FlexPod-Definition

FlexPod

NetApp
January 21, 2025

This PDF was generated from https://docs.netapp.com/de-de/flexpod/fp-def/fp-express-tech-spec_overview.html on January 21, 2025. Always check docs.netapp.com for the latest.

Inhalt

FlexPod-Definition 1
Technische Spezifikationen zu FlexPod Express 1
Technische Spezifikationen für FlexPod Datacenter 27

FlexPod-Definition

Technische Spezifikationen zu FlexPod Express

TR-4293: Technische Spezifikationen von FlexPod Express

Kardick Radhakrishnan, Arvind Ramakrishnan, Lindsey Street, Savita Kumari, NetApp

FlexPod Express ist eine vorkonfigurierte Best Practice-Architektur, die auf dem Cisco Unified Computing System (Cisco UCS) und den Switches der Cisco Nexus Familie aufbaut. Die Storage-Ebene basiert auf dem NetApp FAS oder auf dem NetApp E-Series Storage. FlexPod Express ist eine geeignete Plattform zur Ausführung verschiedener Virtualisierungshypervisoren sowie Bare Metal-Betriebssysteme (Betriebssysteme) und Enterprise Workloads.

FlexPod Express ist nicht nur eine Basiskonfiguration, sondern auch die Flexibilität, sich an die Vielzahl von Anwendungsfällen und Anforderungen anpassen zu lassen. Dieses Dokument kategorisiert die Konfigurationen von FlexPod Express basierend auf dem verwendeten Storage-System, FlexPod Express mit NetApp FAS und FlexPod Express mit der E-Series.

FlexPod Plattformen

Es gibt drei FlexPod Plattformen:

- **FlexPod Datacenter.** Diese Plattform ist eine äußerst skalierbare virtuelle Datacenter-Infrastruktur, die sich für Workloads von Enterprise-Applikationen, Virtualisierung, VDI sowie Public und Private Clouds eignet. FlexPod Datacenter verfügt über eigene Spezifikationen, die in dokumentiert sind "TR-4036: Technische Spezifikationen zu FlexPod Datacenter".
- **FlexPod Express.** Diese Plattform ist eine kompakte konvergente Infrastruktur, die sich für Anwendungsfälle in Remote-Zweigstellen und Edge eignet.

Dieses Dokument enthält die technischen Spezifikationen der FlexPod Express 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 FlexPod dar und können in den enthaltenen Produktfamilien erweitert werden, so wie es für unterschiedliche Umgebungen und Anwendungsfälle erforderlich ist.

Unterstützte und validierte FlexPod Konfigurationen

Die FlexPod-Architektur wird durch den in diesem Dokument beschriebenen Regelsatz definiert. Die Hardwarekomponenten und Software-Konfigurationen müssen von der Cisco Hardware Compatibility List (HCL) und der unterstützt werden "NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool (IMT)".

Jedes Cisco Validated Design (CVD) oder jede NetApp Verified Architecture (NVA) ist eine mögliche FlexPod-Konfiguration. Cisco und NetApp dokumentieren diese Konfigurationskombinationen und validieren sie in umfangreichen End-to-End-Tests. Die von diesen Konfigurationen abweichenden FlexPod-Einsätze werden vollständig unterstützt, wenn sie den Richtlinien in diesem Dokument entsprechen und alle Komponenten in der Cisco HCL und NetApp als kompatibel aufgeführt sind "IMT".

Beispielsweise werden zusätzliche Storage-Controller oder Cisco UCS Server hinzugefügt und Software-Upgrades auf neuere Versionen durchgeführt, wenn die Software, Hardware und Konfigurationen den in diesem Dokument definierten Richtlinien entsprechen.

Storage Software

FlexPod Express unterstützt Storage-Systeme mit NetApp ONTAP oder SANtricity Betriebssystemen.

NetApp ONTAP

Die NetApp ONTAP Software ist das Betriebssystem, das auf AFF und FAS Storage-Systemen ausgeführt wird. ONTAP bietet eine hochskalierbare Storage-Architektur, die unterbrechungsfreien Betrieb, unterbrechungsfreie Upgrades und eine agile Dateninfrastruktur ermöglicht.

Weitere Informationen zu ONTAP finden Sie im "ONTAP Produktseite".

E-Series SANtricity Software

Die E-Series SANtricity Software ist das Betriebssystem, das auf Storage-Systemen der E-Series ausgeführt wird. SANtricity bietet ein hochflexibles System, das verschiedene Applikationsanforderungen erfüllt und integrierte Hochverfügbarkeit sowie zahlreiche Datensicherungsfunktionen bietet.

Weitere Informationen finden Sie im "SANtricity Produktseite".

Mindestanforderungen an die Hardware

In diesem Abschnitt werden die Mindestanforderungen an die Hardware für die verschiedenen Versionen von FlexPod Express beschrieben.

FlexPod Express mit NetApp FAS

Zu den Hardwareanforderungen für FlexPod Express Lösungen, die NetApp FAS Controller für zugrunde liegenden Storage verwenden, gehören die in diesem Abschnitt beschriebenen Konfigurationen.

CIMC-basierte Konfiguration (Standalone Rack Server)

Die Konfiguration des Cisco Integrated Management Controller (CIMC) umfasst die folgenden Hardwarekomponenten:

- Zwei 10 Gbit/s-Standard-Ethernet-Switches in einer redundanten Konfiguration (Cisco Nexus 31108 wird empfohlen, mit Unterstützung der Cisco Nexus 3000- und 9000-Modelle)
- Standalone-Rack-Server der Cisco UCS C-Serie
- Zwei AFF Controller der C190, AFF A250, FAS2600 oder FAS 2700 Serie in einer HA-Paar-Konfiguration, die als Cluster mit zwei Nodes implementiert wird

Von Cisco UCS gemanagte Konfiguration

Die Bestätigung, die durch Cisco UCS gemanagt wird, umfasst die folgenden Hardwarekomponenten:

- Zwei 10 Gbit/s Standard-Ethernet-Switches in einer redundanten Konfiguration (Cisco Nexus 3524 wird empfohlen)
- Ein Cisco UCS 5108 Wechselstrom-Blade-Server-Chassis (AC
- Zwei Cisco UCS 6324 Fabric Interconnects
- Cisco UCS B-Series Server (mindestens vier Cisco UCS B200 M5 Blade Server)
- Zwei AFF C190, AFF A250, FAS2750 oder FAS2720 Controller in einer HA-Paar-Konfiguration (erfordert zwei verfügbare Unified Target Adapter 2 [UTA2]-Ports pro Controller)

FlexPod Express mit E-Series

Zu den Hardwareanforderungen für die FlexPod Express Konfiguration mit E-Series Starter gehören:

- Zwei Cisco UCS 6324 Fabric Interconnects
- Ein Cisco UCS Mini-Chassis 5108 AC2 oder DC2 (die Cisco UCS 6324 Fabric Interconnects werden nur in den AC2- und DC2-Gehäusen unterstützt)
- Cisco UCS B-Series Server (mindestens zwei Cisco UCS B200 M4 Blade Server)
- Eine HA-Paar-Konfiguration eines E-Series E2824 Storage-Systems mit mindestens 12 Festplattenlaufwerken
- Zwei 10 Gbit/s Standard-Ethernet-Switches in einer redundanten Konfiguration (vorhandene Switches im Datacenter können verwendet werden)

Diese Hardwarekomponenten sind erforderlich, um eine Einstiegkonfiguration der Lösung zu erstellen; bei Bedarf können zusätzliche Blade Server und Festplatten hinzugefügt werden. Das E2824 Storage-System der E-Series kann durch eine höhere Plattform ersetzt werden und kann auch als All-Flash-System ausgeführt werden.

Mindestanforderungen An Die Software

In diesem Abschnitt werden die Mindestanforderungen für Software für die verschiedenen Versionen von FlexPod Express beschrieben.

Softwareanforderungen für FlexPod Express mit NetApp AFF oder FAS

Zu den Softwareanforderungen für FlexPod Express mit NetApp FAS gehören:

- ONTAP 9.1 oder höher
- Cisco NX-OS Version 7.0(3)I6(1) oder höher
- In der von Cisco UCS verwalteten Konfiguration entspricht Cisco UCS Manager UCS 4.0(1b)

Alle Software muss in aufgeführt und unterstützt sein "NetApp IMT". Bestimmte Softwarefunktionen erfordern möglicherweise mehr aktuelle Code-Versionen als die in vorherigen Architekturen aufgeführten Mindestwerte.

Softwareanforderungen für FlexPod Express mit E-Series

Zu den Softwareanforderungen für FlexPod Express mit der E-Series gehören:

- E-Series SANtricity Software 11.30 oder höher
- Cisco UCS Manager 4.0(1b):

Alle Software muss in aufgeführt und unterstützt sein "NetApp IMT".

Konnektivitätsanforderungen erfüllen

In diesem Abschnitt werden die Konnektivitätsanforderungen für die verschiedenen Versionen von FlexPod Express beschrieben.

Konnektivitätsanforderungen für FlexPod Express mit NetApp FAS

Die Konnektivitätsanforderungen für FlexPod Express mit NetApp FAS umfassen:

- NetApp FAS Storage Controller müssen direkt mit den Cisco Nexus Switches verbunden sein. Ausnahmen bilden die von Cisco UCS gemanagte Konfiguration, bei der Storage Controller mit Fabric Interconnects verbunden werden.
- Es können keine zusätzlichen Geräte zwischen den Kern-FlexPod-Komponenten inline platziert werden.
- Virtuelle Port-Kanäle (vPCs) sind erforderlich, um die Switches der Cisco Nexus 3000/9000 Serie mit den NetApp Storage Controllern zu verbinden.
- Dies ist zwar nicht erforderlich, jedoch wird die Unterstützung für Jumbo Frames in der gesamten Umgebung empfohlen.

Konnektivitätsanforderungen für FlexPod Express mit NetApp E-Series

Die Konnektivitätsanforderungen für FlexPod Express mit der E-Series umfassen:

- Die Storage Controller der E-Series müssen direkt mit den Fabric Interconnects verbunden sein.
- Es sollten keine zusätzlichen Geräte zwischen den Kern-FlexPod-Komponenten inline platziert werden.
- Zwischen Fabric Interconnects und Ethernet Switches sind vPCs erforderlich.

Konnektivitätsanforderungen für FlexPod Express mit NetApp AFF

Die Konnektivitätsanforderungen für FlexPod Express mit NetApp AFF umfassen:

- NetApp AFF Storage-Controller müssen direkt mit den Cisco Nexus Switches verbunden sein. Ausnahmen bilden die von Cisco UCS gemanagte Konfiguration, in der Storage-Controller mit dem Fabric verbunden werden. Interconnects:
- Es können keine zusätzlichen Geräte zwischen den Kern-FlexPod-Komponenten inline platziert werden.
- Virtuelle Port-Kanäle (vPCs) sind erforderlich, um die Switches der Cisco Nexus 3000/9000 Serie mit den NetApp Storage Controllern zu verbinden.
- Dies ist zwar nicht erforderlich, jedoch wird die Unterstützung für Jumbo Frames in der gesamten Umgebung empfohlen.

Andere Anforderungen

Zusätzliche Anforderungen für FlexPod Express sind:

- Für alle Geräte sind gültige Support-Verträge erforderlich, darunter:

    - SMARTnet-Support für Cisco-Geräte
    - SupportEdge Advisor oder SupportEdge Premium Support für NetApp Systeme
- Alle Softwarekomponenten müssen in aufgeführt und unterstützt werden "NetApp IMT".
- Alle Hardwarekomponenten von NetApp müssen auf aufgeführt und unterstützt werden "NetApp Hardware Universe".
- Alle Hardwarekomponenten von Cisco müssen auf aufgeführt und unterstützt werden "Cisco HCL".

Optionale Funktionen

In diesem Abschnitt werden die optionalen Funktionen von FlexPod Express beschrieben.

ISCSI-Boot-Option

Die Architektur von FlexPod Express verwendet iSCSI Boot. Die Mindestanforderungen für die iSCSI-Boot-Option umfassen:

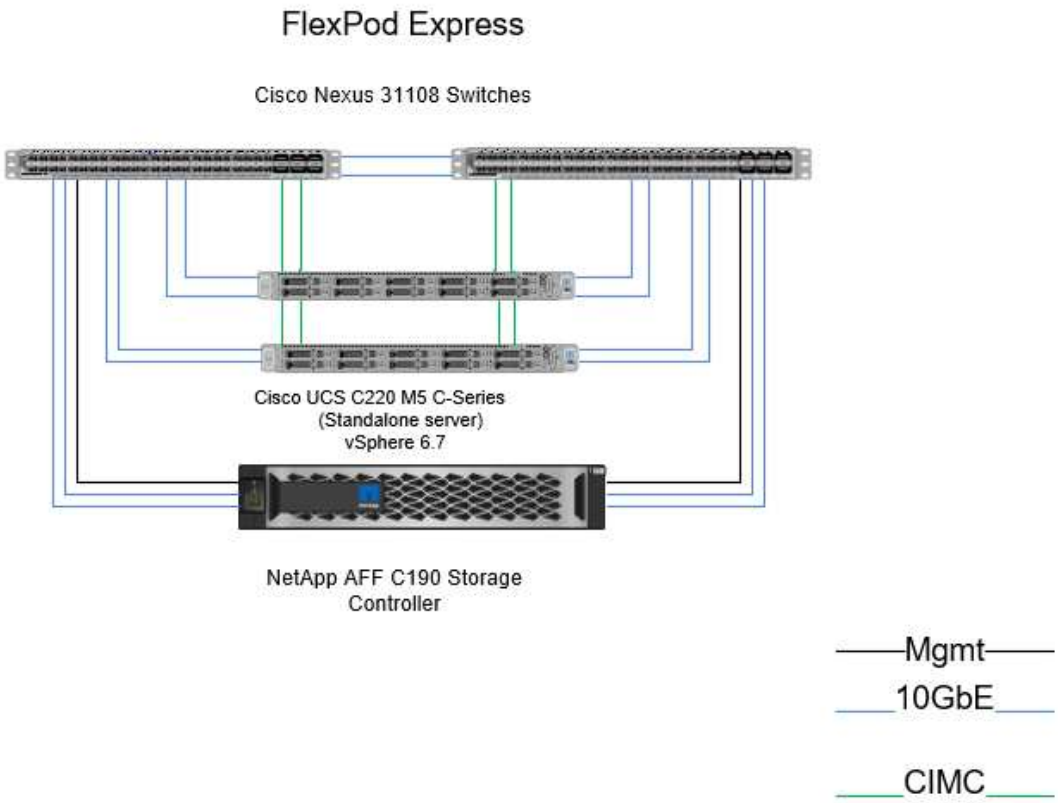
- Eine iSCSI-Lizenz/-Funktion ist auf dem NetApp Storage Controller aktiviert
- Einen 2-Port 10 GB/s Ethernet Adapter auf jedem Node im NetApp Storage Controller HA-Paar
- Ein Adapter im Cisco UCS Server, der iSCSI Boot unterstützen kann

Konfigurationsoptionen

Dieser Abschnitt enthält zusätzliche Informationen zur Konfiguration, die in der FlexPod Express Architektur erforderlich und validiert ist.

FlexPod Express mit Cisco UCS C-Series und AFF C190 Serie

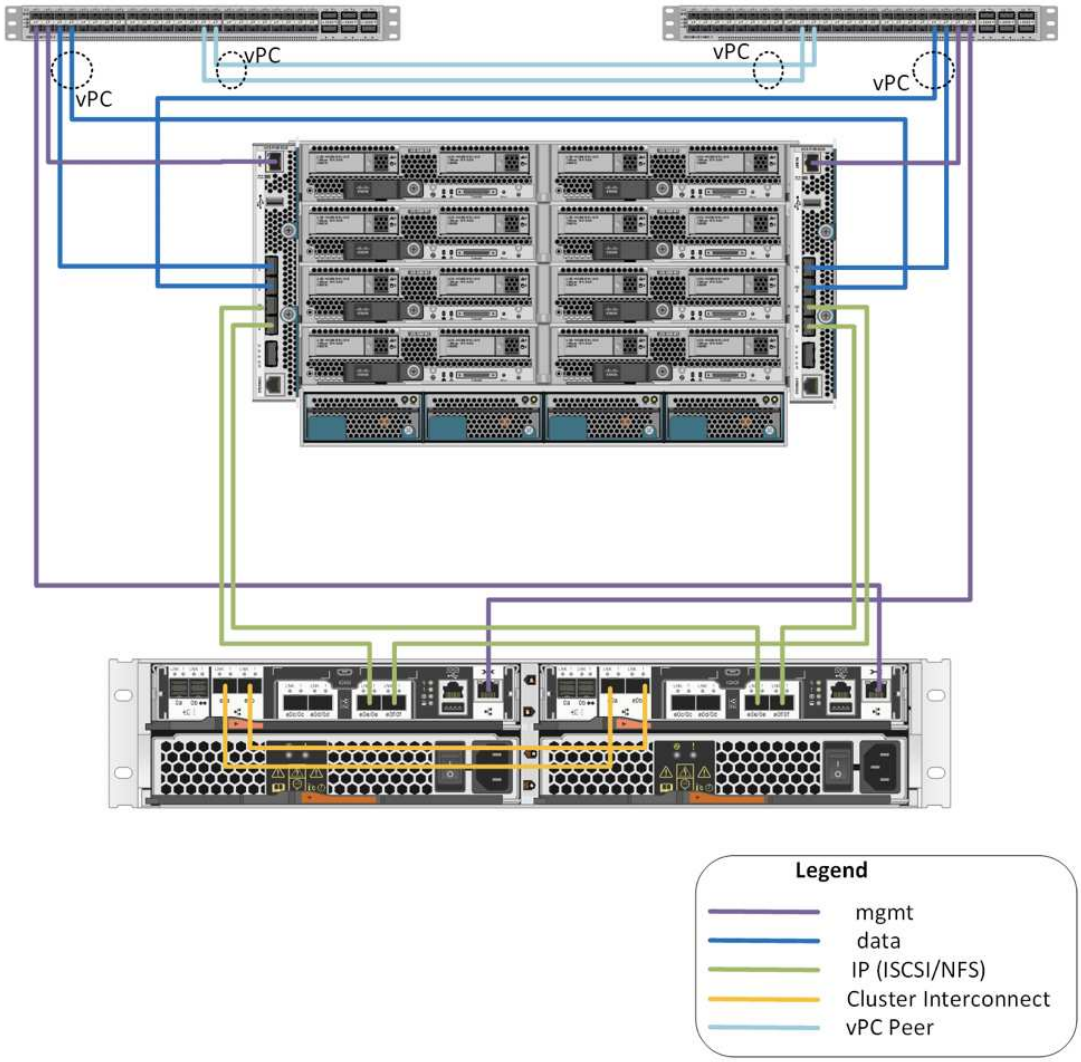
Folgende Abbildung zeigt FlexPod Express mit Cisco Lösung der UCS C-Serie und AFF C190 Serie. Diese Lösung unterstützt beide 10-GbE-Uplinks.



Weitere Informationen zu dieser Konfiguration finden Sie im FlexPod Express with VMware vSphere 6.7 und im NetApp AFF C190 NVA Deployment Guide (in Bearbeitung).

FlexPod Express mit Cisco UCS Mini und AFF A220 und FAS 2750/2720

Die folgende Abbildung zeigt die von Cisco UCS gemanagte Konfiguration von FlexPod Express.



Weitere Informationen zu dieser Konfiguration finden Sie unter "FlexPod Express mit VMware vSphere 6.7U1 und NetApp AFF A220 mit Direct - Attached IP - basiertem Storage".

Komponenten von Cisco

Cisco leistet einen erheblichen Beitrag zum Design und der Architektur von FlexPod Express und steuert die Computing- und Networking-Schichten der Lösung. In diesem Abschnitt werden die Cisco Komponenten UCS und Cisco Nexus beschrieben, die für FlexPod Express verfügbar sind.

Blade Server-Optionen der Cisco UCS B-Serie

Die Cisco UCS Blades der B-Serie, die derzeit in der Cisco UCS Mini Plattform unterstützt werden, sind B200 M5 und B420 M4. Weitere Blades werden in der folgenden Tabelle aufgeführt, wenn sie in der Cisco UCS Mini-Plattform unterstützt werden.

Cisco UCS Server der B-Serie	Teilenummer	Technische Spezifikationen
CISCO UCS B200 M5	UCSB-B200-M5	https://www.cisco.com/c/en/us/support/servers-unified-computing/ucs-b200-m5-blade-server/model.html
CISCO UCS B200 M4	UCSB-B200-M4	http://www.cisco.com/c/dam/en/us/products/collateral/servers-unified-computing/ucs-b-series-blade-servers/b200m4-specsheet.pdf
CISCO UCS B420 M4	UCSD-B420-M4	http://www.cisco.com/c/dam/en/us/products/collateral/servers-unified-computing/ucs-b-series-blade-servers/b420m4-spec-sheet.pdf

Rack Server-Optionen für Cisco UCS C-Serie

Cisco UCS C-Series Blades sind in 1-Rack- und 2-Rack-Einheiten (HE)-Varianten mit verschiedenen CPU-, Speicher- und I/O-Optionen erhältlich. Die in der folgenden Tabelle aufgeführten Teilenummern gelten für den Basis-Server. Dabei sind keine CPUs, keinen Speicher, keine Festplatten, PCIe-Karten oder Cisco FEX enthalten. In FlexPod sind mehrere Konfigurationsoptionen verfügbar und werden unterstützt.

Rack Server der Cisco UCS C-Serie	Teilenummer	Technische Spezifikationen
CISCO UCS C220 M4	UCSC-C220-M4S	http://www.cisco.com/c/dam/en/us/products/collateral/servers-unified-computing/ucs-c-series-rack-servers/c220m4-sff-spec-sheet.pdf
CISCO UCS C240 M4	UCSC-C240-M4S	http://www.cisco.com/c/dam/en/us/products/collateral/servers-unified-computing/ucs-c-series-rack-servers/c240m4-sff-spec-sheet.pdf
CISCO UCS C460 M4	UCSC-C460-M4	http://www.cisco.com/c/dam/en/us/products/collateral/servers-unified-computing/ucs-c-series-rack-servers/c460m4_specsheet.pdf

Cisco Nexus Switches

Für alle FlexPod Express Architekturen sind redundante Switches erforderlich.

Der FlexPod Express mit NetApp AFF oder FAS Architektur basiert auf dem Cisco Nexus 31108 Switch. FlexPod Express mit der Cisco UCS Mini-Architektur (von Cisco UCS gemanagt) wurde mithilfe des Cisco Nexus 3524 Switches validiert. Diese Konfiguration kann auch mit einem Standard-Switch implementiert werden.

Das FlexPod Express System mit der E-Series kann mit einem Standard-Switch implementiert werden.

In der folgenden Tabelle sind die Teilenummern für die Gehäuse der Cisco Nexus Serie aufgeführt; es sind keine zusätzlichen SFP- oder Add-on-Module enthalten.

Switch der Cisco Nexus-Serie	Teilenummer	Technische Spezifikationen
Cisco Nexus 3048	N3K-C3048TP-1GE	http://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/switches/nexus-3000-series-switches/data_sheet_c78-685363.html
Cisco Nexus 31108	N3K-C31108PC-V	http://www.cisco.com/c/en/us/products/switches/nexus-31108pc-v-switch/index.html
Cisco Nexus 9396	N9K-C9396PX	http://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/switches/nexus-9000-series-switches/datasheet-c78-729405.html
Cisco Nexus 3172	N3K-C3172	https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/switches/nexus-3000-series-switches/data_sheet_c78-729483.html

Lizenzoptionen für Cisco Support

Für alle Cisco Geräte in der FlexPod Express Architektur sind gültige SMARTnet-Supportverträge erforderlich.

> Die erforderlichen Lizenzen und die Teilenummern für diese Lizenzen sollten von Ihrem Vertriebsvertreter überprüft werden, da sie für verschiedene Produkte unterschiedlich sein können.

In der folgenden Tabelle sind die Cisco Support-Lizenzoptionen aufgeführt.

Cisco Support-Lizenzierung	Lizenzhandbuch
SMARTnet 24x4	http://www.cisco.com/web/services/portfolio/product-technical-support/smartnet/index.html

Komponenten von NetApp

NetApp Storage-Controller bilden die Storage-Grundlage in der FlexPod Express Architektur für Boot- und Applikationsdaten. In diesem Abschnitt werden die verschiedenen NetApp Optionen in der Architektur von FlexPod Express aufgeführt.

Optionen für NetApp Storage Controller

NetApp FAS

In der FlexPod Express Architektur sind redundante Controller der AFF C190, AFF A220 oder FAS2750 erforderlich. Die Controller verwenden ONTAP Software. Bei der Bestellung der Storage Controller kann die bevorzugte Softwareversion vorab auf die Controller geladen werden. Bei ONTAP kann der Cluster entweder mit einem Paar Cluster Interconnect Switches oder in einer Cluster-Konfiguration ohne Switch implementiert werden.

Die in der folgenden Tabelle aufgeführten Teilenummern gelten für eine leere Steuerung. Je nach gewählter Storage-Plattform sind verschiedene Optionen und Konfigurationen verfügbar. Details zu diesen zusätzlichen

Komponenten finden Sie von Ihrem Ansprechpartner.

Storage Controller	FAS Teilenummer	Technische Spezifikationen
FAS2750	Basierend auf den ausgewählten Optionen	https://www.netapp.com/us/products/storage-systems/hybrid-flash-array/fas2700.aspx
FAS2720	Basierend auf den ausgewählten Optionen	https://www.netapp.com/us/products/storage-systems/hybrid-flash-array/fas2700.aspx
AFF C 190	Basierend auf den ausgewählten Optionen	https://www.netapp.com/us/products/entry-level-aff.aspx
AFF A220	Basierend auf den ausgewählten Optionen	https://www.netapp.com/us/documentation/all-flash-fas.aspx
FAS2620	Basierend auf den ausgewählten Optionen	http://www.netapp.com/us/products/storage-systems/fas2600/fas2600-tech-specs.aspx
FAS2650	Basierend auf den ausgewählten Optionen	http://www.netapp.com/us/products/storage-systems/fas2600/fas2600-tech-specs.aspx

E-Series Storage

In der FlexPod Express Architektur ist ein HA-Paar von NetApp Controllern der E2800 Serie erforderlich. Die Controller führen das SANtricity OS aus.

Die in der folgenden Tabelle aufgeführten Teilenummern gelten für eine leere Steuerung. Je nach gewählter Storage-Plattform sind verschiedene Optionen und Konfigurationen verfügbar. Details zu diesen zusätzlichen Komponenten finden Sie von Ihrem Ansprechpartner.

Storage Controller	Teilenummer	Technische Spezifikationen
E2800	Basierend auf den ausgewählten Optionen	http://www.netapp.com/us/products/storage-systems/e2800/e2800-tech-specs.aspx

NetApp Ethernet-Erweiterungsmodule

NetApp FAS

In der folgenden Tabelle werden die Optionen für NetApp FAS10GbE Adapter aufgeführt.

Komponente	Teilenummer	Technische Spezifikationen
NetApp X1117A	X1117A-R6	https://library.netapp.com/ecm/ecm_download_file/ECMM1280307

> Die Storage-Systeme der Serien FAS2500 und 2600 verfügen über integrierte 10-GbE-Ports.
>
> Der NetApp X1117A Adapter ist für FAS8020 Storage-Systeme geeignet.

E-Series Storage

In der folgenden Tabelle werden die Optionen für 10-GbE-Adapter der E-Series aufgeführt.

Komponente	Teilenummer
4-GBitE-iSCSI/16-Gbit-FC	X-56025-00-0E-C
2-GBitE-iSCSI/16-Gbit-FC	X-56024-00-0E-C

> Die Storage-Systeme der E2824 Serie verfügen über integrierte 10-GbE-Ports.
>
> Für 4 zusätzliche Port-Dichte kann die 10-GbE-iSCSI/16-GB-FC-Host-Schnittstellenkarte (HIC) verwendet werden.

Die integrierten Ports und die HIC können je nach Funktion in SANtricity OS als iSCSI-Adapter oder FC-Adapter fungieren.

Weitere Informationen zu unterstützten Adapteroptionen finden Sie im Abschnitt Adapter von "NetApp Hardware Universe".

NetApp Platten-Shelves und Festplatten

NetApp FAS

Für Storage-Controller ist mindestens ein NetApp Platten-Shelf erforderlich. Der ausgewählte NetApp Shelf-Typ bestimmt, welche Laufwerkstypen in diesem Shelf verfügbar sind.

Die Controller der FAS2700 und FAS2600 Serie werden als Konfiguration angeboten, die Dual-Storage-Controller sowie Festplatten im selben Chassis umfasst. Diese Konfiguration wird mit SATA- oder SAS-Laufwerken angeboten. Daher sind keine zusätzlichen externen Platten-Shelves erforderlich, wenn Performance- oder Kapazitätsanforderungen mehr Spindeln vorschreiben.

> Alle Festplatten-Shelf-Teilenummern gelten für das leere Shelf mit zwei AC-Netzteilen. Weitere Teilenummern können von Ihrem Vertriebsmitarbeiter angegeben werden.
>
> Die Teilenummern von Festplattenlaufwerken variieren je nach Größe und Formfaktor der Festplatte, die Sie erwerben möchten. Weitere Teilenummern können von Ihrem Vertriebsmitarbeiter angegeben werden.

In der folgenden Tabelle sind die NetApp Platten-Shelf-Optionen sowie die unterstützt Laufwerke für jeden Shelf-Typ, die auf NetApp Hardware Universe zu finden sind, aufgeführt. Folgen Sie dem Link Hardware Universe, wählen Sie die Version der von Ihnen verwendeten ONTAP aus und wählen Sie den Shelf-Typ aus. Klicken Sie unter dem Shelf-Image auf Unterstützte Laufwerke, um die Laufwerke anzuzeigen, die für bestimmte Versionen von ONTAP und die Platten-Shelfs unterstützt werden.

Festplatten-Shelf	Teilenummer	Technische Spezifikationen
DS212C	DS212C-0-12	"Platten-Shelfs und Storage-Medien: Technische Spezifikationen unterstützte Laufwerke auf NetApp Hardware Universe"

Festplatten-Shelf	Teilenummer	Technische Spezifikationen
DS224C	DS224C-0-24	"Platten-Shelfs und Storage-Medien: Technische Spezifikationen unterstützte Laufwerke auf NetApp Hardware Universe"
DS460C	DS460C-0-60	"Platten-Shelfs und Storage-Medien: Technische Spezifikationen unterstützte Laufwerke auf NetApp Hardware Universe"
DS2246	X559A-R6	"Platten-Shelfs und Storage-Medien: Technische Spezifikationen unterstützte Laufwerke auf NetApp Hardware Universe"
DS4246	X24M-R6	"Platten-Shelfs und Storage-Medien: Technische Spezifikationen unterstützte Laufwerke auf NetApp Hardware Universe"
DS4486	DS4486-144 TB-R5-C	"Platten-Shelfs und Storage-Medien: Technische Spezifikationen unterstützte Laufwerke auf NetApp Hardware Universe"

E-Series Storage

Mindestens ein NetApp Platten-Shelf ist für Storage Controller erforderlich, die keine Laufwerke in ihrem Chassis enthalten. Der ausgewählte NetApp Shelf-Typ bestimmt, welche Laufwerkstypen in diesem Shelf verfügbar sind.

Die Controller der E2800 Serie werden als Konfiguration angeboten, die Dual-Storage-Controller plus Festplatten in einem unterstützten Platten-Shelf umfasst. Diese Konfiguration wird mit SSD- oder SAS-Laufwerken angeboten.

> Die Teilenummern von Festplattenlaufwerken variieren je nach Größe und Formfaktor der Festplatte, die Sie erwerben möchten. Weitere Teilenummern können von Ihrem Vertriebsmitarbeiter angegeben werden.

In der folgenden Tabelle sind die NetApp Platten-Shelf-Optionen und die Laufwerke aufgeführt, die für jeden Shelf-Typ unterstützt werden. Diese sind in NetApp Hardware Universe zu finden. Folgen Sie dem Link Hardware Universe, wählen Sie die Version der von Ihnen verwendeten ONTAP aus und wählen Sie den Shelf-Typ aus. Klicken Sie unter dem Shelf-Image auf Unterstützte Laufwerke, um die Laufwerke anzuzeigen, die für bestimmte Versionen von ONTAP und die Platten-Shelfs unterstützt werden.

Festplatten-Shelf	Teilenummer	Technische Spezifikationen
DE460C	E-X5730A-DM-0E-C	"Technische Spezifikationen zu Festplatten-Shelfs auf NetApp Hardware Universe"
DE224C	E-X5721A-DM-0E-C	"Technische Spezifikationen zu Festplatten-Shelfs auf NetApp Hardware Universe"

Festplatten-Shelf	Teilenummer	Technische Spezifikationen
DE212C	E-X5723A-DM-0E-C	"Technische Spezifikationen zu Festplatten-Shelfs auf NetApp Hardware Universe"

NetApp Software-Lizenzoptionen

NetApp FAS

In der folgenden Tabelle sind die NetApp FAS Software-Lizenzoptionen aufgeführt.

NetApp Softwarelizenzierung	Teilenummer	Technische Spezifikationen
Clustergrundlizenz	Wenden Sie sich an Ihr NetApp Vertriebsteam, um weitere Lizenzierungsinformationen zu erhalten.	

E-Series Storage

In der folgenden Tabelle sind die Software-Lizenzoptionen der E-Series aufgeführt.

NetApp Softwarelizenzen	Teilenummer	Technische Spezifikationen
Standardfunktionen	Wenden Sie sich an Ihr NetApp Vertriebsteam, um weitere Lizenzierungsinformationen zu erhalten.	
Premiumfunktionen		

NetApp Support – Lizenzoptionen

Die SupportEdge Premium Lizenzen sind erforderlich. Die Teilenummern dieser Lizenzen variieren je nach den im FlexPod Express Design ausgewählten Optionen.

NetApp FAS

In der folgenden Tabelle sind die NetApp Support-Lizenzoptionen für NetApp FAS aufgeführt.

Lizenzierung des NetApp Supports	Teilenummer	Technische Spezifikationen
SupportEdge Premium4 Stunden vor Ort; Monate: 36	CS-O2-4HR	https://www.netapp.com/pdf.html?item=/media/19784-ds-3873.pdf

E-Series Storage

In der folgenden Tabelle sind die NetApp Support-Lizenzoptionen für E-Series Storage aufgeführt.

Lizenzierung des NetApp Supports	Teilenummer	Technische Spezifikationen
Hardware-Support Premium 4 Stunden vor Ort; Monate: 36	SVC-O2-4HR-E	https://www.netapp.com/pdf.html?item=/media/19784-ds-3873.pdf
Softwaresupport	SW-SSP-O2-4HR-E	
Erstinstallation	SVC-INST-O2-4HR-E	

Strom- und Verkabelungsanforderungen

In diesem Abschnitt werden die Strom- und Mindestanforderungen für die Verkabelung bei einem FlexPod Express Design beschrieben.

Stromversorgung

Die Energieanforderungen basieren auf US-amerikanischen Spezifikationen und übernehmen die Nutzung der Wechselstromversorgung. Andere Länder haben möglicherweise unterschiedliche Anforderungen an die Stromversorgung. Für die meisten Komponenten stehen auch Gleichstrom-Optionen (DC) zur Verfügung. Weitere Informationen über die erforderliche maximale Leistung sowie weitere detaillierte Informationen zur Stromversorgung finden Sie in den detaillierten technischen Spezifikationen für jede Hardware-Komponente.

Detaillierte Informationen zur Stromversorgung von Cisco UCS finden Sie im "Cisco UCS – Stromversorgungsrechner".

In der folgenden Tabelle sind die pro Gerät erforderlichen Stromanschlüsse aufgeführt.

Cisco Nexus Switches	Stromkabel erforderlich
Cisco Nexus 3048	2 C13/C14-Netzkabel für jeden Switch der Cisco Nexus 3000-Serie
Cisco Nexus 3524	2 C13/C14-Netzkabel für jeden Switch der Cisco Nexus 3000-Serie
Cisco Nexus 9396	2 C13/C14-Netzkabel für jeden Switch der Cisco Nexus 9000-Serie

Cisco UCS-Gehäuse	Stromkabel erforderlich
Cisco UCS 5108	2 CAB-US515P-C19-US/CAB-US520-C19-US für jedes Cisco UCS Gehäuse

Cisco Server der UCS B-Serie	Stromkabel erforderlich
CISCO UCS B200 M4	N/A; Blade-Server wird durch Gehäuse mit Strom versorgt
CISCO UCS B420 M4	N/A; Blade-Server wird durch Gehäuse mit Strom versorgt
CISCO UCS B200 M5	N/A; Blade-Server wird durch Gehäuse mit Strom versorgt
CISCO UCS B480 M5	N/A; Blade-Server wird durch Gehäuse mit Strom versorgt

Cisco UCS C-Serie Server	Stromanschlüsse erforderlich
CISCO UCS C220 M4	2 x C13/C14-Netzkabel für jeden Cisco UCS Server
CISCO UCS C240 M4	
CISCO UCS C460 M4 CISCO UCS C220 M5 CISCO UCS C240 M5 CISCO UCS C480 M5	

NetApp FAS Controller	Erforderliche Energie-Ports (pro HA-Paar)
FAS2554	2 x C13/C14
FAS2552	2 x C13/C14
FAS2520	2 x C13/C14
FAS8020	2 x C13/C14

E-Series Controller	Erforderliche Energie-Ports (pro HA-Paar)
E2824	2 x C14/C20

NetApp FAS Platten-Shelves	Stromanschlüsse erforderlich
DS212C	2 x C13/C14
DS224C	2 x C13/C14
DS460C	2 x C13/C14
DS2246	2 x C13/C14
DS4246	4 x C13/C14

E-Series Platten-Shelves	Stromanschlüsse erforderlich
DE460C	2 x C14/C20
DE224C	2 x C14/C20
DE212C	2 x C14/C20

Mindestanforderungen an die Kabel

In diesem Abschnitt werden die Mindestanforderungen an die Kabel für ein FlexPod Express Design beschrieben. Für die meisten FlexPod Implementierungen sind zusätzliche Kabel erforderlich. Die Anzahl variiert jedoch je nach Größe und Umfang der Implementierung.

In der folgenden Tabelle ist die Mindestanzahl der für jedes Gerät erforderlichen Kabel aufgeführt.

Switches der Cisco Nexus 3000 Serie	Kabel erforderlich
Cisco Nexus 31108	Mindestens zwei 10-GbE-Glasfaserkabel oder Twinax-Kabel pro Switch
Cisco Nexus 3172PQ	
Cisco Nexus 3048	
Cisco Nexus 3524	
Cisco Nexus 9396	
DS212C	

Switches der Cisco Nexus 3000 Serie	Kabel erforderlich
DS2246	Die Anzahl der SAS-Kabel hängt von der spezifischen Konfiguration der Festplatten-Shelfs ab
DS460C	
DS224C	
DS4246	
E2800	• Mindestens ein Gigabit-Ethernet-Kabel (1GbE) für das Management pro Controller • Mindestens zwei 10-GbE-Kabel pro Controller (für iSCSI) oder zwei FC-Kabel erfüllen die Geschwindigkeitsanforderungen
DE460C	2 x Mini-SAS-HD-Kabel pro Festplatten-Shelf
DE224C	2 x Mini-SAS-HD-Kabel pro Festplatten-Shelf
DE212C	2 x Mini-SAS-HD-Kabel pro Festplatten-Shelf

Technische Spezifikationen und Referenzen

In diesem Abschnitt werden zusätzliche, wichtige technische Spezifikationen für jede der FlexPod Express Komponenten beschrieben.

Cisco UCS Blade Server der B-Serie

In der folgenden Tabelle werden die Blade Server-Optionen der Cisco UCS B-Serie aufgeführt.

Komponente	CISCO UCS B200 M4	CISCO UCS B420 M4	CISCO UCS B200 M5
Prozessorunterstützung	Intel Xeon E5-2600	Intel Xeon E5-4600	Skalierbare Intel Xeon Prozessoren
Maximale Speicherkapazität	24 DIMMs für maximal 768 GB	48 DIMMs mit maximal 3 TB	24 DIMMs für maximal 3072 GB
Speichergröße und -Geschwindigkeit	32 GB DDR4; 2133 MHz	64 GB DDR4; 2400 MHz	16 GB, 32 GB, 64 GB und 128 GB DDR4; 2666 MHz
SAN Boot-Unterstützung	Ja.	Ja.	Ja.
Mezzanine-I/O-Adapterslots	2	3	2, vorne und hinten, einschließlich GPU-Unterstützung
Maximaler I/O-Durchsatz	80 Gbit/s	160 Gbit/s	80 Gbit/s

Rack-Server der Cisco UCS C-Serie

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

Komponente	CISCO UCS C220 M4	CISCO UCS C240 M4	CISCO UCS C460 M4	CISCO UCS C220 M5
Prozessorunterstützung	1 oder 2 Intel E5-2600 Series	1 oder 2 Intel Xeon E5-2600 Series	2 oder 4 Intel Xeon E7-4800/8800 Serie	Skalierbare Intel Xeon Prozessoren (1 oder 2)
Maximale Speicherkapazität	1,5 GB	1,5 TB	6 TB	3072 GB
PCIe-Steckplätze	2	6	10	2
Formfaktor	1 HE	2-HE	4 HE	1 HE

In der folgenden Tabelle sind die Datenblätter für die Rack-Server-Optionen des Cisco UCS C-Series aufgeführt.

Komponente	Cisco UCS Datenblatt
CISCO UCS C220 M4	http://www.cisco.com/c/dam/en/us/products/collateral/servers-unified-computing/ucs-c-series-rack-servers/c220m4-sff-spec-sheet.pdf
CISCO UCS C240 M4	http://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/servers-unified-computing/ucs-c240-m4-rack-server/datasheet-c78-732455.html
CISCO UCS C460 M4	http://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/servers-unified-computing/ucs-c460-m4-rack-server/datasheet-c78-730907.html
CISCO UCS C220 M5	https://www.cisco.com/c/dam/en/us/products/collateral/servers-unified-computing/ucs-c-series-rack-servers/c220m5-sff-specsheet.pdf

Switches der Cisco Nexus 3000 Serie

In der folgenden Tabelle sind die Switch-Optionen der Cisco Nexus 3000 Serie aufgeführt.

Komponente	Cisco Nexus 3048	Cisco Nexus 3524	Cisco Nexus 31108	Cisco Nexus 3172PQ
Formfaktor	1 HE	1 HE	1 HE	1 HE
Max. 1 Gbit/s-Ports	48	24	48 (10/40 Gbit/s)	72 1/10-GbE-Ports, 48 1/10 GbE plus sechs 40-GbE-Ports
Weiterleitungsrate	132 Mbit/s	360 Mbit/s	1.2 PS	1 St.
Jumbo-Frame-Unterstützung	Ja.	Ja.	Ja.	Ja.

In der folgenden Tabelle sind die Datenblätter für die Switch-Optionen der Cisco Nexus 3000-Serie aufgeführt.

Komponente	Datenblatt Zu Cisco Nexus
Cisco Nexus 31108	http://www.cisco.com/c/en/us/products/switches/nexus-31108pc-v-switch/index.html
Cisco Nexus 3172PQ	https://www.cisco.com/c/en/us/products/switches/nexus-3172pq-switch/index.html
Cisco Nexus 3048	https://www.cisco.com/c/en/us/products/switches/nexus-3048-switch/index.html
Cisco Nexus 3172PQ-XL	https://www.cisco.com/c/en/us/products/switches/nexus-3172pq-switch/index.html
Cisco Nexus 3548 XL	https://www.cisco.com/c/en/us/products/switches/nexus-3548-x-switch/index.html
Cisco Nexus 3524 XL	https://www.cisco.com/c/en/us/products/switches/nexus-3524-x-switch/index.html
Cisco Nexus 3548	https://www.cisco.com/c/en/us/products/switches/nexus-3548-x-switch/index.html
Cisco Nexus 3524	https://www.cisco.com/c/en/us/products/switches/nexus-3524-x-switch/index.html

In der folgenden Tabelle sind die Switch-Optionen der Cisco Nexus 9000 Serie aufgeführt.

Komponente	Cisco Nexus 9396	Cisco Nexus 9372
Formfaktor	2-HE	1 HE
Maximale Anzahl an Ports	60	54
10-Gbit/s-SFP+-Uplink-Ports	48	48

In der folgenden Tabelle sind die Datenblätter zu den Switch-Optionen der Cisco Nexus 9000-Serie aufgeführt.

Komponente	Cisco Nexus Datenblatt
Cisco Nexus 9396	http://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/switches/nexus-9000-series-switches/datasheet-c78-736967.html
Cisco Nexus 9372	http://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/switches/nexus-9000-series-switches/datasheet-c78-736967.html
Nexus 9396X	https://www.cisco.com/c/en/us/products/switches/nexus-9396px-switch/index.html?dtid=osscdc000283

NetApp FAS Storage-Controller

Die folgende Tabelle enthält die aktuellen Optionen für NetApp FAS Storage Controller.

Aktuelle Komponente	FAS2620	FAS2650
Konfiguration	2 Controller in einem 2-HE-Gehäuse	2 Controller in einem 4-HE-Gehäuse

Aktuelle Komponente	FAS2620	FAS2650
Maximale Rohkapazität	1440 TB	1243 TB
Interne Laufwerke	12	24
Maximale Anzahl an Laufwerken (intern und extern)	144	144
Maximale Volume-Größe	100 TB	
Maximale Aggregatgröße	4 TB	
Maximale Anzahl an LUNs	2,048 pro Controller	
Unterstützte Storage-Netzwerke	ISCSI, FC, FCoE, NFS und CIFS	
Maximale Anzahl an NetApp FlexVol-Volumes	1,000 pro Controller.	
Die maximale Anzahl an NetApp Snapshot Kopien	255,000 pro Controller	
Maximale intelligente Daten-Caching-Funktion von NetApp Flash Pool	24 TB	

Informationen zur Option FAS Storage Controller finden Sie im "FAS Modelle" Des Hardware Universe. AFF finden Sie unter "AFF Modelle" Abschnitt.

Die folgende Tabelle zeigt die Merkmale eines FAS8020 Controller-Systems.

Komponente	FAS8020
Konfiguration	Zwei Controller in einem 3-HE-Gehäuse
Maximale Rohkapazität	2.880 TB
Maximale Anzahl an Laufwerken	480
Maximale Volume-Größe	70 TB
Maximale Aggregatgröße	324 TB
Maximale Anzahl an LUNs	8,192 pro Controller
Unterstützte Storage-Netzwerke	ISCSI, FC, NFS und CIFS
Maximale Anzahl an FlexVol Volumes	1,000 pro Controller
Die maximale Anzahl von Snapshot Kopien	255,000 pro Controller
Maximale intelligente NetApp Flash Cache Daten-Cache-Speicherung	3 TB
Maximale Cache-Speicherung von Flash Pool Daten	24 TB

In der folgenden Tabelle sind die Datenblätter für NetApp Storage Controller aufgeführt.

Komponente	Datenblatt zum Storage Controller
FAS2600 Serie	http://www.netapp.com/us/products/storage-systems/fas2600/fas2600-tech-specs.aspx
FAS2500 Serie	http://www.netapp.com/us/products/storage-systems/fas2500/fas2500-tech-specs.aspx
FAS8000 Serie	http://www.netapp.com/us/products/storage-systems/fas8000/fas8000-tech-specs.aspx

NetApp FAS Ethernet-Adapter

In der folgenden Tabelle werden die 10-GbE-Adapter von NetApp FAS aufgeführt.

Komponente	X1117A-R6
Anzahl der Ports	2
Adaptertyp	SFP+ mit Glasfaser

Der X1117A-R6 SFP+ Adapter wird auf Controllern der FAS8000 Serie unterstützt.

Die Storage-Systeme der FAS2600 und FAS2500 Serie verfügen über integrierte 10-GbE-Ports. Weitere Informationen finden Sie im "NetApp 10-GbE-Adapter Datenblatt".

> Weitere Informationen zu Adaptern auf der Grundlage des AFF- oder FAS-Modells finden Sie im "Adapterabschnitt" Im Hardware Universe.

NetApp FAS Platten-Shelves

In der folgenden Tabelle werden die aktuellen NetApp FAS Platten-Shelf-Optionen aufgeführt.

Komponente	DS460C	DS224C	DS212C	DS2246	DS4246
Formfaktor	4 HE	2-HE	2-HE	2-HE	4 HE
Laufwerke pro Gehäuse	60	24	12	24	24
Laufwerk-Formfaktor	3.5 Zoll, Large Form Factor	2.5 Zoll, Small Form Factor	3.5 Zoll, Large Form Factor	2.5 Zoll, Small Form Factor	3.5 Zoll, Large Form Factor
Shelf I/O-Module	Dual IOM12-Module	Dual IOM12-Module	Dual IOM12-Module	Dual IOM6-Module	Dual IOM6-Module

Weitere Informationen finden Sie im Datenblatt zu den Platten-Shelfs von NetApp.

> Weitere Informationen zu den Platten-Shelfs finden Sie im NetApp Hardware Universe "Abschnitt Platten-Shelfs".

NetApp FAS Festplatten

Die technischen Spezifikationen für die NetApp Festplatten umfassen die Größe des Formfaktors, die Festplattenkapazität, Festplatten-RPM, die unterstützenden Controller und Data ONTAP-Versionsanforderungen. Die Angaben befinden sich im Abschnitt Laufwerke auf "NetApp Hardware Universe".

E-Series Storage-Controller

In der folgenden Tabelle sind die aktuellen Optionen für Storage Controller der E-Series aufgeführt.

Aktuelle Komponente	E2812	E2824	E2860
Konfiguration	2 Controller in einem 2-HE-Gehäuse	2 Controller in einem 2-HE-Gehäuse	2 Controller in einem 4-HE-Gehäuse
Maximale Rohkapazität	1.800 TB	1756,8 TB	1.800 TB
Interne Laufwerke	12	24	60
Maximale Anzahl an Laufwerken (intern und extern)	180		
Maximale Anzahl SSDs	120		
Maximale Volume-Größe für Disk Pool Volume	1024 TB		
Max. Anzahl Festplatten-Pools	20		
Unterstützte Storage-Netzwerke	ISCSI und FC		
Maximale Anzahl an Volumes	512		

In der folgenden Tabelle sind die Datenblätter für den aktuellen Storage Controller der E-Series aufgeführt.

Komponente	Datenblatt zum Storage Controller
E2800	https://www.netapp.com/pdf.html?item=/media/7573-ds-3805.pdf

E-Series Adapter

In der folgenden Tabelle werden die Adapter der E-Series aufgeführt.

Komponente	X-56023-00-0E-C	X-56025-00-0E-C	X-56027-00-0E-C	X-56024-00-0E-C	X-56026-00-0E-C
Anzahl der Ports	2	4	4	2	2
Adaptertyp	10 GB Base-T	16-Gbit-FC und 10-GBitE-iSCSI	SAS	16-Gbit-FC und 10-GBitE-iSCSI	SAS

E-Series Platten-Shelves

In der folgenden Tabelle werden die Optionen für Festplatten-Shelfs der E-Series aufgeführt.

Komponente	DE212C	DE224C	DE460C
Formfaktor	2-HE	2-HE	4 HE

Komponente	DE212C	DE224C	DE460C
Laufwerke pro Gehäuse	12	24	60
Laufwerk-Formfaktor	2.5 Zoll, Small Form Factor 3.5 Zoll	2.5 Zoll	2.5 Zoll, Small Form Factor 3.5 Zoll
Shelf I/O-Module	IOM12	IOM12	IOM12

E-Series Festplatten

Die technischen Spezifikationen für die NetApp Festplatten umfassen Formfaktor Größe, Festplattenkapazität, Festplatten-U/min, unterstützende Controller und SANtricity-Versionsanforderungen. Sie befinden sich im Abschnitt Laufwerke auf "NetApp Hardware Universe".

Vorherige Architekturen und Ausrüstung

FlexPod ist eine flexible Lösung, mit der Kunden sowohl vorhandene als auch neue Geräte, die derzeit von Cisco und NetApp verkauft werden, einsetzen können. Gelegentlich werden bestimmte Ausrüstung von Cisco und NetApp als Ende des Lebenszyklus bezeichnet.

Auch wenn diese Modelle nicht mehr verfügbar sind, können Kunden, die vor dem Verkaufsende eines dieser Modelle gekauft haben, dieses System in einer FlexPod Konfiguration verwenden.

Außerdem werden die Architekturen von FlexPod Express regelmäßig aktualisiert, um die neueste Hardware und Software von Cisco und NetApp in die FlexPod Express Lösung zu integrieren. In diesem Abschnitt werden die vorherigen in ihnen verwendeten FlexPod Express Architekturen und Hardware aufgeführt.

Vorherige FlexPod Express Architekturen

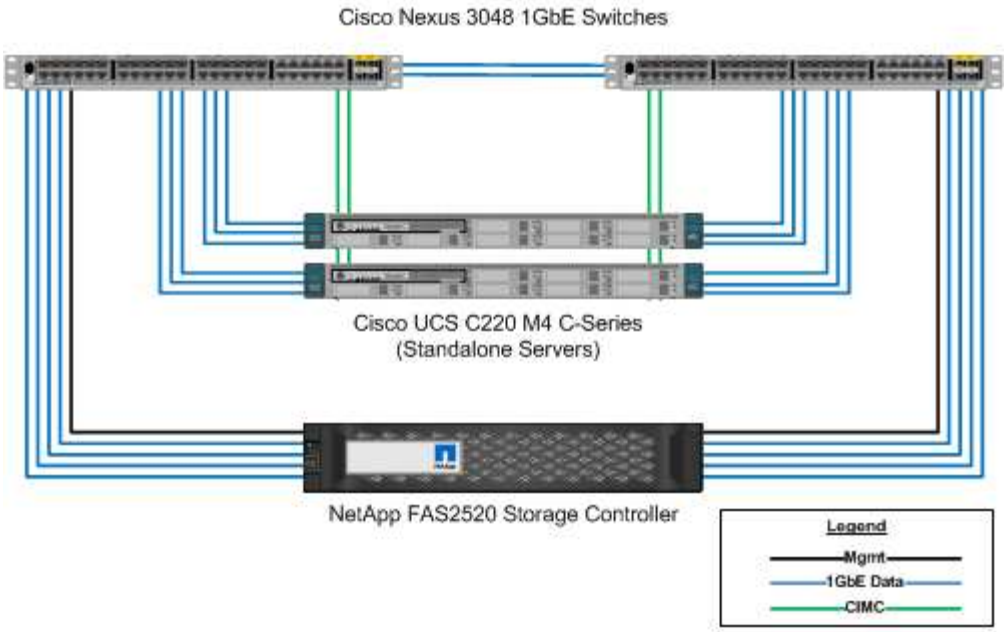
In diesem Abschnitt werden die vorherigen FlexPod Express Architekturen beschrieben.

FlexPod Express Konfigurationen für kleine und mittlere Konfigurationen

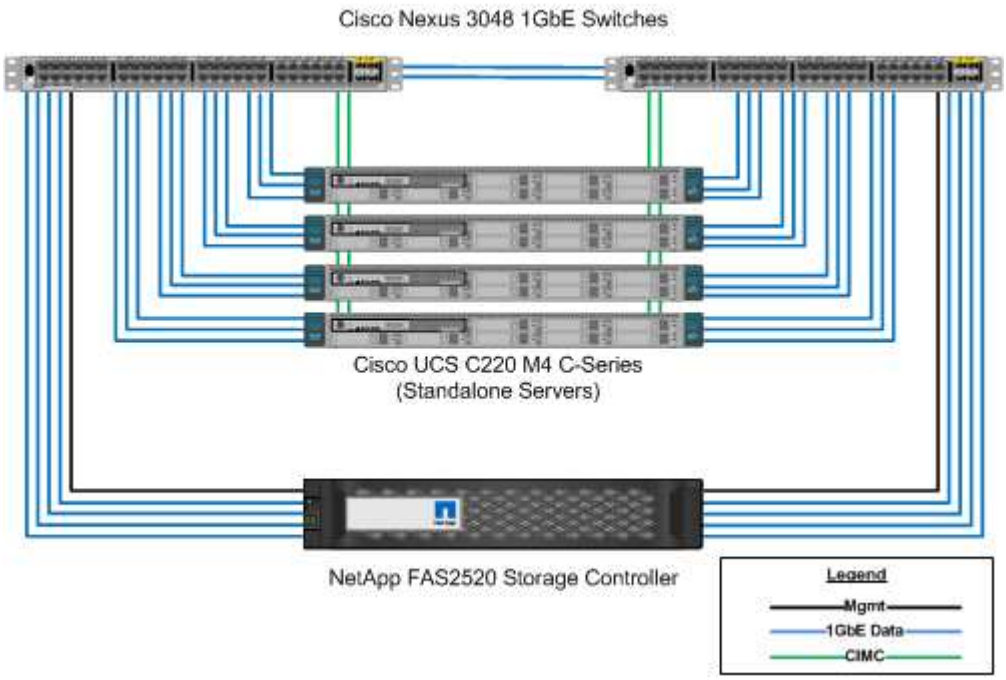
Die kleinen und mittleren Konfigurationen von FlexPod Express umfassen die folgenden Komponenten:

- Zwei Cisco Nexus 3048 Switches in einer redundanten Konfiguration
- Mindestens zwei Rack-Server der Cisco UCS C-Serie
- Zwei FAS2200 oder FAS2500 Controller in einem HA-Paar-Konfiguration

Die folgende Abbildung zeigt die kleine Konfiguration von FlexPod Express.



Die folgende Abbildung zeigt die mittlere Konfiguration von FlexPod Express.



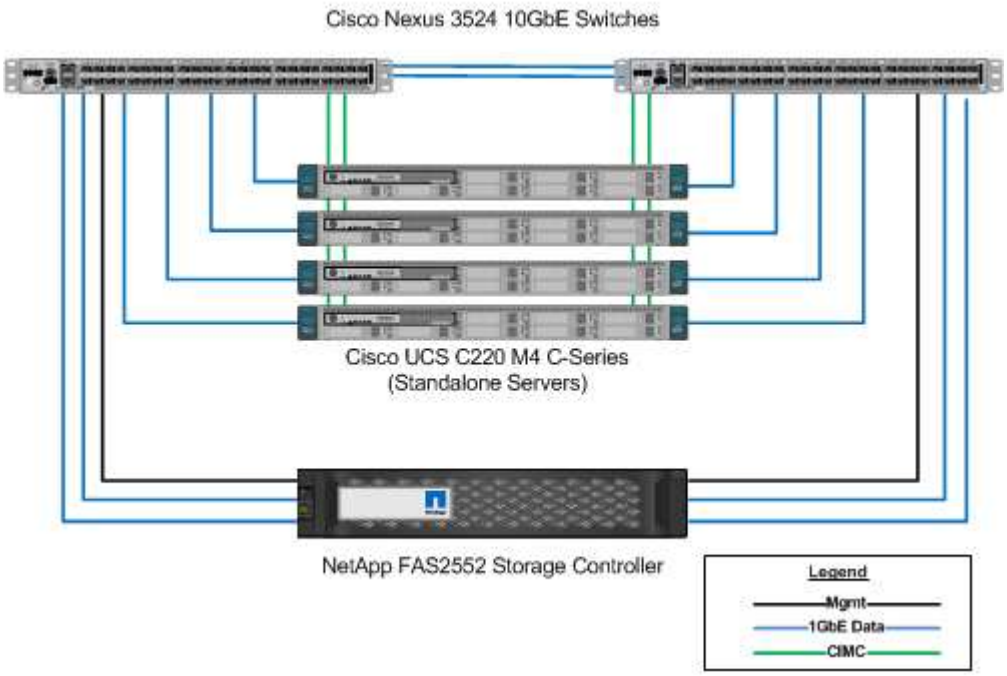
FlexPod Express große Konfiguration

Die große Konfiguration von FlexPod Express umfasst die folgenden Komponenten:

- Zwei Cisco Nexus 3500-Serie oder Cisco Nexus 9300-Serie Schalter in einer redundanten Konfiguration
- Mindestens zwei Rack-Server der Cisco UCS C-Serie
- Zwei FAS2552, FAS2554 oder FAS8020 Controller in einer HA-Paar-Konfiguration (zwei 10-GbE-Ports pro Controller erforderlich)

- Ein NetApp-Platten-Shelf mit allen unterstützten Festplattentypen (sofern die FAS8020 verwendet wird)

Die folgende Abbildung zeigt die große Konfiguration von FlexPod Express.



Vorherige verifizierte Architekturen von FlexPod Express

Frühere FlexPod Express verifizierte Architekturen werden weiterhin unterstützt. Die Dokumente zu Architektur und Implementierung umfassen:

- "FlexPod Express mit Cisco UCS C-Series und NetApp FAS2500 Serie"
- "FlexPod Express with VMware vSphere 6.0: Kleine und mittlere Konfigurationen"
- "FlexPod Express with VMware vSphere 6.0: Large Configuration"
- "FlexPod Express with Microsoft Windows Server 2012 R2 Hyper-V – kleine und mittlere Konfigurationen"
- "FlexPod Express with Microsoft Windows Server 2012 R2 Hyper-V – große Konfiguration"

Vorherige Hardware

Die folgende Tabelle enthält die in früheren FlexPod Express-Architekturen verwendete Hardware.

In vorherigen Architekturen verwendete Hardware	Technische Spezifikationen (falls vorhanden)
CISCO UCS C220 M3	http://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/servers-unified-computing/ucs-c220-m3-rack-server/data_sheet_c78-700626.html
CISCO UCS C24 M3	http://www.cisco.com/en/US/prod/collateral/ps10265/ps10493/data_sheet_c78-706103.html
CISCO UCS C22 M3	http://www.cisco.com/en/US/prod/collateral/ps10265/ps10493/data_sheet_c78-706101.html

In vorherigen Architekturen verwendete Hardware	Technische Spezifikationen (falls vorhanden)
CISCO UCS C240 M3	http://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/servers-unified-computing/ucs-c240-m3-rack-server/data_sheet_c78-700629.html
CISCO UCS C260 M2	http://www.cisco.com/en/US/prod/collateral/ps10265/ps10493/c260m2_specsheet.pdf
CISCO UCS C420 M3	http://www.cisco.com/en/US/products/ps12770/index.html
CISCO UCS C460 M2	http://www.cisco.com/en/US/prod/collateral/ps10265/ps10493/ps11587/spec_sheet_c17-662220.pdf
CISCO UCS B200 M3	http://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/servers-unified-computing/ucs-b200-m3-blade-server/data_sheet_c78-700625.html
CISCO UCS B420 M3	K. A.
CISCO UCS B22 M3	http://www.cisco.com/c/dam/en/us/products/collateral/servers-unified-computing/ucs-b-series-blade-servers/b22m3_specsheet.pdf
Cisco Nexus 3524	http://www.cisco.com/c/en/us/products/switches/nexus-3524-switch/index.html
FAS2240	
FAS2220	http://www.netapp.com/us/products/storage-systems/fas2200/fas2200-tech-specs.aspx
DS4243	K. A.

Altgeräte

In der folgenden Tabelle werden die Optionen für ältere Storage Controller von NetApp aufgeführt.

Storage Controller	FAS Teilenummer	Technische Spezifikationen
FAS2520	Basierend auf den ausgewählten Optionen	http://www.netapp.com/us/products/storage-systems/fas2500/fas2500-tech-specs.aspx
FAS2552	Basierend auf den ausgewählten Optionen	http://www.netapp.com/us/products/storage-systems/fas2500/fas2500-tech-specs.aspx
FAS2554	Basierend auf den ausgewählten Optionen	http://www.netapp.com/us/products/storage-systems/fas2500/fas2500-tech-specs.aspx
FAS8020	Basierend auf den ausgewählten Optionen	http://www.netapp.com/us/products/storage-systems/fas8000/fas8000-tech-specs.aspx

In der folgenden Tabelle werden die Optionen für alte NetApp Platten-Shelfs für NetApp FAS aufgeführt.

Festplatten-Shelf	Teilenummer	Technische Spezifikationen
DE1600	E-X5682A-DM-0E-R6-C	"Technische Spezifikationen zu Festplatten-Shelfs auf NetApp Hardware Universe"
DE5600	E-X4041A-12-R6	"Technische Spezifikationen zu Festplatten-Shelfs auf NetApp Hardware Universe"
DE6600	X-48564-00-R6	"Technische Spezifikationen zu Festplatten-Shelfs auf NetApp Hardware Universe"

Ältere NetApp FAS Controller

In der folgenden Tabelle werden die Optionen für veraltete NetApp FAS Controller aufgeführt.

Aktuelle Komponente	FAS2554	FAS2552	FAS2520
Konfiguration	2 Controller in einem 4-HE-Gehäuse	2 Controller in einem 2-HE-Gehäuse	2 Controller in einem 2-HE-Gehäuse
Maximale Rohkapazität	576 TB	509 TB	336 TB
Interne Laufwerke	24	24	12
Maximale Anzahl an Laufwerken (intern und extern)	144	144	84
Maximale Volume-Größe	60 TB		
Maximale Aggregatgröße	120 TB		
Maximale Anzahl an LUNs	2,048 pro Controller		
Unterstützte Storage-Netzwerke	ISCSI, FC, FCoE, NFS und CIFS		ISCSI, NFS und CIFS
Maximale Anzahl an NetApp FlexVol-Volumes	1,000 pro Controller		
Die maximale Anzahl an NetApp Snapshot Kopien	255,000 pro Controller		

Weitere NetApp FAS Modelle finden Sie im "Bereich „FAS-Modelle“" Im Hardware Universe.

Weitere Informationen

Weitere Informationen zu den in diesem Dokument beschriebenen Daten finden Sie in den folgenden Dokumenten und auf den folgenden Websites:

- AFF und FAS System Documentation Center

  "https://docs.netapp.com/platstor/index.jsp"

- AFF Dokumentationsmaterialien

  "https://www.netapp.com/us/documentation/all-flash-fas.aspx"

- Dokumentations-Seite zu FAS Storage-Systemen

  "https://www.netapp.com/us/documentation/fas-storage-systems.aspx"

- FlexPod

  "https://flexpod.com/"

- NetApp Dokumentation

  "https://docs.netapp.com"

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.

Unterstützte und validierte FlexPod Konfigurationen

Die FlexPod-Architektur wird durch den Satz von Regeln definiert, die in diesem Dokument beschrieben werden. Die Hardwarekomponenten und Softwarekonfigurationen müssen vom unterstützt werden "Cisco UCS Hardware- und Software-Kompatibilitätsliste" Und das "NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool (IMT)".

Jedes Cisco Validated Design (CVD) oder jede NetApp Verified Architecture (NVA) ist eine mögliche FlexPod-Konfiguration. Cisco und NetApp dokumentieren diese Konfigurationskombinationen und validieren sie in umfangreichen End-to-End-Tests. Von diesen Konfigurationen abweichende FlexPod-Implementierungen werden vollständig unterstützt, wenn sie den Richtlinien in diesem Dokument folgen und alle Komponenten in der Cisco UCS Hardware- und Software-Kompatibilitätsliste und der NetApp als kompatibel aufgeführt sind "IMT".

Beispielsweise werden beim Hinzufügen weiterer Storage-Controller oder Cisco UCS Server und beim Upgrade von Software auf neuere Versionen vollständig unterstützt, wenn die Software, Hardware und Konfigurationen den in diesem Dokument definierten Richtlinien entsprechen.

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 Shelfs 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

Weitere Informationen finden Sie im NetApp "IMT".

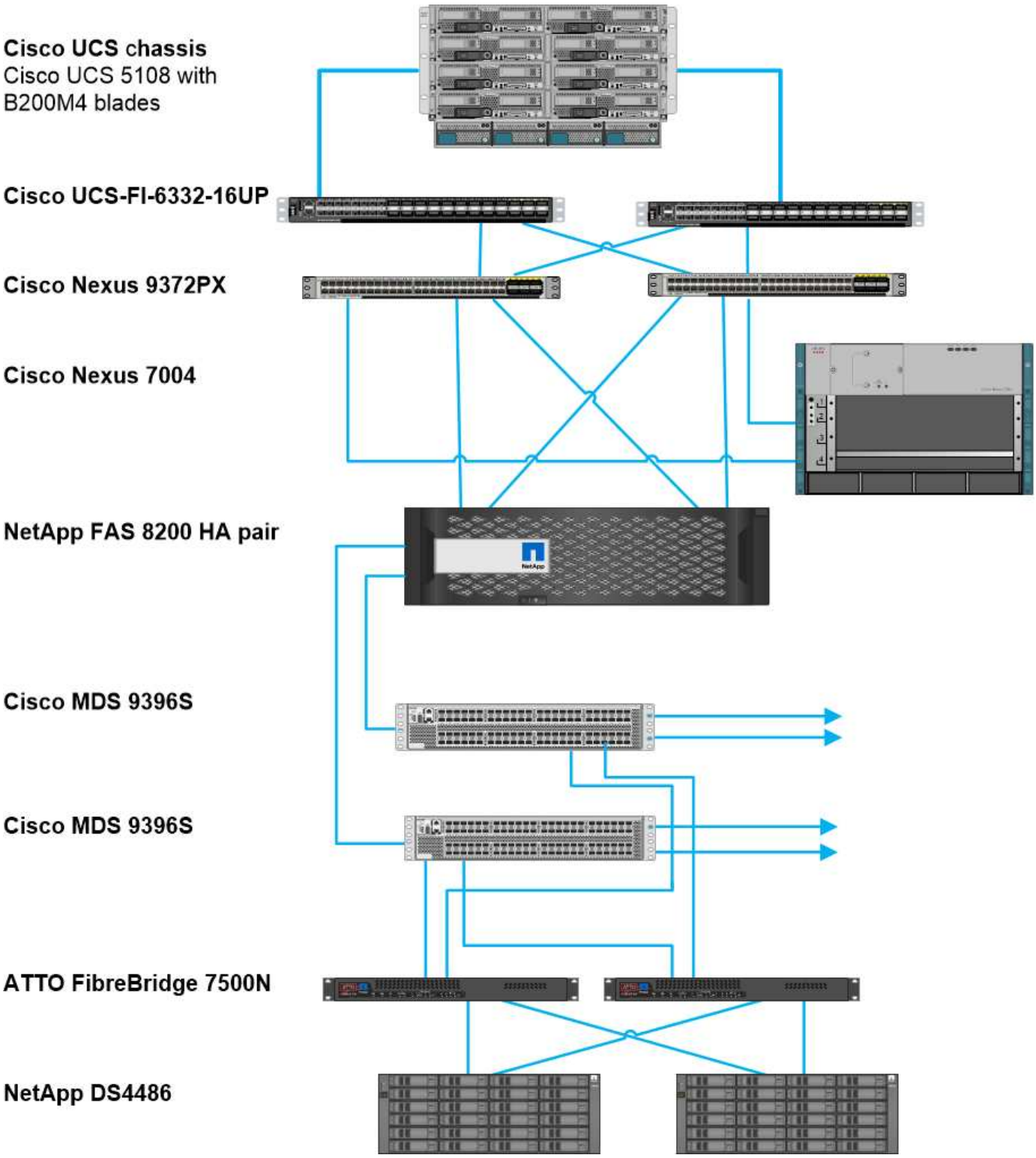
Optionale Funktionen

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

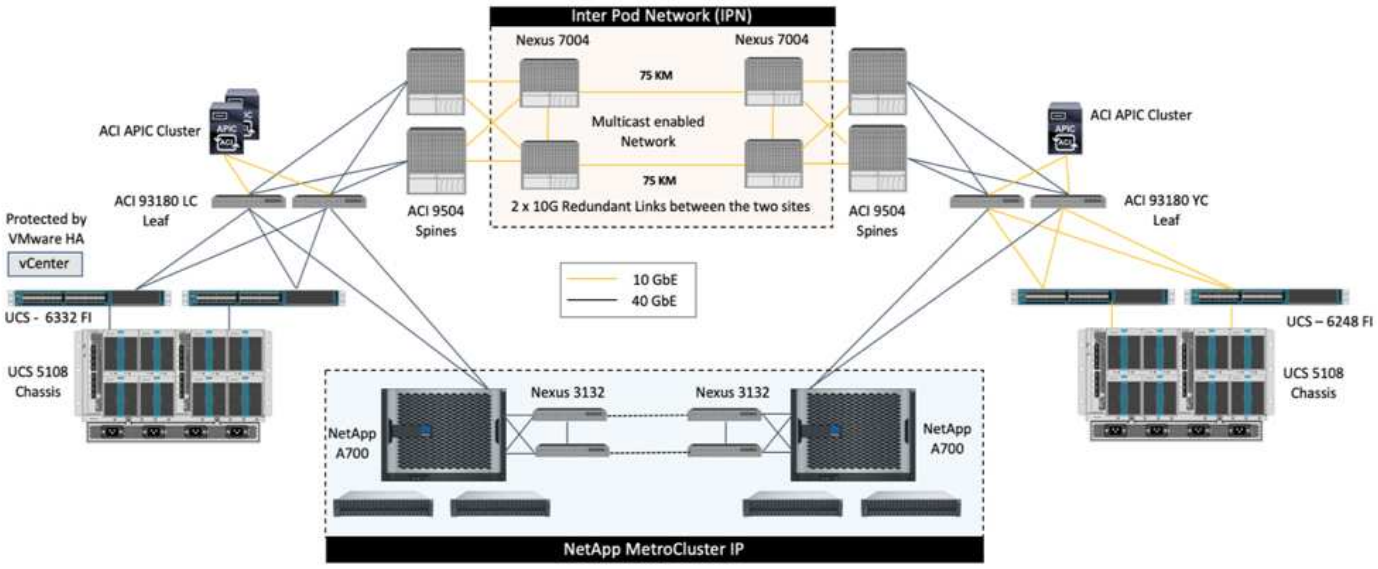
MetroCluster

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.

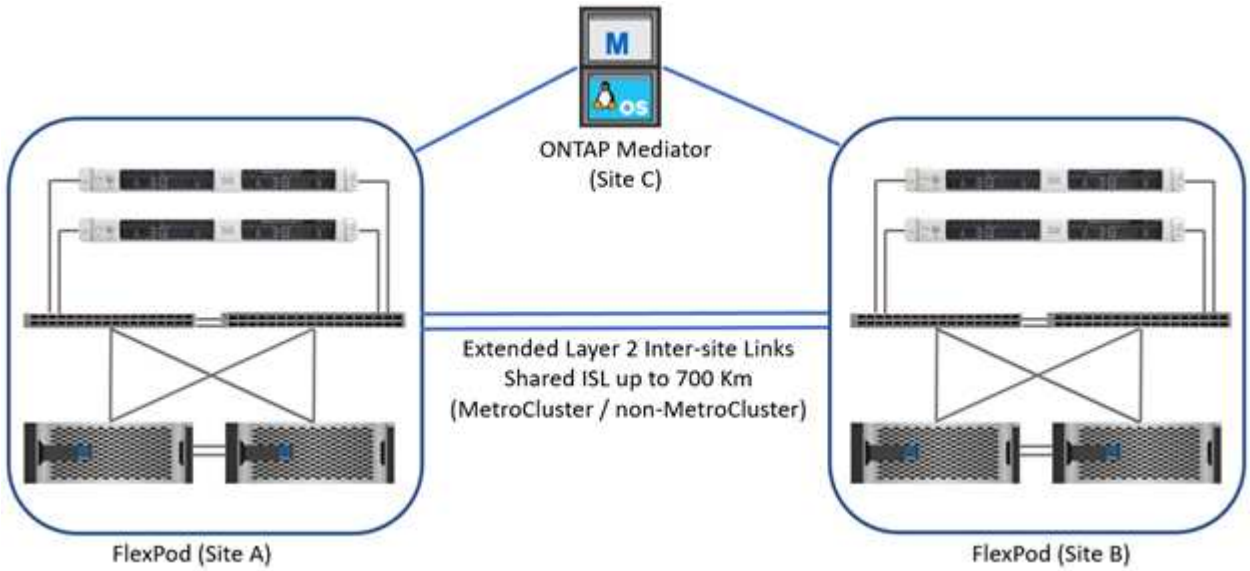


Folgende Abbildung zeigt die FlexPod Datacenter mit NetApp MetroCluster IP Architektur:



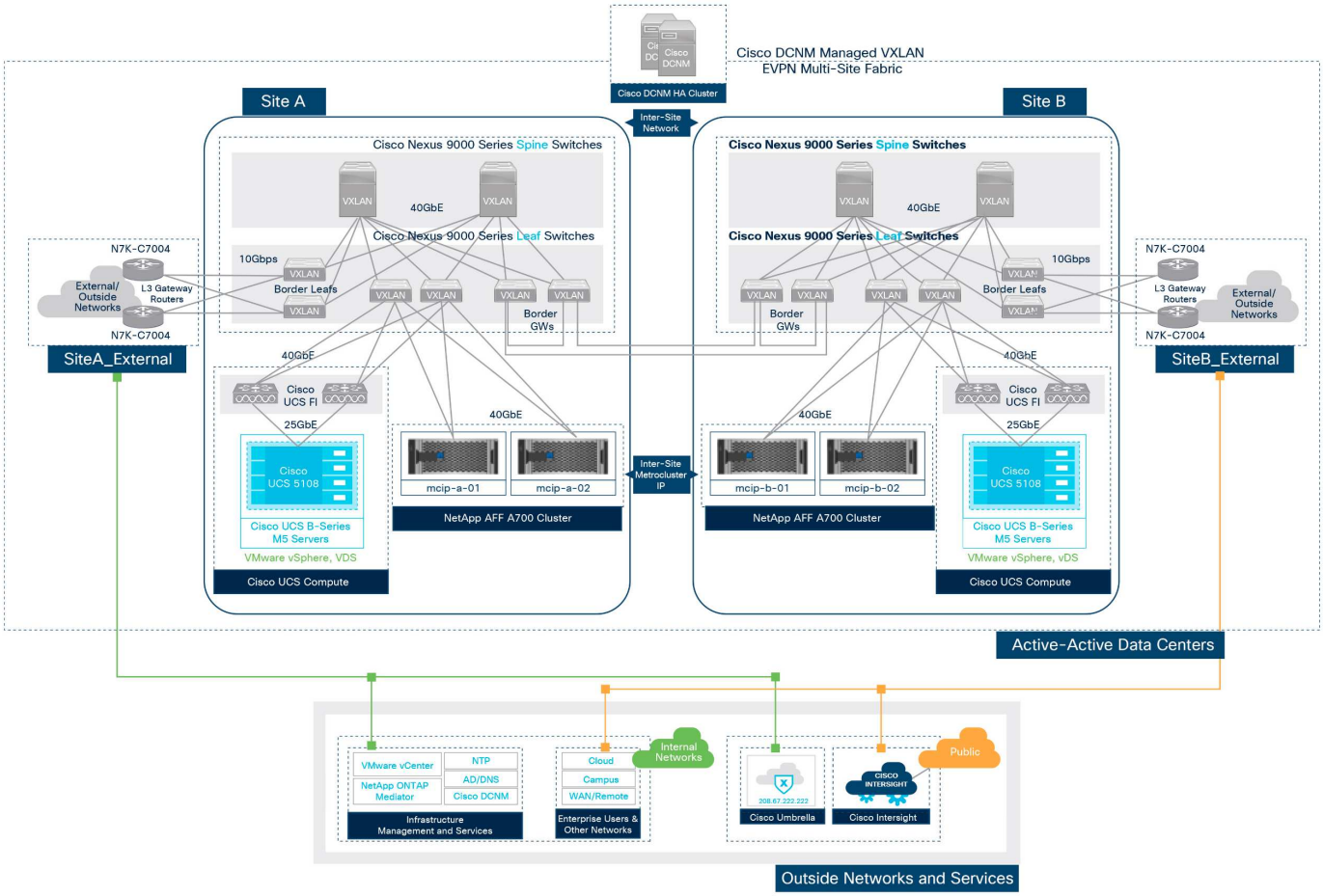
Ab ONTAP 9.8 kann ONTAP Mediator an einem dritten Standort implementiert werden, um die MetroCluster IP Lösung zu überwachen und bei einem Standortausfall eine automatisierte ungeplante Umschaltung zu ermöglichen.

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.

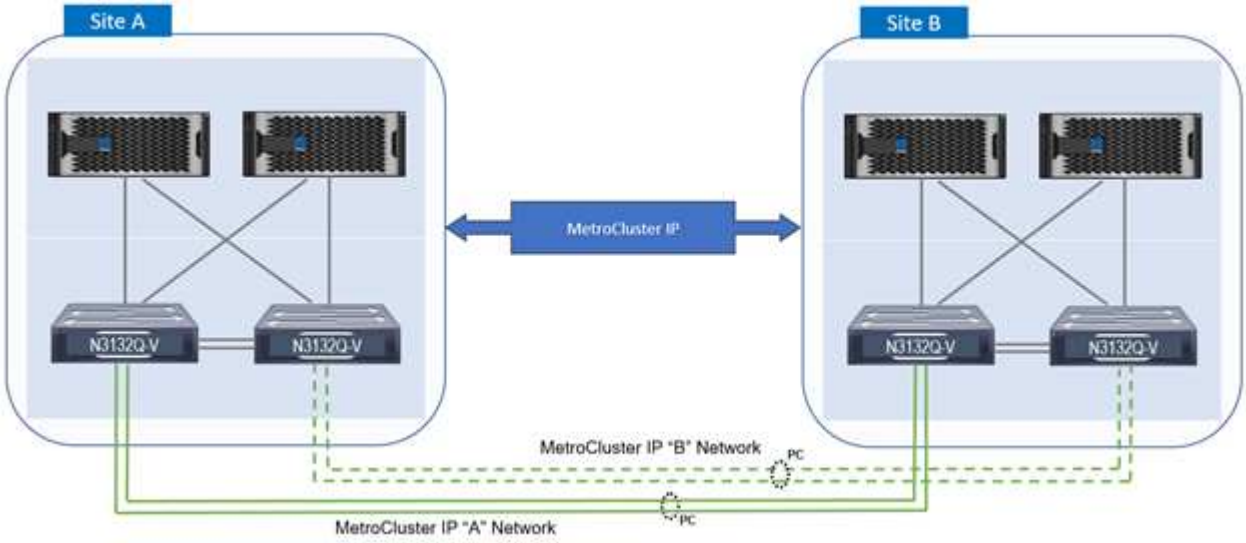


In den folgenden beiden Abbildungen wird das VXLAN Multi-Site Fabric und das MetroCluster IP Storage Fabric für eine FlexPod MetroCluster IP-Lösung mit VXLAN Multi-Site Fabric-Implementierung dargestellt.

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



- MetroCluster IP Storage Fabric für FlexPod MetroCluster IP-Lösung



End-to-End FC-NVMe

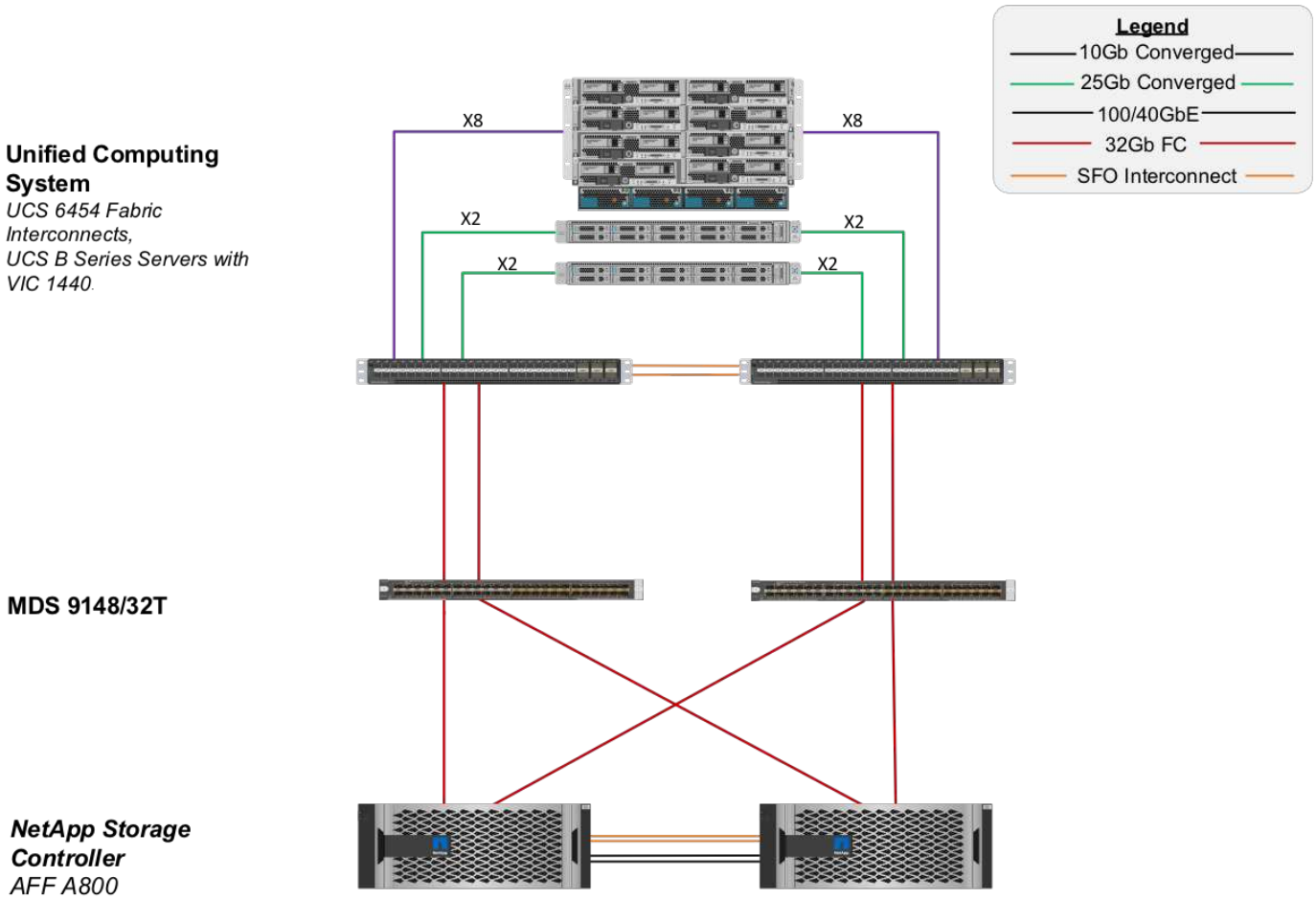
Mit einem umfassenden FC-NVMe wird die vorhandene SAN-Infrastruktur eines Kunden für Echtzeitapplikationen nahtlos erweitert und gleichzeitig höhere IOPS-Werte und einen höheren Durchsatz bei niedrigerer Latenz bereitgestellt.

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".



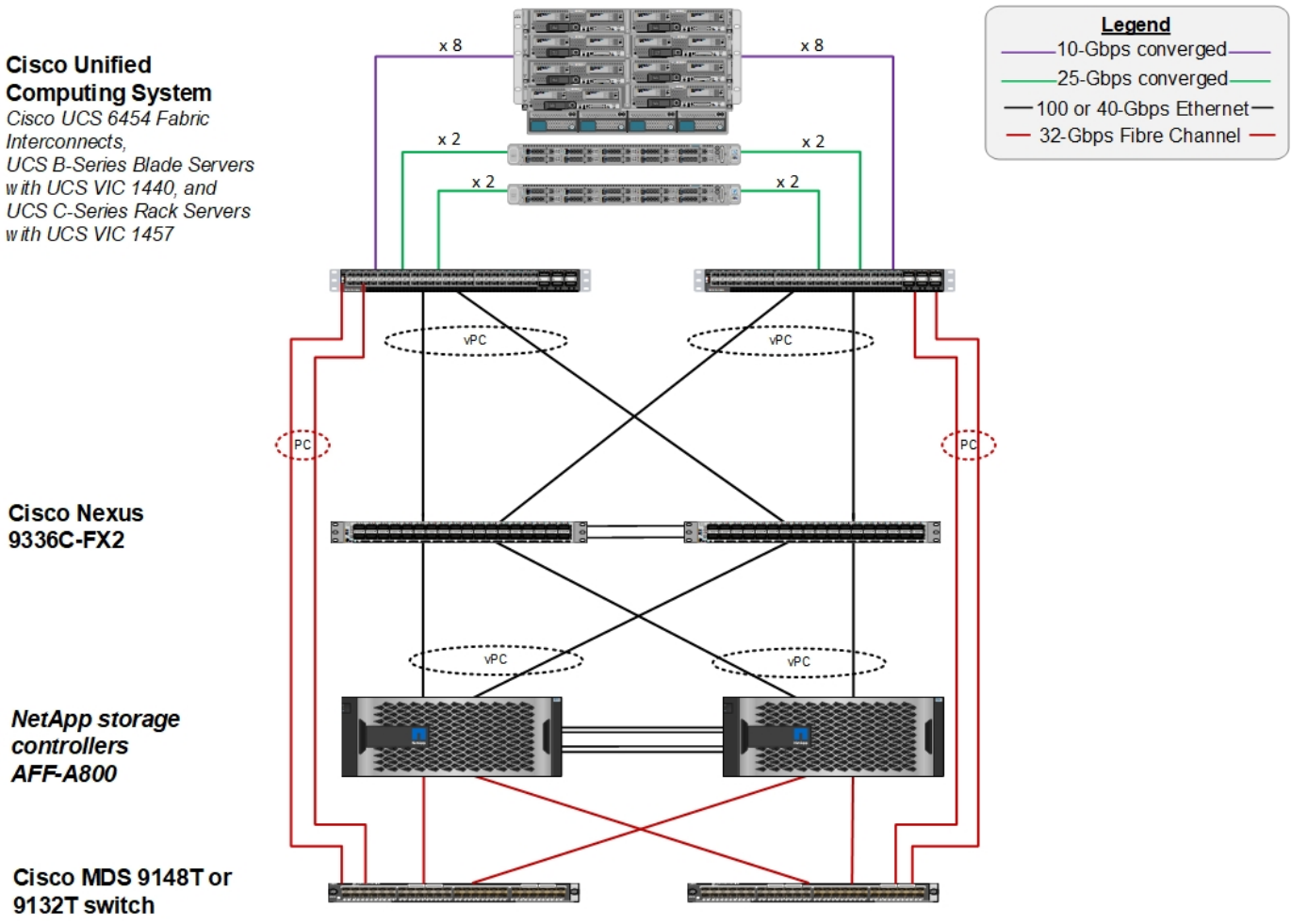
FC SAN-Boot über Cisco MDS

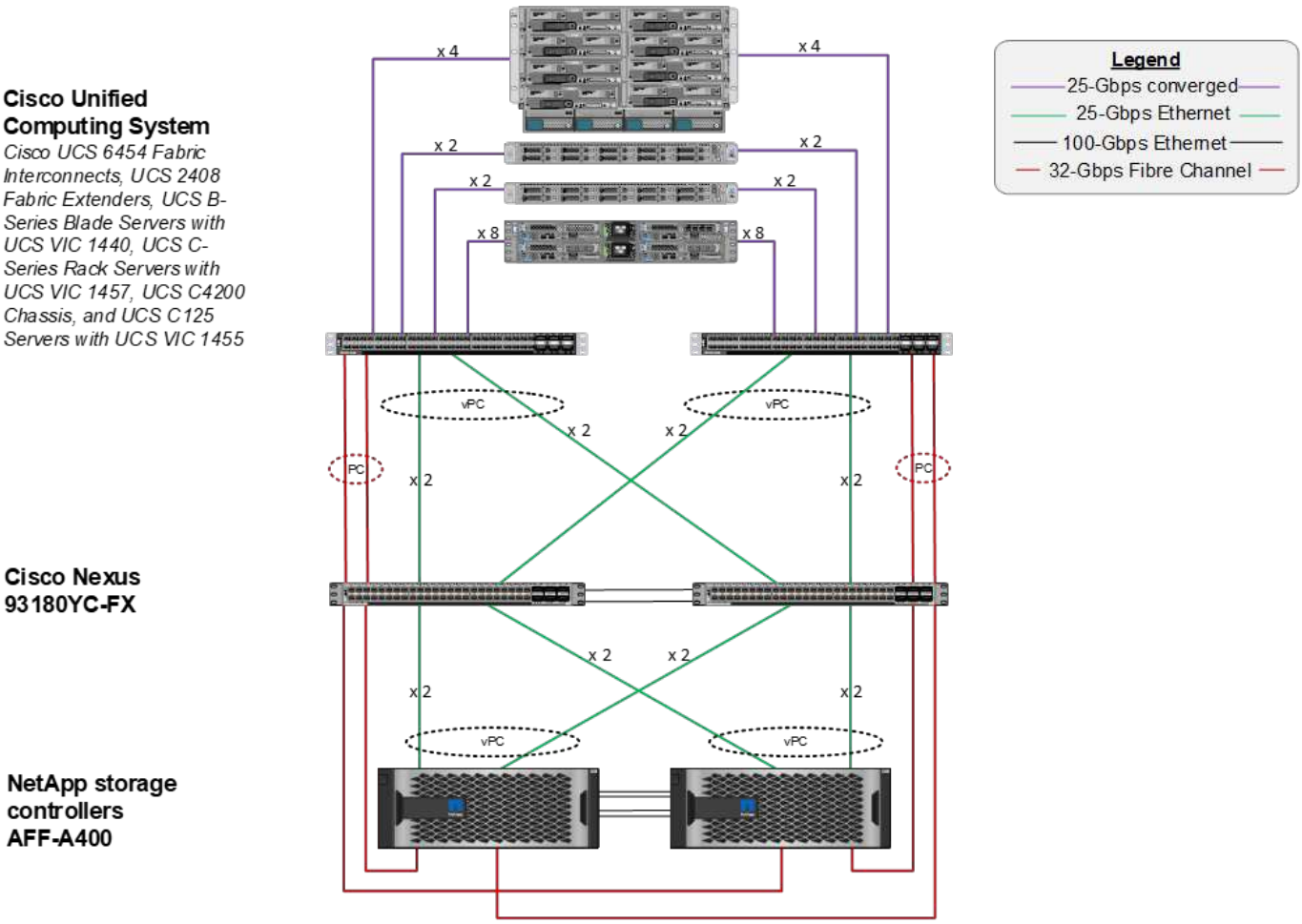
Zur Erhöhung der Skalierbarkeit durch ein dediziertes SAN-Netzwerk unterstützt FlexPod FC über Cisco MDS Switches und Nexus Switches mit FC-Unterstützung, wie beispielsweise Cisco Nexus 93108TC-FX. Die FC-SAN-Boot-Option über Cisco MDS hat folgende Lizenzierungs- und Hardwareanforderungen:

- 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
x 8
x 8
x 2
x 2
x 2
x 2
vPC
vPC
PC
PC
vPC
vPC
Legend
10-Gbps converged
25-Gbps converged
100 or 40-Gbps Ethernet
32-Gbps Fibre Channel



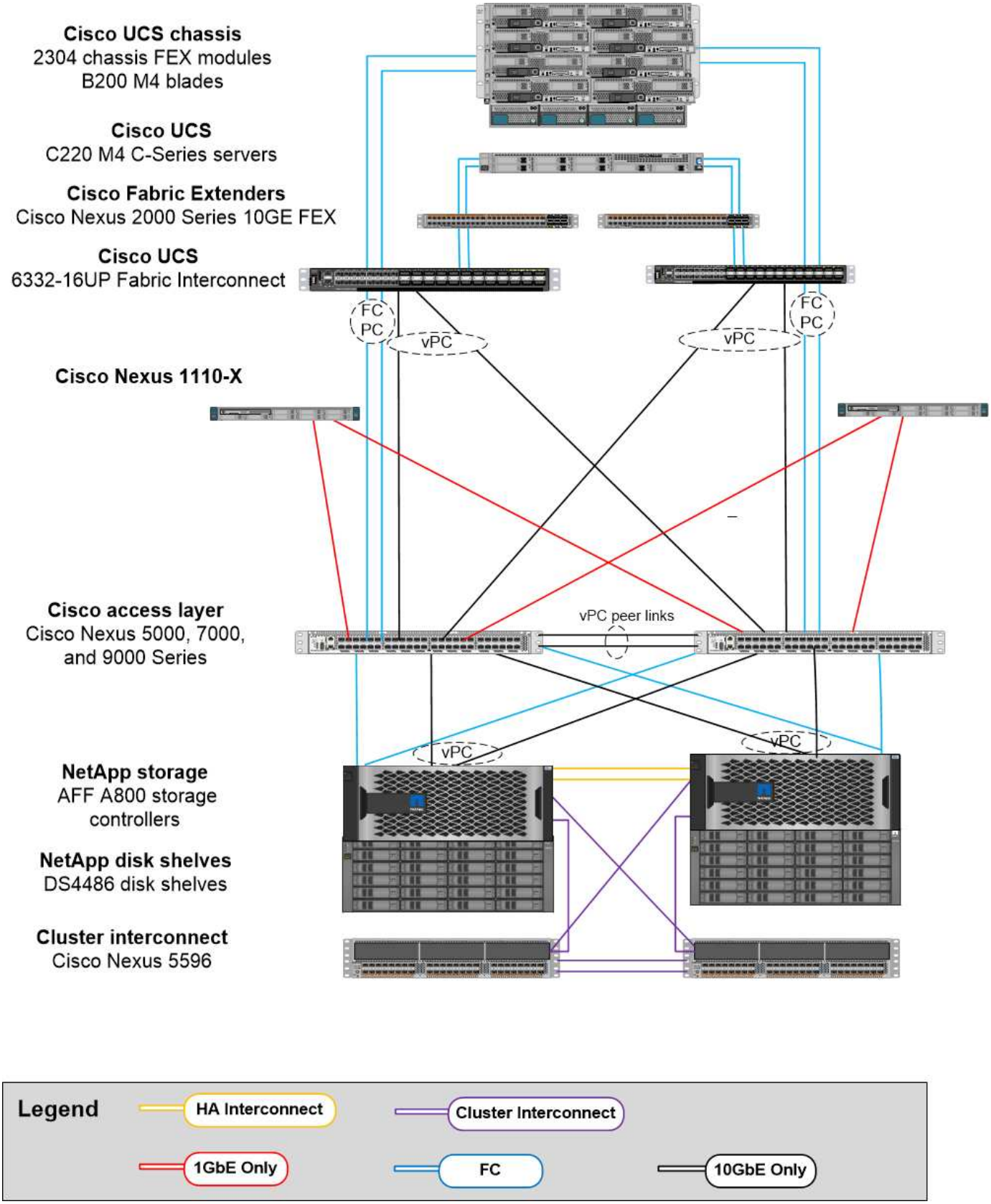
FC SAN booten mit Cisco Nexus

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.



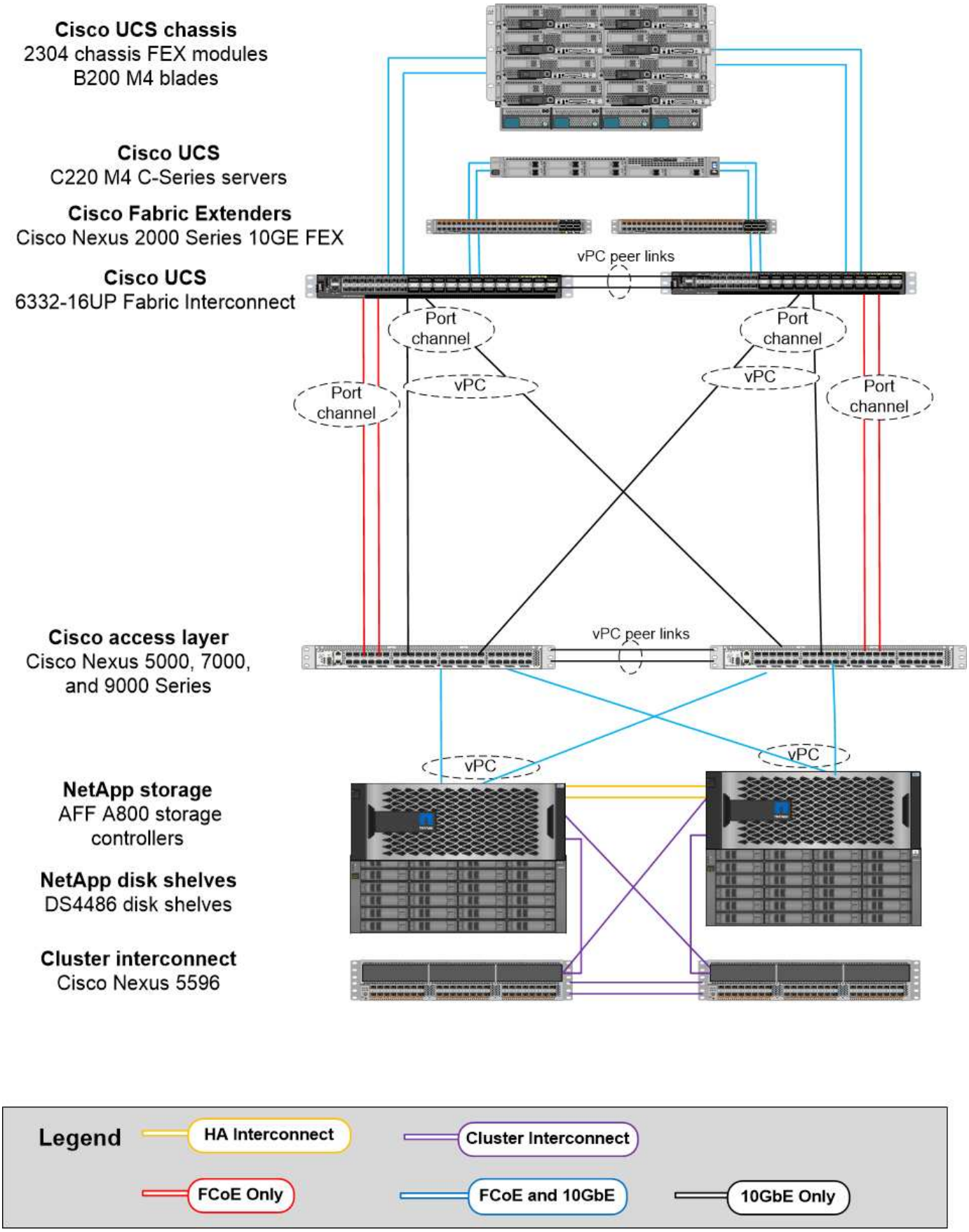
Bootsoption für FCoE SAN

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.

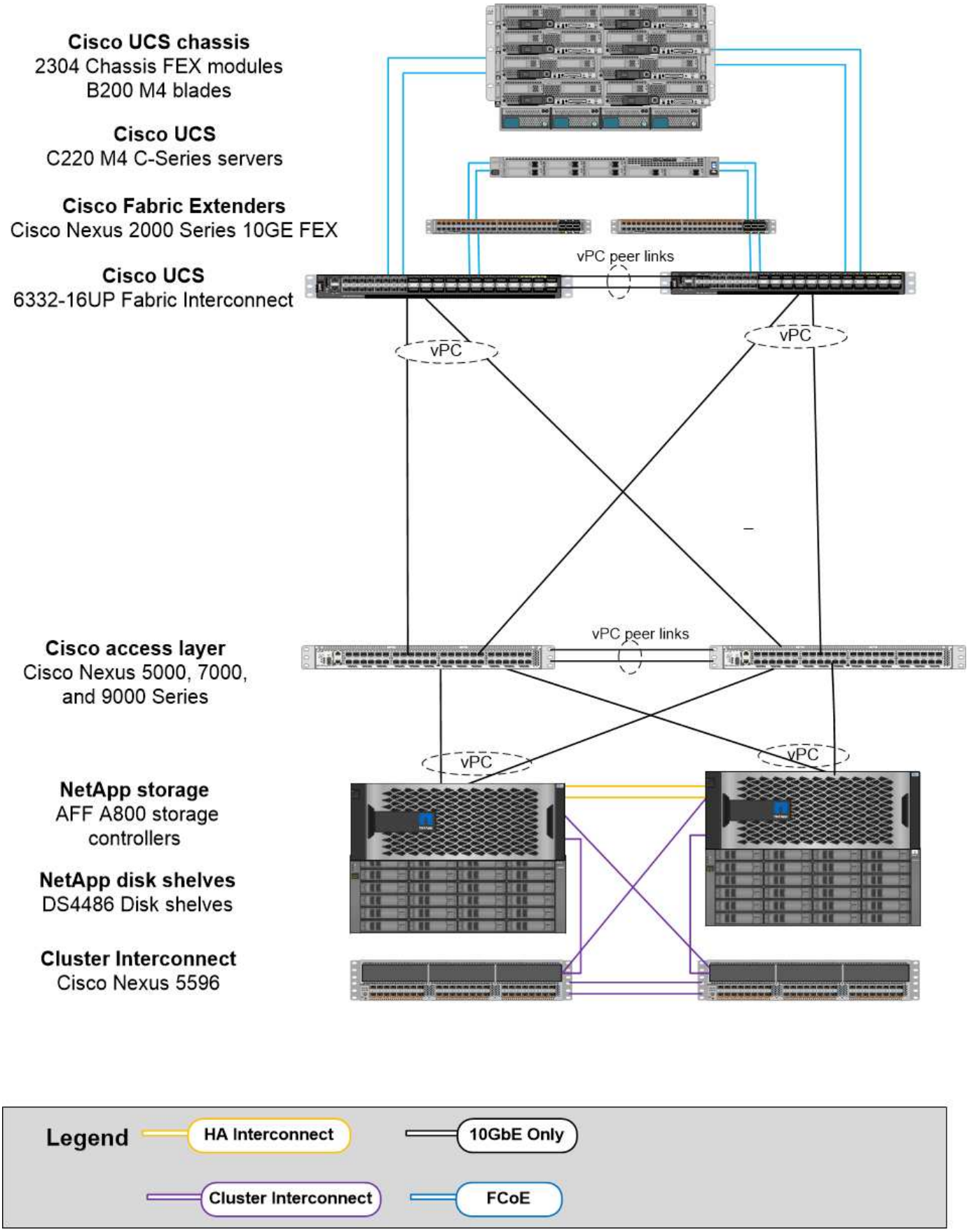

Cisco UCS chassis
2304 chassis FEX modules
B200 M4 blades
Cisco UCS
C220 M4 C-Series servers
Cisco Fabric Extenders
Cisco Nexus 2000 Series 10GE FEX
Cisco UCS
6332-16UP Fabric Interconnect
vPC peer links
Port channel
vPC
Port channel
vPC
Port channel
Port channel
Cisco access layer
Cisco Nexus 5000, 7000, and 9000 Series
vPC peer links
vPC
vPC
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 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
vPC peer links
vPC
vPC
Cisco access layer
Cisco Nexus 5000, 7000,
and 9000 Series
vPC peer links
vPC
vPC
NetApp storage
AFF A800 storage
controllers
NetApp disk shelves
DS4486 Disk shelves
Cluster Interconnect
Cisco Nexus 5596
Legend
HA Interconnect
10GbE Only
Cluster Interconnect
FCoE

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.

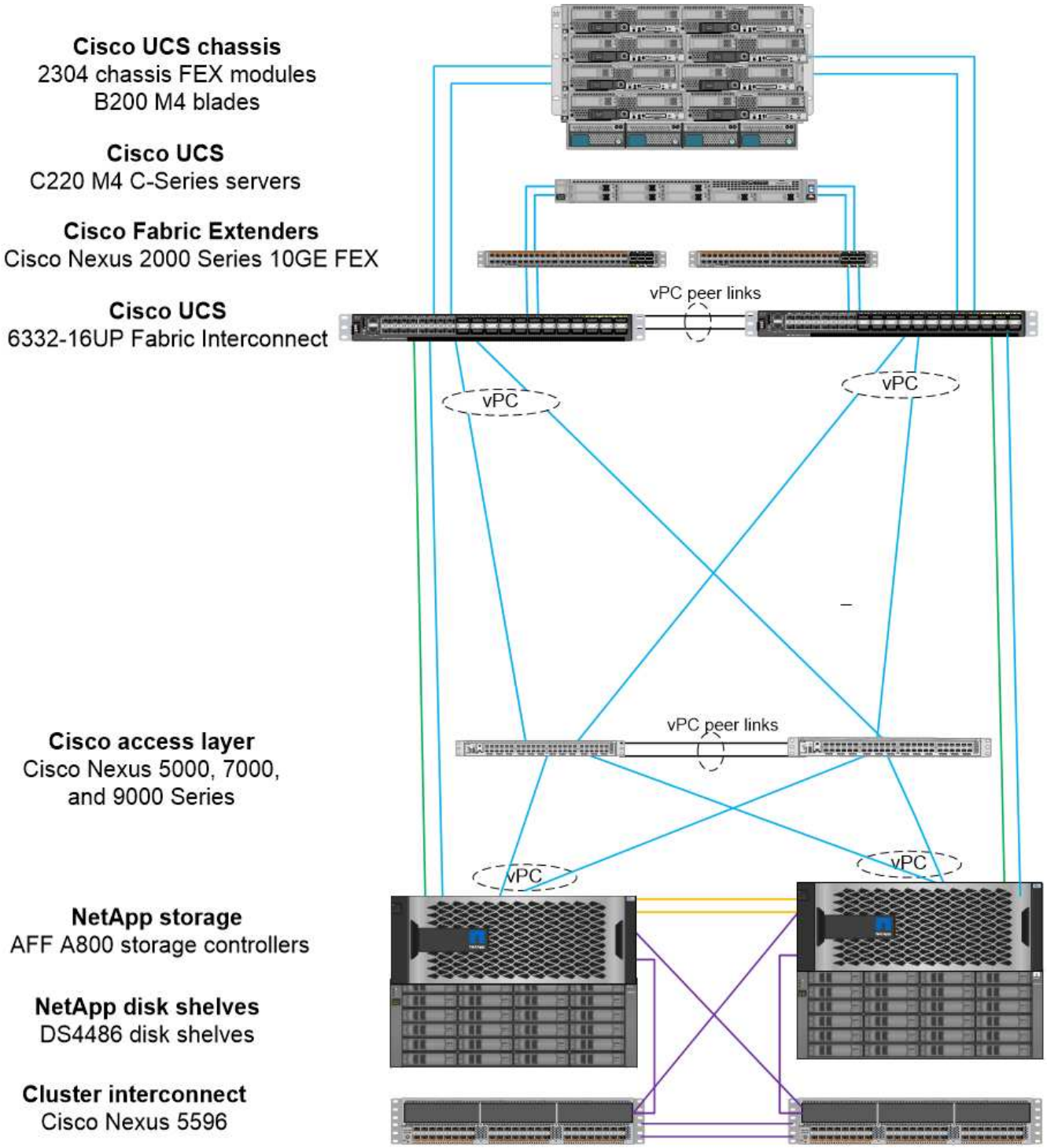
Vier Cisco UCS Port-Typen können zur direkten Verbindung zu NetApp Storage verwendet werden:

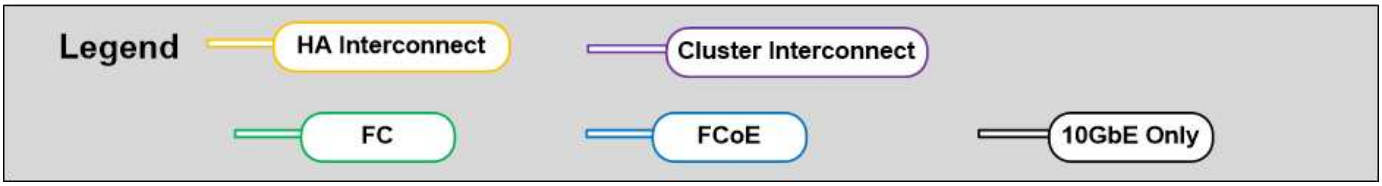
- **Storage FC-Port.** Verbinden Sie diesen Port direkt mit einem FC-Port auf NetApp Storage.
- **Storage-FCoE-Port.** Verbinden Sie diesen Port direkt mit einem FCoE-Port auf NetApp Storage.
- **Appliance-Port.** Verbinden Sie diesen Port direkt mit einem 10-GbE-Port auf NetApp Storage.
- **Unified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

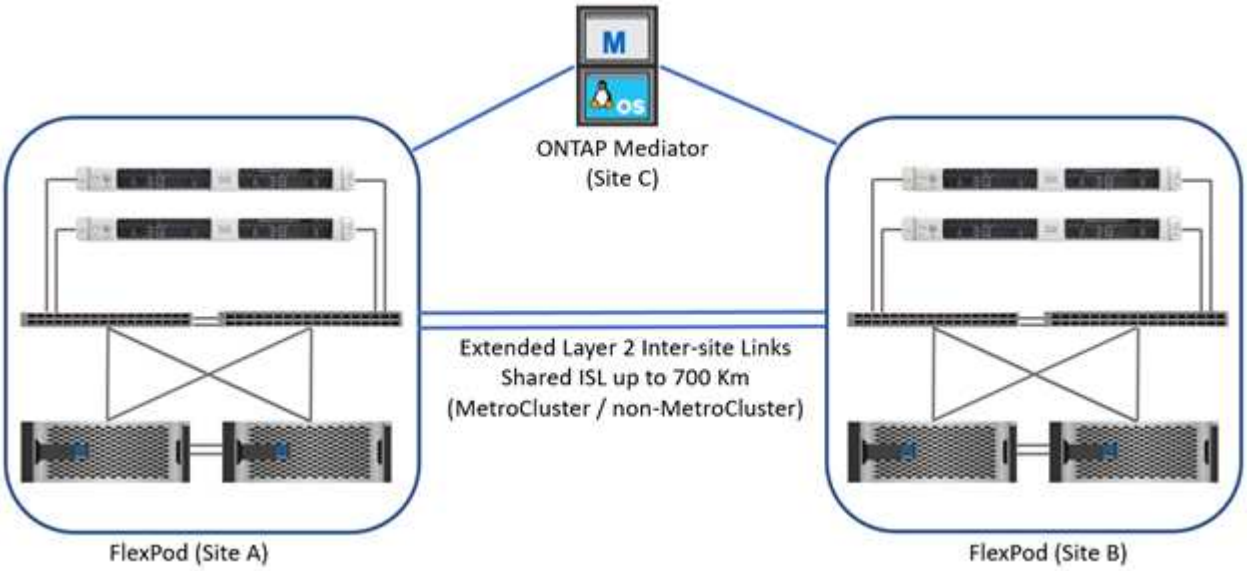

Cisco UCS chassis
2304 chassis FEX modules
B200 M4 blades
Cisco UCS
C220 M4 C-Series servers
Cisco Fabric Extenders
Cisco Nexus 2000 Series 10GE FEX
Cisco UCS
6332-16UP Fabric Interconnect
vPC peer links
vPC
vPC
Cisco access layer
Cisco Nexus 5000, 7000,
and 9000 Series
vPC peer links
vPC
vPC
NetApp storage
AFF A800 storage controllers
NetApp disk shelves
DS4486 disk shelves
Cluster interconnect
Cisco Nexus 5596


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	"Cisco UCS 6332 Fabric Interconnect"
Cisco UCS 6454	UCS-FI-6454-U	"Cisco UCS 6454 Fabric Interconnect"

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 BSeries beschrieben.

Gehäuse der Cisco UCS B-Serie	Teilenummer	Technische Spezifikationen
Cisco UCS 5108	N20-C6508	"Blade Server-Chassis der Cisco UCS 5100-Serie"

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	"Cisco UCS B200 M6 Blade Server"

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-Series beschrieben.

Cisco UCS X-Serie Blade	Teilenummer	Technische Spezifikationen
Cisco UCS 9508 M6	UCSD-9508	"Cisco UCX9508 Gehäuse der X-Serie"

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	"Cisco UCS X210c M6 Computing-Node"

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	"Cisco UCS C220 M6 Rack Server"
CISCO UCS C225 M6	UCSC-C225-M6	"Cisco UCS C225 M6 Rack Server"
CISCO UCS C240 M6	UCSC-C240-M6	"Cisco UCS C240 M6 Rack Server"
CISCO UCS C245 M6	UCSC-C245-M6	"Cisco UCS C245 M6 Rack Server"

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	"Cisco Nexus 2000 Series Fabric Extender"
Cisco Nexus 2232TM-E	N2K-C2232TM-E	
Cisco Nexus 2348UPQ	N2K-C2348UPQ	"Cisco Nexus 2300 Platform Fabric Extender"
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	"Switches der Cisco MDS 9100 Serie"
Cisco MDS 9132T	DS-C9132T-MEK9	
Cisco MDS 9396S	DS-C9396S-K9	"Switches der Cisco MDS 9300 Serie"

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	"Lizenzierung der Cisco NX-OS-Softwarefunktionen"
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	"Cisco Smart Net Total Care Service"

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-Shelfs 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	"AFF A-Series - Dokumentation"
AFF ASA A-SERIES	"AFF ASA A-Series - Dokumentation"
FAS Serie	"Dokumentation der FAS Serie"

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	"NetApp Dokumentation: Cisco Nexus 3132Q-V Switches"
Cisco Nexus 9336C-FX2	"NetApp Dokumentation: Cisco Nexus 9336C-FX2 Switches"

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	"Festplatten-Shelfs und unterstützte Storage-Medien auf NetApp Hardware Universe"
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	"Produktbibliothek Von A–Z"
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	"NetApp SupportEdge Premium"

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.

Trennt	Modellnummer	Kabel erforderlich
Cisco UCS-Gehäuse	Cisco UCS 5108	Mindestens zwei Twinaxialkabel pro Cisco UCS 2104XP, 2204XP oder 2208XP Modul

Trennt	Modellnummer	Kabel erforderlich
Cisco UCS Fabric Interconnects	Cisco UCS 6248UP	• Zwei Cat5e-Kabel für Management-Ports • Zwei Cat5e-Kabel für L1, L2-Interconnects pro Fabric-Paar • Mindestens vier Twinaxialkabel pro Fabric Interconnect • Mindestens vier FC-Kabel pro Fabric Interconnect
	Cisco UCS 6296UP	Cisco UCS 6332-16UP
	Cisco UCS 6454	Cisco UCS 6332
	• Zwei Cat5e-Kabel für Management-Ports • Zwei Cat5e-Kabel für L1, L2-Interconnects pro Fabric-Paar • Mindestens vier Twinaxialkabel pro Fabric Interconnect	Cisco UCS 6324
	• Zwei 10/100/1000 MBit/s-Management-Ports • Mindestens zwei Twinaxialkabel pro Fabric Interconnect	Switches der Cisco Nexus 5000 und 7000 Serie
	Cisco Nexus 5000 Serie	
• Mindestens zwei 10-GbE-Glasfaserkabel oder Twinaxialkabel pro Switch • Mindestens zwei FC-Kabel pro Switch (bei FC/FCoE-Konnektivität)	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	• Ein SAS- oder SATA-Kabel pro Storage Controller • Mindestens zwei FC-Kabel pro Controller, wenn ältere FC-Ressourcen verwendet werden • Mindestens zwei 10-GbE-Kabel pro Controller • Mindestens ein GbE-Kabel für Management pro Controller • Für ONTAP werden pro Paar Cluster-Interconnect-Switches acht kurze Twinaxialkabel benötigt	
FAS Serie	NetApp Platten-Shelves	DS212C
Zwei SAS-, SATA- oder FC-Kabel pro Festplatten-Shelf		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

Komponente	Blade Server-Chassis der Cisco UCS 5100-Serie
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	"Cisco UCS B200 M6 Blade Server"

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	"Cisco UCS C220 M6 Rack Server"
CISCO UCS C225 M6	"Cisco UCS C225 M6 Rack Server"
CISCO UCS C240 M6	"Cisco UCS C240 M6 Rack Server"
CISCO UCS C245 M6	"Cisco UCS C245 M6 Rack Server"

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	"Cisco UCS X210c M6 Computing-Node"

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

Server	GPUs
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	"Cisco UCS VIC – Datenblätter"

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	"Fabric Interconnects der Cisco UCS 6200-Serie"
Cisco UCS 6296UP	
Cisco UCS 6324	"Cisco UCS 6324 Fabric Interconnect"
Cisco UCS 6300	"Fabric Interconnects der Cisco UCS 6300-Serie"
Cisco UCS 6454	"Fabric Interconnects der Cisco UCS 6400-Serie"

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	"Cisco Nexus 5548UP Switch"
Cisco Nexus 5596UP (2 HE)	"Cisco Nexus 5596UP Switch"
Cisco Nexus 56128P	"Cisco Nexus 56128P-Switch"
Cisco Nexus 5672UP	"Cisco Nexus 5672UP Switch"

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	"Switches Der Cisco Nexus 7000-Serie"
Cisco Nexus 7009	
Cisco Nexus 7010	
Cisco Nexus 7018	
Cisco Nexus 7702	"Switches Der Cisco Nexus 7700-Serie"
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	"Switches Der Cisco Nexus 9000-Serie"
Cisco Nexus 9500 Serie	"Switches Der Cisco Nexus 9500-Serie"
Cisco Nexus 9300 Serie	"Switches Der Cisco Nexus 9300-Serie"
Cisco Nexus 9336PQ ACI Wirbelsäulenschalter	"Cisco Nexus 9336PQ ACI Wirbelsäulenschalter"
Cisco Nexus 9200 Serie	"Switches Der Cisco Nexus 9200 Plattform"

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	"Datenblatt zu Cisco APIC"

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	"FEX-Datenblatt für die Nexus 2000-Serie"

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	"Datenblatt zur FAS9000 Serie"
FAS8700 Serie	"Datenblatt zur FAS8700 Serie"
FAS8300 Serie	"Datenblatt zur FAS8300 Serie"
FAS500f Serie	"Datenblatt zur FAS500f Serie"
FAS2700 Serie	"Datenblatt: FAS2700 Serie"

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	"Dokumentation der AFF A800 Plattform"
NetApp AFF A700	"Dokumentation der AFF A700 Plattform"
NetApp AFF A700s	"AFF A700s Plattform-Dokumentation"
NetApp AFF A400	"Dokumentation der AFF A400 Plattform"
NetApp AFF A250	"Dokumentation der AFF A250-Plattform"

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	"Dokumentation der AFF ASA A800 Plattform"
NETAPP AFF ASA A700	"Dokumentation der AFF ASA A700 Plattform"
NETAPP AFF ASA A400	"Dokumentation der AFF ASA A400 Plattform"
NETAPP AFF ASA A250	"Dokumentation der AFF ASA A250-Plattform"
NETAPP AFF ASA A220	"Dokumentation der AFF ASA A220 Plattform"

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-Shelfs und Storage-Medien" Und das "NetApp Hardware Universe".

Komponente	Dokumentation des NetApp FAS/AFF Festplatten-Shelf
NetApp DS212C Festplatten-Shelf	"DS212C Disk Shelf-Dokumentation"
NetApp DS224C Festplatten-Shelf	"DS224C Festplatten-Shelf-Dokumentation"
NetApp DS460C Festplatten-Shelf	"DS460C Festplatten-Shelf-Dokumentation"
NetApp NS224 NVMe-SSD Festplatten-Shelf	"NS224 Disk Shelf-Dokumentation"

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/"

- NetApp Support Communications

  "https://mysupport.netapp.com/info/communications/index.html"

- NetApp Interoperabilitäts-Matrix-Tool (IMT)

  "https://mysupport.netapp.com/matrix/#welcome"

- NetApp Hardware Universe

  "https://hwu.netapp.com/"

- NetApp Support

  "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 IRGENDEINER WEISE AUS DER NUTZUNG DIESER SOFTWARE RESULTIEREN, SELBST WENN AUF DIE MÖGLICHKEIT DERARTIGER SCHÄDEN HINGEWIESEN WURDE.

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

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

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

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

Markeninformationen

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