



# Technische Spezifikationen für FlexPod Datacenter

FlexPod

NetApp  
November 04, 2025

# Inhalt

Technische Spezifikationen für FlexPod Datacenter	1
TR-4036: Technische Spezifikationen zu FlexPod Datacenter	1
FlexPod Plattformen	1
FlexPod Regeln	1
NetApp ONTAP	1
Cisco Nexus Switching Betriebsmodi	2
Mindestanforderungen an die Hardware	2
Mindestanforderungen an Software	3
Konnektivitätsanforderungen erfüllen	4
Andere Anforderungen	5
Optionale Funktionen	5
MetroCluster	5
End-to-End FC-NVMe	8
FC SAN-Boot über Cisco MDS	9
FC SAN booten mit Cisco Nexus	11
Bootsoption für FCoE SAN	13
ISCSI-Boot-Option	15
Cisco UCS Direktverbindung zu NetApp Storage	17
Komponenten von Cisco	19
Cisco UCS Fabric Interconnect-Optionen	19
Cisco UCS B-Series Gehäuse-Option	20
Blade Server-Optionen der Cisco UCS B-Serie	20
Cisco UCS X-Serie: Gehäuseoption	21
Optionen für Cisco UCS X-Series Geräte	21
Rack Server-Optionen für Cisco UCS C-Serie	21
Switch-Optionen für die Cisco Nexus 5000 Serie	21
Switch-Optionen für die Cisco Nexus 7000 Serie	22
Switch-Optionen für die Cisco Nexus 9000 Serie	22
Cisco APIC-Optionen	23
Cisco Nexus Fabric Extender Optionen	23
Cisco MDS Optionen	23
Cisco Software-Lizenzoptionen	23
Cisco Support-Lizenzoptionen	24
Komponenten von NetApp	24
Optionen für NetApp Storage Controller	24
Optionen für Cluster-Interconnect-Switches	25
NetApp Platten-Shelf- und Laufwerksoptionen	25
NetApp Software-Lizenzoptionen	25
NetApp Support-Lizenzoptionen	26
Strom- und Verkabelungsanforderungen	26
Stromversorgung	26
Mindestanforderungen an die Kabel	26
Technische Spezifikationen und Referenzen	28

Blade Server-Chassis der Cisco UCS B-Serie .....	28
Cisco UCS Blade Server der B-Serie .....	29
Rack-Server der Cisco UCS C-Serie .....	29
Gehäuse der Cisco UCS X-Serie .....	29
Computing-Node der Cisco UCS X-Serie .....	30
GPU-Empfehlung für FlexPod AI, ML und DL .....	30
Cisco UCS VIC Adapter für Cisco UCS B-Series Blade Server .....	31
Cisco UCS Fabric Interconnects .....	31
Switches der Cisco Nexus 5000 Serie .....	31
Switches der Cisco Nexus 7000 Serie .....	32
Switches der Cisco Nexus 9000 Serie .....	32
Cisco Application Policy Infrastructure Controller .....	32
Details des Cisco Nexus Fabric Extender .....	33
SFP-Module .....	33
NetApp Storage Controller .....	33
Altgeräte .....	35
Weitere Informationen .....	36

# Technische Spezifikationen für FlexPod Datacenter

## TR-4036: Technische Spezifikationen zu FlexPod Datacenter

Arvind Ramakrishnan und Jyh-Sing Chen, NetApp

Die FlexPod Plattform ist eine vorkonfigurierte, Best Practice Datacenter-Architektur, die auf Cisco Unified Computing System (Cisco UCS), der Cisco Nexus Switch-Produktfamilie und NetApp Storage Controllern (AFF, ASA oder FAS Systeme) basiert.

FlexPod ist eine geeignete Plattform für die Ausführung einer Vielzahl von Virtualisierungs-Hypervisoren sowie für Bare-Metal-Betriebssysteme und Enterprise Workloads. FlexPod bietet nicht nur eine Basiskonfiguration, sondern auch die Flexibilität, gemäß den Anforderungen vieler verschiedener Anwendungsfälle und Anwendungsfälle dimensioniert zu werden.



Informationen zur Bestellung einer vollständigen FlexPod-Konfiguration finden Sie im "[Konvergente FlexPod Infrastruktur](#)" Seite auf [netapp.com](#) für die aktuelle Version dieser technischen Spezifikationen.

"Als Nächstes: [FlexPod Plattformen](#)."

## FlexPod Plattformen

Es gibt zwei FlexPod Plattformen:

- **FlexPod Datacenter.** Diese Plattform ist eine äußerst skalierbare virtuelle Datacenter-Infrastruktur, die sich für Enterprise-Workloads, Virtualisierung, Virtual Desktop Infrastructure (VDI) sowie Public, Private und Hybrid Cloud-Workloads eignet.
- \* FlexPod Express.\* Bei dieser Plattform handelt es sich um eine kompakte konvergente Infrastruktur für Anwendungsfälle in Remote-Zweigstellen und an Edge-Standorten. FlexPod Express verfügt über eigene Spezifikationen, die im dokumentiert sind "[Technische Spezifikationen zu FlexPod Express](#)"

Dieses Dokument enthält die technischen Spezifikationen zur FlexPod Datacenter-Plattform.

## FlexPod Regeln

Das FlexPod Design ermöglicht eine flexible Infrastruktur, die viele verschiedene Komponenten und Softwareversionen umfasst.

Verwenden Sie die Regelsätze als Leitfaden zum Erstellen oder Zusammenbauen einer gültigen FlexPod-Konfiguration. Die in diesem Dokument aufgeführten Zahlen und Regeln stellen die Mindestanforderungen für eine FlexPod-Konfiguration dar. Sie können je nach Bedarf in verschiedenen Umgebungen und Anwendungsfällen in den enthaltenen Produktfamilien erweitert werden.

## NetApp ONTAP

Die NetApp ONTAP Software wird auf allen NetApp FAS, AFF und AFF All SAN Array

(ASA) Systemen installiert. FlexPod wurde mit der ONTAP Software validiert und bietet eine hochskalierbare Storage-Architektur, die unterbrechungsfreien Betrieb, unterbrechungsfreie Upgrades und eine Agile Data Infrastructure ermöglicht.

Weitere Informationen zu ONTAP finden Sie im ["ONTAP Data Management-Software"](#) Produktseite.

## Cisco Nexus Switching Betriebsmodi

Als Switching-Komponente bei einer bestimmten FlexPod Implementierung können mehrere Cisco Nexus Produkte verwendet werden. Die meisten dieser Optionen nutzen das herkömmliche Cisco Nexus Betriebssystem oder die NX-OS Software. Die Cisco Nexus Switches bieten in ihren Produktlinien unterschiedliche Funktionen. Diese Funktionen werden im weiteren Verlauf dieses Dokuments genauer beschrieben.

Das Angebot von Cisco im Bereich der softwaredefinierten Netzwerke heißt Application Centric Infrastructure (ACI). Die Cisco Nexus Produktreihe, die den ACI Modus unterstützt, auch als Fabric-Modus bezeichnet, ist die Cisco Nexus 9300 Serie. Diese Switches können auch im NX-OS- oder Standalone-Modus implementiert werden.

Cisco ACI wurde für die Implementierungen in Datacentern entwickelt, die die Anforderungen einer spezifischen Applikation erfüllen. Applikationen werden durch eine Reihe von Profilen und Verträgen instanziiert, die die Konnektivität vom Host oder der Virtual Machine (VM) über das Netzwerk zum Storage ermöglichen.

FlexPod wurde mit beiden Betriebsmodi des Cisco Nexus Switches validiert. Weitere Informationen zur ACI und zum NX-OS-Modus finden Sie auf den folgenden Cisco Seiten:

- ["Cisco Application Centric Infrastructure"](#)
- ["Cisco NX-OS Software"](#)

## Mindestanforderungen an die Hardware

Eine FlexPod Datacenter Konfiguration verfügt über ein Minimum an Hardware-Anforderungen, einschließlich Switches, Fabric Interconnects, Servern und NetApp Storage Controllern.

Sie müssen Cisco UCS Server verwenden. Sowohl C-Series als auch B-Series Server wurden in den validierten Designs zum Einsatz kommen. Cisco Nexus Fabric Extender (FEXs) sind optional mit Servern der C-Serie erhältlich.

Eine FlexPod-Konfiguration umfasst die folgenden Mindestanforderungen an die Hardware:

- Zwei Cisco Nexus Switches in einer redundanten Konfiguration. Diese Konfiguration kann aus zwei redundanten Switches der Cisco Nexus 5000, 7000 oder 9000 Serie bestehen. Die beiden Switches sollten vom gleichen Modell sein und im gleichen Betriebsmodus konfiguriert sein.

Bei der Implementierung einer ACI Architektur müssen folgende zusätzliche Anforderungen erfüllt werden:

- Implementieren Sie Switches der Cisco Nexus 9000 Serie in einer Leaf-Spine-Topologie.
- Verwendung von drei Cisco Application Policy Infrastructure Controllern (APICs)

- Zwei Cisco UCS 6200, 6300 oder 6400 Series Fabric Interconnects in einer redundanten Konfiguration.
- Cisco UCS-Server:
  - Wenn die Lösung Server der B-Serie verwendet, gibt es ein Cisco UCS 5108 Blade Server-Gehäuse der B-Serie sowie zwei Cisco UCS Blade Server der B-Serie plus zwei 2104, 2204/8, 2408 oder 2304 I/O-Module (IOMs).
  - Wenn die Lösung Server der C-Serie verwendet, werden zwei Cisco UCS C-Series Rack Server verwendet.

Für größere Implementierungen von Cisco UCS C-Series Rack Servern können Sie ein Paar 2232PP FEX-Module wählen. Die 2232PP ist jedoch keine Hardware-Anforderung.

- Zwei NetApp Storage-Controller in einer HA-Paar-Konfiguration (High Availability, Hochverfügbarkeit):

Diese Konfiguration kann aus allen unterstützten NetApp FAS-, AFF- oder ASA-Storage Controllern bestehen. Siehe "[NetApp Hardware Universe](#)" Applikation für eine aktuelle Liste der unterstützten Controller-Modelle FAS, AFF und ASA.

- Für den Datenzugriff benötigt die HA-Konfiguration zwei redundante Schnittstellen pro Controller. Als Schnittstellen können FCoE, FC oder 10/25 GB-Ethernet (GbE) verwendet werden.
- Wenn in der Lösung NetApp ONTAP verwendet wird, ist eine von NetApp genehmigte Cluster-Interconnect-Topologie erforderlich. Weitere Informationen finden Sie im "[Schalter](#)" Registerkarte im NetApp Hardware Universe.
- Bei Nutzung von ONTAP sind mindestens zwei zusätzliche 10/25/100-GbE-Ports pro Controller für den Datenzugriff erforderlich.
- Bei ONTAP Clustern mit zwei Nodes können Sie ein 2-Node-Cluster ohne Switches konfigurieren.
- Bei ONTAP Clustern mit mehr als zwei Nodes sind Cluster-Interconnect-Switches erforderlich.
- Ein NetApp-Festplatten-Shelf mit jeder unterstützten Festplattenart Siehe die Registerkarte Shelves des "[NetApp Hardware Universe](#)" Erhalten Sie eine aktuelle Liste der unterstützten Platten-Shelf-Modelle.

## Mindestanforderungen an Software

Eine FlexPod-Konfiguration erfüllt die folgenden Mindestanforderungen für Software:

- NetApp ONTAP:
  - Für die ONTAP Softwareversion ist ONTAP 9.1 oder höher erforderlich
- Versionen von Cisco UCS Manager:
  - Fabric Interconnect der Cisco UCS 6200-Serie – 2.2(8a)
  - Fabric Interconnect der Cisco UCS 6300-Serie – 3.1(1e)
  - Fabric Interconnect der Cisco UCS 6400-Serie – 4.0(1)
- Cisco Intersight Managed Mode:
  - Fabric Interconnect der Cisco UCS 6400-Serie – 4.1(2)
- Für Switches der Cisco Nexus 5000-Serie, Cisco NX-OS-Softwareversion 5.0(3)N1(1c) oder höher, einschließlich NX-OS 5.1.x
- Für Switches Der Cisco Nexus 7000 Serie:
  - Für das 4-Steckplatz-Chassis ist die Cisco NX-OS Software Version 6.1(2) oder höher erforderlich

- Für das 9-Steckplatz-Chassis ist die Cisco NX-OS Software Version 5.2 oder höher erforderlich
- Für das 10-Steckplatz-Chassis ist die Cisco NX-OS Software Version 4.0 oder höher erforderlich
- Für das 18-Steckplatz-Chassis ist die Cisco NX-OS Software Version 4.1 oder höher erforderlich
- Für Switches der Cisco Nexus 9000 Serie, Cisco NX-OS Software Version 6.1(2) oder höher



Die Software, die in einer FlexPod-Konfiguration verwendet wird, muss im NetApp aufgeführt und unterstützt werden "IMT". Bei einigen Funktionen sind möglicherweise aktuellere Versionen der Software erforderlich als die aufgeführten.

## Konnektivitätsanforderungen erfüllen

Eine FlexPod-Konfiguration erfüllt die folgenden Konnektivitätsanforderungen:

- Für alle Komponenten ist ein separates Ethernet-/1 GB/s-Ethernet-Out-of-Band-Managementnetzwerk erforderlich.
- NetApp empfiehlt, die Jumbo Frame-Unterstützung in der gesamten Umgebung zu aktivieren, ist jedoch nicht erforderlich.
- Die Ports der Cisco UCS Fabric Interconnect Appliance werden nur für iSCSI- und NAS-Verbindungen empfohlen.
- Es können keine zusätzlichen Geräte zwischen den Kern-FlexPod-Komponenten angeordnet werden.

Uplink-Verbindungen:

- Die Ports auf den NetApp Storage Controllern müssen mit den Switches der Cisco Nexus 5000, 7000 oder 9000 Serie verbunden sein, um virtuelle Port-Kanäle (vPCs) zu unterstützen.
- VPCs sind von den Cisco Switches der Serie Nexus 5000, 7000 oder 9000 zu den NetApp Storage Controllern erforderlich.
- VPCs sind erforderlich für Cisco Switches der Nexus 5000, 7000 oder 9000 Serie zu Fabric Interconnects.
- Für einen vPC sind mindestens zwei Verbindungen erforderlich. Die Anzahl der Verbindungen innerhalb eines vPC kann abhängig von der Applikationslast und den Performance-Anforderungen erhöht werden.

Direkte Verbindungen:

- NetApp Storage Controller Ports, die direkt mit Fabric Interconnects verbunden sind, können gruppiert werden, um einen Port Channel zu unterstützen. VPC wird für diese Konfiguration nicht unterstützt.
- Für End-to-End FCoE-Designs werden FCoE-Port-Channel empfohlen.

SAN Booting:

- FlexPod Lösungen wurden auf eine SAN Boot-Architektur mit iSCSI-, FC- oder FCoE-Protokollen ausgerichtet. Durch die Verwendung von Boot-from-SAN-Technologien wird die flexibelste Konfiguration für die Datacenter-Infrastruktur erzielt, sodass die umfassenden Funktionen, die innerhalb jeder Infrastrukturkomponente zur Verfügung stehen, ermöglicht werden. Obwohl das Booten über SAN die effizienteste Konfiguration ist, ist das Booten über lokalen Server Storage eine gültige und unterstützte Konfiguration.
- SAN-Boot über FC-NVME wird nicht unterstützt.

## Andere Anforderungen

Eine FlexPod Architektur verfügt über die folgenden zusätzlichen Anforderungen bezüglich Interoperabilität und Support:

- Alle Hardware- und Software-Komponenten müssen auf der NetApp aufgeführt und unterstützt werden ["IMT"](#), Das ["Cisco UCS Hardware- und Software-Kompatibilitätsliste"](#) Und das Cisco UCS Hardware and Software Interoperability Matrix Tool.
- Für alle Geräte sind gültige Support-Verträge erforderlich, darunter:
  - Smart Net Total Care (SmartNet)-Support für Cisco-Geräte
  - SupportEdge Advisor oder SupportEdge Premium Support für NetApp Systeme
- Relevante Verkaufsmerkmale des Verkaufsauftrags zur Unterstützung:
  - FlexPod Berechtigungen
  - FlexPod Lösungs-Supportberechtigungen

Weitere Informationen finden Sie im NetApp ["IMT"](#).

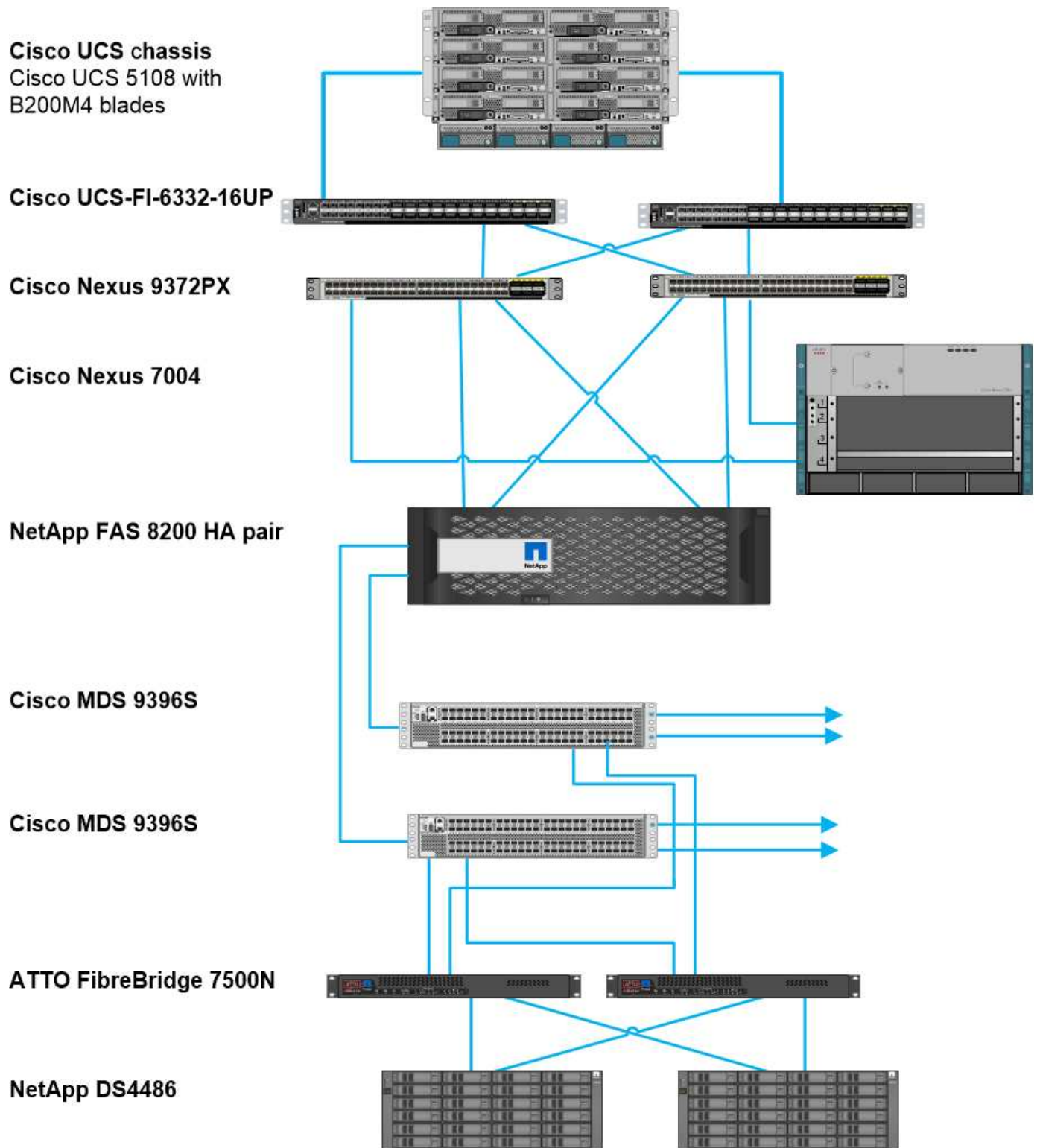
## Optionale Funktionen

NetApp unterstützt mehrere optionale Komponenten, um FlexPod Datacenter-Architekturen noch weiter zu verbessern. Optionale Komponenten werden in den folgenden Abschnitten beschrieben.

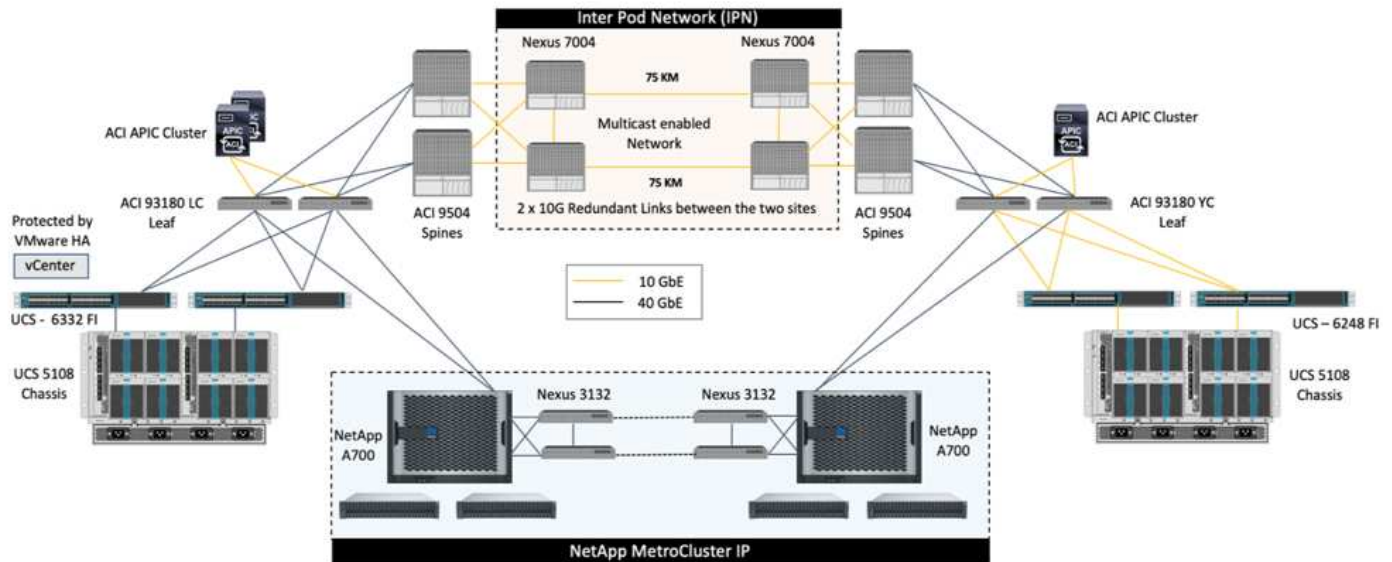
### MetroCluster

FlexPod unterstützt beide Varianten der NetApp MetroCluster Software für durchgängige Verfügbarkeit in Cluster-Konfigurationen mit zwei oder vier Nodes. MetroCluster bietet synchrone Replizierung für kritische Workloads. Es ist eine Konfiguration mit zwei Standorten erforderlich, die mit Cisco Switching verbunden ist. Die maximal unterstützte Entfernung zwischen den Standorten beträgt etwa 186 km für MetroCluster FC und beträgt für MetroCluster IP ca. 435 km. Die folgenden Abbildungen veranschaulichen ein FlexPod Datacenter mit NetApp MetroCluster Architektur und FlexPod Datacenter mit NetApp MetroCluster IP Architektur.

Die folgende Abbildung zeigt die Architektur von FlexPod Datacenter mit NetApp MetroCluster.

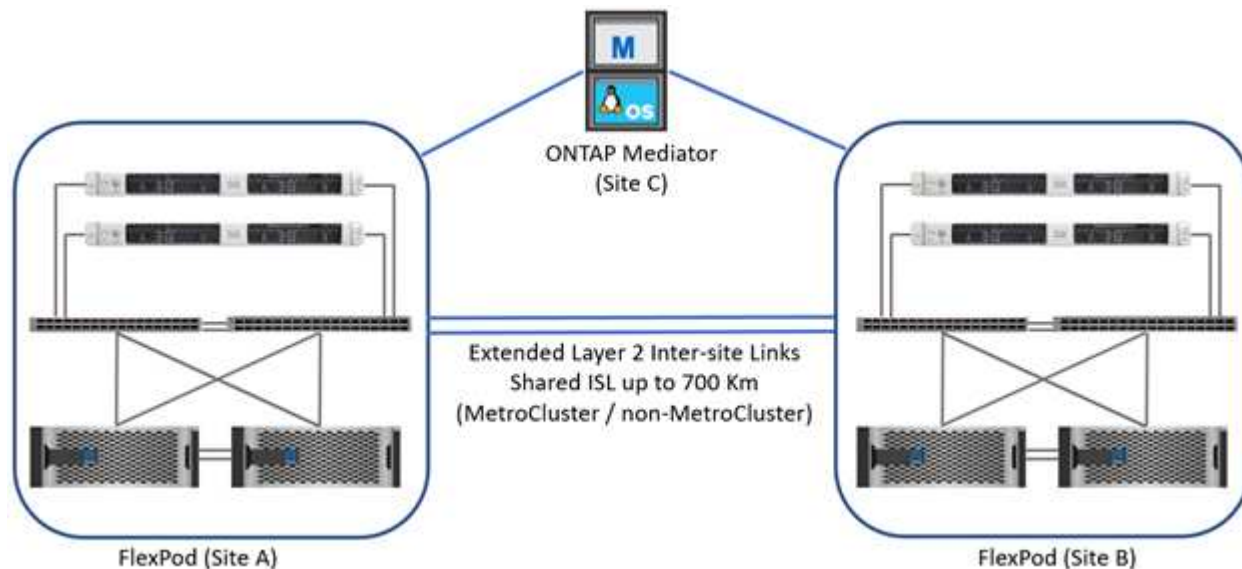


Folgende Abbildung zeigt die FlexPod Datacenter mit NetApp MetroCluster IP Architektur:



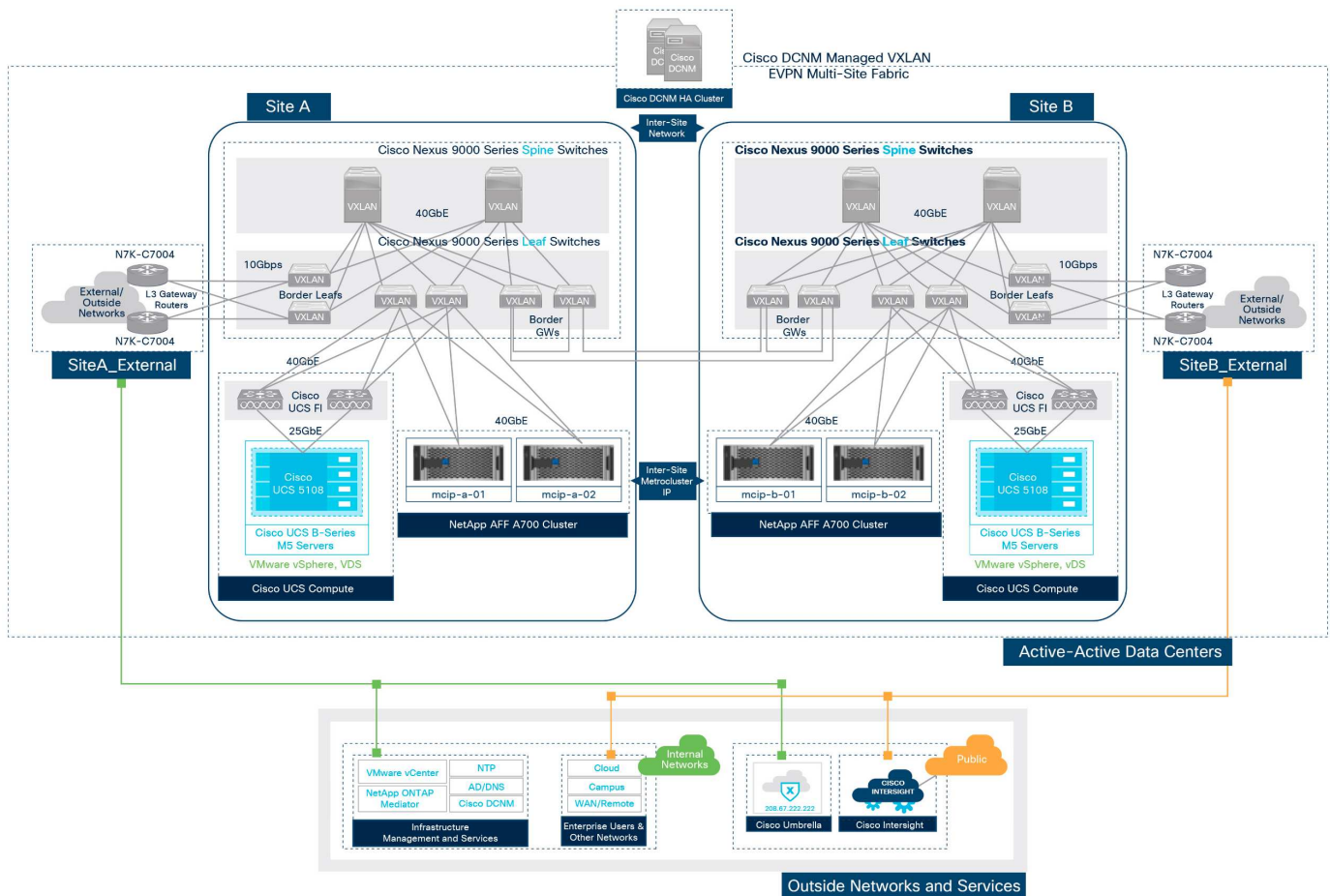
Ab ONTAP 9.8 kann ONTAP Mediator an einem dritten Standort implementiert werden, um die MetroCluster IP Lösung zu überwachen und bei einem Standortausfall eine automatisierte ungeplante Umschaltung zu ermöglichen.

Bei der Implementierung einer FlexPod MetroCluster IP-Lösung mit einer erweiterten Site-to-Site-Konnektivität zwischen Schicht und 2 können Sie Kosteneinsparungen erzielen, indem Sie ISL freigeben und FlexPod Switches als MetroCluster-konforme IP-Switches verwenden, wenn die Netzwerkbandbreite und die Switches den in der folgenden Abbildung dargestellten Anforderungen entsprechen. Zeigt die FlexPod MetroCluster IP-Lösung mit ISL-Freigabe und konformen Switches.

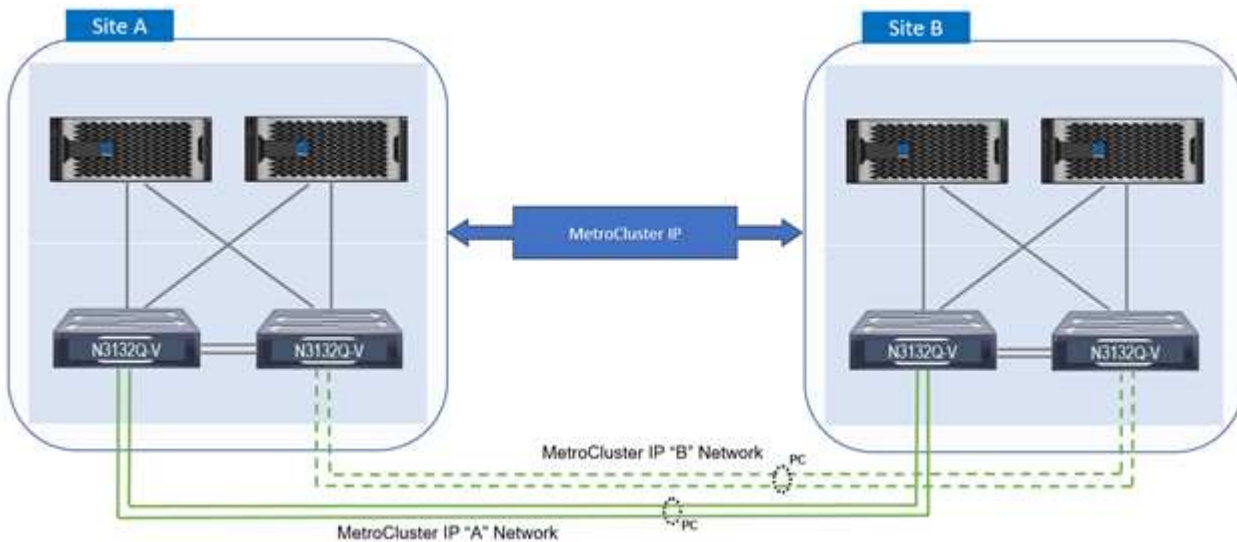


In den folgenden beiden Abbildungen wird das VXLAN Multi-Site Fabric und das MetroCluster IP Storage Fabric für eine FlexPod MetroCluster IP-Lösung mit VXLAN Multi-Site Fabric-Implementierung dargestellt.

- VXLAN-Multi-Site Fabric für FlexPod MetroCluster IP-Lösung



- MetroCluster IP Storage Fabric für FlexPod MetroCluster IP-Lösung



## End-to-End FC-NVMe

Mit einem umfassenden FC-NVMe wird die vorhandene SAN-Infrastruktur eines Kunden für Echtzeitanwendungen nahtlos erweitert und gleichzeitig höhere IOPS-Werte und einen höheren Durchsatz bei niedrigerer Latenz bereitgestellt.

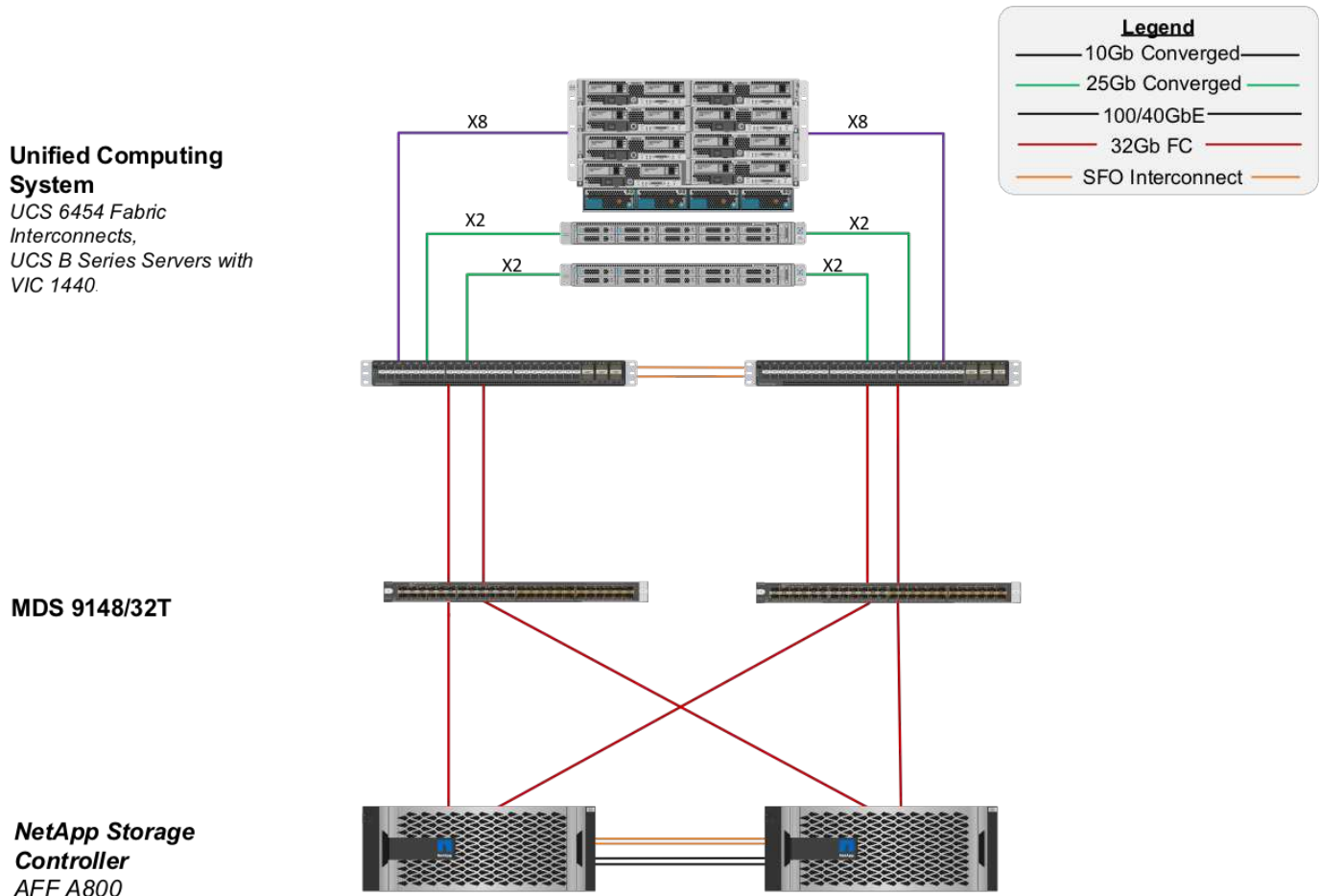
Eine vorhandene 32-Gbit-FC-SAN-Übertragung kann zur gleichzeitigen Übertragung von NVMe und SCSI-

Workloads verwendet werden.

Die folgende Abbildung zeigt das FlexPod Datacenter für FC mit Cisco MDS.

Weitere Informationen über die FlexPod Konfigurationen und Performance-Vorteile finden Sie unter ["Whitepaper: End-to-End-NVMe für FlexPod"](#)

Weitere Informationen zur ONTAP-Implementierung finden Sie unter ["TR-4684: Implementieren und Konfigurieren moderner SANs mit NVMe"](#).



## FC SAN-Boot über Cisco MDS

Zur Erhöhung der Skalierbarkeit durch ein dediziertes SAN-Netzwerk unterstützt FlexPod FC über Cisco MDS Switches und Nexus Switches mit FC-Unterstützung, wie beispielsweise Cisco Nexus 93108TC-FX. Die FC-SAN-Boot-Option über Cisco MDS hat folgende Lizenzierungs- und Hardwareanforderungen:

- Mindestens zwei FC-Ports pro NetApp Storage Controller, ein Port pro SAN-Fabric
- Eine FC-Lizenz auf jedem NetApp Storage Controller
- Cisco MDS-Switches und Firmware-Versionen, die von NetApp unterstützt werden ["IMT"](#)

Weitere Anleitungen zu einem MDS-basierten Design finden Sie im CVD ["FlexPod Datacenter mit VMware vSphere 6.7U1 Fibre Channel und iSCSI Deployment Guide"](#).

Die folgenden Abbildungen zeigen ein Beispiel für das FlexPod Datacenter für FC mit MDS-Konnektivität und

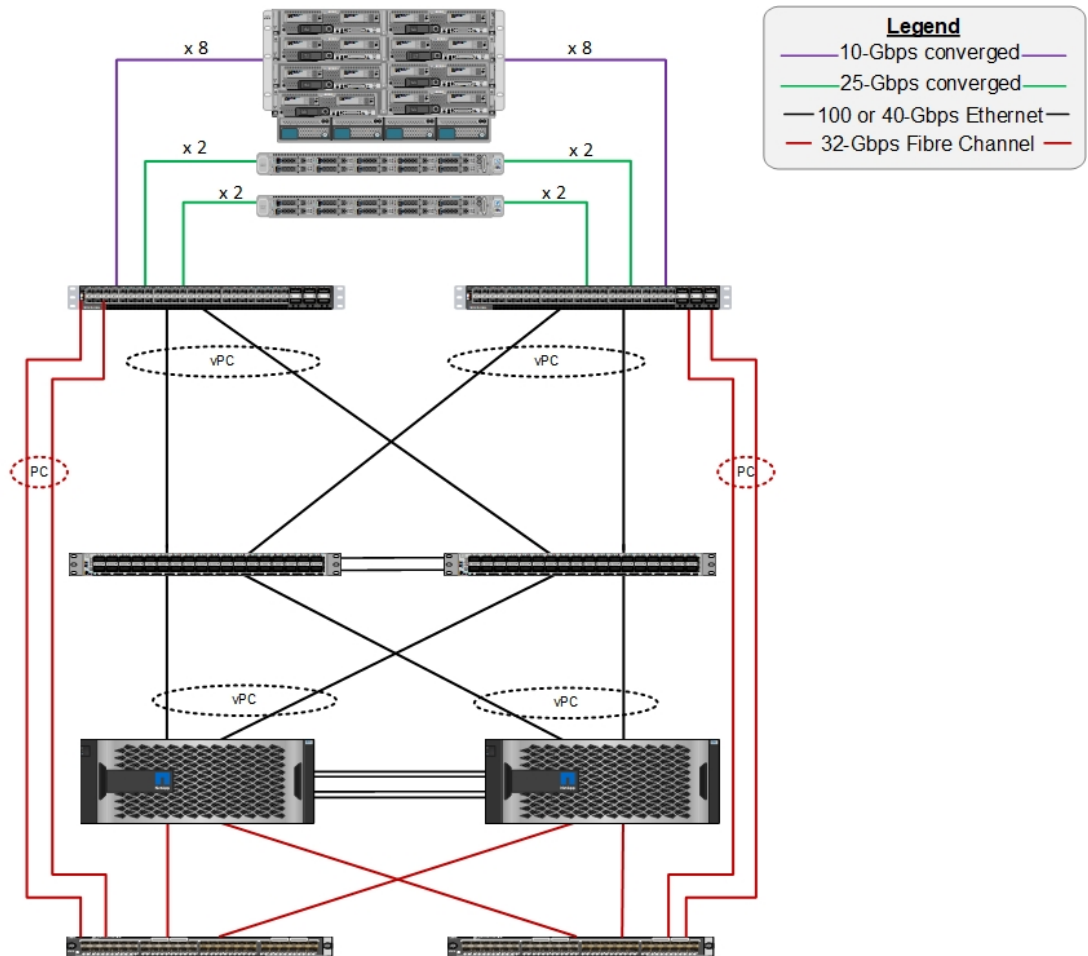
das FlexPod Datacenter für FC mit Cisco Nexus 93180YC-FX.

**Cisco Unified Computing System**  
*Cisco UCS 6454 Fabric Interconnects, UCS B-Series Blade Servers with UCS VIC 1440, and UCS C-Series Rack Servers with UCS VIC 1457*

**Cisco Nexus 9336C-FX2**

**NetApp storage controllers AFF-A800**

**Cisco MDS 9148T or 9132T switch**

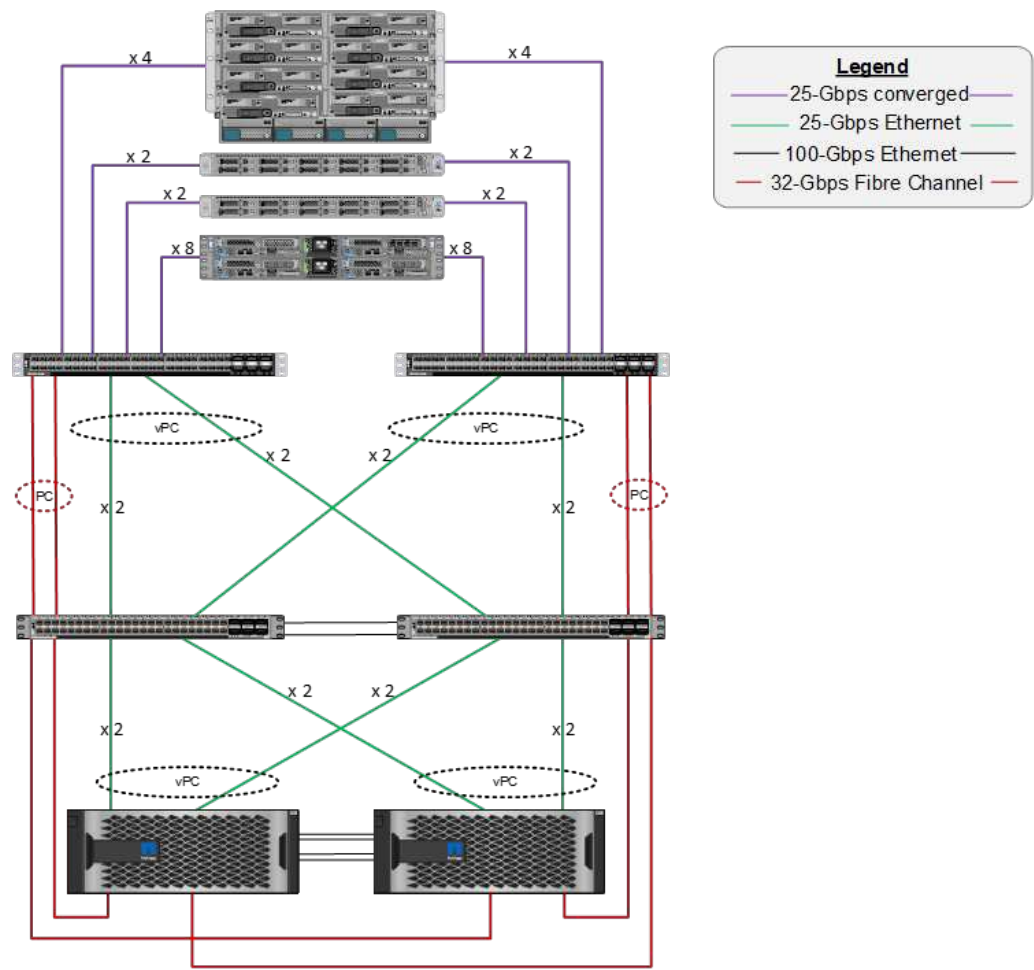


## Cisco Unified Computing System

Cisco UCS 6454 Fabric Interconnects, UCS 2408 Fabric Extenders, UCS B-Series Blade Servers with UCS VIC 1440, UCS C-Series Rack Servers with UCS VIC 1457, UCS C4200 Chassis, and UCS C125 Servers with UCS VIC 1455

## Cisco Nexus 93180YC-FX

## NetApp storage controllers AFF-A400



## FC SAN booten mit Cisco Nexus

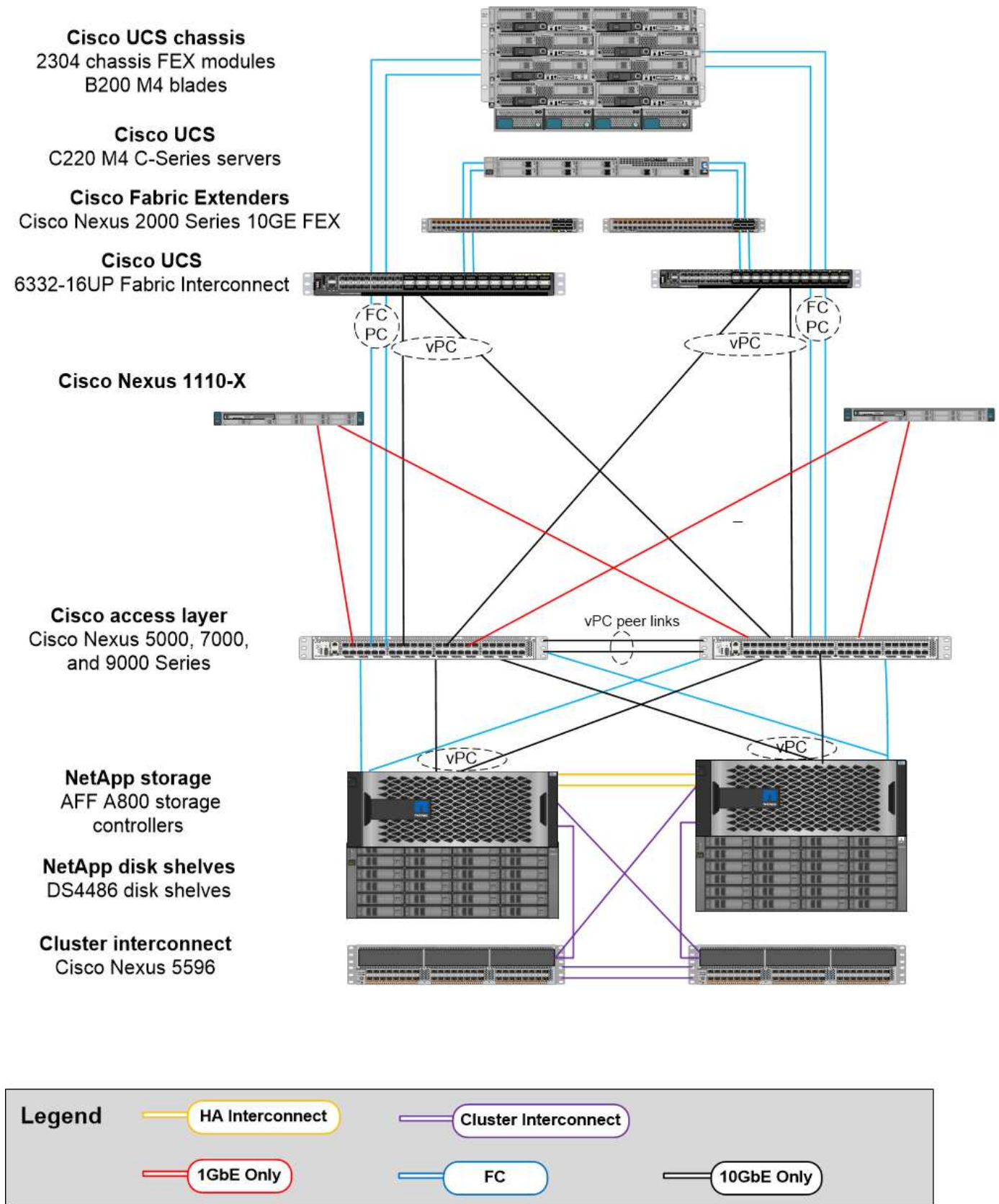
Der klassische FC-SAN-Boot-Service erfüllt folgende Lizenzierungs- und Hardwareanforderungen:

- Wenn FC-Zoning auf dem Cisco Nexus 5000 Series Switch ausgeführt wird, ist eine Lizenz für das Storage Protocols Service Package für die Switches der Cisco Nexus 5000 Serie (FC\_FEATURES\_PKG) erforderlich.
- Wenn FC Zoning auf dem Cisco Nexus 5000 Series Switch ausgeführt wird, sind SAN-Links zwischen dem Fabric Interconnect und dem Cisco Nexus 5000 Series Switch erforderlich. Für zusätzliche Redundanz werden SAN-Port-Kanäle zwischen den Links empfohlen.
- Für die Cisco Nexus 5010, 5020 und 5548P Switches ist ein separates FC- oder Universal Port-Modul (UP) erforderlich, um mit dem Cisco UCS Fabric Interconnect und mit dem NetApp Storage Controller verbunden zu werden.
- Für die Cisco Nexus 93180YC-FX ist eine FC-Funktionslizenz erforderlich, die die FC-Aktivierung ermöglicht.
- Jeder NetApp Storage-Controller benötigt für Konnektivität mindestens zwei 8/16/32-GB-FC-Ports.
- Auf dem NetApp Storage Controller ist eine FC-Lizenz erforderlich.



Die Verwendung der Switches der Cisco Nexus 7000 oder 9000 Familie schließt die Verwendung des herkömmlichen FC aus, es sei denn, FC Zoning wird im Fabric Interconnect ausgeführt. In diesem Fall werden SAN-Uplinks zum Switch nicht unterstützt.

In der folgenden Abbildung ist eine Konfiguration der FC-Konnektivität dargestellt.



## Bootoption für FCoE SAN

Das Booten der FCoE SAN-Option umfasst die folgenden Lizenzierungs- und Hardwareanforderungen:

- Wenn das FC Zoning auf dem Switch ausgeführt wird, ist eine Lizenz für das Storage Protocols Service Package für die Switches der Cisco Nexus 5000 oder 7000 Serie (`FC_FEATURES_PKG`) Ist erforderlich.
- Wenn auf dem Switch FC-Zoning durchgeführt wird, sind FCoE-Uplinks zwischen dem Fabric Interconnect und den Switches der Cisco Nexus 5000 oder 7000 Serie erforderlich. Für zusätzliche Redundanz werden FCoE-Port-Kanäle zwischen den Links ebenfalls empfohlen.
- Jeder NetApp Storage Controller benötigt mindestens eine UTA-Zusatzkarte (Dual Port Unified Target Adapter) für FCoE-Konnektivität, es sei denn, integrierte UTA2-Ports (Unified Target Adapter 2) sind vorhanden.
- Für diese Option ist eine FC-Lizenz auf dem NetApp Storage Controller erforderlich.
- Wenn Sie die Switches der Cisco Nexus 7000 Serie und FC Zoning auf dem Switch verwenden, ist eine Karte erforderlich, die FCoE unterstützt.



Durch die Verwendung der Switches der Cisco Nexus 9000 Serie ist FCoE ausgeschlossen, es sei denn, FC Zoning wird im Fabric Interconnect ausgeführt und der Storage ist mit den Fabric Interconnects mit Appliance-Ports verbunden. In diesem Fall werden FCoE-Uplinks zum Switch nicht unterstützt.

Die folgende Abbildung zeigt ein Szenario des FCoE-Startens.

**Cisco UCS chassis**  
2304 chassis FEX modules  
B200 M4 blades

**Cisco UCS**  
C220 M4 C-Series servers

**Cisco Fabric Extenders**  
Cisco Nexus 2000 Series 10GE FEX

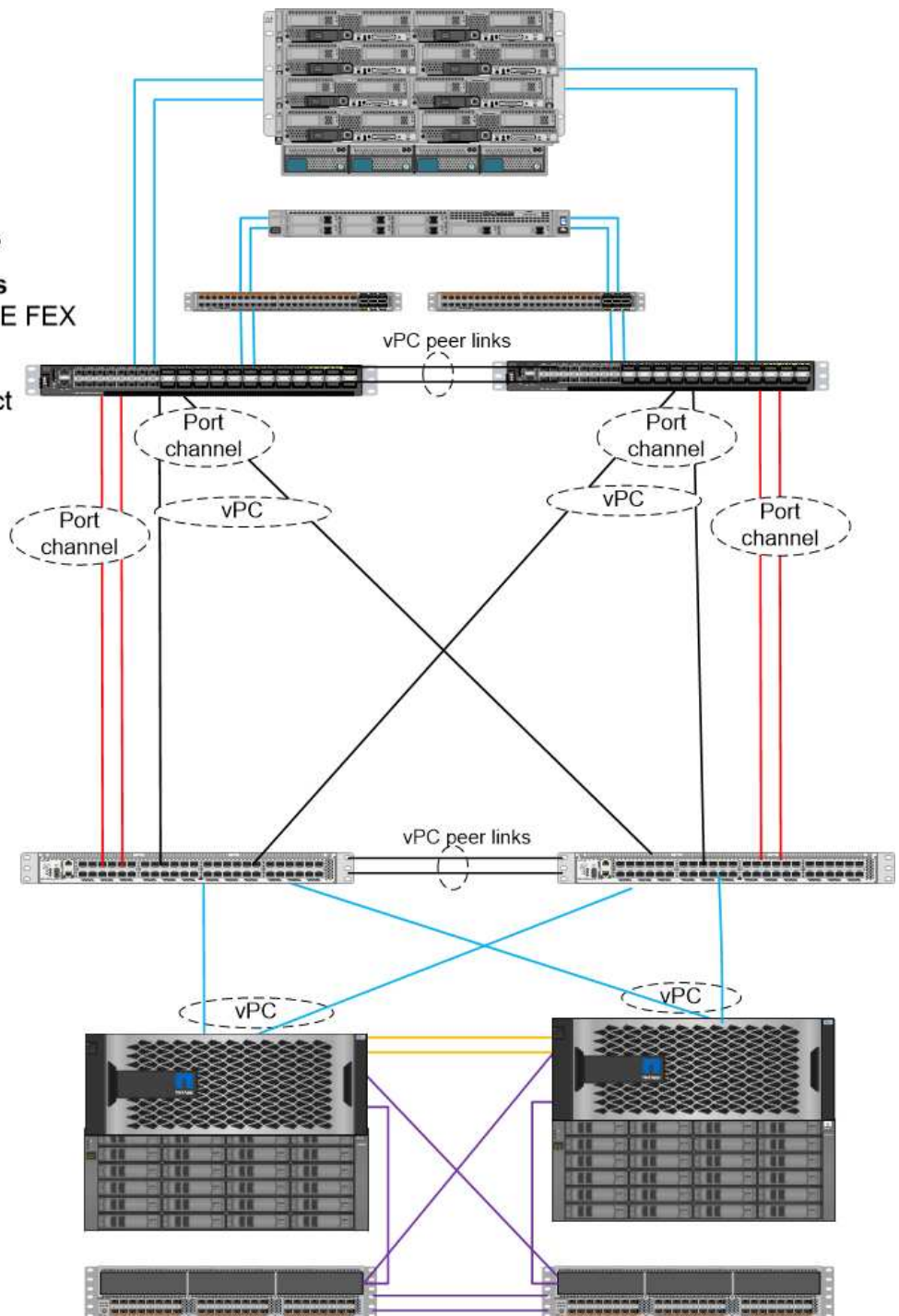
**Cisco UCS**  
6332-16UP Fabric Interconnect

**Cisco access layer**  
Cisco Nexus 5000, 7000,  
and 9000 Series

**NetApp storage**  
AFF A800 storage  
controllers

**NetApp disk shelves**  
DS4486 disk shelves

**Cluster interconnect**  
Cisco Nexus 5596



## Legend

HA Interconnect

Cluster Interconnect

FCoE Only

FCoE and 10GbE

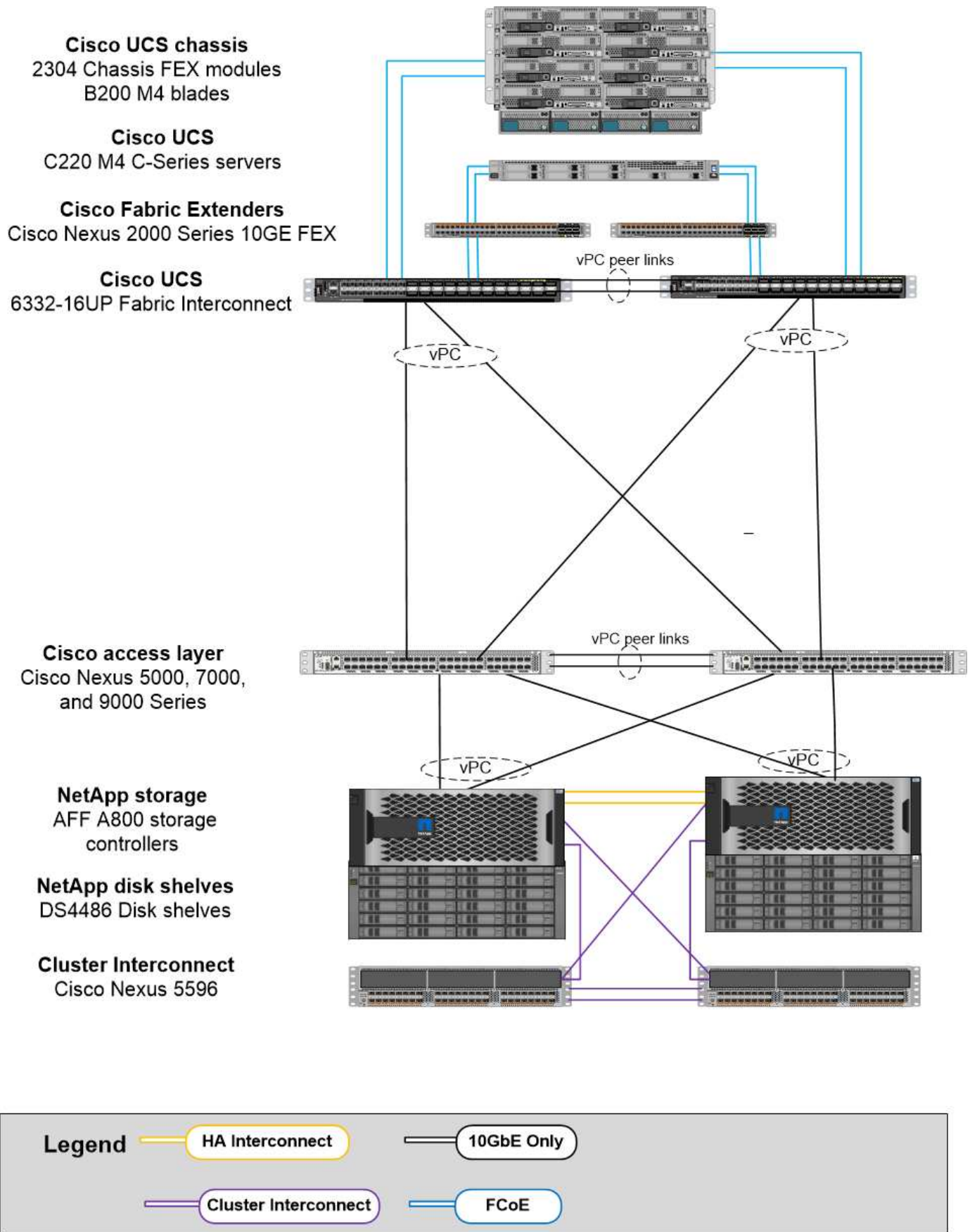
10GbE Only

## ISCSI-Boot-Option

Die iSCSI-Startoption umfasst die folgenden Lizenzierungs- und Hardwareanforderungen:

- Es ist eine iSCSI-Lizenz auf dem NetApp Storage Controller erforderlich.
- Im Cisco UCS Server, der iSCSI-Boot kann, ist ein Adapter erforderlich.
- Es ist ein 2-Port 10 Gbit/s Ethernet Adapter auf dem NetApp Storage Controller erforderlich.

Die folgende Abbildung zeigt eine reine Ethernet-Konfiguration, die über iSCSI gestartet wird.



## Cisco UCS Direktverbindung zu NetApp Storage

NetApp AFF und FAS Controller können ohne Upstream SAN Switch direkt mit den Cisco UCS Fabric Interconnects verbunden werden.

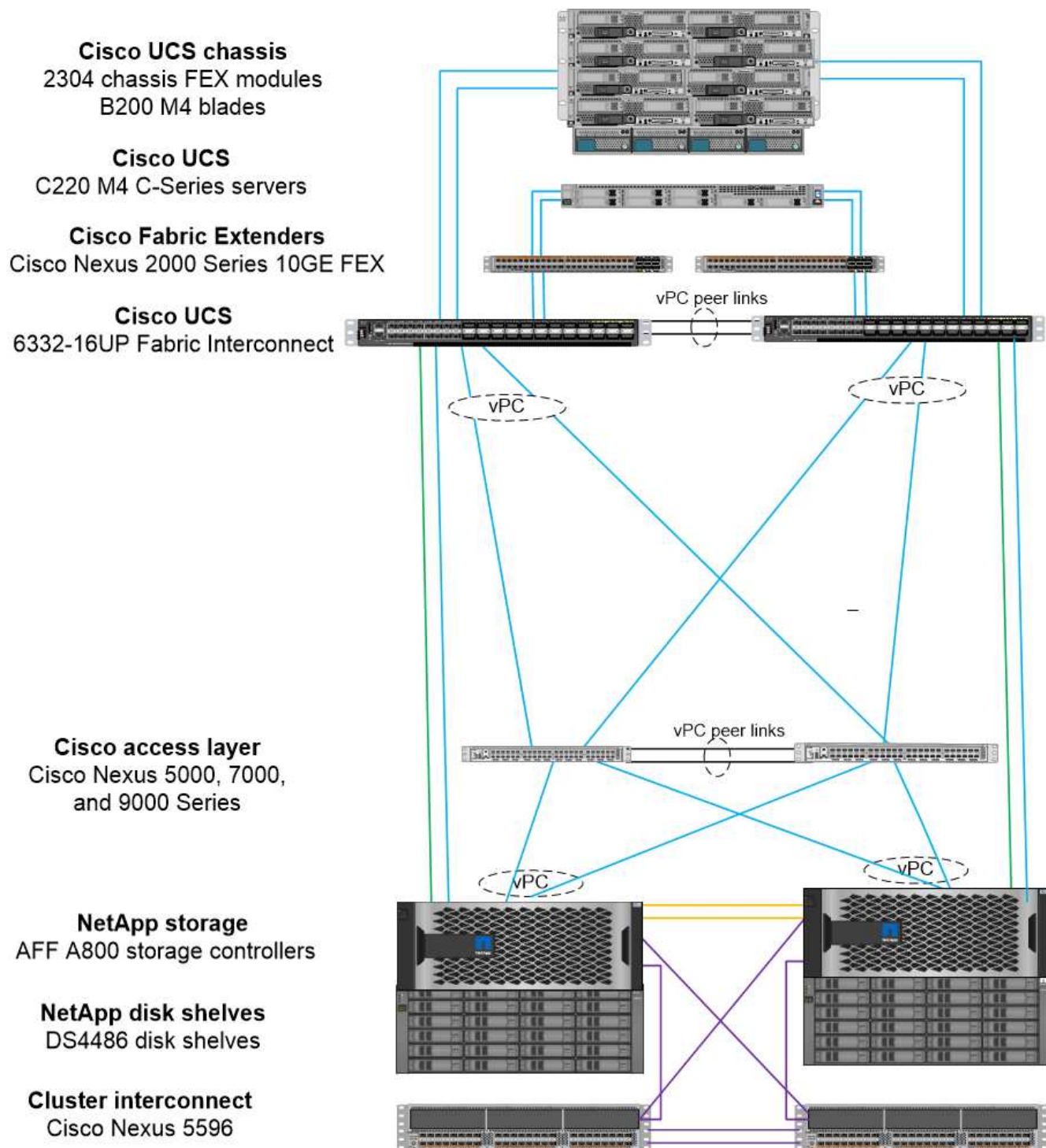
Vier Cisco UCS Port-Typen können zur direkten Verbindung zu NetApp Storage verwendet werden:

- **Storage FC-Port.** Verbinden Sie diesen Port direkt mit einem FC-Port auf NetApp Storage.
- **Storage-FCoE-Port.** Verbinden Sie diesen Port direkt mit einem FCoE-Port auf NetApp Storage.
- **Appliance-Port.** Verbinden Sie diesen Port direkt mit einem 10-GbE-Port auf NetApp Storage.
- **Unified Storage Port.** diesen Port direkt mit einer NetApp UTA verbinden.

Die Lizenz- und Hardwareanforderungen lauten wie folgt:

- Auf dem NetApp Storage Controller ist eine Protokolllizenz erforderlich.
- Auf dem Server ist ein Cisco UCS Adapter (Initiator) erforderlich. Eine Liste der unterstützten Cisco UCS-Adapter finden Sie im NetApp ["IMT"](#).
- Auf dem NetApp Storage Controller ist ein Target-Adapter erforderlich.

In der folgenden Abbildung ist eine Konfiguration für die Direktverbindung per FC dargestellt.



## Legend

HA Interconnect

Cluster Interconnect

FC

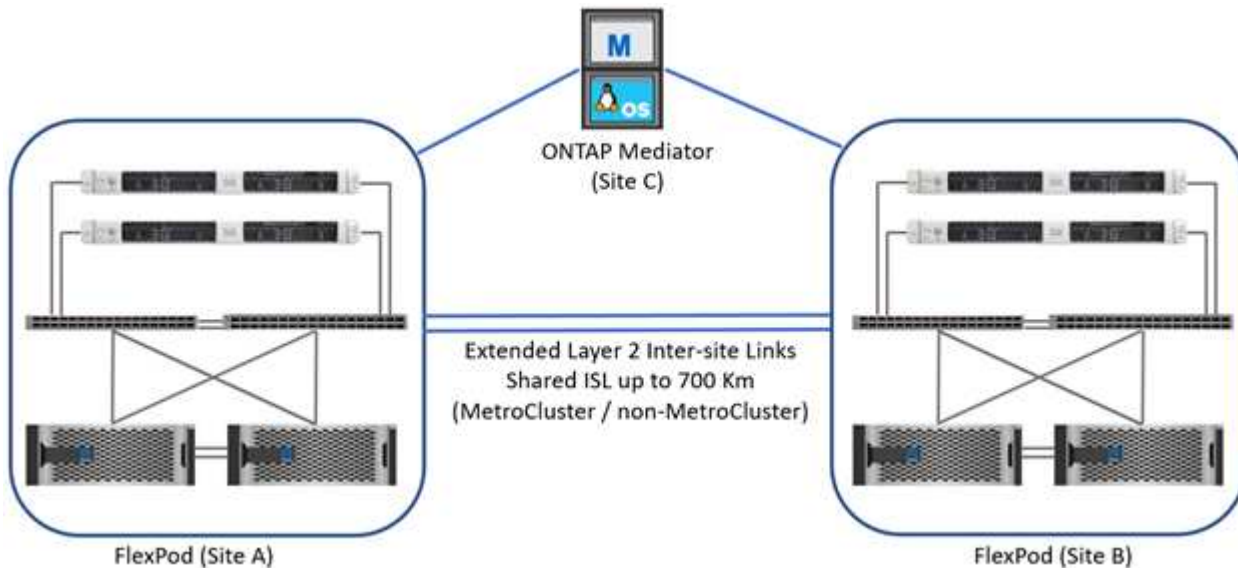
FCoE

10GbE Only

Hinweise:

- Cisco UCS ist im FC-Switching-Modus konfiguriert.
- Die FCoE-Ports vom Ziel bis zu Fabric Interconnects werden als FCoE-Storage-Ports konfiguriert.
- FC-Ports vom Ziel bis zu Fabric Interconnects werden als FC-Storage-Ports konfiguriert.

Die folgende Abbildung zeigt eine iSCSI/Unified IP Direct-Connect-Konfiguration.



#### Hinweise:

- Cisco UCS ist im Ethernet Switching-Modus konfiguriert.
- iSCSI-Ports vom Ziel bis zu Fabric Interconnects werden als Ethernet Storage-Ports für iSCSI-Daten konfiguriert.
- Ethernet-Ports vom Ziel bis hin zu Fabric Interconnects werden als Ethernet Storage Ports für CIFS-/NFS-Daten konfiguriert.

## Komponenten von Cisco

Cisco hat entscheidend zum Design und der Architektur von FlexPod beigetragen, die sowohl die Computing- als auch die Netzwerkebenen der Lösung abdeckt. In diesem Abschnitt werden die Optionen von Cisco UCS und Cisco Nexus für FlexPod beschrieben. FlexPod unterstützt sowohl Cisco Server der UCS B-Serie als auch C-Serie.

### Cisco UCS Fabric Interconnect-Optionen

In der FlexPod Architektur sind redundante Fabric Interconnects erforderlich. Wenn Sie einem Paar Fabric Interconnects mehrere Cisco UCS Gehäuse hinzufügen, beachten Sie, dass die maximale Anzahl an Gehäusen in einer Umgebung von einer Architektur und einem Port-Limit abhängig ist.

Die in der folgenden Tabelle aufgeführten Teilenummern gelten für die Basis-Fabric-Interconnects. Sie umfassen nicht die Netzteileinheit (PSU), SFP+, QSFP+ oder Erweiterungsmodule. Weitere Fabric Interconnects werden unterstützt, siehe ["NetApp IMT"](#) Für eine komplette Liste.

Cisco UCS Fabric Interconnect	Teilenummer	Technische Spezifikationen
Cisco UCS 6332UP	UCS-FI-6332-UP	<a href="#">"Cisco UCS 6332 Fabric Interconnect"</a>
Cisco UCS 6454	UCS-FI-6454-U	<a href="#">"Cisco UCS 6454 Fabric Interconnect"</a>

## Cisco UCS 6454

Die Cisco UCS 6454 Serie bietet verlustfreie, latenzarme 10/25/40/100-GbE-Ethernet- und FCoE-Konnektivität sowie Unified Ports, die einen Ethernet- oder FC-Betrieb ermöglichen. Die 44 10/25-Gbit/s-Ports können als 10-Gbit/s- oder 25-Gbit/s-konvergentes Ethernet betrieben werden. 8 Ports sind einheitliche Ports, die bei FC mit 8/16/32 Gbit/s. betrieben werden können. Vier Ports arbeiten bei 1/10/25 Gbit/s für ältere Konnektivität, und sechs QSFP-Ports dienen als Uplink-Ports mit 40/100 Gbit/s oder Breakout-Ports. Mit NetApp Storage Controllern, die 100-Gbit/s-Adapter unterstützen, können Sie eine vollständige Netzwerkkonnektivität mit 100 Gbit/s herstellen. Informationen zu Adaptern und Plattformunterstützung finden Sie im ["NetApp Hardware Universe"](#).

Informationen zu Ports finden Sie im ["Cisco UCS 6454 Fabric Interconnect"](#) Datenblatt.

Technische Spezifikationen zu den 100-GB-QSFP-Datenmodulen finden Sie im ["Datenblatt zu Cisco 100GBASE QSFP Modulen"](#).

## Cisco UCS B-Series Gehäuse-Option

Zur Verwendung von Cisco UCS B-Series Blades müssen Sie über ein Cisco UCS B-Series Gehäuse verfügen. In der folgenden Tabelle wird die Gehäuseoption Cisco UCS B-Series beschrieben.

Gehäuse der Cisco UCS B-Serie	Teilenummer	Technische Spezifikationen
Cisco UCS 5108	N20-C6508	<a href="#">"Blade Server-Chassis der Cisco UCS 5100-Serie"</a>

Jedes Cisco UCS 5108 Blade Chassis muss über zwei IOMs der Cisco UCS 2200/2300/2400 Serie verfügen, um redundante Konnektivität zu den Fabric Interconnects bereitzustellen.

## Blade Server-Optionen der Cisco UCS B-Serie

Cisco UCS Blade Server der B-Serie sind in verschiedenen Varianten mit halber Breite und voller Breite verfügbar, wobei verschiedene CPU-, Arbeitsspeicher- und I/O-Optionen verfügbar sind. Die in der folgenden Tabelle aufgeführten Teilenummern beziehen sich auf den Basisserver. Sie enthalten keine CPU, Arbeitsspeicher, Laufwerke oder Mezzanine-Adapterkarten. Es sind mehrere Konfigurationsoptionen verfügbar, die in der FlexPod-Architektur unterstützt werden.

Cisco UCS Blade der B-Serie	Teilenummer	Technische Spezifikationen
CISCO UCS B200 M6	UCSB-B200-M6	<a href="#">"Cisco UCS B200 M6 Blade Server"</a>

Ältere Generationen von Blades der Cisco UCS B-Serie können in der FlexPod Architektur verwendet werden, sofern sie auf dem unterstützt werden ["Cisco UCS Hardware- und Software-Kompatibilitätsliste"](#). Die Cisco UCS Blade Server der B-Serie müssen zudem über einen gültigen SmartNet-Supportvertrag verfügen.

## Cisco UCS X-Serie: Gehäuseoption

Zur Verwendung der Computing-Nodes der Cisco UCS X-Serie müssen Sie ein Chassis der Cisco UCS X-Serie haben. In der folgenden Tabelle wird die Gehäuseoption des Cisco UCS X-Serie beschrieben.

Cisco UCS X-Serie Blade	Teilenummer	Technische Spezifikationen
Cisco UCS 9508 M6	UCSD-9508	<a href="#">"Cisco UCX9508 Gehäuse der X-Serie"</a>

Jedes Cisco UCS 9508 Chassis muss über zwei Cisco UCS 9108 Intelligent Fabric Modules (IFMS) verfügen, um redundante Konnektivität zu den Fabric Interconnects bereitzustellen.

## Optionen für Cisco UCS X-Series Geräte

Cisco UCS X-Series Computing-Nodes stehen mit unterschiedlichen CPU-, Speicher- und I/O-Optionen zur Verfügung. Die in der folgenden Tabelle aufgeführten Teilenummern gelten für den Basis-Node. Sie enthalten keine CPU, Arbeitsspeicher, Laufwerke oder Mezzanine-Adapterkarten. Es sind mehrere Konfigurationsoptionen verfügbar, die in der FlexPod-Architektur unterstützt werden.

Cisco UCS X-Serie Computing-Nodes	Teilenummer	Technische Spezifikationen
Cisco UCS X210c M6	UCSD-210C-M6	<a href="#">"Cisco UCS X210c M6 Computing-Node"</a>

## Rack Server-Optionen für Cisco UCS C-Serie

Cisco UCS C-Series Rack Server sind in einer und zwei Höheneinheiten (HE) erhältlich und bieten verschiedene CPU-, Arbeitsspeicher- und I/O-Optionen. Die Teilenummern, die in der zweiten Tabelle unten aufgeführt sind, beziehen sich auf den Basisserver. Sie umfassen keine CPUs, Arbeitsspeicher, Laufwerke, PCIe-Karten (Peripheral Component Interconnect Express) oder den Cisco Fabric Extender. Es sind mehrere Konfigurationsoptionen verfügbar, die in der FlexPod-Architektur unterstützt werden.

In der folgenden Tabelle werden die Optionen für Cisco UCS Rack Server der C-Serie aufgeführt.

Rack Server der Cisco UCS C-Serie	Teilenummer	Technische Spezifikationen
CISCO UCS C220 M6	UCSC-C220-M6	<a href="#">"Cisco UCS C220 M6 Rack Server"</a>
CISCO UCS C225 M6	UCSC-C225-M6	<a href="#">"Cisco UCS C225 M6 Rack Server"</a>
CISCO UCS C240 M6	UCSC-C240-M6	<a href="#">"Cisco UCS C240 M6 Rack Server"</a>
CISCO UCS C245 M6	UCSC-C245-M6	<a href="#">"Cisco UCS C245 M6 Rack Server"</a>

Ältere Generationen von Cisco UCS C-Series Servern können in der FlexPod Architektur verwendet werden, sofern sie auf der unterstützt werden ["Cisco UCS Hardware- und Software-Kompatibilitätsliste"](#). Die Cisco Server der UCS C-Serie müssen zudem über einen gültigen SmartNet-Supportvertrag verfügen.

## Switch-Optionen für die Cisco Nexus 5000 Serie

In der FlexPod Architektur sind redundante Switches der Cisco Nexus 5000, 7000 oder 9000 Serie erforderlich. Die in der nachstehenden Tabelle aufgeführten Teilenummern gelten für die Gehäuse der Cisco

Nexus 5000 Serie. Dabei sind keine SFP-Module, kein Add-on FC- oder Ethernet-Module enthalten.

Switch der Cisco Nexus 5000-Serie	Teilenummer	Technische Spezifikationen
Cisco Nexus 56128P	N5K-C56128P	"Switches Der Cisco Nexus 5600 Plattform"
Cisco Nexus 5672UP-16G	N5K-C5672UP-16G	
Cisco Nexus 5596UP	N5K-C5596UP-FA	"Cisco Nexus 5548 und 5596 Switches"
Cisco Nexus 5548UP	N5K-C5548UP-FA	

## Switch-Optionen für die Cisco Nexus 7000 Serie

In der FlexPod Architektur sind redundante Switches der Cisco Nexus 5000, 7000 oder 9000 Serie erforderlich. Die in der nachstehenden Tabelle aufgeführten Teilenummern gelten für die Gehäuse der Cisco Nexus 7000 Serie. SFP-Module, Line Cards und Netzteile sind nicht enthalten, aber Lüftereinschübe.

Switch Der Cisco Nexus 7000-Serie	Teilenummer	Technische Spezifikationen
Cisco Nexus 7004	N7K-C7004	"Cisco Nexus Switch Mit 7000 4 Steckplätzen"
Cisco Nexus 7009	N7K-C7009	"Cisco Nexus Switch Mit 7000 9 Steckplätzen"
Cisco Nexus 7702	N7K-C7702	"Cisco Nexus 7700 Switch Mit 2 Steckplätzen"
Cisco Nexus 7706	N77-C7706	"Cisco Nexus Switch Mit 7700 6 Steckplätzen"

## Switch-Optionen für die Cisco Nexus 9000 Serie

In der FlexPod Architektur sind redundante Switches der Cisco Nexus 5000, 7000 oder 9000 Serie erforderlich. Die in der unten stehenden Tabelle aufgeführten Teilenummern gelten für Gehäuse der Cisco Nexus 9000 Serie. SFP-Module und Ethernet-Module sind nicht enthalten.

Switch Der Cisco Nexus 9000-Serie	Teilenummer	Technische Spezifikationen
Cisco Nexus 93180YC-FX	N9K-C93180YC-FX	"Switches Der Cisco Nexus 9300-Serie"
Cisco Nexus 93180YC-EX	N9K-93180YC-EX	
Cisco Nexus 9336PQ ACI Wirbelsäule	N9K-C9336PQ	
Cisco Nexus 9332PQ	N9K-C9332PQ	
Cisco Nexus 9336C-FX2	N9K-C9336C-FX2	
Cisco Nexus 92304QC	N9K-C92304QC	"Switches Der Cisco Nexus 9200-Serie"
Cisco Nexus 9236C	N9K-9236C	



Einige Switches der Cisco Nexus 9000-Serie verfügen über zusätzliche Varianten. Diese Varianten werden im Rahmen der FlexPod Lösung unterstützt. Die vollständige Liste der Switches der Cisco Nexus 9000-Serie finden Sie unter ["Switches Der Cisco Nexus 9000-Serie"](#) Auf der Cisco Website zu finden.

## Cisco APIC-Optionen

Bei der Implementierung von Cisco ACI müssen zusätzlich zu den Elementen im Abschnitt die drei Cisco APICs konfiguriert werden ["Switches Der Cisco Nexus 9000-Serie"](#). Weitere Informationen zu den Cisco APIC-Größen finden Sie im ["Datenblatt Zu Cisco Application Centric Infrastructure."](#)

Weitere Informationen zu APIC-Produktspezifikationen finden Sie in Tabelle 1 bis Tabelle 3 auf der ["Datenblatt Zum Cisco Application Policy Infrastructure Controller"](#).

## Cisco Nexus Fabric Extender Optionen

Für große FlexPod-Architekturen, die Server der C-Serie nutzen, werden redundante rackmontierte FEXs der Cisco Nexus 2000-Serie empfohlen. In der folgenden Tabelle werden einige Cisco Nexus FEX-Optionen beschrieben. Alternative FEX-Modelle werden ebenfalls unterstützt. Weitere Informationen finden Sie im ["Cisco UCS Hardware- und Software-Kompatibilitätsliste"](#).

Cisco Nexus rackmontierter FEX	Teilenummer	Technische Spezifikationen
Cisco Nexus 2232PP	N2K-C2232PP	<a href="#">"Cisco Nexus 2000 Series Fabric Extender"</a>
Cisco Nexus 2232TM-E	N2K-C2232TM-E	
Cisco Nexus 2348UPQ	N2K-C2348UPQ	<a href="#">"Cisco Nexus 2300 Platform Fabric Extender"</a>
Cisco Nexus 2348TQCisco Nexus 2348TQ-E	N2K-C2348TQN2K-C2348TQ-E	

## Cisco MDS Optionen

Cisco MDS Switches sind optionale Komponente in der FlexPod Architektur. Bei der Implementierung des Cisco MDS Switches für FC SAN sind redundante SAN Switch Fabrics erforderlich. In der folgenden Tabelle sind die Teilenummern und Details für einen Teil der unterstützten Cisco MDS-Switches aufgeführt. Siehe ["NetApp IMT"](#) Und ["Cisco Hardware- und Software-Kompatibilitätsliste"](#) Erhalten Sie eine vollständige Liste der unterstützten SAN Switches.

Switch der Cisco MDS 9000 Serie	Teilenummer	Beschreibung
Cisco MDS 9148T	DS-C9148T-24IK	<a href="#">"Switches der Cisco MDS 9100 Serie"</a>
Cisco MDS 9132T	DS-C9132T-MEK9	
Cisco MDS 9396S	DS-C9396S-K9	<a href="#">"Switches der Cisco MDS 9300 Serie"</a>

## Cisco Software-Lizenzoptionen

Für die Aktivierung von Storage-Protokollen auf den Cisco Nexus Switches sind Lizenzen erforderlich. Die Switches der Cisco Nexus Serien 5000 und 7000 erfordern alle eine Storage-Services-Lizenz, um das FC- oder FCoE-Protokoll für SAN-Boot-Implementierungen zu aktivieren. Die Switches der Cisco Nexus 9000 Serie unterstützen momentan keine FC oder FCoE.

Die erforderlichen Lizenzen und die Teilenummern dieser Lizenzen variieren je nach den Optionen für die jeweilige Komponente der FlexPod Lösung. Beispielsweise variieren die Teilenummern für Softwarelizenzen je nach Anzahl der Ports und den Switches der Cisco Nexus 5000- oder 7000-Serie. Genaue Teilenummern können von Ihrem Vertriebsmitarbeiter angegeben werden. In der folgenden Tabelle sind die Cisco Software-Lizenzoptionen aufgeführt.

Cisco Softwarelizenzen	Teilenummer	Lizenzinformationen
Cisco Nexus 5500 Storage-Lizenz für 8, 48 und 96 Ports	N55-8P-SSK9/N55-48P-SSK9/N55-96P-SSK9	<a href="#">"Lizenzierung der Cisco NX-OS-Softwarefunktionen"</a>
Lizenz Für Cisco Nexus 5010/5020 Storage-Protokolle	N5010-SSK9/N5020-SSK9	
Lizenz Für Cisco Nexus 5600 Storage-Protokolle	N56-16P-SSK9/N5672-72P-SSK9/N56128-128P-SSK9	
Cisco Nexus 7000 Storage Enterprise-Lizenz	N7K-SAN1K9	
Cisco Nexus 9000 Enterprise Services-Lizenz	N95-LAN1K9/N93-LAN1K9	

## Cisco Support-Lizenzoptionen

Für alle Cisco Geräte in der FlexPod Architektur sind gültige SmartNet Support-Verträge erforderlich.

Die erforderlichen Lizenzen und die Teilenummern für diese Lizenzen müssen von Ihrem Vertriebsvertreter überprüft werden, da diese für verschiedene Produkte variieren können. In der folgenden Tabelle sind die Lizenzoptionen für den Cisco Support aufgeführt.

Cisco Support-Lizenzierung	Lizenzhandbuch
Smart Net Total Care Vor Ort Premium	<a href="#">"Cisco Smart Net Total Care Service"</a>

## Komponenten von NetApp

NetApp Storage-Controller bilden die Storage-Grundlage in der FlexPod-Architektur für Boot- und Applikationsdaten-Storage. NetApp Komponenten umfassen Storage Controller, Cluster Interconnect Switches, Laufwerke und Festplatten-Shelves sowie Lizenzoptionen.

### Optionen für NetApp Storage Controller

In der FlexPod Architektur sind redundante NetApp FAS-, AFF- oder AFF ASA-Controller erforderlich. Die Controller verwenden ONTAP Software. Wenn die Speicher-Controller bestellt werden, kann die bevorzugte Softwareversion auf die Controller vorgeladen werden. Für ONTAP wird ein komplettes Cluster bestellt. Ein vollständiger Cluster umfasst zwei Storage Controller-Paare und einen Cluster Interconnect (Switch oder ohne Switch).

Abhängig von der ausgewählten Storage-Plattform stehen verschiedene Optionen und Konfigurationen zur Verfügung. Details zu diesen zusätzlichen Komponenten finden Sie von Ihrem Ansprechpartner.

Die in der nachstehenden Tabelle aufgeführten Controller-Familien eignen sich für die Verwendung in einer

FlexPod Datacenter-Lösung, da ihre Verbindung zu den Cisco Nexus-Switches nahtlos ist. Siehe ["NetApp Hardware Universe"](#) Für bestimmte Kompatibilitätsdetails zu jedem Controller-Modell.

Storage Controller-Produktfamilie	Technische Spezifikationen
AFF A-Serie	<a href="#">"AFF A-Serie - Dokumentation"</a>
AFF ASAA-SERIES	<a href="#">"AFF ASAA-Series - Dokumentation"</a>
FAS Serie	<a href="#">"Dokumentation der FAS Serie"</a>

## Optionen für Cluster-Interconnect-Switches

In der folgenden Tabelle werden die verfügbaren Nexus Cluster Interconnect Switches für FlexPod Architekturen aufgeführt. Darüber hinaus unterstützt FlexPod alle von ONTAP unterstützten Cluster-Switches auch ohne Cisco Switches, sofern diese mit der zu implementierenden ONTAP Version kompatibel sind. Siehe ["NetApp Hardware Universe"](#) Weitere Kompatibilitätsangaben für bestimmte Switch-Modelle.

Cluster-Interconnect-Switch	Technische Spezifikationen
Cisco Nexus 3132Q-V	<a href="#">"NetApp Dokumentation: Cisco Nexus 3132Q-V Switches"</a>
Cisco Nexus 9336C-FX2	<a href="#">"NetApp Dokumentation: Cisco Nexus 9336C-FX2 Switches"</a>

## NetApp Platten-Shelf- und Laufwerksoptionen

Für alle Storage Controller ist mindestens ein NetApp Platten-Shelf erforderlich.

Der ausgewählte NetApp Shelf-Typ bestimmt, welche Laufwerkstypen in diesem Shelf verfügbar sind.



Alle Festplatten-Shelfs und Festplatten-Teilenummern können bei Ihrem Vertriebsmitarbeiter angegeben werden.

Weitere Informationen zu den unterstützten Laufwerken erhalten Sie über den Link [NetApp Hardware Universe](#) in der folgenden Tabelle, und wählen Sie dann unterstützte Laufwerke aus.

Festplatten-Shelf	Technische Spezifikationen
DS224C	<a href="#">"Festplatten-Shelfs und unterstützte Storage-Medien auf NetApp Hardware Universe"</a>
DS212C	
DS460C	
NS224	

## NetApp Software-Lizenzoptionen

In der folgenden Tabelle sind die NetApp Software-Lizenzoptionen für die FlexPod Datacenter-Architektur aufgeführt. NetApp Software ist auf Controller-Ebene des FAS und AFF lizenziert.

NetApp Softwarelizenzen	Teilenummer	Technische Spezifikationen
SW, komplette BNDL (Controller), -C	SW-8XXX-COMP-BNDL-C	<a href="#">"Produktbibliothek Von A–Z"</a>
SW, ONTAP Essentials (Controller), -C	SW-8XXX-ONTAP9-C	

## NetApp Support-Lizenzoptionen

Für die FlexPod Architektur sind NetApp SupportEdge Premium Lizenzen erforderlich. Die Teilenummern dieser Lizenzen variieren jedoch je nach den Optionen im FlexPod-Design. Beispielsweise unterscheiden sich die Teilenummern für die Software-Lizenzen, je nachdem, welchen FAS-Controller Sie wählen. Wenden Sie sich an Ihren Vertriebsmitarbeiter, um Informationen zu den genauen Teilenummern für einzelne Support-Lizenzen zu erhalten. Die folgende Tabelle zeigt ein Beispiel für eine SupportEdge-Lizenz.

NetApp Support-Lizenzierung	Teilenummer	Technische Spezifikationen
SupportEdge Premium 4 Stunden vor Ort – Monate: 36	CS-O2-4HR	<a href="#">"NetApp SupportEdge Premium"</a>

## Strom- und Verkabelungsanforderungen

Ein FlexPod Design erfüllt die Mindestanforderungen für Strom und Verkabelung.

### Stromversorgung

Die Stromanforderungen für das FlexPod Datacenter unterscheiden sich je nach Installationsort der FlexPod Datacenter Konfiguration.

Weitere Informationen über die maximale Leistung, die benötigt wird, und weitere detaillierte Informationen zur Stromversorgung finden Sie in den technischen Spezifikationen für jede im Abschnitt aufgeführte Hardware-Komponente ["Technische Spezifikationen und Referenzen: Hardware-Komponenten"](#).

Detaillierte Informationen zur Stromversorgung von Cisco UCS finden Sie im ["Cisco UCS – Stromversorgungsrechner"](#).

Informationen zum Einschalten des NetApp Storage Controllers finden Sie im ["NetApp Hardware Universe"](#). Wählen Sie unter Plattformen die Storage-Plattform aus, die Sie für die Konfiguration verwenden möchten (FAS/V-Series oder AFF). Wählen Sie die ONTAP-Version und den Speicher-Controller aus, und klicken Sie dann auf die Schaltfläche Ergebnisse anzeigen.

### Mindestanforderungen an die Kabel

Die Anzahl und der Typ der erforderlichen Kabel und Adapter variiert je nach Implementierung des FlexPod Datacenter. Der Kabeltyp, der Transceiver-Typ und die Nummer werden während des Entwurfsprozesses anhand Ihrer Anforderungen ermittelt. In der folgenden Tabelle ist die Mindestanzahl der erforderlichen Kabel aufgeführt.

<b>Trennt</b>	<b>Modellnummer</b>	<b>Kabel erforderlich</b>
Cisco UCS-Gehäuse	Cisco UCS 5108	Mindestens zwei Twinaxialkabel pro Cisco UCS 2104XP, 2204XP oder 2208XP Modul
Cisco UCS Fabric Interconnects	Cisco UCS 6248UP	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zwei Cat5e-Kabel für Management-Ports</li> <li>• Zwei Cat5e-Kabel für L1, L2-Interconnects pro Fabric-Paar</li> <li>• Mindestens vier Twinaxialkabel pro Fabric Interconnect</li> <li>• Mindestens vier FC-Kabel pro Fabric Interconnect</li> </ul>
	Cisco UCS 6296UP	Cisco UCS 6332-16UP
	Cisco UCS 6454	Cisco UCS 6332
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zwei Cat5e-Kabel für Management-Ports</li> <li>• Zwei Cat5e-Kabel für L1, L2-Interconnects pro Fabric-Paar</li> <li>• Mindestens vier Twinaxialkabel pro Fabric Interconnect</li> </ul>	Cisco UCS 6324
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zwei 10/100/1000 MBit/s-Management-Ports</li> <li>• Mindestens zwei Twinaxialkabel pro Fabric Interconnect</li> </ul>	Switches der Cisco Nexus 5000 und 7000 Serie
	Cisco Nexus 5000 Serie	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mindestens zwei 10-GbE-Glasfaserkabel oder Twinaxialkabel pro Switch</li> <li>• Mindestens zwei FC-Kabel pro Switch (bei FC/FCoE-Konnektivität)</li> </ul>	Cisco Nexus 7000 Serie	Switches Der Cisco Nexus 9000-Serie

Trennt	Modellnummer	Kabel erforderlich
Cisco Nexus 9000 Serie	Mindestens zwei 10-GbE-Kabel pro Switch	NetApp FAS Controller
AFF A-Serie	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ein SAS- oder SATA-Kabel pro Storage Controller</li><li>• Mindestens zwei FC-Kabel pro Controller, wenn ältere FC-Ressourcen verwendet werden</li><li>• Mindestens zwei 10-GbE-Kabel pro Controller</li><li>• Mindestens ein GbE-Kabel für Management pro Controller</li><li>• Für ONTAP werden pro Paar Cluster-Interconnect-Switches acht kurze Twinaxialkabel benötigt</li></ul>	
FAS Serie	NetApp Platten-Shelves	
Zwei SAS-, SATA- oder FC-Kabel pro Festplatten-Shelf		DS212C
		DS224C
		DS460C
		NS224

## Technische Spezifikationen und Referenzen

Technische Spezifikationen enthalten Details zu den Hardwarekomponenten einer FlexPod-Lösung, z. B. Chassis, FEXs, Server, Switches, Und Storage Controllern.

### Blade Server-Chassis der Cisco UCS B-Serie

Die technischen Spezifikationen für das Blade Server-Chassis der Cisco UCS B-Serie, wie in der folgenden Tabelle dargestellt, umfassen die folgenden Komponenten:

- Anzahl der Höheneinheiten
- Maximale Anzahl an Blades
- Unified Fabric Funktionalität
- Midplane-I/O-Bandbreite pro Server
- Anzahl der E/A-Schächte für FEXs

<b>Komponente</b>	<b>Blade Server-Chassis der Cisco UCS 5100-Serie</b>
Höheneinheiten	6
Maximale Rotorblätter in voller Breite	4
Maximale Rotorblätter in halber Breite	8
Der sogenannten Unified Fabric	Ja.

Komponente	Blade Server-Chassis der Cisco UCS 5100-Serie
Midplane-I/O	Bis zu 80 GBit/s I/O-Bandbreite pro Server
E/A-Schächte für FEXs	Zwei Einschübe für Cisco UCS 2104XP, 2204/8XP, 2408XP und 2304 FEXs

Weitere Informationen finden Sie im ["Blade Server-Chassis der Cisco UCS 5100-Serie – Datenblatt"](#).

## Cisco UCS Blade Server der B-Serie

Die technischen Spezifikationen für Cisco UCS Blade Server der B-Serie, wie in der nachfolgenden Tabelle dargestellt, umfassen die folgenden Komponenten:

- Anzahl der Prozessorsockeln
- Prozessorunterstützung
- Speicherkapazität
- Größe und Geschwindigkeit
- SAN Boot-Unterstützung
- Anzahl der Mezzanine-Adaptersteckplätze
- Maximaler I/O-Durchsatz
- Formfaktor
- Maximale Anzahl an Servern pro Chassis

Komponente	Cisco UCS Datenblatt
CISCO UCS B200 M6	<a href="#">"Cisco UCS B200 M6 Blade Server"</a>

## Rack-Server der Cisco UCS C-Serie

Die technischen Spezifikationen für die Rack-Server der Cisco UCS C-Serie umfassen Prozessorunterstützung, maximale Speicherkapazität, die Anzahl der PCIe-Steckplätze und die Größe des Formfaktors. Weitere Informationen zu kompatiblen UCS Servermodellen finden Sie im ["Cisco Hardware-Kompatibilität"](#) Liste. In den folgenden Tabellen sind jeweils die Datenblätter für den C-Series Rack Server und die Gehäuseoption Cisco UCS C-Series dargestellt.

Komponente	Cisco UCS Datenblatt
CISCO UCS C220 M6	<a href="#">"Cisco UCS C220 M6 Rack Server"</a>
CISCO UCS C225 M6	<a href="#">"Cisco UCS C225 M6 Rack Server"</a>
CISCO UCS C240 M6	<a href="#">"Cisco UCS C240 M6 Rack Server"</a>
CISCO UCS C245 M6	<a href="#">"Cisco UCS C245 M6 Rack Server"</a>

## Gehäuse der Cisco UCS X-Serie

Die technischen Spezifikationen für Gehäuse der Cisco UCS X-Serie, wie in der nachfolgenden Tabelle dargestellt, umfassen die folgenden Komponenten:

- Anzahl der Höheneinheiten
- Maximale Anzahl an Nodes
- Unified Fabric Funktionalität
- Anzahl der I/O-Einschübe für IFMS

Komponente	Cisco UCS 9508 Computing-Node-Chassis der X-Serie
Höheneinheiten	7
Maximale Anzahl an Nodes	8
Der sogenannten Unified Fabric	Ja.
I/O-Einschübe für IFMS	Zwei Einschübe für Cisco UCS 9108 Intelligent Fabric Module (IFMS)

Weitere Informationen finden Sie im ["Datenblatt zum Cisco UCS X9508 X-Series Gehäuse"](#).

## Computing-Node der Cisco UCS X-Serie

Die technischen Spezifikationen für den Computing-Node der Cisco UCS X-Serie, wie in der folgenden Tabelle dargestellt, umfassen die folgenden Komponenten:

- Anzahl der Prozessorsockeln
- Prozessorunterstützung
- Speicherkapazität
- Größe und Geschwindigkeit
- SAN Boot-Unterstützung
- Anzahl der Mezzanine-Adaptersteckplätze
- Maximaler I/O-Durchsatz
- Formfaktor
- Maximale Anzahl der Computing-Nodes pro Chassis

Komponente	Cisco UCS Datenblatt
Cisco UCS X210c M6	<a href="#">"Cisco UCS X210c M6 Computing-Node"</a>

## GPU-Empfehlung für FlexPod AI, ML und DL

Die in der nachstehenden Tabelle aufgeführten Cisco UCS C-Series Rack Server können in einer FlexPod-Architektur zum Hosten von KI-, ML- und DL-Workloads verwendet werden. Die Cisco UCS C480 ML M5 Server wurden speziell für KI-, ML- und DL-Workloads entwickelt und verwenden NVIDIA SXM2-basierte GPUs, während die anderen Server PCIe-basierte GPUs verwenden.

In der folgenden Tabelle sind auch die empfohlenen GPUs aufgeführt, die mit diesen Servern verwendet werden können.

Server	GPUs
CISCO UCS C220 M6	NVIDIA T4
CISCO UCS C225 M6	NVIDIA T4
CISCO UCS C240 M6	NVIDIA TESLA A10, A100
CISCO UCS C245 M6	NVIDIA TESLA A10, A100

## Cisco UCS VIC Adapter für Cisco UCS B-Series Blade Server

Die technischen Spezifikationen für die Cisco UCS Virtual Interface Card (VIC) Adapter für Cisco UCS B-Series Blade Server umfassen die folgenden Komponenten:

- Anzahl der Uplink-Ports
- Performance pro Port (IOPS)
- Strom
- Anzahl der Blade Ports
- Hardware-Entlastung
- Unterstützung für Virtualisierung der ein-/Ausgabe-Einzelroot-Eingabe (SR-IOV)

Alle derzeit validierten FlexPod Architekturen nutzen einen Cisco UCS VIC. Wenn diese im NetApp aufgeführt sind, werden auch andere Adapter unterstützt ["IMT"](#) Sie sind mit Ihrer Implementierung von FlexPod kompatibel, bieten jedoch möglicherweise nicht alle Funktionen, die in der entsprechenden Referenzarchitektur beschrieben werden. Die folgende Tabelle zeigt die Datenblätter zum Cisco UCS VIC Adapter.

Komponente	Cisco UCS Datenblatt
Cisco UCS Virtual Interface Adapter	<a href="#">"Cisco UCS VIC – Datenblätter"</a>

## Cisco UCS Fabric Interconnects

Die technischen Spezifikationen für Cisco UCS Fabric Interconnects beinhalten Formfaktor Größe, Gesamtanzahl der Ports und Erweiterungssteckplätze sowie Durchsatzkapazität. Die folgende Tabelle zeigt die Cisco UCS Fabric Interconnect Datenblätter.

Komponente	Cisco UCS Datenblatt
Cisco UCS 6248UP	<a href="#">"Fabric Interconnects der Cisco UCS 6200-Serie"</a>
Cisco UCS 6296UP	
Cisco UCS 6324	<a href="#">"Cisco UCS 6324 Fabric Interconnect"</a>
Cisco UCS 6300	<a href="#">"Fabric Interconnects der Cisco UCS 6300-Serie"</a>
Cisco UCS 6454	<a href="#">"Fabric Interconnects der Cisco UCS 6400-Serie"</a>

## Switches der Cisco Nexus 5000 Serie

Die technischen Spezifikationen für Switches der Cisco Nexus 5000 Serie, einschließlich Formfaktor-Größe, Gesamtanzahl der Ports und Unterstützung für Layer-3-Module und Tochterkarten, sind im Datenblatt für jede Modellfamilie enthalten. Diese Datenblätter sind in der folgenden Tabelle zu finden.

Komponente	Cisco Nexus Datenblatt
Cisco Nexus 5548UP	<a href="#">"Cisco Nexus 5548UP Switch"</a>
Cisco Nexus 5596UP (2 HE)	<a href="#">"Cisco Nexus 5596UP Switch"</a>
Cisco Nexus 56128P	<a href="#">"Cisco Nexus 56128P-Switch"</a>
Cisco Nexus 5672UP	<a href="#">"Cisco Nexus 5672UP Switch"</a>

## Switches der Cisco Nexus 7000 Serie

Die technischen Spezifikationen für Switches der Cisco Nexus 7000 Serie, einschließlich der Formfaktor-Größe und maximale Anzahl der Ports, sind im Datenblatt für jede Modellfamilie enthalten. Diese Datenblätter sind in der folgenden Tabelle zu finden.

Komponente	Cisco Nexus Datenblatt
Cisco Nexus 7004	<a href="#">"Switches Der Cisco Nexus 7000-Serie"</a>
Cisco Nexus 7009	
Cisco Nexus 7010	
Cisco Nexus 7018	
Cisco Nexus 7702	<a href="#">"Switches Der Cisco Nexus 7700-Serie"</a>
Cisco Nexus 7706	
Cisco Nexus 7710	
Cisco Nexus 7718	

## Switches der Cisco Nexus 9000 Serie

Die technischen Spezifikationen für Switches der Cisco Nexus 9000 Serie sind bei jedem Modell im Datenblatt enthalten. Die Spezifikationen umfassen die Größe des Formfaktors, die Anzahl der Supervisoren, das Fabric-Modul und die Linienkartensteckplätze sowie die maximale Anzahl der Ports. Diese Datenblätter sind in der folgenden Tabelle zu finden.

Komponente	Cisco Nexus Datenblatt
Cisco Nexus 9000 Serie	<a href="#">"Switches Der Cisco Nexus 9000-Serie"</a>
Cisco Nexus 9500 Serie	<a href="#">"Switches Der Cisco Nexus 9500-Serie"</a>
Cisco Nexus 9300 Serie	<a href="#">"Switches Der Cisco Nexus 9300-Serie"</a>
Cisco Nexus 9336PQ ACI Wirbelsäulenschalter	<a href="#">"Cisco Nexus 9336PQ ACI Wirbelsäulenschalter"</a>
Cisco Nexus 9200 Serie	<a href="#">"Switches Der Cisco Nexus 9200 Plattform"</a>

## Cisco Application Policy Infrastructure Controller

Bei der Implementierung von Cisco ACI zusätzlich zu den Elementen im Abschnitt ["Switches Der Cisco Nexus 9000-Serie"](#), Sie müssen drei Cisco APICs konfigurieren. In der folgenden Tabelle ist das Cisco APIC Datenblatt aufgeführt.

Komponente	Cisco Application Policy Infrastructure – Datenblatt
Cisco Application Policy Infrastructure Controller	<a href="#">"Datenblatt zu Cisco APIC"</a>

## Details des Cisco Nexus Fabric Extender

Die technischen Spezifikationen für den Cisco Nexus FEX umfassen Geschwindigkeit, die Anzahl der festen Ports und Verbindungen sowie die Größe des Formfaktors.

In der folgenden Tabelle ist das Datenblatt zur FEX-Serie Cisco Nexus 2000 aufgeführt.

Komponente	Cisco Nexus Fabric Extender Datenblatt
Cisco Nexus 2000 Series Fabric Extender	<a href="#">"FEX-Datenblatt für die Nexus 2000-Serie"</a>

## SFP-Module

Weitere Informationen zu den SFP-Modulen finden Sie in den folgenden Ressourcen:

- Weitere Informationen zum Cisco 10-Gbit-SFP finden Sie unter ["Cisco 10-Gigabit-Module"](#).
- Informationen zum Cisco 25GB SFP finden Sie unter ["Cisco 25-Gigabit-Module"](#).
- Informationen zum Cisco QSFP-Modul finden Sie im ["Datenblatt zu Cisco 40GBASE QSFP Modulen"](#).
- Informationen zum Cisco 100-GB-SFP finden Sie unter ["Cisco 100-Gigabit-Module"](#).
- Informationen zum Cisco FC SFP-Modul finden Sie im ["Datenblatt zu Cisco MDS 9000-Produktreihe Pluggable Transceivern"](#).
- Informationen zu allen unterstützten Cisco SFP- und Transceiver-Modulen finden Sie unter ["Hinweise zur Installation des Cisco SFP- und SFP+-Transceivermoduls"](#) Und ["Cisco Transceiver-Module"](#).

## NetApp Storage Controller

Die technischen Spezifikationen für NetApp Storage Controller umfassen die folgenden Komponenten:

- Chassis-Konfiguration
- Anzahl der Höheneinheiten
- Speichermenge
- NetApp Flash Cache Caching
- Aggregatgröße
- Volume-Größe
- Anzahl LUNs
- Unterstützter Netzwerkspeicher
- Maximale Anzahl an NetApp FlexVol-Volumes
- Maximale Anzahl der unterstützten SAN-Hosts
- Die maximale Anzahl von Snapshot Kopien

## FAS Serie

Alle verfügbaren Modelle von FAS Storage Controllern werden zur Verwendung in einem FlexPod-Datacenter unterstützt. Detaillierte Spezifikationen für alle Storage Controller der FAS Serie finden Sie im ["NetApp Hardware Universe"](#). Ausführliche Informationen zu einem bestimmten FAS-Modell finden Sie in der plattformspezifischen Dokumentation in der folgenden Tabelle.

Komponente	Dokumentation der Controller-Plattform der FAS Serie
FAS9000 Serie	<a href="#">"Datenblatt zur FAS9000 Serie"</a>
FAS8700 Serie	<a href="#">"Datenblatt zur FAS8700 Serie"</a>
FAS8300 Serie	<a href="#">"Datenblatt zur FAS8300 Serie"</a>
FAS500f Serie	<a href="#">"Datenblatt zur FAS500f Serie"</a>
FAS2700 Serie	<a href="#">"Datenblatt: FAS2700 Serie"</a>

## AFF A-Serie

Alle aktuellen Modelle der NetApp AFF A-Series Storage Controller werden zur Verwendung in FlexPod unterstützt. Weitere Informationen finden Sie im ["Technische Spezifikationen der AFF"](#) Datenblatt und im ["NetApp Hardware Universe"](#). Ausführliche Informationen zu einem bestimmten AFF-Modell finden Sie in der in der folgenden Tabelle aufgeführten plattformspezifischen Dokumentation.

Komponente	Dokumentation der Controller-Plattform der AFF A-Series
NetApp AFF A800	<a href="#">"Dokumentation der AFF A800 Plattform"</a>
NetApp AFF A700	<a href="#">"Dokumentation der AFF A700 Plattform"</a>
NetApp AFF A700s	<a href="#">"AFF A700s Plattform-Dokumentation"</a>
NetApp AFF A400	<a href="#">"Dokumentation der AFF A400 Plattform"</a>
NetApp AFF A250	<a href="#">"Dokumentation der AFF A250-Plattform"</a>

## AFF ASA A-SERIES

Alle aktuellen Modelle der NetApp AFF ASA A-Series Storage Controller werden zur Verwendung in FlexPod unterstützt. Weitere Informationen finden Sie in der Dokumentation zu All-SAN-Arrays, im technischen Bericht zu ONTAP AFF All-SAN-Systemen und im NetApp Hardware Universe. Ausführliche Informationen zu einem bestimmten AFF-Modell finden Sie in der plattformspezifischen Dokumentation, die in der folgenden Tabelle aufgeführt ist.

Komponente	Dokumentation der Controller-Plattform der AFF A-Series
NETAPP AFF ASA A800	<a href="#">"Dokumentation der AFF ASA A800 Plattform"</a>
NETAPP AFF ASA A700	<a href="#">"Dokumentation der AFF ASA A700 Plattform"</a>
NETAPP AFF ASA A400	<a href="#">"Dokumentation der AFF ASA A400 Plattform"</a>
NETAPP AFF ASA A250	<a href="#">"Dokumentation der AFF ASA A250-Plattform"</a>

Komponente	Dokumentation der Controller-Plattform der AFF A-Series
NETAPP AFF ASA A220	<a href="#">"Dokumentation der AFF ASA A220 Plattform"</a>

## NetApp Platten-Shelves

Die technischen Spezifikationen für NetApp Platten-Shelves umfassen die Größe des Formfaktor, die Anzahl der Laufwerke pro Gehäuse und die Shelf-I/O-Module. Diese Dokumentation finden Sie in der folgenden Tabelle. Weitere Informationen finden Sie im ["Technische Spezifikationen zu NetApp Platten-Shelves und Storage-Medien"](#) und das ["NetApp Hardware Universe"](#).

Komponente	Dokumentation des NetApp FAS/AFF Festplatten-Shelf
NetApp DS212C Festplatten-Shelf	<a href="#">"DS212C Disk Shelf-Dokumentation"</a>
NetApp DS224C Festplatten-Shelf	<a href="#">"DS224C Festplatten-Shelf-Dokumentation"</a>
NetApp DS460C Festplatten-Shelf	<a href="#">"DS460C Festplatten-Shelf-Dokumentation"</a>
NetApp NS224 NVMe-SSD Festplatten-Shelf	<a href="#">"NS224 Disk Shelf-Dokumentation"</a>

## NetApp Laufwerke

Die technischen Spezifikationen für NetApp Laufwerke umfassen Formfaktor Größe, Festplattenkapazität, Festplatten-U/min, unterstützende Controller und ONTAP Versionsanforderungen. Diese Spezifikationen finden Sie im Abschnitt Laufwerke des ["NetApp Hardware Universe"](#).

## Altgeräte

FlexPod ist eine flexible Lösung, mit der Sie Ihre vorhandenen Systeme und neue Systeme, die derzeit von Cisco und NetApp verkauft werden, nutzen können. Gelegentlich werden bestimmte Modelle von Geräten von Cisco und NetApp als End-of-Life (EOL) bezeichnet.

Auch wenn diese Modelle nicht mehr verfügbar sind, wenn Sie vor dem Datum der Einstellung der Verfügbarkeit (EOA) eines dieser Modelle gekauft haben, können Sie diese Systeme in einer FlexPod Konfiguration verwenden. Auf der finden Sie eine vollständige Liste der älteren Modelle, die in FlexPod unterstützt werden und die nicht mehr verkauft werden können ["NetApp Service und Support Produktprogramme, deren Ende der Verfügbarkeit Index erreicht ist"](#).

Weitere Informationen zu älteren Cisco Systemen finden Sie in den Cisco EOL- und EOA-Mitteilungen für ["Cisco UCS C-Serie Rack Server"](#), ["Blade Server der Cisco UCS B-Serie"](#), und ["Nexus Switches"](#).

Unterstützung für ältere FC-Fabric-Systeme umfasst:

- 2 GB Fabric
- 4 GB Fabric

Ältere Software umfasst Folgendes:

- NetApp Data ONTAP in 7-Mode, 7.3.5 und höher

- ONTAP 8.1.x bis 9.0.x
- Cisco UCS Manager 1.3 und höher
- Cisco UCS Manager 2.1 bis 2.2.7

## Weitere Informationen

Sehen Sie sich die folgenden Dokumente und Websites an, um mehr über die in diesem Dokument beschriebenen Daten zu erfahren:

- NetApp Produktdokumentation

["https://docs.netapp.com/"](https://docs.netapp.com/)

- NetApp Support Communications

["https://mysupport.netapp.com/info/communications/index.html"](https://mysupport.netapp.com/info/communications/index.html)

- NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool (IMT)

["https://mysupport.netapp.com/matrix/#welcome"](https://mysupport.netapp.com/matrix/#welcome)

- NetApp Hardware Universe

["https://hwu.netapp.com/"](https://hwu.netapp.com/)

- NetApp Support

["https://mysupport.netapp.com/"](https://mysupport.netapp.com/)

## Copyright-Informationen

Copyright © 2025 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.