



Proxmox

ONTAP SAN Host Utilities

NetApp
January 29, 2026

Inhalt

| | |
|---|----|
| Proxmox | 1 |
| Erfahren Sie mehr über ONTAP Unterstützung und -Funktionen für Proxmox-Hosts. | 1 |
| Was kommt als nächstes | 1 |
| Proxmox VE 9.x für NVMe-oF mit ONTAP Speicher konfigurieren | 2 |
| Schritt 1: Installieren Sie die Proxmox VE- und NVMe-Software und überprüfen Sie Ihre Konfiguration.. | 2 |
| Schritt 2: NVMe/FC und NVMe/TCP konfigurieren | 3 |
| Schritt 3: Optional: Aktivieren Sie 1 MB I/O für NVMe/FC. | 9 |
| Schritt 4: NVMe-Bootdienste überprüfen | 10 |
| Schritt 5: Überprüfen der Multipathing-Konfiguration | 12 |
| Schritt 6: Überprüfen Sie die bekannten Probleme | 16 |
| Proxmox VE 8.x für NVMe-oF mit ONTAP Speicher konfigurieren | 17 |
| Schritt 1: Installieren Sie die Proxmox VE- und NVMe-Software und überprüfen Sie Ihre Konfiguration.. | 17 |
| Schritt 2: NVMe/FC und NVMe/TCP konfigurieren | 19 |
| Schritt 3: Optional: Aktivieren Sie 1 MB I/O für NVMe/FC. | 28 |
| Schritt 4: NVMe-Bootdienste überprüfen | 29 |
| Schritt 5: Überprüfen der Multipathing-Konfiguration | 30 |
| Schritt 6: Überprüfen Sie die bekannten Probleme | 34 |

Proxmox

Erfahren Sie mehr über ONTAP Unterstützung und -Funktionen für Proxmox-Hosts.

Die für die Hostkonfiguration mit NVMe over Fabrics (NVMe-oF) unterstützten Funktionen variieren je nach Ihrer ONTAP und Proxmox-Version.

| ONTAP Funktion | Proxmox-Hostversion | ONTAP-Version |
|---|---------------------|--------------------|
| NVMe/TCP ist eine vollständig unterstützte Unternehmensfunktion. | 9.0 | 9.10.1 oder später |
| Bietet ONTAP Details für die Namespaces NVMe/FC und NVMe/TCP unter Verwendung der nativen Schnittstelle. <code>nvme-cli</code> Paket. | 8.0 | 9.10.1 oder später |
| NVMe- und SCSI-Datenverkehr werden auf demselben Host unterstützt, wobei NVMe Multipath für NVMe-oF-Namespaces und dm-Multipath für SCSI-LUNs verwendet werden. | 8.0 | 9.4 oder später |

ONTAP unterstützt die folgenden SAN-Hostfunktionen unabhängig von der auf Ihrem System ausgeführten ONTAP Version.

| Funktion | Proxmox-Hostversion |
|--|---------------------|
| Der <code>nvme-cli</code> Das Paket enthält Skripte zur automatischen Verbindung, sodass keine Skripte von Drittanbietern benötigt werden. | 9.0 |
| Die native udev-Regel im <code>nvme-cli</code> Paket bietet Round-Robin-Lastverteilung für NVMe-Multipathing | 9.0 |
| Native NVMe-Multipathing ist standardmäßig aktiviert. | 8.0 |



Einzelheiten zu unterstützten Konfigurationen finden Sie im ["Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#) .

Was kommt als nächstes

| Wenn Ihre Proxmox VE-Version ... ist | Erfahren Sie mehr über ... |
|--------------------------------------|---|
| 9er-Serie | "NVMe für Proxmox VE 9.x konfigurieren" |
| 8er-Serie | "NVMe für Proxmox VE 8.x konfigurieren" |

Verwandte Informationen

["Erfahren Sie mehr über die Verwaltung von NVMe-Protokollen."](#)

Proxmox VE 9.x für NVMe-oF mit ONTAP Speicher konfigurieren

Der Proxmox VE 9.x Host unterstützt die NVMe over Fibre Channel (NVMe/FC) und NVMe over TCP (NVMe/TCP) Protokolle mit Asymmetric Namespace Access (ANA). ANA bietet Multipathing-Funktionalität, die dem asymmetrischen logischen Einheitszugriff (ALUA) in iSCSI- und FCP-Umgebungen entspricht.

Erfahren Sie, wie Sie NVMe over Fabrics (NVMe-oF)-Hosts für Proxmox VE 9.x konfigurieren. Weitere Informationen zu Support und Funktionen finden Sie unter ["ONTAP Support und -Funktionen"](#)Die

NVMe-oF mit Proxmox VE 9.x weist folgende bekannte Einschränkung auf:

- Die SAN-Bootkonfiguration für NVMe-FC wird nicht unterstützt.

Schritt 1: Installieren Sie die Proxmox VE- und NVMe-Software und überprüfen Sie Ihre Konfiguration.

Um Ihren Host für NVMe-oF zu konfigurieren, müssen Sie die Host- und NVMe-Softwarepakete installieren, Multipathing aktivieren und Ihre Host-NQN-Konfiguration überprüfen.

Schritte

1. Installieren Sie Proxmox VE 9.x auf dem Server. Nach Abschluss der Installation überprüfen Sie, ob Sie den erforderlichen Proxmox VE 9.x-Kernel verwenden:

```
uname -r
```

Beispiel für eine Proxmox VE 9.x Kernel-Version:

```
6.14.8-2-pve
```

2. Installieren Sie den `nvme-cli` Paket:

```
apt list|grep nvme-cli
```

Das folgende Beispiel zeigt eine `nvme-cli` Paketversion:

```
nvme-cli/stable,now 2.13-2 amd64
```

3. Installieren Sie den `libnvme` Paket:

```
apt list|grep libnvme
```

Das folgende Beispiel zeigt eine libnvme Paketversion:

```
libnvme-dev/stable 1.13-2 amd64
```

4. Überprüfen Sie auf dem Host die Hostnqn-Zeichenfolge unter `/etc/nvme/hostnqn`:

```
cat /etc/nvme/hostnqn
```

Das folgende Beispiel zeigt eine hostnqn Wert:

```
nqn.2014-08.org.nvmexpress:uuid:39333550-3333-4753-4844-32594d4a524c
```

5. Überprüfen Sie im ONTAP System, ob hostnqn Die Zeichenkette stimmt mit der hostnqn Zeichenkette für das entsprechende Subsystem im ONTAP Array:

```
::> vserver nvme subsystem host show -vserver vs_proxmox_FC_NVMeFC
```

Beispiel anzeigen

```
Vserver Subsystem Priority Host NQN
-----
vs_proxmox_FC_NVMeFC
    sub_176
        regular nqn.2014-08.org.nvmexpress:uuid:39333550-3333-4753-4844-32594d4a4834
        regular nqn.2014-08.org.nvmexpress:uuid:39333550-3333-4753-4844-32594d4a524c
2 entries were displayed
```



Wenn die hostnqn Zeichenfolgen nicht übereinstimmen, verwenden Sie die `vserver modify` Befehl zum Aktualisieren der hostnqn Zeichenfolge auf Ihrem entsprechenden ONTAP -Speichersystem-Subsystem, um die Übereinstimmung mit hostnqn Zeichenfolge von `/etc/nvme/hostnqn` auf dem Host.

Schritt 2: NVMe/FC und NVMe/TCP konfigurieren

Konfigurieren Sie NVMe/FC mit Broadcom/Emulex- oder Marvell/QLogic-Adaptoren oder konfigurieren Sie NVMe/TCP mithilfe manueller Erkennungs- und Verbindungsvorgänge.

NVMe/FC - Broadcom/Emulex

Konfigurieren Sie NVMe/FC für einen Broadcom/Emulex-Adapter.

Schritte

1. Stellen Sie sicher, dass Sie das unterstützte Adaptermodell verwenden:

a. Zeigen Sie die Modellnamen an:

```
cat /sys/class/scsi_host/host*/modelname
```

Die folgende Ausgabe sollte angezeigt werden:

```
SN1700E2P  
SN1700E2P
```

b. Zeigen Sie die Modellbeschreibungen an:

```
cat /sys/class/scsi_host/host*/modeldesc
```

Sie sollten eine Ausgabe ähnlich dem folgenden Beispiel sehen:

```
HPE SN1700E 64Gb 2p FC HBA  
HPE SN1700E 64Gb 2p FC HBA
```

2. Vergewissern Sie sich, dass Sie das empfohlene Broadcom verwenden `lpfc` Firmware und Inbox-Treiber:

a. Anzeige der Firmware-Version:

```
cat /sys/class/scsi_host/host*/fwrev
```

Der Befehl gibt die Firmware-Versionen zurück:

```
14.4.473.14, sli-4:6:d  
14.4.473.14, sli-4:6:d
```

b. Zeigen Sie die Posteingangstreiberversion an:

```
cat /sys/module/lpfc/version
```

Das folgende Beispiel zeigt eine Treiberversion:

```
0:14.4.0.7
```

Die aktuelle Liste der unterstützten Adaptertreiber- und Firmware-Versionen finden Sie im ["Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#).

3. Verifizieren Sie das `lpfc_enable_fc4_type` ist auf festgelegt 3:

```
cat /sys/module/lpfc/parameters/lpfc_enable_fc4_type
```

4. Vergewissern Sie sich, dass Sie Ihre Initiator-Ports anzeigen können:

```
cat /sys/class/fc_host/host*/port_name
```

Sie sollten eine ähnliche Ausgabe sehen:

```
0x10005ced8c531948  
0x10005ced8c531949
```

5. Überprüfen Sie, ob Ihre Initiator-Ports online sind:

```
cat /sys/class/fc_host/host*/port_state
```

Die folgende Ausgabe sollte angezeigt werden:

```
Online  
Online
```

6. Vergewissern Sie sich, dass die NVMe/FC-Initiator-Ports aktiviert sind und die Ziel-Ports sichtbar sind:

```
cat /sys/class/scsi_host/host*/nvme_info
```

Beispiel anzeigen

```
NVME Initiator Enabled
XRI Dist lpfc0 Total 6144 IO 5894 ELS 250
NVME LPORT lpfc0 WWPN x10005ced8c531948 WWNN x20005ced8c531948
DID x082400 ONLINE
NVME RPORT          WWPN x200ed039eac79573 WWNN x200dd039eac79573
DID x060902 TARGET DISCSRVC ONLINE
NVME RPORT          WWPN x2001d039eac79573 WWNN x2000d039eac79573
DID x060904 TARGET DISCSRVC ONLINE
```

```
NVME Statistics
LS: Xmt 0000000034 Cmpl 0000000034 Abort 00000000
LS XMIT: Err 00000000 CMPL: xb 00000000 Err 00000000
Total FCP Cmpl 0000000000142cfb Issue 0000000000142cfc OutIO
00000000000000001
          abort 00000005 noxri 00000000 nondlp 00000000 qdepth
00000000 wqerr 00000000 err 00000000
FCP CMPL: xb 00000005 Err 00000005
```

```
NVME Initiator Enabled
XRI Dist lpfc1 Total 6144 IO 5894 ELS 250
NVME LPORT lpfc1 WWPN x10005ced8c531949 WWNN x20005ced8c531949
DID x082500 ONLINE
NVME RPORT          WWPN x2010d039eac79573 WWNN x200dd039eac79573
DID x062902 TARGET DISCSRVC ONLINE
NVME RPORT          WWPN x2007d039eac79573 WWNN x2000d039eac79573
DID x062904 TARGET DISCSRVC ONLINE
```

```
NVME Statistics
LS: Xmt 0000000034 Cmpl 0000000034 Abort 00000000
LS XMIT: Err 00000000 CMPL: xb 00000000 Err 00000000
Total FCP Cmpl 00000000000d39f1 Issue 00000000000d39f2 OutIO
00000000000000001
          abort 00000005 noxri 00000000 nondlp 00000000 qdepth
00000000 wqerr 00000000 err 00000000
FCP CMPL: xb 00000005 Err 00000005
```

NVMe/FC - Marvell/QLogic

Konfigurieren Sie NVMe/FC für einen Marvell/QLogic-Adapter.

Schritte

1. Stellen Sie sicher, dass Sie die unterstützten Adaptertreiber- und Firmware-Versionen verwenden:


```
cat /sys/class/fc_host/host*/symbolic_name
```

Das folgende Beispiel zeigt Treiber- und Firmwareversionen:

```
SN1700Q FW:v9.15.05 DVR:v10.02.09.400-k  
SN1700Q FW:v9.15.05 DVR:v10.02.09.400-k
```

2. Verifizieren Sie das `ql2xnvmeenable` ist festgelegt. Dadurch kann der Marvell Adapter als NVMe/FC-Initiator verwendet werden:

```
cat /sys/module/qla2xxx/parameters/ql2xnvmeenable
```

Die erwartete Ausgabe ist 1.

NVMe/TCP

Das NVMe/TCP-Protokoll unterstützt den automatischen Verbindungsvorgang nicht. Stattdessen können Sie die NVMe/TCP-Subsysteme und Namespaces ermitteln, indem Sie den NVMe/TCP `connect` oder `connect-all` Vorgänge manuell ausführen.

Schritte

1. Überprüfen Sie, ob der Initiator-Port die Daten der Erkennungsprotokollseite über die unterstützten NVMe/TCP-LIFs abrufen kann:

```
nvme discover -t tcp -w host-traddr -a traddr
```

Beispiel anzeigen

```
nvme discover -t tcp -w 192.168.165.72 -a 192.168.165.51
Discovery Log Number of Records 4, Generation counter 47
====Discovery Log Entry 0=====
trtype:  tcp
adrfam:  ipv4
subtype: current discovery subsystem
treq:    not specified
portid:  3
trsvcid: 8009
subnqn:  nqn.1992-
08.com.netapp:sn.c770be5d934811f0b624d039eac809ba:discovery
traddr:  192.168.165.51
eflags:  explicit discovery connections, duplicate discovery
information
sectype: none
====Discovery Log Entry 1=====
trtype:  tcp
adrfam:  ipv4
subtype: current discovery subsystem
treq:    not specified
portid:  1
trsvcid: 8009
subnqn:  nqn.1992-
08.com.netapp:sn.c770be5d934811f0b624d039eac809ba:discovery
traddr:  192.168.166.50
eflags:  explicit discovery connections, duplicate discovery
information
sectype: none
====Discovery Log Entry 2=====
trtype:  tcp
adrfam:  ipv4
subtype: nvme subsystem
treq:    not specified
portid:  3
trsvcid: 4420
subnqn:  nqn.1992-
08.com.netapp:sn.c770be5d934811f0b624d039eac809ba:subsystem.sub_
176
traddr:  192.168.165.51
eflags:  none
sectype: none
====Discovery Log Entry 3=====
trtype:  tcp
adrfam:  ipv4
```

```
subtype: nvme subsystem
treq:    not specified
portid:  1
trsvcid: 4420
subnqn:  nqn.1992-
08.com.netapp:sn.c770be5d934811f0b624d039eac809ba:subsystem.sub_
176
traddr:  192.168.166.50
eflags:  none
sectype: none
```

2. Führen Sie die aus `nvme connect-all` Befehl über alle unterstützten NVMe/TCP Initiator-Ziel-LIFs der Nodes hinweg:

```
nvme connect-all -t tcp -w host-traddr -a traddr
```

Beispiel anzeigen

```
nvme connect-all -t tcp -w 192.168.166.73 -a 192.168.166.50
nvme connect-all -t tcp -w 192.168.166.73 -a 192.168.166.51
nvme connect-all -t tcp -w 192.168.165.73 -a 192.168.165.50
nvme connect-all -t tcp -w 192.168.165.73 -a 192.168.165.51
```

Die Einstellung für NVMe/TCP `ctrl_loss_tmo` timeout ist automatisch auf „Aus“ eingestellt. Infolge:

- Es gibt keine Begrenzung für die Anzahl der Wiederholungsversuche (unbegrenzte Wiederholung).
- Sie müssen kein bestimmtes `ctrl_loss_tmo` timeout Dauer bei Verwendung des `nvme connect` oder `nvme connect-all` Befehle (Option `-l`).
- Bei den NVMe/TCP-Controllern kommt es im Falle eines Pfadausfalls nicht zu Timeouts und die Verbindung bleibt unbegrenzt bestehen.

Schritt 3: Optional: Aktivieren Sie 1 MB I/O für NVMe/FC.

ONTAP meldet in den Identify Controller-Daten eine maximale Datenübertragungsgröße (MDTS) von 8. Dies bedeutet, dass die maximale E/A-Anforderungsgröße bis zu 1 MB betragen kann. Um E/A-Anfragen der Größe 1 MB für einen Broadcom NVMe/FC-Host auszugeben, sollten Sie die `lpfc` Wert des `lpfc_sg_seg_cnt` Parameter vom Standardwert 64 auf 256.



Diese Schritte gelten nicht für Qlogic NVMe/FC-Hosts.

Schritte

1. Setzen Sie den `lpfc_sg_seg_cnt` Parameter auf 256:

```
cat /etc/modprobe.d/lpfc.conf
```

Sie sollten eine Ausgabe ähnlich dem folgenden Beispiel sehen:

```
options lpfc lpfc_sg_seg_cnt=256
```

2. Führe die `update-initramfs` Führen Sie den Befehl aus und starten Sie den Host neu.
3. Stellen Sie sicher, dass der Wert für `lpfc_sg_seg_cnt` 256 lautet:

```
cat /sys/module/lpfc/parameters/lpfc_sg_seg_cnt
```

Schritt 4: NVMe-Bootdienste überprüfen

Der `nvme-fc-boot-connections.service` Und `nvme-fc-autoconnect.service` In NVMe/FC enthaltene Boot-Dienste `nvme-cli` Paket werden beim Systemstart automatisch aktiviert.

Überprüfen Sie nach dem Booten, ob die `nvme-fc-boot-connections.service` Und `nvme-fc-autoconnect.service` Boot-Dienste sind aktiviert.

Schritte

1. Vergewissern Sie sich, dass `nvme-fc-autoconnect.service` aktiviert ist:

```
systemctl status nvme-fc-autoconnect.service
```

Beispielausgabe anzeigen

```
o nvme-autoconnect.service - Connect NVMe-oF subsystems
automatically during boot
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/nvme-
autoconnect.service; enabled; preset: enabled)
   Active: inactive (dead) since Thu 2025-10-16 18:00:39 IST; 6
days ago
     Invocation: e146e0b2c339432aad6e0555a528872c
       Process: 1787 ExecStart=/usr/sbin/nvme connect-all
--context=autoconnect (code=exited, status=0/SUCCESS)
      Main PID: 1787 (code=exited, status=0/SUCCESS)
     Mem peak: 2.4M
        CPU: 12ms
Oct 16 18:00:39 HPE-DL365-14-176 systemd[1]: Starting nvme-
autoconnect.service - Connect NVMe-oF subsystems automatically
during boot...
Oct 16 18:00:39 HPE-DL365-14-176 systemd[1]: nvme-
autoconnect.service: Deactivated successfully.
Oct 16 18:00:39 HPE-DL365-14-176 systemd[1]: Finished nvme-
autoconnect.service - Connect NVMe-oF subsystems automatically
during boot.
```

2. Vergewissern Sie sich, dass `nvme-fc-boot-connections.service` aktiviert ist:

```
systemctl status nvme-fc-boot-connections.service
```

Beispielausgabe anzeigen

```
nvme-fc-boot-connections.service - Auto-connect to subsystems on FC-
NVME devices found during boot
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/nvme-fc-boot-
connections.service; enabled; preset: enabled)
   Active: inactive (dead) since Thu 2025-10-16 18:00:35 IST; 6
days ago
  Invocation: acf73ac1ef7a402198d6ecc4d075fab0
    Process: 1173 ExecStart=/bin/sh -c echo add >
/sys/class/fc/fc_udev_device/nvme_discovery (code=exited,
status=0/SUCCESS)
   Main PID: 1173 (code=exited, status=0/SUCCESS)
  Mem peak: 2.1M
    CPU: 11ms

Oct 16 18:00:35 HPE-DL365-14-176 systemd[1]: nvme-fc-boot-
connections.service: Deactivated successfully.
Oct 16 18:00:35 HPE-DL365-14-176 systemd[1]: Finished nvme-fc-boot-
connections.service - Auto-connect to subsystems on FC-NVME devices
found during boot.
```

Schritt 5: Überprüfen der Multipathing-Konfiguration

Vergewissern Sie sich, dass der in-Kernel-Multipath-Status, der ANA-Status und die ONTAP-Namespace für die NVMe-oF-Konfiguration richtig sind.

Schritte

1. Vergewissern Sie sich, dass das in-Kernel NVMe Multipath aktiviert ist:

```
cat /sys/module/nvme_core/parameters/multipath
```

Die folgende Ausgabe sollte angezeigt werden:

```
Y
```

2. Überprüfen Sie, ob die entsprechenden NVMe-oF-Einstellungen (z. B. Modell auf NetApp ONTAP Controller und Load-Balancing-IOPolicy auf Round-Robin eingestellt) für die ONTAP Namespaces auf dem Host korrekt angezeigt werden:
 - a. Zeigen Sie die Teilsysteme:

```
cat /sys/class/nvme-subsystem/nvme-subsys*/model
```

Die folgende Ausgabe sollte angezeigt werden:

```
NetApp ONTAP Controller
NetApp ONTAP Controller
```

b. Zeigen Sie die Richtlinie an:

```
cat /sys/class/nvme-subsystem/nvme-subsys*/iopolicy
```

Die folgende Ausgabe sollte angezeigt werden:

```
queue-depth
queue-depth
```

3. Überprüfen Sie, ob die Namespaces auf dem Host erstellt und richtig erkannt wurden:

```
nvme list
```

Beispiel anzeigen

| Node | Generic | SN | Model |
|--------------|------------|-----------------------|--------------|
| Namespace | Usage | Format | FW Rev |
| ----- | | | |
| ----- | | | |
| ----- | | | |
| /dev/nvme2n1 | /dev/ng2n1 | 81PqYFYq2aVAAAAAAAAAB | NetApp ONTAP |
| Controller | 0x1 | 17.88 GB / 171.80 GB | 4 KiB + 0 B |
| 9.17.1 | | | |

4. Überprüfen Sie, ob der Controller-Status jedes Pfads aktiv ist und den korrekten ANA-Status aufweist:

NVMe/FC

```
nvme list-subsys /dev/nvme3n9
```

Beispiel anzeigen

```
nvme-subsys3 - NQN=nqn.1992-08.com.netapp:sn.94929fdb84eb11f0b624d039eac809ba:subsystem.sub_176
                hostnqn=nqn.2014-08.org.nvmexpress:uuid:39333550-3333-4753-4844-32594d4a524c
\
+- nvme1 fc traddr=nn-0x200dd039eac79573:pn-0x2010d039eac79573,host_traddr=nn-0x20005ced8c531949:pn-0x10005ced8c531949 live optimized
+- nvme3 fc traddr=nn-0x200dd039eac79573:pn-0x200ed039eac79573,host_traddr=nn-0x20005ced8c531948:pn-0x10005ced8c531948 live optimized
+- nvme5 fc traddr=nn-0x200dd039eac79573:pn-0x200fd039eac79573,host_traddr=nn-0x20005ced8c531949:pn-0x10005ced8c531949 live non-optimized
+- nvme7 fc traddr=nn-0x200dd039eac79573:pn-0x2011d039eac79573,host_traddr=nn-0x20005ced8c531948:pn-0x10005ced8c531948 live non-optimized
```

NVMe/TCP

```
nvme list-subsys /dev/nvme2n3
```


Beispiel anzeigen

```
nvme-subsys2 - NQN=nqn.1992-08.com.netapp:sn.c770be5d934811f0b624d039eac809ba:subsystem.sub_176
                hostnqn=nqn.2014-08.org.nvmexpress:uuid:39333550-3333-4753-4844-32594d4a524c
\
+- nvme2 tcp
traddr=192.168.166.50,trsvcid=4420,host_traddr=192.168.166.73,src_addr=192.168.166.73 live optimized
+- nvme4 tcp
traddr=192.168.165.51,trsvcid=4420,host_traddr=192.168.165.73,src_addr=192.168.165.73 live optimized
+- nvme6 tcp
traddr=192.168.166.51,trsvcid=4420,host_traddr=192.168.166.73,src_addr=192.168.166.73 live non-optimized
+- nvme8 tcp
traddr=192.168.165.50,trsvcid=4420,host_traddr=192.168.165.73,src_addr=192.168.165.73 live non-optimized
```

5. Vergewissern Sie sich, dass das NetApp Plug-in für jedes ONTAP Namespace-Gerät die richtigen Werte anzeigt:

Spalte

```
nvme netapp ontapdevices -o column
```

Beispiel anzeigen

| Device | Vserver | Namespace Path |
|--------------|--------------------------------------|------------------------------|
| ----- | | |
| /dev/nvme2n9 | vs_proxmox_FC_NVMeFC | /vol/vol_180_data_nvme4c4/ns |
| NSID | UUID | Size |
| ---- | ----- | ----- |
| 1 | e3d3d544-de8b-4787-93af-bfec7769e909 | 32.21GB |

JSON

```
nvme netapp ontapdevices -o json
```

Beispiel anzeigen

```
{
  "Device":"/dev/nvme2n9",
  "Vserver":"vs_proxmox_FC_NVMeFC",
  "Subsystem":"sub_176",
  "Namespace_Path":"/vol/vol_180_data_nvme4c4/ns",
  "NSID":9,
  "UUID":"e3d3d544-de8b-4787-93af-bfec7769e909",
  "LBA_Size":4096,
  "Namespace_Size":32212254720,
  "UsedBytes":67899392,
  "Version":"9.17.1"
}
```

Schritt 6: Überprüfen Sie die bekannten Probleme

Es sind keine Probleme bekannt.

Proxmox VE 8.x für NVMe-oF mit ONTAP Speicher konfigurieren

Der Proxmox VE 8.x Host unterstützt die NVMe over Fibre Channel (NVMe/FC) und NVMe over TCP (NVMe/TCP) Protokolle mit Asymmetric Namespace Access (ANA). ANA bietet Multipathing-Funktionalität, die dem asymmetrischen logischen Einheitszugriff (ALUA) in iSCSI- und FCP-Umgebungen entspricht.

Erfahren Sie, wie Sie NVMe over Fabrics (NVMe-oF)-Hosts für Proxmox VE 8.x konfigurieren. Weitere Informationen zu Support und Funktionen finden Sie unter ["ONTAP Support und -Funktionen"](#)Die

NVMe-oF mit Proxmox VE 8.x weist folgende bekannte Einschränkung auf:

- Die SAN-Bootkonfiguration für NVMe-FC wird nicht unterstützt.

Schritt 1: Installieren Sie die Proxmox VE- und NVMe-Software und überprüfen Sie Ihre Konfiguration.

Um Ihren Host für NVMe-oF zu konfigurieren, müssen Sie die Host- und NVMe-Softwarepakete installieren, Multipathing aktivieren und Ihre Host-NQN-Konfiguration überprüfen.

Schritte

1. Installieren Sie Proxmox 8.x auf dem Server. Nach Abschluss der Installation überprüfen Sie, ob Sie den angegebenen Proxmox 8.x-Kernel ausführen:

```
uname -r
```

Das folgende Beispiel zeigt eine Proxmox-Kernelversion:

```
6.8.12-10-pve
```

2. Installieren Sie den `nvme-cli` Paket:

```
apt list|grep nvme-cli
```

Das folgende Beispiel zeigt eine `nvme-cli` Paketversion:

```
nvme-cli/oldstable,now 2.4+really2.3-3 amd64
```

3. Installieren Sie den `libnvme` Paket:

```
apt list|grep libnvme
```

Das folgende Beispiel zeigt eine libnvme Paketversion:

```
libnvme1/oldstable,now 1.3-1+deb12u1 amd64
```

4. Überprüfen Sie auf dem Host die Hostnqn-Zeichenfolge unter `/etc/nvme/hostnqn`:

```
cat /etc/nvme/hostnqn
```

Das folgende Beispiel zeigt eine hostnqn Wert:

```
nqn.2014-08.org.nvmexpress:uuid:1536c9a6-f954-11ea-b24d-0a94efb46eaf
```

5. Überprüfen Sie im ONTAP System, ob hostnqn Die Zeichenkette stimmt mit der hostnqn Zeichenkette für das entsprechende Subsystem im ONTAP Array:

```
::> vserver nvme subsystem host show -vserver proxmox_120_122
```

Beispiel anzeigen

```
Vserver Subsystem Priority Host NQN
-----
proxmox_120_122
proxmox_120_122
                regular nqn.2014-
08.org.nvmexpress:uuid:1536c9a6-f954-11ea-b24d-0a94efb46eaf
                regular nqn.2014-
08.org.nvmexpress:uuid:991a7476-f9bf-11ea-8b73-0a94efb46c3b
proxmox_120_122_tcp
                regular nqn.2014-
08.org.nvmexpress:uuid:1536c9a6-f954-11ea-b24d-0a94efb46eaf
                regular nqn.2014-08.org.nvmexpress:uuid:991a7476-
f9bf-11ea-8b73-0a94efb46c3b
2 entries were displayed.
```



Wenn die hostnqn Zeichenfolgen nicht übereinstimmen, verwenden Sie die `vserver modify` Befehl zum Aktualisieren der hostnqn Zeichenfolge auf Ihrem entsprechenden ONTAP -Speichersystem-Subsystem, um die Übereinstimmung mit hostnqn Zeichenfolge von `/etc/nvme/hostnqn` auf dem Host.

Schritt 2: NVMe/FC und NVMe/TCP konfigurieren

Konfigurieren Sie NVMe/FC mit Broadcom/Emulex- oder Marvell/QLogic-Adaptoren oder konfigurieren Sie NVMe/TCP mithilfe manueller Erkennungs- und Verbindungsvorgänge.

NVMe/FC - Broadcom/Emulex

Konfigurieren Sie NVMe/FC für einen Broadcom/Emulex-Adapter.

Schritte

1. Stellen Sie sicher, dass Sie das unterstützte Adaptermodell verwenden:

a. Zeigen Sie die Modellnamen an:

```
cat /sys/class/scsi_host/host*/modelname
```

Die folgende Ausgabe sollte angezeigt werden:

```
LPe35002-M2  
LPe35002-M2
```

b. Zeigen Sie die Modellbeschreibungen an:

```
cat /sys/class/scsi_host/host*/modeldesc
```

Sie sollten eine Ausgabe ähnlich dem folgenden Beispiel sehen:

```
Emulex LPe35002-M2 2-Port 32Gb Fibre Channel Adapter  
Emulex LPe35002-M2 2-Port 32Gb Fibre Channel Adapter
```

2. Vergewissern Sie sich, dass Sie das empfohlene Broadcom verwenden `lpfc` Firmware und Inbox-Treiber:

a. Anzeige der Firmware-Version:

```
cat /sys/class/scsi_host/host*/fwrev
```

Der Befehl gibt die Firmware-Versionen zurück:

```
14.0.505.12, sli-4:6:d  
14.0.505.12, sli-4:6:d
```

b. Zeigen Sie die Posteingangstreiberversion an:

```
cat /sys/module/lpfc/version
```

Das folgende Beispiel zeigt eine Treiberversion:

```
0:14.2.0.17
```

Die aktuelle Liste der unterstützten Adaptertreiber- und Firmware-Versionen finden Sie im ["Interoperabilitäts-Matrix-Tool"](#).

3. Verifizieren Sie das `lpfc_enable_fc4_type` ist auf festgelegt 3:

```
cat /sys/module/lpfc/parameters/lpfc_enable_fc4_type
```

4. Vergewissern Sie sich, dass Sie Ihre Initiator-Ports anzeigen können:

```
cat /sys/class/fc_host/host*/port_name
```

Sie sollten eine ähnliche Ausgabe sehen:

```
0x100000109b95467e  
0x100000109b95467f
```

5. Überprüfen Sie, ob Ihre Initiator-Ports online sind:

```
cat /sys/class/fc_host/host*/port_state
```

Die folgende Ausgabe sollte angezeigt werden:

```
Online  
Online
```

6. Vergewissern Sie sich, dass die NVMe/FC-Initiator-Ports aktiviert sind und die Ziel-Ports sichtbar sind:

```
cat /sys/class/scsi_host/host*/nvme_info
```

Beispiel anzeigen

```
NVME Initiator Enabled
XRI Dist lpfc0 Total 6144 IO 5894 ELS 250
NVME LPORT lpfc0 WWPN x10005ced8c531948 WWNN x20005ced8c531948
DID x082400
ONLINE
NVME RPORT WWPN x200ed039eac79573 WWNN x200dd039eac79573 DID
x060902
TARGET DISCSRV ONLINE
NVME RPORT WWPN x2001d039eac79573 WWNN x2000d039eac79573 DID
x060904
TARGET DISCSRV ONLINE
NVME Statistics LS: Xmt 0000000034 Cmpl 0000000034 Abort
00000000 LS XMIT: Err 00000000 CMPL: xb 00000000 Err 00000000
Total FCP Cmpl 00000000000142cfb Issue 00000000000142cfc OutIO
0000000000000001 abort 00000005 noxri 00000000 nondlp 00000000
qdepth 00000000 wgerr 00000000 err 00000000 FCP CMPL: xb
00000005 Err 00000005 NVME Initiator Enabled XRI Dist lpfc1
Total 6144 IO 5894 ELS 250 NVME LPORT lpfc1 WWPN
x10005ced8c531949 WWNN x20005ced8c531949 DID x082500
ONLINE
NVME RPORT WWPN x2010d039eac79573 WWNN x200dd039eac79573 DID
x062902
TARGET DISCSRV ONLINE
NVME RPORT WWPN x2007d039eac79573 WWNN x2000d039eac79573 DID
x062904
TARGET DISCSRV ONLINE
NVME Statistics LS: Xmt 0000000034 Cmpl 0000000034 Abort
00000000 LS XMIT: Err 00000000 CMPL: xb 00000000 Err 00000000
Total FCP Cmpl 000000000000d39f1 Issue 000000000000d39f2 OutIO
0000000000000001 abort 00000005 noxri 00000000 nondlp 00000000
qdepth 00000000 wgerr 00000000 err 00000000 FCP CMPL: xb
00000005 Err 00000005
```

NVMe/FC - Marvell/QLogic

Konfigurieren Sie NVMe/FC für einen Marvell/QLogic-Adapter.

1. Stellen Sie sicher, dass Sie die unterstützten Adaptertreiber- und Firmware-Versionen verwenden:

```
cat /sys/class/fc_host/host*/symbolic_name
```

Das folgende Beispiel zeigt Treiber- und Firmwareversionen:


```
QLE2872 FW:v9.15.00 DVR:v10.02.09.300-k  
QLE2872 FW:v9.15.00 DVR:v10.02.09.300-k
```

2. Verifizieren Sie das `ql2xnvmeenable` ist festgelegt. Dadurch kann der Marvell Adapter als NVMe/FC-Initiator verwendet werden:

```
cat /sys/module/qla2xxx/parameters/ql2xnvmeenable
```

Die erwartete Ausgabe ist 1.

NVMe/TCP

Das NVMe/TCP-Protokoll unterstützt den automatischen Verbindungsvorgang nicht. Stattdessen können Sie die NVMe/TCP-Subsysteme und Namespaces ermitteln, indem Sie den NVMe/TCP `connect` oder `connect-all` Vorgänge manuell ausführen.

Schritte

1. Überprüfen Sie, ob der Initiator-Port die Daten der Erkennungsprotokollseite über die unterstützten NVMe/TCP-LIFs abrufen kann:

```
nvme discover -t tcp -w host-traddr -a traddr
```

Beispiel anzeigen

```
nvme discover -t tcp -w 192.168.2.22 -a 192.168.2.30

Discovery Log Number of Records 12, Generation counter 13
====Discovery Log Entry 0=====
trtype:  tcp
adrfam:  ipv4
subtype: current discovery subsystem
treq:    not specified
portid:  10
trsvcid: 8009
subnqn:  nqn.1992-
08.com.netapp:sn.ae9f2d55a7ec11ef8751d039ea9e891c:discovery
traddr:  192.168.2.30
eflags:  explicit discovery connections, duplicate discovery
information
sectype: none
====Discovery Log Entry 1=====
trtype:  tcp
adrfam:  ipv4
subtype: current discovery subsystem
treq:    not specified
portid:  9
trsvcid: 8009
subnqn:  nqn.1992-
08.com.netapp:sn.ae9f2d55a7ec11ef8751d039ea9e891c:discovery
traddr:  192.168.1.30
eflags:  explicit discovery connections, duplicate discovery
information
sectype: none
====Discovery Log Entry 2=====
trtype:  tcp
adrfam:  ipv4
subtype: current discovery subsystem
treq:    not specified
portid:  12
trsvcid: 8009
subnqn:  nqn.1992-
08.com.netapp:sn.ae9f2d55a7ec11ef8751d039ea9e891c:discovery
traddr:  192.168.2.25
eflags:  explicit discovery connections, duplicate discovery
information
sectype: none
====Discovery Log Entry 3=====
trtype:  tcp
```

```
adrfam:  ipv4
subtype:  current discovery subsystem
treq:     not specified
portid:   11
trsvcid:  8009
subnqn:   nqn.1992-
08.com.netapp:sn.ae9f2d55a7ec11ef8751d039ea9e891c:discovery
traddr:   192.168.1.25
eflags:   explicit discovery connections, duplicate discovery
information
sectype:  none
====Discovery Log Entry 4=====
trtype:   tcp
adrfam:   ipv4
subtype:  nvme subsystem
treq:     not specified
portid:   10
trsvcid:  4420
subnqn:   nqn.1992-
08.com.netapp:sn.ae9f2d55a7ec11ef8751d039ea9e891c:subsystem.prox
mox_120_122
traddr:   192.168.2.30
eflags:   none
sectype:  none
====Discovery Log Entry 5=====
trtype:   tcp
adrfam:   ipv4
subtype:  nvme subsystem
treq:     not specified
portid:   9
trsvcid:  4420
subnqn:   nqn.1992-
08.com.netapp:sn.ae9f2d55a7ec11ef8751d039ea9e891c:subsystem.prox
mox_120_122
traddr:   192.168.1.30
eflags:   none
sectype:  none
====Discovery Log Entry 6=====
trtype:   tcp
adrfam:   ipv4
subtype:  nvme subsystem
treq:     not specified
portid:   12
trsvcid:  4420
subnqn:   nqn.1992-
08.com.netapp:sn.ae9f2d55a7ec11ef8751d039ea9e891c:subsystem.prox
```

```

mox_120_122
traddr: 192.168.2.25
eflags: none
sectype: none
=====Discovery Log Entry 7=====
trtype: tcp
adrfam: ipv4
subtype: nvme subsystem
treq: not specified
portid: 11
trsvcid: 4420
subnqn: nqn.1992-
08.com.netapp:sn.ae9f2d55a7ec11ef8751d039ea9e891c:subsystem.prox
mox_120_122
traddr: 192.168.1.25
eflags: none
sectype: none
=====Discovery Log Entry 8=====
trtype: tcp
adrfam: ipv4
subtype: nvme subsystem
treq: not specified
portid: 10
trsvcid: 4420
subnqn: nqn.1992-
08.com.netapp:sn.ae9f2d55a7ec11ef8751d039ea9e891c:subsystem.prox
mox_120_122_tcp
traddr: 192.168.2.30
eflags: none
sectype: none
=====Discovery Log Entry 9=====
trtype: tcp
adrfam: ipv4
subtype: nvme subsystem
treq: not specified
portid: 9
trsvcid: 4420
subnqn: nqn.1992-
08.com.netapp:sn.ae9f2d55a7ec11ef8751d039ea9e891c:subsystem.prox
mox_120_122_tcp
traddr: 192.168.1.30
eflags: none
sectype: none
=====Discovery Log Entry 10=====
trtype: tcp
adrfam: ipv4

```

```

subtype: nvme subsystem
treq:    not specified
portid:  12
trsvcid: 4420
subnqn:  nqn.1992-
08.com.netapp:sn.ae9f2d55a7ec11ef8751d039ea9e891c:subsystem.prox
mox_120_122_tcp
traddr:  192.168.2.25
eflags:  none
sectype: none
=====Discovery Log Entry 11=====
trtype:  tcp
adrfam:  ipv4
subtype: nvme subsystem
treq:    not specified
portid:  11
trsvcid: 4420
subnqn:  nqn.1992-
08.com.netapp:sn.ae9f2d55a7ec11ef8751d039ea9e891c:subsystem.prox
mox_120_122_tcp
traddr:  192.168.1.25
eflags:  none
sectype: none

```

- Überprüfen Sie, ob die anderen NVMe/TCP-Initiator-Ziel-LIF-Kombinationen erfolgreich Daten der Erkennungsprotokollseite abrufen können:

```
nvme discover -t tcp -w host-traddr -a traddr
```

Beispiel anzeigen

```

nvme discover -t tcp -w 192.168.1.22 -a 192.168.1.30
nvme discover -t tcp -w 192.168.2.22 -a 192.168.2.30
nvme discover -t tcp -w 192.168.1.22 -a 192.168.1.25
nvme discover -t tcp -w 192.168.2.22 -a 192.168.2.25

```

- Führen Sie die aus `nvme connect-all` Befehl über alle unterstützten NVMe/TCP Initiator-Ziel-LIFs der Nodes hinweg:

```
nvme connect-all -t tcp -w host-traddr -a traddr
```

Beispiel anzeigen

```
nvme connect-all -t tcp -w 192.168.1.22 -a 192.168.1.30
nvme connect-all -t tcp -w 192.168.2.22 -a 192.168.2.30
nvme connect-all -t tcp -w 192.168.1.22 -a 192.168.1.25
nvme connect-all -t tcp -w 192.168.2.22 -a 192.168.2.25
```

Die Einstellung für NVMe/TCP `ctrl_loss_tmo` timeout ist automatisch auf „Aus“ eingestellt. Infolge:

- Es gibt keine Begrenzung für die Anzahl der Wiederholungsversuche (unbegrenzte Wiederholung).
- Sie müssen kein bestimmtes `ctrl_loss_tmo` timeout Dauer bei Verwendung des `nvme connect` oder `nvme connect-all` Befehle (Option `-l`).
- Bei den NVMe/TCP-Controllern kommt es im Falle eines Pfadausfalls nicht zu Timeouts und die Verbindung bleibt unbegrenzt bestehen.

Schritt 3: Optional: Aktivieren Sie 1 MB I/O für NVMe/FC.

ONTAP meldet in den Identify Controller-Daten eine maximale Datenübertragungsgröße (MDTS) von 8. Dies bedeutet, dass die maximale E/A-Anforderungsgröße bis zu 1 MB betragen kann. Um E/A-Anfragen der Größe 1 MB für einen Broadcom NVMe/FC-Host auszugeben, sollten Sie die `lpfc` Wert des `lpfc_sg_seg_cnt` Parameter vom Standardwert 64 auf 256.



Diese Schritte gelten nicht für Qlogic NVMe/FC-Hosts.

Schritte

1. Setzen Sie den `lpfc_sg_seg_cnt` Parameter auf 256:

```
cat /etc/modprobe.d/lpfc.conf
```

Sie sollten eine Ausgabe ähnlich dem folgenden Beispiel sehen:

```
options lpfc lpfc_sg_seg_cnt=256
```

2. Führe die `update-initramfs` Führen Sie den Befehl aus und starten Sie den Host neu.
3. Stellen Sie sicher, dass der Wert für `lpfc_sg_seg_cnt` 256 lautet:

```
cat /sys/module/lpfc/parameters/lpfc_sg_seg_cnt
```

Schritt 4: NVMe-Bootdienste überprüfen

Mit Proxmox 8.x `nvme-fc-boot-connections.service` Und `nvmmf-autoconnect.service` Die im NVMe/FC enthaltenen Boot-Dienste `nvme-cli` Die Pakete werden beim Systemstart automatisch aktiviert.

Überprüfen Sie nach dem Booten, ob die `nvme-fc-boot-connections.service` Und `nvmmf-autoconnect.service` Boot-Dienste sind aktiviert.

Schritte

1. Vergewissern Sie sich, dass `nvmmf-autoconnect.service` aktiviert ist:

```
systemctl status nvmmf-autoconnect.service
```

Beispielausgabe anzeigen

```
o nvmmf-autoconnect.service - Connect NVMe-oF subsystems
automatically during boot
   Loaded: loaded (/lib/systemd/system/nvmmf-autoconnect.service;
enabled; preset: enabled)
   Active: inactive (dead) since Fri 2025-11-21 19:59:10 IST; 8s
ago
     Process: 256613 ExecStartPre=/sbin/modprobe nvme-fabrics
(code=exited, status=0/SUCCESS)
     Process: 256614 ExecStart=/usr/sbin/nvme connect-all
(code=exited, status=0/SUCCESS)
    Main PID: 256614 (code=exited, status=0/SUCCESS)
      CPU: 18ms
Nov 21 19:59:07 SR665-14-122.lab.eng.btc.netapp.in systemd[1]:
Starting nvmmf-autoconnect.service - Connect NVMe-oF subsystems
automatically during boot...
Nov 21 19:59:10 SR665-14-122.lab.eng.btc.netapp.in nvme[256614]:
Failed to write to /dev/nvme-fabrics: Invalid argument
Nov 21 19:59:10 SR665-14-122.lab.eng.btc.netapp.in nvme[256614]:
Failed to write to /dev/nvme-fabrics: Invalid argument
Nov 21 19:59:10 SR665-14-122.lab.eng.btc.netapp.in systemd[1]: nvmmf-
autoconnect.service: Deactivated successfully.
Nov 21 19:59:10 SR665-14-122.lab.eng.btc.netapp.in systemd[1]:
Finished nvmmf-autoconnect.service - Connect NVMe-oF subsystems
automatically during boot.
```

2. Vergewissern Sie sich, dass `nvme-fc-boot-connections.service` aktiviert ist:

```
systemctl status nvme-fc-boot-connections.service
```

Beispielausgabe anzeigen

```
o nvme-fc-boot-connections.service - Auto-connect to subsystems on
FC-NVME devices found during boot
   Loaded: loaded (/lib/systemd/system/nvme-fc-boot-
connections.service; enabled; preset: enabled)
   Active: inactive (dead) since Thu 2025-11-20 17:48:29 IST; 1
day 2h ago
   Process: 1381 ExecStart=/bin/sh -c echo add >
/sys/class/fc/fc_udev_device/nvme_discovery (code=exited,
status=0/SUCCESS)
   Main PID: 1381 (code=exited, status=0/SUCCESS)
      CPU: 3ms

Nov 20 17:48:29 SR665-14-122.lab.eng.btc.netapp.in systemd[1]:
Starting nvme-fc-boot-connections.service - Auto-connect to
subsystems on FC-NVME devices found during boot..
Nov 20 17:48:29 SR665-14-122.lab.eng.btc.netapp.in systemd[1]:
nvme-fc-boot-connections.service: Deactivated successfully.
Nov 20 17:48:29 SR665-14-122.lab.eng.btc.netapp.in systemd[1]:
Finished nvme-fc-boot-connections.service - Auto-connect to
subsystems on FC-NVME devices found during boot...
```

Schritt 5: Überprüfen der Multipathing-Konfiguration

Vergewissern Sie sich, dass der in-Kernel-Multipath-Status, der ANA-Status und die ONTAP-Namespaces für die NVMe-oF-Konfiguration richtig sind.

Schritte

1. Vergewissern Sie sich, dass das in-Kernel NVMe Multipath aktiviert ist:

```
cat /sys/module/nvme_core/parameters/multipath
```

Die folgende Ausgabe sollte angezeigt werden:

```
Y
```

2. Überprüfen Sie, ob die entsprechenden NVMe-oF-Einstellungen (z. B. Modell auf NetApp ONTAP Controller und Load-Balancing-IOPolicy auf Round-Robin eingestellt) für die ONTAP Namespaces auf dem Host korrekt angezeigt werden:
 - a. Zeigen Sie die Teilsysteme:


```
cat /sys/class/nvme-subsystem/nvme-subsys*/model
```

Die folgende Ausgabe sollte angezeigt werden:

```
NetApp ONTAP Controller
NetApp ONTAP Controller
```

b. Zeigen Sie die Richtlinie an:

```
cat /sys/class/nvme-subsystem/nvme-subsys*/iopolicy
```

Die folgende Ausgabe sollte angezeigt werden:

```
round-robin
round-robin
```

3. Überprüfen Sie, ob die Namespaces auf dem Host erstellt und richtig erkannt wurden:

```
nvme list
```

Beispiel anzeigen

| Node | Generic | SN | Usage |
|-------------------------|-------------|---------------------|-----------|
| Model | | Namespace | |
| Format | FW Rev | | |
| ----- | | | |
| ----- | | | |
| ----- | | | |
| /dev/nvme2n20 | /dev/ng2n20 | 81K13BUDdygsAAAAAAG | |
| NetApp ONTAP Controller | | 10 | 5.56 GB / |
| 91.27 GB | 4 KiB + 0 B | 9.18.1 | |

4. Überprüfen Sie, ob der Controller-Status jedes Pfads aktiv ist und den korrekten ANA-Status aufweist:

NVMe/FC

```
nvme list-subsys /dev/nvme2n20
```

Beispiel anzeigen

```
nvme-subsys2 - NQN= nqn.1992-  
08.com.netapp:sn.ae9f2d55a7ec11ef8751d039ea9e891c:subsystem.prox  
mox_120_122_tcp  
\  
+- nvme1 fc traddr=nn-0x200dd039eac79573:pn-  
0x2010d039eac79573,host_traddr=nn-0x20005ced8c531949:pn-  
0x10005ced8c531949 live optimized  
+- nvme3 fc traddr=nn-0x200dd039eac79573:pn-  
0x200ed039eac79573,host_traddr=nn-0x20005ced8c531948:pn-  
0x10005ced8c531948 live optimized  
+- nvme5 fc traddr=nn-0x200dd039eac79573:pn-  
0x200fd039eac79573,host_traddr=nn-0x20005ced8c531949:pn-  
0x10005ced8c531949 live non-optimized  
+- nvme7 fc traddr=nn-0x200dd039eac79573:pn-  
0x2011d039eac79573,host_traddr=nn-0x20005ced8c531948:pn-  
0x10005ced8c531948 live non-optimized
```

NVMe/TCP

```
nvme list-subsys /dev/nvme2n3
```

Beispiel anzeigen

```
nvme-subsys2 - NQN= qn.1992-  
08.com.netapp:sn.ae9f2d55a7ec11ef8751d039ea9e891c:subsystem.prox  
mox_120_122_tcp  
\  
+- nvme2 tcp  
traddr=192.168.1.30,trsvcid=4420,host_traddr=192.168.1.22,src_ad  
dr=192.168.1.22 live optimized  
+- nvme4 tcp  
traddr=192.168.2.30,trsvcid=4420,host_traddr=192.168.2.22,src_ad  
dr=192.168.2.22 live optimized  
+- nvme6 tcp  
traddr=192.168.1.25,trsvcid=4420,host_traddr=192.168.1.22,src_ad  
dr=192.168.1.22 live non-optimized  
+- nvme8 tcp  
traddr=192.168.2.25,trsvcid=4420,host_traddr=192.168.2.22,src_ad  
dr=192.168.2.22 live non-optimized
```

5. Vergewissern Sie sich, dass das NetApp Plug-in für jedes ONTAP Namespace-Gerät die richtigen Werte anzeigt:

Spalte

```
nvme netapp ontapdevices -o column
```

Beispiel anzeigen

| Device | Vserver | Namespace Path |
|---------------|--------------------------------------|--------------------|
| ----- | | |
| /dev/nvme2n11 | proxmox_120_122 | /vol/vm120_tcp1/ns |
| NSID | UUID | Size |
| ---- | ----- | ----- |
| 1 | 5aefea74-f0cf-4794-a7e9-e113c4659aca | 37.58GB |

JSON

```
nvme netapp ontapdevices -o json
```

Beispiel anzeigen

```
{
  "Device":"/dev/nvme2n11",
  "Vserver":"proxmox_120_122",
  "Namespace_Path":"/vol/vm120_tcp1/ns",
  "NSID":1,
  "UUID":"5aefea74-f0cf-4794-a7e9-e113c4659aca",
  "Size":"37.58GB",
  "LBA_Data_Size":4096,
  "Namespace_Size":32212254720
}
```

Schritt 6: Überprüfen Sie die bekannten Probleme

Es sind keine Probleme bekannt.

Copyright-Informationen

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

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

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

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

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

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

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

Markeninformationen

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