



# Windows

## ONTAP SAN Host Utilities

NetApp  
January 30, 2026

# Inhalt

Windows .....	1
Konfigurieren Sie Windows Server 2025 für FCP und iSCSI mit ONTAP -Speicher .....	1
Schritt 1: Aktivieren Sie optional den SAN-Bootvorgang .....	1
Schritt 2: Windows-Hotfixes installieren .....	1
Schritt 3: Installieren Sie die Windows-Host-Dienstprogramme .....	2
Schritt 4: Bestätigen Sie die Multipath-Konfiguration für Ihren Host .....	2
Schritt 5: Bekannte Probleme überprüfen .....	5
Was kommt als Nächstes? .....	5
Konfigurieren von Windows Server 2022 für FCP und iSCSI mit ONTAP -Speicher .....	5
Schritt 1: Aktivieren Sie optional den SAN-Bootvorgang .....	5
Schritt 2: Windows-Hotfixes installieren .....	6
Schritt 3: Installieren Sie die Windows-Host-Dienstprogramme .....	6
Schritt 4: Bestätigen Sie die Multipath-Konfiguration für Ihren Host .....	7
Schritt 5: Bekannte Probleme überprüfen .....	9
Was kommt als Nächstes? .....	9
Konfigurieren Sie Windows Server 2019 für FCP und iSCSI mit ONTAP -Speicher .....	9
Schritt 1: Aktivieren Sie optional den SAN-Bootvorgang .....	9
Schritt 2: Windows-Hotfixes installieren .....	10
Schritt 3: Installieren Sie die Windows-Host-Dienstprogramme .....	10
Schritt 4: Bestätigen Sie die Multipath-Konfiguration für Ihren Host .....	11
Schritt 5: Bekannte Probleme überprüfen .....	13
Was kommt als Nächstes? .....	13
Konfigurieren von Windows Server 2016 für FCP und iSCSI mit ONTAP -Speicher .....	13
Schritt 1: Aktivieren Sie optional den SAN-Bootvorgang .....	13
Schritt 2: Windows-Hotfixes installieren .....	14
Schritt 3: Installieren Sie die Windows-Host-Dienstprogramme .....	14
Schritt 4: Bestätigen Sie die Multipath-Konfiguration für Ihren Host .....	15
Schritt 5: Bekannte Probleme überprüfen .....	17
Was kommt als Nächstes? .....	17
Konfigurieren von Windows Server 2012 R2 für FCP und iSCSI mit ONTAP -Speicher .....	17
Schritt 1: Aktivieren Sie optional den SAN-Bootvorgang .....	17
Schritt 2: Windows-Hotfixes installieren .....	18
Schritt 3: Installieren Sie die Windows-Host-Dienstprogramme .....	18
Schritt 4: Bestätigen Sie die Multipath-Konfiguration für Ihren Host .....	19
Schritt 5: Bekannte Probleme überprüfen .....	21
Was kommt als Nächstes? .....	21

# Windows

## Konfigurieren Sie Windows Server 2025 für FCP und iSCSI mit ONTAP -Speicher

Die Windows Host Utilities sind eine Reihe von Softwareprogrammen mit zugehöriger Dokumentation, die es Ihnen ermöglichen, Windows-Hosts mit virtuellen Datenträgern (LUNs) auf einem NetApp SAN zu verbinden. Wenn Sie die Windows Host Utilities auf einem Windows Server 2025-Host installieren, können Sie die Host Utilities verwenden, um FCP- und iSCSI-Protokollvorgänge mit ONTAP -LUNs zu verwalten. .

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

Sie können das Windows-Betriebssystem entweder lokal oder über ein SAN starten. NetApp empfiehlt die Verwendung eines SAN-Bootvorgangs, um die Bereitstellung zu vereinfachen und die Skalierbarkeit zu verbessern.

#### SAN Booting

Wenn Sie sich für den SAN-Bootvorgang entscheiden, muss dies von Ihrer Konfiguration unterstützt werden.

#### Bevor Sie beginnen

Überprüfen Sie mithilfe des "[Interoperabilitäts-Matrix-Tool](#)", ob Ihr Windows-Betriebssystem, Ihr Hostbusadapter (HBA), die HBA-Firmware, das HBA-StartBIOS und die ONTAP-Version das Booten über das SAN unterstützen.

#### Schritte

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

#### Lokaler Start

Führen Sie einen lokalen Bootvorgang durch, indem Sie das Windows-Betriebssystem auf der lokalen Festplatte installieren, beispielsweise auf einer SSD, SATA oder einem RAID-System.

### Schritt 2: Windows-Hotfixes installieren

NetApp empfiehlt die Installation des **neuesten kumulativen Updates** aus dem Microsoft Update-Katalog auf dem Hostserver.

#### Schritte

1. Laden Sie die Hotfixes von der herunter "[Microsoft Update Catalog 2025](#)".



Wenden Sie sich an den Microsoft Support für die Hotfixes, die nicht im Microsoft Update Catalog heruntergeladen werden können.

1. Befolgen Sie die Anweisungen von Microsoft zur Installation der Hotfixes.



Viele Hotfixes erfordern einen Neustart des Windows-Hosts. Sie können mit dem Neustart des Hosts warten, bis Sie die Host-Dienstprogramme installiert oder aktualisiert haben.

### Schritt 3: Installieren Sie die Windows-Host-Dienstprogramme

Die Windows Host Utilities sind eine Reihe von Softwareprogrammen mit zugehöriger Dokumentation, die es Ihnen ermöglichen, Host-Computer mit virtuellen Datenträgern (LUNs) auf einem NetApp SAN zu verbinden. NetApp empfiehlt, die neuesten Windows Host Utilities herunterzuladen und zu installieren, um die ONTAP LUN-Verwaltung zu unterstützen und dem technischen Support die Erfassung von Konfigurationsdaten zu erleichtern.

Informationen zur Konfiguration und Installation der Windows-Hostdienstprogramme finden Sie unter "[Windows Host Utilities](#)" Dokumentation und wählen Sie die Installationsprozedur für Ihre Windows Host Utilities-Version aus.

### Schritt 4: Bestätigen Sie die Multipath-Konfiguration für Ihren Host

Installieren Sie die Microsoft Multipath I/O (MPIO)-Software und aktivieren Sie Multipathing, wenn Ihr Windows-Host über mehr als einen Pfad zum Speichersystem verfügt.

Auf einem Windows-System sind die beiden Hauptkomponenten einer MPIO-Lösung das gerätespezifische Modul (DSM) und das Windows MPIO. MPIO stellt dem Windows-Betriebssystem für alle Pfade eine einzige Festplatte zur Verfügung, und das DSM verwaltet die Pfad-Failover.



Wenn Sie die MPIO-Software nicht installieren, sieht das Windows-Betriebssystem jeden Pfad möglicherweise als separate Festplatte. Dies kann zu Datenbeschädigungen führen.



Windows XP oder Windows Vista, die auf einer virtuellen Hyper-V-Maschine ausgeführt werden, unterstützt MPIO nicht.

#### Schritte

1. Installieren Sie die MPIO-Software und aktivieren Sie Multipathing.
2. Wenn Sie MPIO auf Systemen auswählen, die FC verwenden, legt das Host Utilities Installer die erforderlichen Zeitüberschreitungswerte für Emulex und QLogic FC HBAs fest.

### Emulex FC

Die Zeitüberschreitungswerte für Emulex FC HBAs:

Eigenschaftstyp	Eigenschaftswert
LinkTimeOut	1
NodeTimeOut	10

### QLogic FC

Die Zeitüberschreitungswerte für QLogic FC HBAs:

Eigenschaftstyp	Eigenschaftswert
LinkDownTimeOut	1
PortDownRetryCount	10

### 3. Überprüfen Sie den Pfadstatus für Ihre ONTAP LUNs:

Je nach SAN-Konfiguration verwendet der Host ASA, AFF oder FAS -Konfigurationen für den Zugriff auf ONTAP -LUNs. Diese Konfigurationen sollten nicht mehr als vier Pfade benötigen, um auf eine einzelne ONTAP LUN zuzugreifen. Bei einem Speicherausfall können mehr als vier Pfade Probleme verursachen.

Die folgenden Beispielausgaben zeigen die korrekten Einstellungen für ONTAP -LUNs für eine ASA, AFF oder FAS Konfiguration.

## ASA-Konfiguration

Eine ASA -Konfiguration sollte eine Gruppe von aktiven/optimierten Pfaden mit jeweils einer Priorität aufweisen. Der Controller verwaltet die Pfade und sendet E/A-Operationen auf allen aktiven Pfaden.

The screenshot shows the 'NETAPP LUN C-Mode Multi-Path Disk Device Properties' dialog box with the 'Driver' tab selected. The 'Select the MPIO policy' dropdown is set to 'Round Robin With Subset'. Below it, a description box explains that this policy executes the round robin policy only on paths designated as active/optimized. The 'DSM Name' field contains 'Microsoft DSM'. A table lists the paths for the device, showing Path Id, Path State, TPG, TPG State, and Weight. The table has three rows of paths, all with 'Active/Optimized' states. At the bottom, there are 'Edit...', 'Apply', 'OK', and 'Cancel' buttons.

NETAPP LUN C-Mode Multi-Path Disk Device Properties

General Policies Volumes MPIO Driver Details Events

Select the MPIO policy: Round Robin With Subset

Description

The round robin with subset policy executes the round robin policy only on paths designated as active/optimized. The non-active/optimized paths will be tried on a round-robin approach upon failure of all active/optimized paths.

DSM Name: Microsoft DSM Details

This device has the following paths:

Path Id	Path State	TPG...	TPG State	Wei. ^
77030000	Active/Optimi...	1001	Active/Optimi...	
77040000	Active/Optimi...	1001	Active/Optimi...	
77030001	Active/Optimi...	1000	Active/Optimi...	

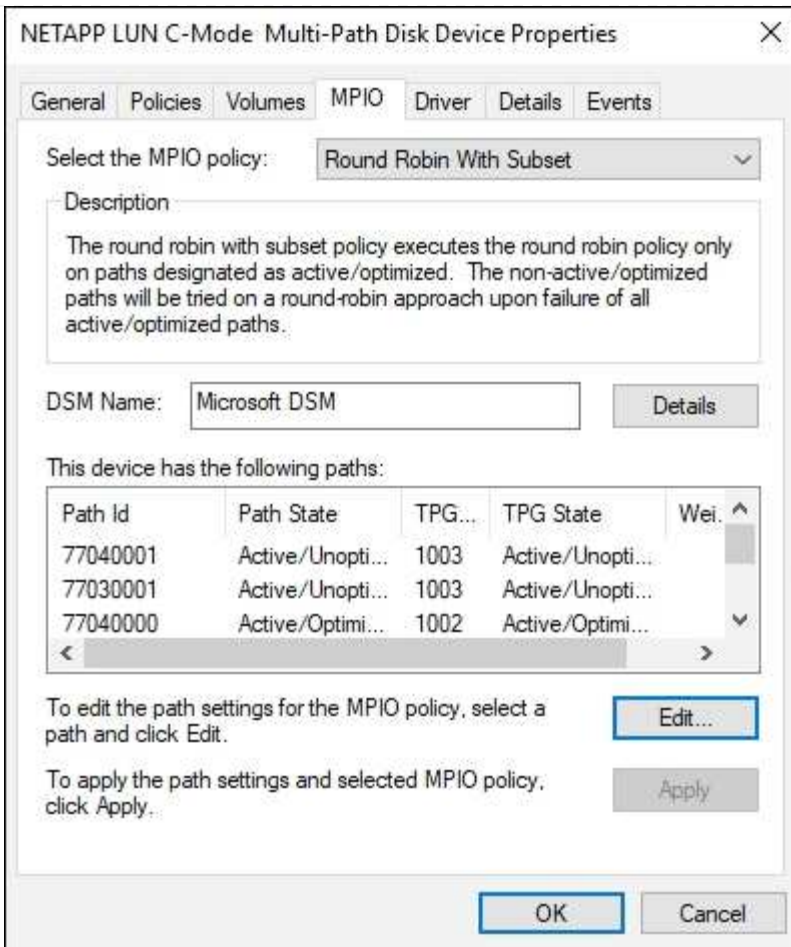
To edit the path settings for the MPIO policy, select a path and click Edit.

To apply the path settings and selected MPIO policy, click Apply.

Edit... Apply OK Cancel

## AFF- oder FAS-Konfiguration

Eine AFF oder FAS Konfiguration sollte zwei Pfadgruppen mit unterschiedlichen Prioritäten aufweisen. Die Pfade mit höherer Priorität sind aktiv/optimiert und werden von dem Controller bedient, auf dem sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit niedrigerer Priorität werden von einem anderen Controller bedient. Sie sind aktiv, aber nicht optimiert und werden nur dann verwendet, wenn optimierte Pfade nicht verfügbar sind.



## Schritt 5: Bekannte Probleme überprüfen

Es sind keine Probleme bekannt.

## Was kommt als Nächstes?

["Erfahren Sie mehr über die Konfiguration der Windows-Hostdienstprogramme für ONTAP -Speicher."](#)

# Konfigurieren von Windows Server 2022 für FCP und iSCSI mit ONTAP -Speicher

Mit den Windows Host Utilities können Sie Windows-Hosts mit virtuellen Datenträgern (LUNs) auf einem NetApp SAN verbinden. Installieren Sie die Windows Host Utilities auf einem Windows Server 2022-Host, um die FCP- und iSCSI-Protokollvorgänge mit ONTAP LUNs zu verwalten.

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

Sie können das Windows-Betriebssystem entweder lokal oder über ein SAN starten. NetApp empfiehlt die Verwendung eines SAN-Bootvorgangs, um die Bereitstellung zu vereinfachen und die Skalierbarkeit zu verbessern.

## SAN Booting

Wenn Sie sich für den SAN-Bootvorgang entscheiden, muss dies von Ihrer Konfiguration unterstützt werden.

### Bevor Sie beginnen

Überprüfen Sie mithilfe des "[Interoperabilitäts-Matrix-Tool](#)", ob Ihr Windows-Betriebssystem, Ihr Hostbusadapter (HBA), die HBA-Firmware, das HBA-StartBIOS und die ONTAP-Version das Booten über das SAN unterstützen.

### Schritte

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

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

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

### Lokaler Start

Führen Sie einen lokalen Bootvorgang durch, indem Sie das Windows-Betriebssystem auf der lokalen Festplatte installieren, beispielsweise auf einer SSD, SATA oder einem RAID-System.

## Schritt 2: Windows-Hotfixes installieren

NetApp empfiehlt die Installation des **neuesten kumulativen Updates** aus dem Microsoft Update-Katalog auf dem Hostserver.

### Schritte

1. Laden Sie die Hotfixes von der herunter"[Microsoft Update Catalog 2022](#)".



Wenden Sie sich an den Microsoft Support für die Hotfixes, die nicht im Microsoft Update Catalog heruntergeladen werden können.

1. Befolgen Sie die Anweisungen von Microsoft zur Installation der Hotfixes.



Viele Hotfixes erfordern einen Neustart des Windows-Hosts. Sie können mit dem Neustart des Hosts warten, bis Sie die Host-Dienstprogramme installiert oder aktualisiert haben.

## Schritt 3: Installieren Sie die Windows-Host-Dienstprogramme

Die Windows Host Utilities sind eine Reihe von Softwareprogrammen mit zugehöriger Dokumentation, die es Ihnen ermöglichen, Host-Computer mit virtuellen Datenträgern (LUNs) auf einem NetApp SAN zu verbinden. NetApp empfiehlt, die neuesten Windows Host Utilities herunterzuladen und zu installieren, um die ONTAP LUN-Verwaltung zu unterstützen und dem technischen Support die Erfassung von Konfigurationsdaten zu erleichtern.

Informationen zur Konfiguration und Installation der Windows-Hostdienstprogramme finden Sie unter"[Windows Host Utilities](#)" Dokumentation und wählen Sie die Installationsprozedur für Ihre Windows Host Utilities-Version aus.

## Schritt 4: Bestätigen Sie die Multipath-Konfiguration für Ihren Host

Installieren Sie die Microsoft Multipath I/O (MPIO)-Software und aktivieren Sie Multipathing, wenn Ihr Windows-Host über mehr als einen Pfad zum Speichersystem verfügt.

Auf einem Windows-System sind die beiden Hauptkomponenten einer MPIO-Lösung das gerätespezifische Modul (DSM) und das Windows MPIO. MPIO stellt dem Windows-Betriebssystem für alle Pfade eine einzige Festplatte zur Verfügung, und das DSM verwaltet die Pfad-Failover.



Wenn Sie die MPIO-Software nicht installieren, sieht das Windows-Betriebssystem jeden Pfad möglicherweise als separate Festplatte. Dies kann zu Datenbeschädigungen führen.



Windows XP oder Windows Vista, die auf einer virtuellen Hyper-V-Maschine ausgeführt werden, unterstützt MPIO nicht.

### Schritte

1. Installieren Sie die MPIO-Software und aktivieren Sie Multipathing.
2. Wenn Sie MPIO auf Systemen auswählen, die FC verwenden, legt das Host Utilities Installer die erforderlichen Zeitüberschreitungswerte für Emulex und QLogic FC HBAs fest.

#### Emulex FC

Die Zeitüberschreitungswerte für Emulex FC HBAs:

Eigenschaftstyp	Eigenschaftswert
LinkTimeOut	1
NodeTimeOut	10

#### QLogic FC

Die Zeitüberschreitungswerte für QLogic FC HBAs:

Eigenschaftstyp	Eigenschaftswert
LinkDownTimeOut	1
PortDownRetryCount	10

3. Überprüfen Sie den Pfadstatus für Ihre ONTAP LUNs:

Je nach SAN-Konfiguration verwendet der Host ASA, AFF oder FAS -Konfigurationen für den Zugriff auf ONTAP -LUNs. Diese Konfigurationen sollten nicht mehr als vier Pfade benötigen, um auf eine einzelne ONTAP LUN zuzugreifen. Bei einem Speicherausfall können mehr als vier Pfade Probleme verursachen.

Die folgenden Beispielausgaben zeigen die korrekten Einstellungen für ONTAP -LUNs für eine ASA, AFF oder FAS Konfiguration.

## ASA-Konfiguration

Eine ASA -Konfiguration sollte eine Gruppe von aktiven/optimierten Pfaden mit jeweils einer Priorität aufweisen. Der Controller verwaltet die Pfade und sendet E/A-Operationen auf allen aktiven Pfaden.

The screenshot shows the 'NETAPP LUN C-Mode Multi-Path Disk Device Properties' dialog box with the 'Driver' tab selected. The 'Select the MPIO policy' dropdown is set to 'Round Robin With Subset'. Below it, a description box explains that this policy executes the round robin policy only on paths designated as active/optimized. The 'DSM Name' field contains 'Microsoft DSM'. A table lists the device's paths with columns for Path Id, Path State, TPG..., TPG State, and Wei. The table contains three rows of path information. At the bottom, there are 'Edit...', 'Apply', 'OK', and 'Cancel' buttons.

NETAPP LUN C-Mode Multi-Path Disk Device Properties

General Policies Volumes MPIO Driver Details Events

Select the MPIO policy: Round Robin With Subset

Description

The round robin with subset policy executes the round robin policy only on paths designated as active/optimized. The non-active/optimized paths will be tried on a round-robin approach upon failure of all active/optimized paths.

DSM Name: Microsoft DSM Details

This device has the following paths:

Path Id	Path State	TPG...	TPG State	Wei.
77030000	Active/Optimi...	1001	Active/Optimi...	
77040000	Active/Optimi...	1001	Active/Optimi...	
77030001	Active/Optimi...	1000	Active/Optimi...	

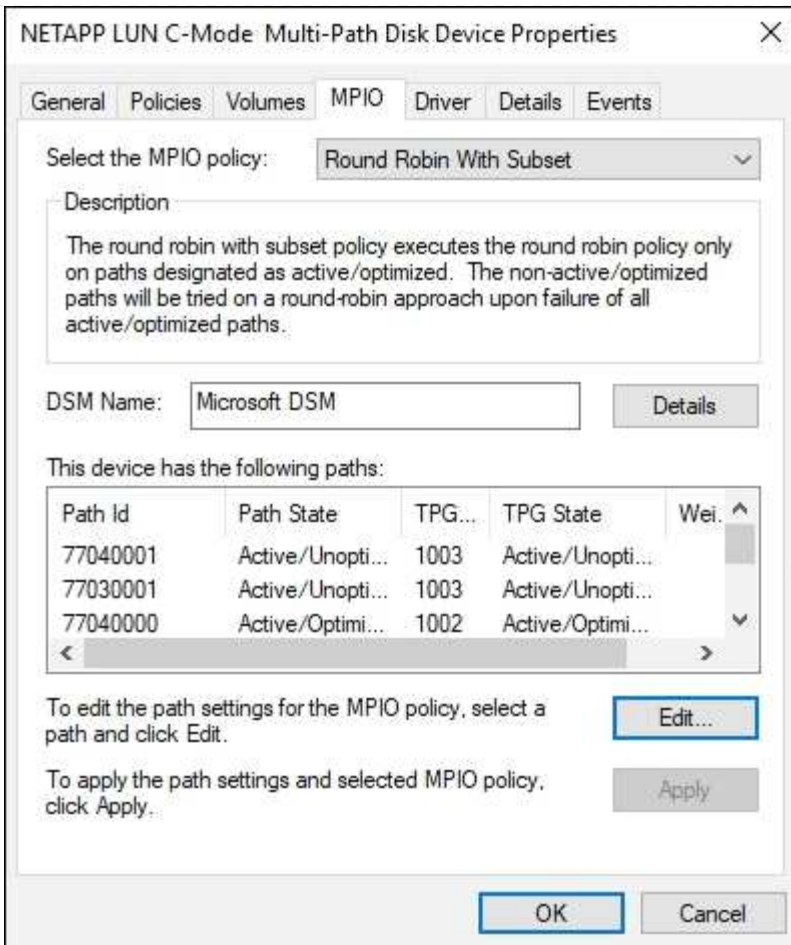
To edit the path settings for the MPIO policy, select a path and click Edit.

To apply the path settings and selected MPIO policy, click Apply.

Edit... Apply OK Cancel

## AFF- oder FAS-Konfiguration

Eine AFF oder FAS Konfiguration sollte zwei Pfadgruppen mit unterschiedlichen Prioritäten aufweisen. Die Pfade mit höherer Priorität sind aktiv/optimiert und werden von dem Controller bedient, auf dem sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit niedrigerer Priorität werden von einem anderen Controller bedient. Sie sind aktiv, aber nicht optimiert und werden nur dann verwendet, wenn optimierte Pfade nicht verfügbar sind.



## Schritt 5: Bekannte Probleme überprüfen

Es sind keine Probleme bekannt.

## Was kommt als Nächstes?

["Erfahren Sie mehr über die Konfiguration der Windows-Hostdienstprogramme für ONTAP -Speicher."](#)

# Konfigurieren Sie Windows Server 2019 für FCP und iSCSI mit ONTAP -Speicher

Mit den Windows Host Utilities können Sie Windows-Hosts mit virtuellen Datenträgern (LUNs) auf einem NetApp SAN verbinden. Installieren Sie die Windows Host Utilities auf einem Windows Server 2019-Host, um die FCP- und iSCSI-Protokollvorgänge mit ONTAP LUNs zu verwalten.

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

Sie können das Windows-Betriebssystem entweder lokal oder über ein SAN starten. NetApp empfiehlt die Verwendung eines SAN-Bootvorgangs, um die Bereitstellung zu vereinfachen und die Skalierbarkeit zu verbessern.

## SAN Booting

Wenn Sie sich für den SAN-Bootvorgang entscheiden, muss dies von Ihrer Konfiguration unterstützt werden.

### Bevor Sie beginnen

Überprüfen Sie mithilfe des "[Interoperabilitäts-Matrix-Tool](#)", ob Ihr Windows-Betriebssystem, Ihr Hostbusadapter (HBA), die HBA-Firmware, das HBA-StartBIOS und die ONTAP-Version das Booten über das SAN unterstützen.

### Schritte

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

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

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

### Lokaler Start

Führen Sie einen lokalen Bootvorgang durch, indem Sie das Windows-Betriebssystem auf der lokalen Festplatte installieren, beispielsweise auf einer SSD, SATA oder einem RAID-System.

## Schritt 2: Windows-Hotfixes installieren

NetApp empfiehlt die Installation des **neuesten kumulativen Updates** aus dem Microsoft Update-Katalog auf dem Hostserver.

### Schritte

1. Laden Sie die Hotfixes von der herunter"[Microsoft Update Catalog 2019](#)".



Wenden Sie sich an den Microsoft Support für die Hotfixes, die nicht im Microsoft Update Catalog heruntergeladen werden können.

1. Befolgen Sie die Anweisungen von Microsoft zur Installation der Hotfixes.



Viele Hotfixes erfordern einen Neustart des Windows-Hosts. Sie können mit dem Neustart des Hosts warten, bis Sie die Host-Dienstprogramme installiert oder aktualisiert haben.

## Schritt 3: Installieren Sie die Windows-Host-Dienstprogramme

Die Windows Host Utilities sind eine Reihe von Softwareprogrammen mit zugehöriger Dokumentation, die es Ihnen ermöglichen, Host-Computer mit virtuellen Datenträgern (LUNs) auf einem NetApp SAN zu verbinden. NetApp empfiehlt, die neuesten Windows Host Utilities herunterzuladen und zu installieren, um die ONTAP LUN-Verwaltung zu unterstützen und dem technischen Support die Erfassung von Konfigurationsdaten zu erleichtern.

Informationen zur Konfiguration und Installation der Windows-Hostdienstprogramme finden Sie unter"[Windows Host Utilities](#)" Dokumentation und wählen Sie die Installationsprozedur für Ihre Windows Host Utilities-Version aus.

## Schritt 4: Bestätigen Sie die Multipath-Konfiguration für Ihren Host

Installieren Sie die Microsoft Multipath I/O (MPIO)-Software und aktivieren Sie Multipathing, wenn Ihr Windows-Host über mehr als einen Pfad zum Speichersystem verfügt.

Auf einem Windows-System sind die beiden Hauptkomponenten einer MPIO-Lösung das gerätespezifische Modul (DSM) und das Windows MPIO. MPIO stellt dem Windows-Betriebssystem für alle Pfade eine einzige Festplatte zur Verfügung, und das DSM verwaltet die Pfad-Failover.



Wenn Sie die MPIO-Software nicht installieren, sieht das Windows-Betriebssystem jeden Pfad möglicherweise als separate Festplatte. Dies kann zu Datenbeschädigungen führen.



Windows XP oder Windows Vista, die auf einer virtuellen Hyper-V-Maschine ausgeführt werden, unterstützt MPIO nicht.

### Schritte

1. Installieren Sie die MPIO-Software und aktivieren Sie Multipathing.
2. Wenn Sie MPIO auf Systemen auswählen, die FC verwenden, legt das Host Utilities Installer die erforderlichen Zeitüberschreitungswerte für Emulex und QLogic FC HBAs fest.

#### Emulex FC

Die Zeitüberschreitungswerte für Emulex FC HBAs:

Eigenschaftstyp	Eigenschaftswert
LinkTimeOut	1
NodeTimeOut	10

#### QLogic FC

Die Zeitüberschreitungswerte für QLogic FC HBAs:

Eigenschaftstyp	Eigenschaftswert
LinkDownTimeOut	1
PortDownRetryCount	10

3. Überprüfen Sie den Pfadstatus für Ihre ONTAP LUNs:

Je nach SAN-Konfiguration verwendet der Host ASA, AFF oder FAS -Konfigurationen für den Zugriff auf ONTAP -LUNs. Diese Konfigurationen sollten nicht mehr als vier Pfade benötigen, um auf eine einzelne ONTAP LUN zuzugreifen. Bei einem Speicherausfall können mehr als vier Pfade Probleme verursachen.

Die folgenden Beispielausgaben zeigen die korrekten Einstellungen für ONTAP -LUNs für eine ASA, AFF oder FAS Konfiguration.

## ASA-Konfiguration

Eine ASA -Konfiguration sollte eine Gruppe von aktiven/optimierten Pfaden mit jeweils einer Priorität aufweisen. Der Controller verwaltet die Pfade und sendet E/A-Operationen auf allen aktiven Pfaden.

The screenshot shows the 'NETAPP LUN C-Mode Multi-Path Disk Device Properties' dialog box with the 'Driver' tab selected. The 'Select the MPIO policy' dropdown is set to 'Round Robin With Subset'. Below it, a description box explains that this policy executes the round robin policy only on paths designated as active/optimized. The 'DSM Name' field contains 'Microsoft DSM'. A table lists the device's paths with columns for Path Id, Path State, TPG..., TPG State, and Wei. The table shows three paths, all with 'Active/Optimi...' states. At the bottom, there are 'Edit...', 'Apply', 'OK', and 'Cancel' buttons.

NETAPP LUN C-Mode Multi-Path Disk Device Properties

General Policies Volumes MPIO Driver Details Events

Select the MPIO policy: Round Robin With Subset

Description

The round robin with subset policy executes the round robin policy only on paths designated as active/optimized. The non-active/optimized paths will be tried on a round-robin approach upon failure of all active/optimized paths.

DSM Name: Microsoft DSM Details

This device has the following paths:

Path Id	Path State	TPG...	TPG State	Wei.
77030000	Active/Optimi...	1001	Active/Optimi...	
77040000	Active/Optimi...	1001	Active/Optimi...	
77030001	Active/Optimi...	1000	Active/Optimi...	

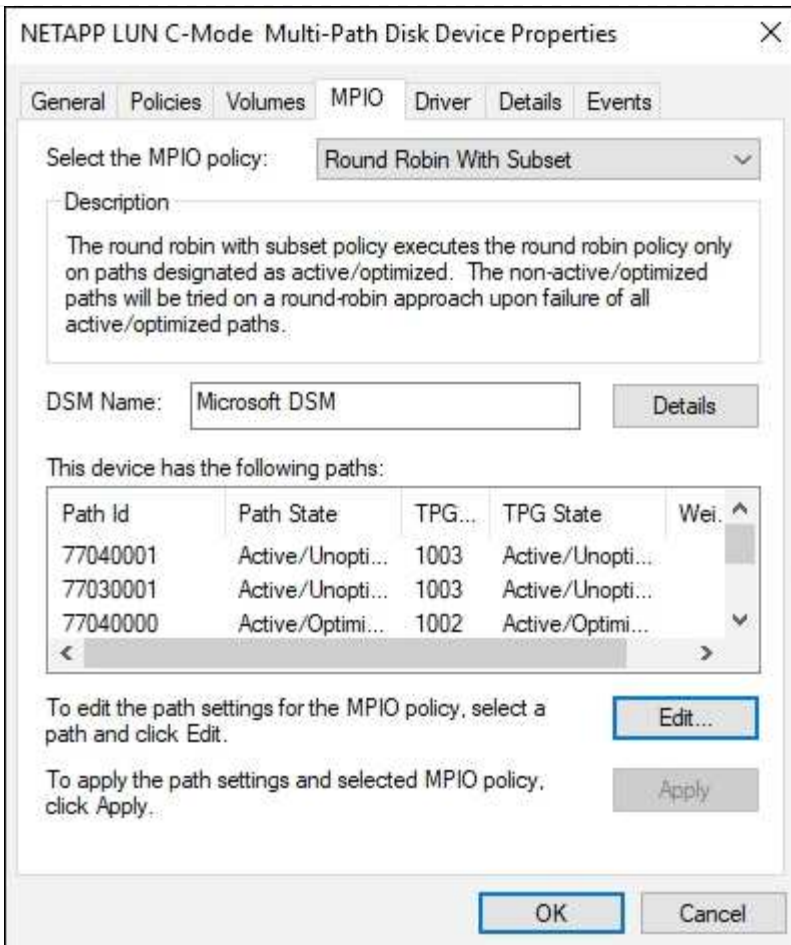
To edit the path settings for the MPIO policy, select a path and click Edit.

To apply the path settings and selected MPIO policy, click Apply.

Edit... Apply OK Cancel

## AFF- oder FAS-Konfiguration

Eine AFF oder FAS Konfiguration sollte zwei Pfadgruppen mit unterschiedlichen Prioritäten aufweisen. Die Pfade mit höherer Priorität sind aktiv/optimiert und werden von dem Controller bedient, auf dem sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit niedrigerer Priorität werden von einem anderen Controller bedient. Sie sind aktiv, aber nicht optimiert und werden nur dann verwendet, wenn optimierte Pfade nicht verfügbar sind.



## Schritt 5: Bekannte Probleme überprüfen

Es sind keine Probleme bekannt.

## Was kommt als Nächstes?

["Erfahren Sie mehr über die Konfiguration der Windows-Hostdienstprogramme für ONTAP -Speicher."](#)

# Konfigurieren von Windows Server 2016 für FCP und iSCSI mit ONTAP -Speicher

Mit den Windows Host Utilities können Sie Windows-Hosts mit virtuellen Datenträgern (LUNs) auf einem NetApp SAN verbinden. Installieren Sie die Windows Host Utilities auf einem Windows Server 2016-Host, um die FCP- und iSCSI-Protokollvorgänge mit ONTAP LUNs zu verwalten.

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

Sie können das Windows-Betriebssystem entweder lokal oder über ein SAN starten. NetApp empfiehlt die Verwendung eines SAN-Bootvorgangs, um die Bereitstellung zu vereinfachen und die Skalierbarkeit zu verbessern.

## SAN Booting

Wenn Sie sich für den SAN-Bootvorgang entscheiden, muss dies von Ihrer Konfiguration unterstützt werden.

### Bevor Sie beginnen

Überprüfen Sie mithilfe des "[Interoperabilitäts-Matrix-Tool](#)", ob Ihr Windows-Betriebssystem, Ihr Hostbusadapter (HBA), die HBA-Firmware, das HBA-StartBIOS und die ONTAP-Version das Booten über das SAN unterstützen.

### Schritte

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

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

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

### Lokaler Start

Führen Sie einen lokalen Bootvorgang durch, indem Sie das Windows-Betriebssystem auf der lokalen Festplatte installieren, beispielsweise auf einer SSD, SATA oder einem RAID-System.

## Schritt 2: Windows-Hotfixes installieren

NetApp empfiehlt die Installation des **neuesten kumulativen Updates** aus dem Microsoft Update-Katalog auf dem Hostserver.

### Schritte

1. Laden Sie die Hotfixes von der herunter"[Microsoft Update Catalog 2016](#)".



Wenden Sie sich an den Microsoft Support für die Hotfixes, die nicht im Microsoft Update Catalog heruntergeladen werden können.

1. Befolgen Sie die Anweisungen von Microsoft zur Installation der Hotfixes.



Viele Hotfixes erfordern einen Neustart des Windows-Hosts. Sie können mit dem Neustart des Hosts warten, bis Sie die Host-Dienstprogramme installiert oder aktualisiert haben.

## Schritt 3: Installieren Sie die Windows-Host-Dienstprogramme

Die Windows Host Utilities sind eine Reihe von Softwareprogrammen mit zugehöriger Dokumentation, die es Ihnen ermöglichen, Host-Computer mit virtuellen Datenträgern (LUNs) auf einem NetApp SAN zu verbinden. NetApp empfiehlt, die neuesten Windows Host Utilities herunterzuladen und zu installieren, um die ONTAP LUN-Verwaltung zu unterstützen und dem technischen Support die Erfassung von Konfigurationsdaten zu erleichtern.

Informationen zur Konfiguration und Installation der Windows-Hostdienstprogramme finden Sie unter"[Windows Host Utilities](#)" Dokumentation und wählen Sie die Installationsprozedur für Ihre Windows Host Utilities-Version aus.

## Schritt 4: Bestätigen Sie die Multipath-Konfiguration für Ihren Host

Installieren Sie die Microsoft Multipath I/O (MPIO)-Software und aktivieren Sie Multipathing, wenn Ihr Windows-Host über mehr als einen Pfad zum Speichersystem verfügt.

Auf einem Windows-System sind die beiden Hauptkomponenten einer MPIO-Lösung das gerätespezifische Modul (DSM) und das Windows MPIO. MPIO stellt dem Windows-Betriebssystem für alle Pfade eine einzige Festplatte zur Verfügung, und das DSM verwaltet die Pfad-Failover.



Wenn Sie die MPIO-Software nicht installieren, sieht das Windows-Betriebssystem jeden Pfad möglicherweise als separate Festplatte. Dies kann zu Datenbeschädigungen führen.



Windows XP oder Windows Vista, die auf einer virtuellen Hyper-V-Maschine ausgeführt werden, unterstützt MPIO nicht.

### Schritte

1. Installieren Sie die MPIO-Software und aktivieren Sie Multipathing.
2. Wenn Sie MPIO auf Systemen auswählen, die FC verwenden, legt das Host Utilities Installer die erforderlichen Zeitüberschreitungswerte für Emulex und QLogic FC HBAs fest.

#### Emulex FC

Die Zeitüberschreitungswerte für Emulex FC HBAs:

Eigenschaftstyp	Eigenschaftswert
LinkTimeOut	1
NodeTimeOut	10

#### QLogic FC

Die Zeitüberschreitungswerte für QLogic FC HBAs:

Eigenschaftstyp	Eigenschaftswert
LinkDownTimeOut	1
PortDownRetryCount	10

3. Überprüfen Sie den Pfadstatus für Ihre ONTAP LUNs:

Je nach SAN-Konfiguration verwendet der Host ASA, AFF oder FAS -Konfigurationen für den Zugriff auf ONTAP -LUNs. Diese Konfigurationen sollten nicht mehr als vier Pfade benötigen, um auf eine einzelne ONTAP LUN zuzugreifen. Bei einem Speicherausfall können mehr als vier Pfade Probleme verursachen.

Die folgenden Beispielausgaben zeigen die korrekten Einstellungen für ONTAP -LUNs für eine ASA, AFF oder FAS Konfiguration.

## ASA-Konfiguration

Eine ASA -Konfiguration sollte eine Gruppe von aktiven/optimierten Pfaden mit jeweils einer Priorität aufweisen. Der Controller verwaltet die Pfade und sendet E/A-Operationen auf allen aktiven Pfaden.

The screenshot shows the 'NETAPP LUN C-Mode Multi-Path Disk Device Properties' dialog box with the 'Driver' tab selected. The 'Select the MPIO policy' dropdown is set to 'Round Robin With Subset'. Below it, a description box explains that this policy executes the round robin policy only on paths designated as active/optimized. The 'DSM Name' field contains 'Microsoft DSM'. A table lists the paths for the device, showing Path Id, Path State, TPG, and TPG State. The 'Edit...' button is highlighted with a red rectangle, and the 'Apply' button is highlighted with a blue rectangle. The 'OK' and 'Cancel' buttons are at the bottom.

NETAPP LUN C-Mode Multi-Path Disk Device Properties

General Policies Volumes MPIO Driver Details Events

Select the MPIO policy: Round Robin With Subset

Description

The round robin with subset policy executes the round robin policy only on paths designated as active/optimized. The non-active/optimized paths will be tried on a round-robin approach upon failure of all active/optimized paths.

DSM Name: Microsoft DSM Details

This device has the following paths:

Path Id	Path State	TPG...	TPG State	Wei. ^
77030000	Active/Optimi...	1001	Active/Optimi...	
77040000	Active/Optimi...	1001	Active/Optimi...	
77030001	Active/Optimi...	1000	Active/Optimi...	

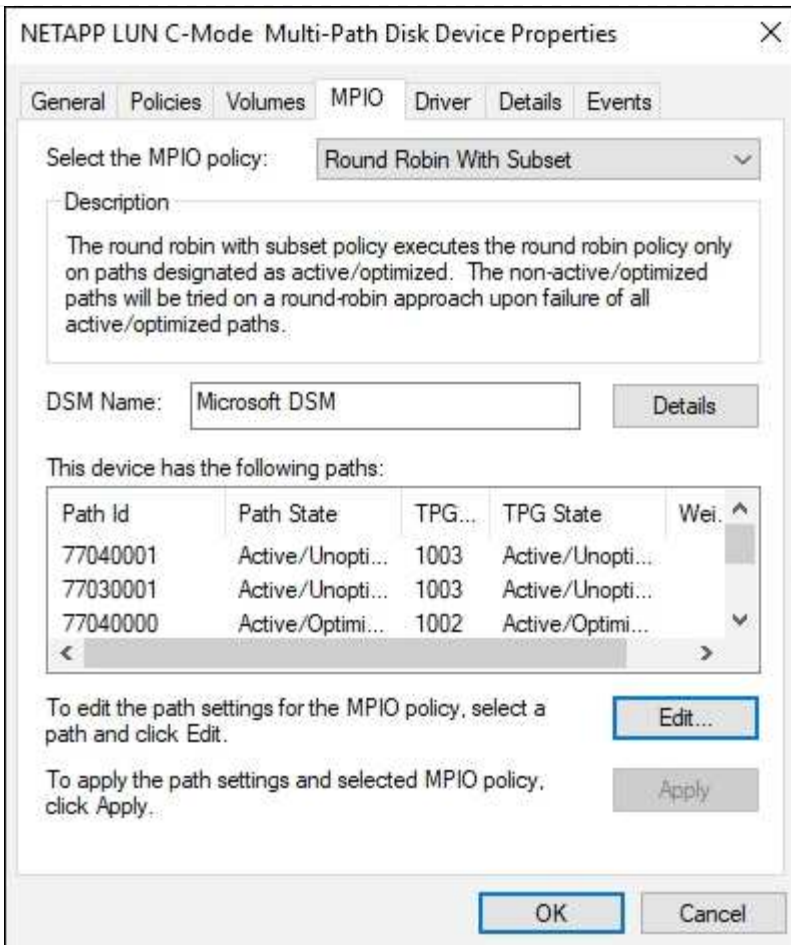
To edit the path settings for the MPIO policy, select a path and click Edit.

To apply the path settings and selected MPIO policy, click Apply.

Edit... Apply OK Cancel

## AFF- oder FAS-Konfiguration

Eine AFF oder FAS Konfiguration sollte zwei Pfadgruppen mit unterschiedlichen Prioritäten aufweisen. Die Pfade mit höherer Priorität sind aktiv/optimiert und werden von dem Controller bedient, auf dem sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit niedrigerer Priorität werden von einem anderen Controller bedient. Sie sind aktiv, aber nicht optimiert und werden nur dann verwendet, wenn optimierte Pfade nicht verfügbar sind.



## Schritt 5: Bekannte Probleme überprüfen

Es sind keine Probleme bekannt.

## Was kommt als Nächstes?

["Erfahren Sie mehr über die Konfiguration der Windows-Hostdienstprogramme für ONTAP -Speicher."](#)

# Konfigurieren von Windows Server 2012 R2 für FCP und iSCSI mit ONTAP -Speicher

Mit den Windows Host Utilities können Sie Windows-Hosts mit virtuellen Datenträgern (LUNs) auf einem NetApp SAN verbinden. Installieren Sie die Windows Host Utilities auf einem Windows Server 2012 R2-Host, um die FCP- und iSCSI-Protokollvorgänge mit ONTAP LUNs zu verwalten.

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

Sie können das Windows-Betriebssystem entweder lokal oder über ein SAN starten. NetApp empfiehlt die Verwendung eines SAN-Bootvorgangs, um die Bereitstellung zu vereinfachen und die Skalierbarkeit zu verbessern.

## SAN Booting

Wenn Sie sich für den SAN-Bootvorgang entscheiden, muss dies von Ihrer Konfiguration unterstützt werden.

### Bevor Sie beginnen

Überprüfen Sie mithilfe des "[Interoperabilitäts-Matrix-Tool](#)", ob Ihr Windows-Betriebssystem, Ihr Hostbusadapter (HBA), die HBA-Firmware, das HBA-StartBIOS und die ONTAP-Version das Booten über das SAN unterstützen.

### Schritte

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

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

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

### Lokaler Start

Führen Sie einen lokalen Bootvorgang durch, indem Sie das Windows-Betriebssystem auf der lokalen Festplatte installieren, beispielsweise auf einer SSD, SATA oder einem RAID-System.

## Schritt 2: Windows-Hotfixes installieren

NetApp empfiehlt die Installation des **neuesten kumulativen Updates** aus dem Microsoft Update-Katalog auf dem Hostserver.

### Schritte

1. Laden Sie die Hotfixes von der herunter"[Microsoft Update Catalog 2012 R2](#)".



Wenden Sie sich an den Microsoft Support für die Hotfixes, die nicht im Microsoft Update Catalog heruntergeladen werden können.

1. Befolgen Sie die Anweisungen von Microsoft zur Installation der Hotfixes.



Viele Hotfixes erfordern einen Neustart des Windows-Hosts. Sie können mit dem Neustart des Hosts warten, bis Sie die Host-Dienstprogramme installiert oder aktualisiert haben.

## Schritt 3: Installieren Sie die Windows-Host-Dienstprogramme

Die Windows Host Utilities sind eine Reihe von Softwareprogrammen mit zugehöriger Dokumentation, die es Ihnen ermöglichen, Host-Computer mit virtuellen Datenträgern (LUNs) auf einem NetApp SAN zu verbinden. NetApp empfiehlt, die neuesten Windows Host Utilities herunterzuladen und zu installieren, um die ONTAP LUN-Verwaltung zu unterstützen und dem technischen Support die Erfassung von Konfigurationsdaten zu erleichtern.

Informationen zur Konfiguration und Installation der Windows-Hostdienstprogramme finden Sie unter"[Windows Host Utilities](#)" Dokumentation und wählen Sie die Installationsprozedur für Ihre Windows Host Utilities-Version aus.

## Schritt 4: Bestätigen Sie die Multipath-Konfiguration für Ihren Host

Installieren Sie die Microsoft Multipath I/O (MPIO)-Software und aktivieren Sie Multipathing, wenn Ihr Windows-Host über mehr als einen Pfad zum Speichersystem verfügt.

Auf einem Windows-System sind die beiden Hauptkomponenten einer MPIO-Lösung das gerätespezifische Modul (DSM) und das Windows MPIO. MPIO stellt dem Windows-Betriebssystem für alle Pfade eine einzige Festplatte zur Verfügung, und das DSM verwaltet die Pfad-Failover.



Wenn Sie die MPIO-Software nicht installieren, sieht das Windows-Betriebssystem jeden Pfad möglicherweise als separate Festplatte. Dies kann zu Datenbeschädigungen führen.



Windows XP oder Windows Vista, die auf einer virtuellen Hyper-V-Maschine ausgeführt werden, unterstützt MPIO nicht.

### Schritte

1. Installieren Sie die MPIO-Software und aktivieren Sie Multipathing.
2. Wenn Sie MPIO auf Systemen auswählen, die FC verwenden, legt das Host Utilities Installer die erforderlichen Zeitüberschreitungswerte für Emulex und QLogic FC HBAs fest.

#### Emulex FC

Die Zeitüberschreitungswerte für Emulex FC HBAs:

Eigenschaftstyp	Eigenschaftswert
LinkTimeOut	1
NodeTimeOut	10

#### QLogic FC

Die Zeitüberschreitungswerte für QLogic FC HBAs:

Eigenschaftstyp	Eigenschaftswert
LinkDownTimeOut	1
PortDownRetryCount	10

3. Überprüfen Sie den Pfadstatus für Ihre ONTAP LUNs:

Je nach SAN-Konfiguration verwendet der Host ASA, AFF oder FAS -Konfigurationen für den Zugriff auf ONTAP -LUNs. Diese Konfigurationen sollten nicht mehr als vier Pfade benötigen, um auf eine einzelne ONTAP LUN zuzugreifen. Bei einem Speicherausfall können mehr als vier Pfade Probleme verursachen.

Die folgenden Beispielausgaben zeigen die korrekten Einstellungen für ONTAP -LUNs für eine ASA, AFF oder FAS Konfiguration.

## ASA-Konfiguration

Eine ASA -Konfiguration sollte eine Gruppe von aktiven/optimierten Pfaden mit jeweils einer Priorität aufweisen. Der Controller verwaltet die Pfade und sendet E/A-Operationen auf allen aktiven Pfaden.

The screenshot shows the 'NETAPP LUN C-Mode Multi-Path Disk Device Properties' dialog box with the 'Driver' tab selected. The 'Select the MPIO policy' dropdown is set to 'Round Robin With Subset'. Below it, a description box explains that this policy executes the round robin policy only on paths designated as active/optimized. The 'DSM Name' field contains 'Microsoft DSM'. A table lists the paths for the device, showing Path Id, Path State, TPG, and TPG State. The 'Edit...' button is highlighted with a red box, and the 'Apply' button is also visible. At the bottom, the 'OK' and 'Cancel' buttons are present.

NETAPP LUN C-Mode Multi-Path Disk Device Properties

General Policies Volumes MPIO Driver Details Events

Select the MPIO policy: Round Robin With Subset

Description

The round robin with subset policy executes the round robin policy only on paths designated as active/optimized. The non-active/optimized paths will be tried on a round-robin approach upon failure of all active/optimized paths.

DSM Name: Microsoft DSM Details

This device has the following paths:

Path Id	Path State	TPG...	TPG State	Wei. ^
77030000	Active/Optimi...	1001	Active/Optimi...	
77040000	Active/Optimi...	1001	Active/Optimi...	
77030001	Active/Optimi...	1000	Active/Optimi...	

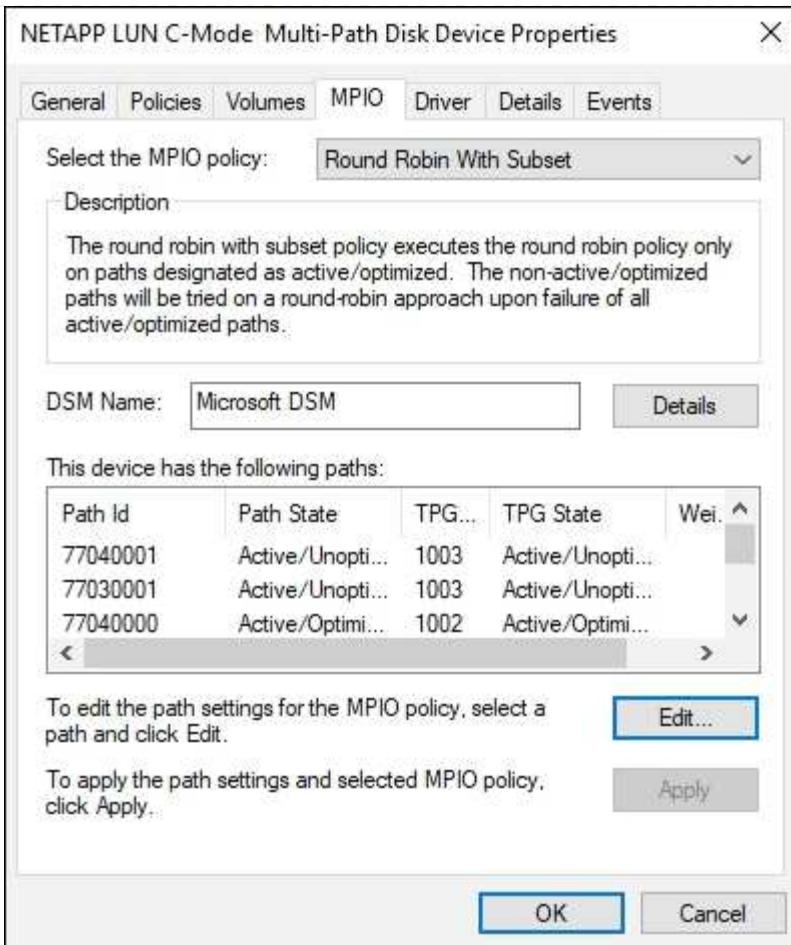
To edit the path settings for the MPIO policy, select a path and click Edit.

To apply the path settings and selected MPIO policy, click Apply.

Edit... Apply OK Cancel

## AFF- oder FAS-Konfiguration

Eine AFF oder FAS Konfiguration sollte zwei Pfadgruppen mit unterschiedlichen Prioritäten aufweisen. Die Pfade mit höherer Priorität sind aktiv/optimiert und werden von dem Controller bedient, auf dem sich das Aggregat befindet. Die Pfade mit niedrigerer Priorität werden von einem anderen Controller bedient. Sie sind aktiv, aber nicht optimiert und werden nur dann verwendet, wenn optimierte Pfade nicht verfügbar sind.



## Schritt 5: Bekannte Probleme überprüfen

Es sind keine Probleme bekannt.

## Was kommt als Nächstes?

"Erfahren Sie mehr über die Konfiguration der Windows-Hostdienstprogramme für ONTAP -Speicher."

## 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.