her und startet den Knoten neu. Fahren Sie mit dem nächsten Schritt fort.
- Wenn der Schlüssel nicht erfolgreich wiederhergestellt werden kann, stoppt das System und zeigt Fehler- und Warnmeldungen an. Führen Sie den Wiederherstellungsprozess über die LOADER-Eingabeaufforderung erneut aus: `boot_recovery -partner`

Zeigt ein Beispiel für Fehler und Warnmeldungen bei der Schlüsselwiederherstellung an

```
ERROR: kmip_init: halting this system with encrypted
mroot...
WARNING: kmip_init: authentication keys might not be
available.
*********************************************************
*                  A T T E N T I O N                    *
*                                                       *
*       System cannot connect to key managers.          *
*                                                       *
*********************************************************
ERROR: kmip_init: halting this system with encrypted
mroot...
.
Terminated

Uptime: 11m32s
System halting...

LOADER-B>
```

c. Nach dem Neustart des Knotens überprüfen Sie, ob das System wieder online und betriebsbereit ist.

d. Wiederherstellung des normalen Betriebs des Controllers durch Zurückgeben des Speichers:

```
storage failover giveback -ofnode impaired_node_name
```

Gehe zu automatische Rückvergütung wieder aktivieren wenn es deaktiviert war.

5. Falls die automatische Rückgabe deaktiviert war, aktivieren Sie sie wieder:

```
storage failover modify -node local -auto-giveback true
```

6. Wenn AutoSupport aktiviert ist, stellen Sie die automatische Fallerstellung wieder her:

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

Wie es weiter geht

Nachdem Sie das ONTAP-Image wiederhergestellt haben und der Node ausgeführt wurde und Daten bereitstellt, können Sie "Geben Sie das fehlerhafte Teil an NetApp zurück".

Senden Sie das fehlerhafte Bootmedium an NetApp - AFF A900 zurück

Wenn eine Komponente in Ihrem AFF A900 System ausfällt, senden Sie das ausgefallene Teil an NetApp zurück. Siehe die "Rückgabe und Austausch von Teilen" Seite für weitere Informationen.