



# **Bereitstellungsleitfaden für das FlexPod-Rechenzentrum für MEDITECH**

**FlexPod**

NetApp  
October 30, 2025

# Inhalt

|                                                                           |    |
|---------------------------------------------------------------------------|----|
| Bereitstellungsleitfaden für das FlexPod-Rechenzentrum für MEDITECH ..... | 1  |
| TR-4753: FlexPod-Datacenter for MEDITECH Deployment Guide .....           | 1  |
| Gesamtvorteile der Lösung .....                                           | 1  |
| FlexPod .....                                                             | 2  |
| MEDITECH Übersicht .....                                                  | 8  |
| Umfassende Management Tools und Automatisierungsfunktionen .....          | 10 |
| Konzipieren .....                                                         | 13 |
| Storage-Layout .....                                                      | 13 |
| Storage-Platzierung .....                                                 | 14 |
| Konfiguration von Storage Controllern .....                               | 15 |
| Implementierung und Konfiguration .....                                   | 16 |
| Überblick .....                                                           | 16 |
| Basiskonfiguration .....                                                  | 17 |
| Cisco UCS Blade-Server- und Switch-Konfiguration .....                    | 18 |
| Best Practices für die ESXi Konfiguration .....                           | 23 |
| NetApp Konfiguration .....                                                | 24 |
| Konfiguration von Aggregaten .....                                        | 25 |
| Konfiguration von Storage Virtual Machines .....                          | 26 |
| Konfiguration von Volumes .....                                           | 27 |
| LUN-Konfiguration .....                                                   | 28 |
| Konfiguration der Initiatorgruppe .....                                   | 29 |
| LUN-Zuordnungen .....                                                     | 30 |
| MEDITECH Module und Komponenten .....                                     | 30 |
| Danksagungen .....                                                        | 31 |
| Wo Sie weitere Informationen finden .....                                 | 31 |
| FlexPod-Designzone .....                                                  | 32 |
| Technische Berichte von NetApp .....                                      | 32 |
| ONTAP-Dokumentation .....                                                 | 32 |
| Leitfäden zu Cisco Nexus, MDS, Cisco UCS und Cisco UCS Manager .....      | 32 |

# Bereitstellungsleitfaden für das FlexPod-Rechenzentrum für MEDITECH

## TR-4753: FlexPod-Datacenter for MEDITECH Deployment Guide

Brandon Agee und John Duignan, NetApp Mike Brennan und Jon Ebmeier, Cisco



In Zusammenarbeit mit:

### Gesamtvorteile der Lösung

Durch den Aufbau einer MEDITECH-Umgebung auf dem Architekturfundament von FlexPod kann Ihr Gesundheitsunternehmen eine Verbesserung der Mitarbeiterproduktivität und eine Verringerung der Investitions- und Betriebskosten erwarten. Das FlexPod Datacenter für MEDITECH bietet verschiedene für das Gesundheitswesen spezifische Vorteile:

- **Vereinfachter Betrieb und geringere Kosten.** Kosten und Komplexität älterer Plattformen werden eliminiert, indem sie durch effizientere und skalierbare gemeinsame Ressourcen ersetzt werden, die das Klinikpersonal überall unterstützen können. Diese Lösung bietet eine höhere Ressourcenauslastung und damit einen höheren ROI.
- \* Schnellere Bereitstellung der Infrastruktur.\* ob bereits ein Rechenzentrum oder ein Remote-Standort, mit dem integrierten und getesteten Design von FlexPod Datacenter können Sie Ihre neue Infrastruktur mit weniger Aufwand in kürzerer Zeit einsatzbereit haben.
- **Zertifizierter Storage.** NetApp ONTAP Datenmanagement-Software mit MEDITECH bietet Ihnen die überlegene Zuverlässigkeit eines getesteten und zertifizierten Storage-Anbieters. MEDITECH zertifiziert keine anderen Infrastrukturkomponenten.
- **Scale-out-Architektur** SAN und NAS von Terabyte (TB) auf Petabyte im zweistelligen Bereich (PB) skalieren, ohne laufende Applikationen neu zu konfigurieren.
- **Unterbrechungsfreier Betrieb.** Durchführung von Storage-Wartungen, Hardware-Lebenszyklusoperationen und FlexPod Upgrades ohne Unterbrechung des Geschäftsbetriebs
- **Sichere Mandantenfähigkeit.** Unterstützung der gestiegenen Anforderungen an eine virtualisierte Shared IT-Infrastruktur für Server und Storage, die eine sichere Mandantenfähigkeit von kundenspezifischen Informationen ermöglicht, insbesondere wenn Ihr System mehrere Instanzen von Datenbanken und Software hostet.
- **Ressourcenoptimierung in Pools** Reduzierung der Anzahl physischer Server und Storage Controller, Load-Balancing der Workload-Anforderungen, Steigerung der Auslastung bei gleichzeitiger Performance-Verbesserung
- \* Quality of Service (QoS).\* FlexPod bietet QoS auf dem gesamten Stack. Branchenführende QoS-Netzwerk-, Computing- und Storage-Richtlinien ermöglichen differenzierte Service-Level in einer gemeinsam genutzten Umgebung. Diese Richtlinien ermöglichen optimale Performance für Workloads und helfen, unkontrollierte Applikationen zu isolieren und zu kontrollieren.
- **Storage-Effizienz.** Senken Sie die Storage-Kosten mit dem "NetApp „7:1 Storage-Effizienz“-Garantie".

- **Agilität.** mit den branchenführenden Tools für Workflow-Automatisierung, Orchestrierung und Management von FlexPod Systemen kann Ihr IT-Team viel schneller auf geschäftliche Anforderungen reagieren. Diese Geschäftsanforderungen können von MEDITECH-Backups und Bereitstellungen von mehr Test- und Schulungsumgebungen bis zu Analysedatenbanken-Replikationen für Population Health Management-Initiativen reichen.
- \* Höhere Produktivität.\* Schnelle Bereitstellung und Skalierung dieser Lösung für ein optimales Anwendererlebnis im Klinikpersonal.
- **NetApp Data Fabric.** mit der NetApp Data-Fabric-Architektur werden Daten über Standorte, physische Grenzen und Applikationen hinweg zusammengeführt. NetApp Data Fabric wurde für Unternehmen in einer datenorientierten Welt entwickelt. Daten werden an diversen Orten erstellt und verwendet. Häufig sind eine Nutzung und die gemeinsame Nutzung an anderen Orten, Applikationen und Infrastrukturen erforderlich. Daher benötigen Sie eine Möglichkeit, Ihre Daten konsistent und integriert zu managen. Die Data-Fabric-Strategie bietet ein Datenmanagement, mit dem DIE IT-ABTEILUNGEN die Kontrolle behalten. Gleichzeitig wird die ständig zunehmende Komplexität IM IT-BEREICH verringert.

## FlexPod

### Neuer Infrastrukturansatz für MEDITECH EHRs

Gesundheitsdienstleister Unternehmen wie Ihres stehen unter Druck, um die Vorteile umfangreicher Investitionen in branchenführende elektronische Gesundheitsdaten (EHRs) von MEDITECH optimal zu nutzen. Wenn Unternehmen ihre Rechenzentren für MEDITECH-Lösungen entwerfen, werden für geschäftskritische Anwendungen häufig die folgenden Ziele für ihre Datacenter-Architektur identifiziert:

- Hohe Verfügbarkeit der MEDITECH-Anwendungen
- Hohe Performance
- Einfache Implementierung von MEDITECH im Rechenzentrum
- Agilität und Skalierbarkeit, um mit neuen MEDITECH-Veröffentlichungen oder -Anwendungen Wachstum zu ermöglichen
- Auch die Wirtschaftlichkeit kann sich sehen
- Abstimmung mit MEDITECH Guidance und Zielplattformen
- Managebarkeit, Stabilität und einfache Support-Bedienung
- Robuste Datensicherung, Backup, Recovery und Business Continuanace

Da MEDITECH-Anwender ihre Unternehmen weiterentwickeln, um zu Rechenschaftspflicht für Versorgungsunternehmen zu werden und sich an gestrafft zusammengeschildte Kostenerstattungs-Modelle anzupassen, stellt die Herausforderung die erforderliche MEDITECH-Infrastruktur in einem effizienteren und agileren IT-Bereitstellungsmodell bereit.

### Der Wert vorab validierter konvergenter Infrastrukturen

Aufgrund der übergreifenden Anforderung, eine vorhersehbare Performance des Systems mit geringer Latenz und eine hohe Verfügbarkeit zu gewährleisten, ist MEDITECH den Hardwareanforderungen seiner Kunden entsprechend präskriptiv.

FlexPod ist eine vorab validierte und umfassend getestete konvergente Infrastruktur aus der strategischen Partnerschaft von Cisco und NetApp. Sie wurde speziell für vorhersehbare System-Performance mit niedriger Latenz und Hochverfügbarkeit konzipiert. Dieser Ansatz führt zu MEDITECH-Compliance und schließlich zu einer optimalen Reaktionszeit für die Nutzer des MEDITECH-Systems.

Die FlexPod Lösung von Cisco und NetApp erfüllt die MEDITECH-Systemanforderungen mit einem leistungsstarken, modularen, vorab validierten, konvergenten, virtualisierten Effiziente, skalierbare und kostengünstige Plattform: Es bietet Folgendes:

- **Modulare Architektur.** FlexPod erfüllt die vielfältigen Anforderungen der modularen MEDITECH-Architektur mit speziell konfigurierten FlexPod-Plattformen für jeden spezifischen Workload. Alle Komponenten sind über einen Cluster-Server und eine Storage-Management-Fabric und ein zusammenhängendes Management-Toolset verbunden.
- **Branchenführende Technologie auf jeder Ebene des konvergenten Stacks.** Cisco, NetApp, VMware und Microsoft Windows zählen alle von Branchenanalysten in den jeweiligen Kategorien mit Servern, Netzwerk, Storage und Betriebssystemen auf Platz 1 oder Nummer 2.
- **Investitionsschutz mit standardisierter, flexibler IT.** die FlexPod-Referenzarchitektur erwartet neue Produktversionen und Updates mit rigorosen, kontinuierlichen Interoperabilitätstests, die zukünftige Technologien berücksichtigen, sobald sie verfügbar werden.
- **Bewährte Bereitstellung in einer Vielzahl von Umgebungen.** getestet und gemeinsam mit gängigen Hypervisoren, Betriebssystemen, Anwendungen und Infrastruktursoftware validiert, wurde FlexPod in mehreren MEDITECH-Kundenorganisationen installiert.

### **Bewährte FlexPod Architektur und kooperativer Support**

FlexPod ist eine bewährte Datacenter-Lösung mit einer flexiblen Shared IT-Infrastruktur, die einfach skalierbar ist und sich so für wachsende Workload-Anforderungen skalieren lässt, ohne die Performance zu beeinträchtigen. Durch die Nutzung der FlexPod Architektur bietet diese Lösung alle Vorteile von FlexPod, u. a.:

- **Leistung zur Erfüllung der MEDITECH-Workload-Anforderungen.** je nach Anforderung Ihrer MEDITECH-Hardware-Konfiguration können verschiedene ONTAP-Plattformen implementiert werden, um die erforderlichen I/O- und Latenzanforderungen zu erfüllen.
- **Skalierbarkeit zur einfachen Bewältigung des wachsenden klinischen Datenvolumens.** Virtuelle Maschinen (VMs), Server und Storage-Kapazitäten lassen sich dynamisch nach Bedarf und ohne herkömmliche Einschränkungen skalieren.
- **Höhere Effizienz.** verringern Sie die Administrationszeit und die TCO mit einer konvergenten virtualisierten Infrastruktur, die leichter zu managen ist und die Daten effizienter speichert und gleichzeitig die Leistung der MEDITECH-Software steigert.
- **Geringeres Risiko** Minimieren Sie Geschäftsunterbrechungen mit einer vorab validierten Plattform, die auf einer definierten Architektur basiert, die Unsicherheiten bei Implementierungen beseitigt und sich an eine fortlaufende Optimierung der Workloads anpassen lässt.
- **Kooperativer Support für FlexPod** NetApp und Cisco haben ein solides, skalierbares und flexibles Support-Modell entwickelt, das die individuellen Support-Anforderungen der konvergenten FlexPod Infrastruktur erfüllt. Bei diesem Modell profitieren Kunden von der gebündelten Erfahrung, den gemeinsamen Ressourcen und dem Fachwissen des technischen Supports von NetApp und Cisco, um unabhängig von ihrem Speicherort des Problems Ihren FlexPod Support zu ermitteln und zu beheben. Das kooperative Supportmodell für FlexPod sorgt für einen effizienten Betrieb des FlexPod Systems und die Nutzung aktueller Technologien. Außerdem unterstützt Sie das Team mit einem erfahrenen Team bei der Behebung von Integrationsproblemen.

Das kooperative Support-Modell für FlexPod eignet sich besonders für Einrichtungen im Gesundheitswesen, die geschäftskritische Applikationen wie MEDITECH auf der konvergenten FlexPod Infrastruktur ausführen. Die folgende Abbildung zeigt das kooperative Support-Modell für FlexPod.



Cisco UCS nutzt Serviceprofile, um sicherzustellen, dass die virtuellen Server in der Cisco UCS Infrastruktur ordnungsgemäß konfiguriert sind. Service-Profile bestehen aus Netzwerk-, Storage- und Computing-Richtlinien, die jeweils von Experten erstellt werden. Serviceprofile umfassen wichtige Serverinformationen über die Serveridentität wie LAN- und SAN-Adressierung, I/O-Konfigurationen, Firmware-Versionen, Boot Order, Network Virtual LAN (VLAN), physischen Port und QoS-Richtlinien. Service-Profile lassen sich dynamisch erstellen und sind in wenigen Minuten mit beliebigen physischen Servern im System verbunden – statt in Stunden oder Tagen. Die Zuordnung von Serviceprofilen zu physischen Servern erfolgt in einem einfachen, einzigen Vorgang und ermöglicht die Migration von Identitäten zwischen Servern in der Umgebung, ohne dass eine physische Konfiguration geändert werden muss. Sie ermöglicht die schnelle Bare Metal-Bereitstellung von Ersatzteilen für Altserver.

Durch die Verwendung von Service-Profilen kann sichergestellt werden, dass Server im gesamten Unternehmen konsistent konfiguriert werden. Wenn mehrere Cisco UCS Management-Domänen verwendet werden, kann Cisco UCS Central mithilfe globaler Serviceprofile Konfigurations- und Richtlinieninformationen über Domänen hinweg synchronisieren. Falls in einer Domäne Wartungsarbeiten durchgeführt werden müssen, kann die virtuelle Infrastruktur in eine andere Domäne migriert werden. Durch diesen Ansatz wird sichergestellt, dass selbst wenn eine einzelne Domäne offline ist, die Applikationen weiterhin mit hoher Verfügbarkeit ausgeführt werden.

Um zu zeigen, dass die Serverkonfigurationsanforderungen erfüllt werden, wurde Cisco UCS über einen Zeitraum von mehreren Jahren umfassend mit MEDITECH getestet. Cisco UCS ist eine unterstützte Serverplattform, die auf der MEDITECH Product Resources System Support-Website aufgeführt ist.

## Cisco Networking

Cisco Nexus Switches und Cisco MDS Multilayer Directors bieten Konnektivität der Enterprise-Klasse sowie SAN-Konsolidierung. Die Multi-Protokoll-Speichernetzwerke von Cisco reduzieren das Geschäftsrisiko durch Flexibilität und Optionen: FC, Fibre Connection (FICON), FC over Ethernet (FCoE), SCSI over IP (iSCSI) und FC over IP (FCIP).

Cisco Nexus Switches bieten eines der umfangreichsten Datacenter-Netzwerk-Funktionen auf einer einzigen Plattform. Sie bieten hohe Performance und Dichte für Datacenter und Campus-Kerne. Zudem bieten sie umfassende Funktionen für Datacenter-Aggregation, End-of-row und Datacenter Interconnect-Implementierungen in einer äußerst stabilen modularen Plattform.

Das Cisco UCS integriert Rechenressourcen in Cisco Nexus Switches und eine Unified I/O Fabric, die verschiedene Arten von Netzwerkverkehr identifiziert und unterstützt. Der Datenverkehr umfasst Storage-I/O, Desktop-Datenströme, Management und Zugriff auf klinische und geschäftliche Applikationen. Sie erhalten:

- **Skalierbarkeit der Infrastruktur** Virtualisierung, effiziente Stromversorgung und Kühlung, Cloud-Skalierbarkeit mit Automatisierung, hoher Dichte und hoher Performance unterstützen effizientes Datacenter-Wachstum.
- **Betriebliche Kontinuität.** das Design integriert Hardware, NX-OS-Softwarefunktionen und Management, um Umgebungen ohne Ausfallzeiten zu unterstützen.
- **Netzwerk- und Computer-QoS.** Cisco bietet eine richtlinienbasierte Serviceklasse (CoS) und QoS für die gesamte Netzwerk-, Storage- und Computing-Fabric-Infrastruktur und sorgt damit für eine optimale Performance geschäftskritischer Applikationen.
- **Transportflexibilität.** Neue Netzwerktechnologien mit einer kostengünstigen Lösung schrittweise einführen.

Gemeinsam bieten Cisco UCS mit Cisco Nexus Switches und Cisco MDS Multilayer Directors eine optimale Computing-, Netzwerk- und SAN-Konnektivitätslösung für MEDITECH.

## NetApp ONTAP

Auf NetApp Storage mit ONTAP Software fallen die Storage-Gesamtkosten geringer aus, während die Lese- und Schreibreaktionszeiten mit niedriger Latenz und die für MEDITECH-Workloads erforderlichen IOPS-Werte erreicht werden. ONTAP unterstützt sowohl All-Flash- als auch Hybrid-Storage-Konfigurationen und stellt damit eine optimale Storage-Plattform bereit, die die Anforderungen von MEDITECH erfüllt. Die Systeme mit Flash-Beschleunigung von NetApp haben die Validierung und Zertifizierung von MEDITECH erhalten, wodurch Unternehmen als MEDITECH-Kunde die Performance und Reaktionsfähigkeit eines wichtigen Systems für latenzempfindliche MEDITECH-Prozesse nutzen. Durch die Erstellung mehrerer Fehlerdomänen in einem einzigen Cluster können NetApp Systeme auch die Produktion von der nicht für die Produktion verwendeten Lösung isolieren. NetApp Systeme reduzieren mit ONTAP-QoS auch Performance-Probleme durch ein garantierte Minimum an Performance für Workloads.

Die Scale-out-Architektur der ONTAP Software kann flexibel an verschiedene I/O-Workloads angepasst werden. Um den erforderlichen Durchsatz und die niedrige Latenz zu erzielen, die klinische Applikationen erfordern, und gleichzeitig eine modulare Scale-out-Architektur bieten zu können, kommen meist All-Flash-Konfigurationen in ONTAP-Architekturen zum Einsatz. NetApp AFF Nodes können in demselben horizontal skalierbaren Cluster mit hybriden (HDD und Flash) Storage Nodes kombiniert werden, die sich zur Speicherung großer Datensätze mit hohem Durchsatz eignen. Neben einer von MEDITECH genehmigten Backup-Lösung können Sie Ihre MEDITECH-Umgebung aus teurem SSD-Storage (Solid-State Drive) auf günstigeren HDD-Speicher auf anderen Knoten klonen, replizieren und sichern. Dieser Ansatz erfüllt oder übertrifft die MEDITECH-Richtlinien für das SAN-basierte Klonen und das Sichern von Produktionspools.

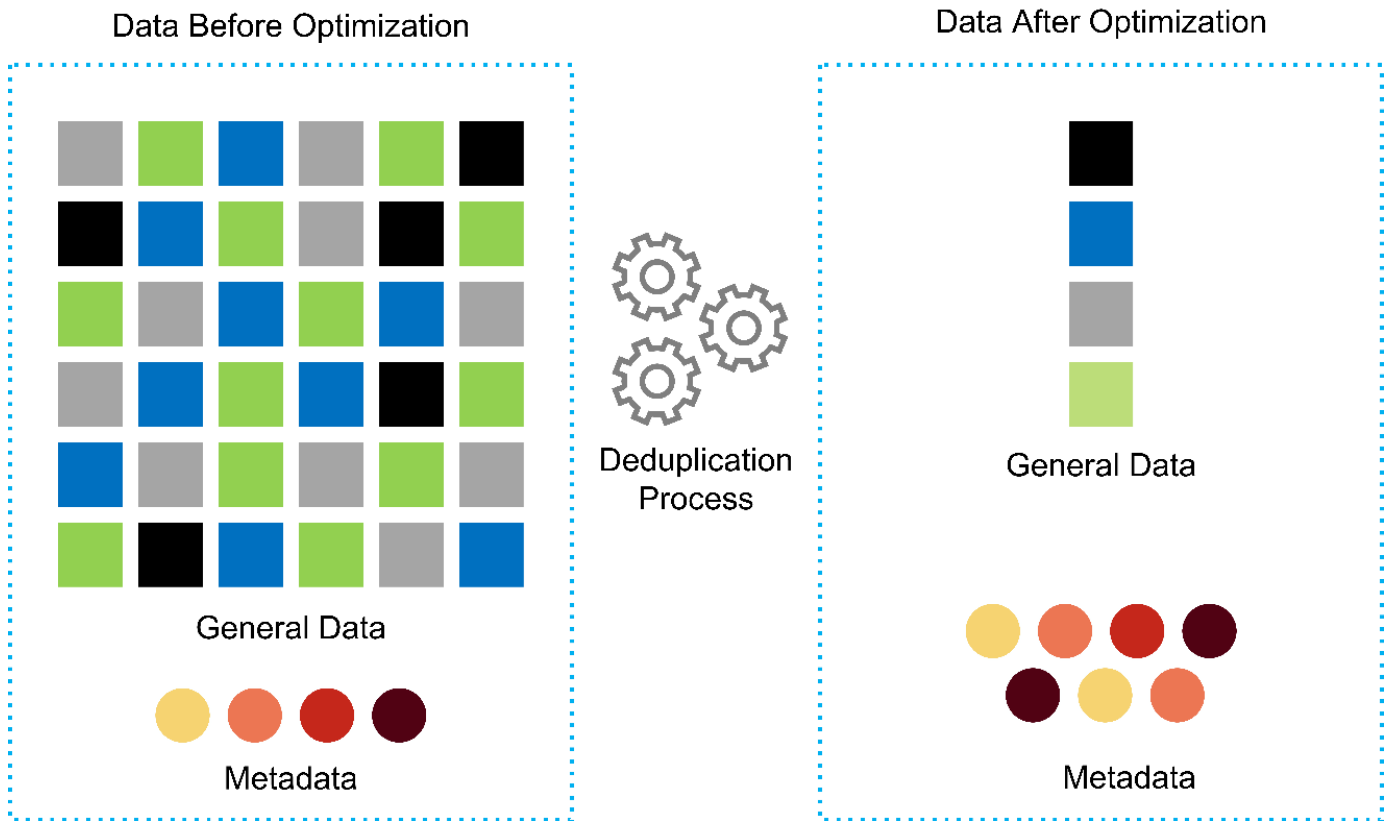
Viele der ONTAP-Funktionen sind besonders in MEDITECH-Umgebungen nützlich: Vereinfachtes Management, höhere Verfügbarkeit und Automatisierung sowie eine geringere Storage-Kapazität. Diese Funktionen bieten Ihnen:

- **Außergewöhnliche Performance.** die NetApp AFF Lösung verwendet die Unified Storage-Architektur, die ONTAP Software, die Managementoberfläche, umfassende Datenservices und erweiterte Funktionen, die die anderen NetApp FAS Produktfamilien bieten. Diese innovative Kombination aus All-Flash-Medien und ONTAP sorgt für eine konsistent niedrige Latenz und hohen IOPS von All-Flash-Storage mit der branchenführenden ONTAP Software.
- **Storage-Effizienz** Reduzieren Sie die Kapazitätsanforderungen an die Gesamtkapazität mit Deduplizierung, NetApp FlexClone Datenreplizierungstechnologie, Inline-Komprimierung, Inline-Data-Compaction, Thin Replication, Thin Provisioning, Und Deduplizierung von Aggregaten:

Die NetApp Deduplizierung bietet Deduplizierung auf Block-Ebene in einem NetApp FlexVol Volume oder einer Datenkomponente. Im Wesentlichen werden bei der Deduplizierung doppelte Blöcke entfernt und nur eindeutige Blöcke im FlexVol Volume oder der Datenkomponente gespeichert.

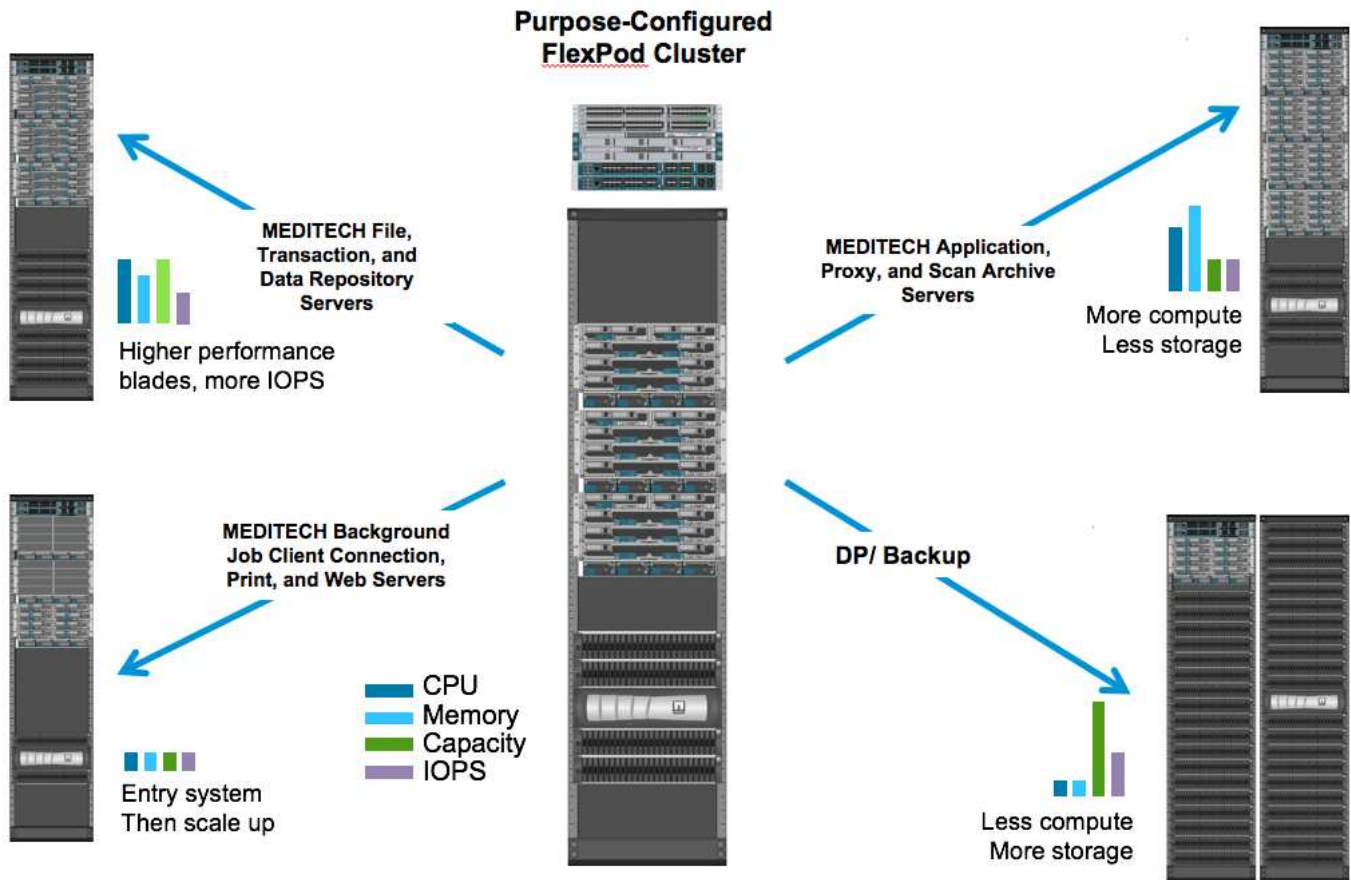
Die Deduplizierung arbeitet mit einer hohen Granularität und wird auf dem aktiven File-System des FlexVol Volume oder der Datenkomponente betrieben. Die Deduplizierung ist applikationsunabhängig, weshalb Daten, die aus allen Applikationen stammen, die das NetApp System nutzen, dedupliziert werden können. Die Volume-Deduplizierung kann als Inline-Prozess ausgeführt werden (ab ONTAP 8.3.2). Sie können sie auch als Hintergrundprozess ausführen, der konfiguriert werden kann, automatisch auszuführen, zeitlich eingeplant zu werden oder manuell über die CLI, den NetApp ONTAP System Manager oder den NetApp Active IQ Unified Manager ausgeführt zu werden.

Die folgende Abbildung zeigt, wie die NetApp Deduplizierung auf höchster Ebene funktioniert.



- **Platzsparendes Klonen** die FlexClone Funktion ermöglicht Ihnen die nahezu sofortige Erstellung von Klonen zur Aktualisierung der Backup- und Testumgebung. Diese Klone verbrauchen nur bei Änderungen mehr Storage.
- **NetApp Snapshot und SnapMirror Technologien.** ONTAP kann platzeffiziente Snapshot-Kopien der Logical Unit Numbers (LUNs) erstellen, die der MEDITECH-Host nutzt. Bei Implementierungen mit zwei Standorten kann SnapMirror Software für mehr Datenreplizierung und Ausfallsicherheit implementiert werden.
- \* Integrierte Datensicherung.\* vollständige Funktionen für Datensicherung und Disaster Recovery helfen Ihnen, Ihre kritischen Datenbestände zu schützen und Disaster Recovery zu ermöglichen.
- **Unterbrechungsfreier Betrieb.** Upgrades und Wartungen können durchgeführt werden, ohne Daten offline zu schalten.
- **QoS und Adaptive QoS (AQoS).** mit Storage QoS können Sie potenzielle problematische Workloads begrenzen. Wichtiger noch: QoS kann ein Performance-Minimum für kritische Workloads wie MEDITECH Production garantieren. Aufgrund von Engpässen kann NetApp QoS Probleme im Zusammenhang mit der Performance verringern. AQoS arbeitet mit vordefinierten Richtliniengruppen zusammen, die Sie direkt auf ein Volume anwenden können. Diese Richtliniengruppen können automatisch eine Durchsatzdecke oder eine Boden-zu-Volume-Größe skalieren und so das Verhältnis von IOPS zu Terabyte und Gigabyte beibehalten, wenn sich die Größe des Volumes ändert.
- **NetApp Data Fabric.** NetApp Data Fabric vereinfacht und integriert Datenmanagement in Cloud- und On-Premises-Umgebungen, um die digitale Transformation zu beschleunigen. Sie profitieren von konsistenten und integrierten Datenmanagementservices, Applikationen für Datentransparenz und Einblicke aus Daten, Datenzugriff und -Kontrolle sowie Datensicherung und -Sicherheit. NetApp ist in Amazon Web Services (AWS), Azure, Google Cloud Platform und IBM Cloud Clouds integriert, sodass Sie eine breite Auswahl haben.

Die folgende Abbildung zeigt die FlexPod-Architektur für MEDITECH-Workloads.



## MEDITECH Übersicht

Medical Information Technology, Inc., allgemein bekannt als MEDITECH, ist ein Software-Unternehmen mit Sitz in Massachusetts, das Informationssysteme für Einrichtungen im Gesundheitswesen bereitstellt. MEDITECH stellt ein EHR-System bereit, das entwickelt wurde, um die neuesten Patientendaten zu speichern und zu organisieren und die Daten an das klinische Personal zu übertragen. Patientendaten umfassen u. a. demografische Daten, Krankengeschichte, Medikamente, Laborergebnisse; röntgenbilder und persönliche Daten wie Alter, Größe und Gewicht.

Es geht nicht mehr um den Umfang dieses Dokuments, um die vielfältigen Funktionen abzudecken, die die MEDITECH-Software unterstützt. Anhang A bietet weitere Informationen zu diesen vielfältigen MEDITECH-Funktionen. Für MEDITECH-Anwendungen sind mehrere VMs erforderlich, um diese Funktionen zu unterstützen. Um diese Anwendungen zu implementieren, lesen Sie die Empfehlungen von MEDITECH.

Für jede Implementierung benötigen alle MEDITECH-Softwaresysteme aus Sicht des Speichersystems eine verteilte, patientenorientierte Datenbank. MEDITECH hat eine eigene proprietäre Datenbank, die das Windows-Betriebssystem nutzt.

Bridgehead und CommVault sind die beiden Backup-Software-Applikationen, die von NetApp und MEDITECH zertifiziert sind. Dieses Dokument behandelt nicht die Implementierung dieser Backup-Applikationen.

Der Schwerpunkt dieses Dokuments liegt in der Aktivierung des FlexPod-Stacks (Server und Speicher), um die Performance-getriebenen Anforderungen der MEDITECH-Datenbank und der Backup-Anforderungen in der EHR-Umgebung zu erfüllen.

## **Speziell für bestimmte MEDITECH-Workloads entwickelt**

MEDITECH verkauft keine Server-, Netzwerk- oder Speicherhardware, Hypervisoren oder Betriebssysteme weiter; Es gelten jedoch spezifische Anforderungen für jede Komponente des Infrastruktur-Stacks. Daher haben Cisco und NetApp zusammengearbeitet, um das FlexPod Datacenter erfolgreich zu testen, zu implementieren und zu unterstützen, um die Anforderungen von MEDITECH in der Produktionsumgebung von Kunden wie Ihnen zu erfüllen.

## **MEDITECH-Kategorien**

MEDITECH ordnet die Bereitstellungsgröße einer Kategorienummer zu, die zwischen 1 und 6 reicht. Die Kategorie 1 stellt die kleinsten MEDITECH-Bereitstellungen dar, und die Kategorie 6 stellt die größten MEDITECH-Bereitstellungen dar.

Informationen zu den I/O-Merkmalen und Leistungsanforderungen eines MEDITECH Hosts in den einzelnen Kategorien finden Sie auf NetApp ["TR-4190: NetApp Sizing Guidelines for MEDITECH Environments"](#).

## **MEDITECH-Plattform**

Die MEDITECH Expanse-Plattform ist die neueste Version der EHR-Software des Unternehmens. Frühere MEDITECH-Plattformen sind Client/Server 5.x und MAGIC. Dieser Abschnitt beschreibt die MEDITECH-Plattform (anwendbar auf Expense, 6.x, C/S 5.x und MAGIC), die den MEDITECH-Host und dessen Speicheranforderungen betrifft.

Für alle vorangegangenen MEDITECH-Plattformen laufen auf mehreren Servern die MEDITECH-Software, die verschiedene Aufgaben ausführt. Die vorherige Abbildung zeigt ein typisches MEDITECH-System, einschließlich MEDITECH-Hosts, die als Anwendungsserver und andere MEDITECH-Server dienen. Beispiele anderer MEDITECH-Server sind die Data Repository-Anwendung, die Anwendung Scannen und Archivierung sowie Background Job Clients. Die vollständige Liste anderer MEDITECH-Server finden Sie in den Dokumenten „Hardware Configuration Proposal“ (für neue Bereitstellungen) und „Hardware Evaluation Task“ (für bestehende Bereitstellungen). Diese Dokumente erhalten Sie von MEDITECH über den MEDITECH-Systemintegrator oder von Ihrem MEDITECH Technical Account Manager (TAM).

## **MEDITECH-Gastgeber**

Ein MEDITECH-Host ist ein Datenbankserver. Dieser Host wird auch als MEDITECH-Dateiserver (für die Expense, 6.x oder C/S 5.x-Plattform) oder als ZAUBERMASCHINE (für die MAGIC-Plattform) bezeichnet. Dieses Dokument verwendet den Begriff MEDITECH Host, um auf einen MEDITECH-Dateiserver oder EINEN MAGIC Machine zu verweisen.

MEDITECH-Hosts können physische Server oder VMs sein, die auf dem Betriebssystem Microsoft Windows Server ausgeführt werden. Am häufigsten werden MEDITECH-Hosts in diesem Bereich als Windows-VMs bereitgestellt, die auf einem VMware ESXi-Server laufen. Nach diesem Schreiben ist VMware der einzige Hypervisor, den MEDITECH unterstützt. Ein MEDITECH-Host speichert seine Programme, Wörterbücher und Datendateien auf einem Microsoft Windows-Laufwerk (z. B. Laufwerk E) auf dem Windows-System.

In einer virtuellen Umgebung befindet sich ein Windows E -Laufwerk auf einem LUN, das über RDM (Raw Device Mapping) im physischen Kompatibilitätsmodus mit der VM verbunden ist. Die Verwendung von VMDK-Dateien (Virtual Machine Disk) als Windows E-Laufwerk in diesem Szenario wird von MEDITECH nicht unterstützt.

## **MEDITECH-Host-Workload-I/O-Eigenschaft**

Das I/O-Merkmal jedes MEDITECH-Hosts und des gesamten Systems hängt von der MEDITECH-Plattform ab, die Sie bereitstellen. Alle MEDITECH-Plattformen (Expse, 6.x, C/S 5.x und MAGIC) erzeugen Workloads, die

zu 100% zufällig sind.

Die MEDITECH Expse-Plattform erzeugt den anspruchsvollsten Workload, da sie den höchsten Prozentsatz der Schreibvorgänge und die IOPS pro Host insgesamt hat, gefolgt von 6.x, C/S 5.x und DEN MAGIC-Plattformen.

Weitere Informationen zu den MEDITECH-Arbeitslastbeschreibungen finden Sie unter ["TR-4190: NetApp Sizing Guidelines for MEDITECH Environments"](#).

## Datennetzwerk Storage-Netzwerk

MEDITECH verlangt, dass das FC-Protokoll für den Datenverkehr zwischen dem NetApp FAS- oder AFF-System und den MEDITECH-Hosts aller Kategorien verwendet wird.

## Speicherpräsentation für MEDITECH Gastgeber

Jeder MEDITECH-Host verwendet zwei Windows-Laufwerke:

- **Laufwerk C.** Dieses Laufwerk speichert das Windows Server-Betriebssystem und die MEDITECH Host-Anwendungsdateien.
- **Drive E.** der MEDITECH-Host speichert seine Programme, Wörterbücher und Datendateien auf Laufwerk E des Windows-Server-Betriebssystems. Laufwerk E ist eine LUN, die über das NetApp FAS oder AFF System mithilfe des FC-Protokolls zugeordnet wird. MEDITECH verlangt, dass das FC-Protokoll verwendet wird, damit die IOPS-Anforderungen des MEDITECH-Hosts und die Lese- und Schreiblatenz erfüllt werden.

## Namenskonvention von Volume und LUN

MEDITECH erfordert, dass eine spezielle Namenskonvention für alle LUNs verwendet wird.

Überprüfen Sie vor einer Speicherbereitstellung den Vorschlag für die MEDITECH-Hardwarekonfiguration, um die Namenskonvention für die LUNs zu bestätigen. Die Datensicherung von MEDITECH basiert auf der Namenskonvention des Volumes und der LUN, um die spezifischen LUNs zu identifizieren, die für das Backup erforderlich sind.

## Umfassende Management Tools und Automatisierungsfunktionen

### Cisco UCS mit Cisco UCS Manager

Cisco konzentriert sich auf drei Schlüsselemente für eine herausragende Datacenter-Infrastruktur: Vereinfachung, Sicherheit und Skalierbarkeit. Die Cisco UCS Manager Software bietet in Kombination mit der Modularität der Plattform eine vereinfachte, sichere und skalierbare Desktop-Virtualisierungsplattform:

- **Vereinfacht.** Cisco UCS stellt einen radikal neuen Ansatz für Standard-Computing dar und bildet den Kern der Datacenter-Infrastruktur für alle Workloads. Cisco UCS bietet viele Funktionen und Vorteile, darunter eine Verringerung der Anzahl der erforderlichen Server sowie eine Reduzierung der Anzahl der Kabel pro Server. Eine weitere wichtige Funktion besteht in der Fähigkeit zur schnellen Implementierung oder Neubereitstellung von Servern über Cisco UCS Service-Profile. Da weniger Server und Kabel für das Management erforderlich sind und die optimierte Bereitstellung von Server- und Applikations-Workloads optimiert werden muss, werden die Betriebsabläufe vereinfacht. Dutzende von Blade- und Rack-Servern können mit Service-Profilen von Cisco UCS Manager innerhalb von Minuten bereitgestellt werden. Cisco UCS Serviceprofile machen Runbooks zur Server-Integration überflüssig und vermeiden die Konfigurationstendenzen. Dadurch wird die Zeit bis zur Produktivität für Endbenutzer beschleunigt, die Unternehmensflexibilität verbessert und IT-Ressourcen können anderen Aufgaben zugewiesen werden.

Der Cisco UCS Manager automatisiert viele routinemäßige und fehleranfällige Datacenter-Vorgänge, beispielsweise bei der Konfiguration und Bereitstellung der Server-, Netzwerk- und Infrastruktur für den Storage-Zugriff. Darüber hinaus ermöglichen Cisco UCS Blade Server der B-Serie und Rack Server der C-Serie mit großem Speicherbedarf eine hohe Benutzerdichte für Anwendungen, wodurch die Anforderungen an die Server-Infrastruktur verringert werden.

Vereinfachung führt zu einer schnelleren und erfolgreicherer MEDITECH-Infrastrukturbereitstellung.

- **Sicher.** Obwohl VMs von Natur aus sicherer sind als ihre physischen Vorgänger, bringen sie neue Sicherheitsherausforderungen mit sich. Geschäftskritische Web- und Applikations-Server, die eine gemeinsame Infrastruktur wie virtuelle Desktops nutzen, haben jetzt ein höheres Risiko für Sicherheitsbedrohungen. Der Inter- VM Traffic verfügt nun über ein wichtiges Sicherheitsüberbedenken, das Ihre IT-Manager beachten müssen, insbesondere in dynamischen Umgebungen, in denen sich die VMs mithilfe von VMware vMotion über die Server-Infrastruktur bewegen.

Durch Virtualisierung wird daher das Richtlinien- und Sicherheitsbewusstsein auf VM-Ebene deutlich erhöht. Dies gilt insbesondere angesichts der dynamischen und flexiblen Art der VM-Mobilität über eine erweiterte Computing-Infrastruktur hinweg. Die einfache Zunahme der Anzahl neuer virtueller Desktops erhöht die Bedeutung einer virtualisierungskompatiblen Netzwerk- und Sicherheitsinfrastruktur. Die Cisco Datacenter-Infrastruktur (Cisco UCS, Cisco MDS und Lösungen der Cisco Nexus Familie) für die Desktop-Virtualisierung bietet solide Datacenter-, Netzwerk- und Desktop-Sicherheit mit umfassender Sicherheit vom Desktop bis zum Hypervisor. Zusätzliche Sicherheit wird durch Segmentierung von virtuellen Desktops, VM-fähigen Richtlinien und Administration sowie Netzwerksicherheit in der gesamten LAN- und WAN-Infrastruktur erzielt.

- **Skalierbar.** das Wachstum von Virtualisierungslösungen ist alles andere als unvermeidlich. Daher muss eine Lösung in der Lage sein, mit diesem Wachstum skalierbar zu sein und vorhersehbar zu skalieren. Die Cisco Virtualisierungslösungen unterstützen eine hohe VM-Dichte (VMs pro Server), während mehr Server bei nahezu linearer Performance skaliert werden können. Die Cisco Datacenter-Infrastruktur bietet eine flexible Plattform für Wachstum und erhöht die geschäftliche Flexibilität. Die Service-Profile von Cisco UCS Manager ermöglichen die bedarfsgesteuerte Host-Bereitstellung und erleichtern die Implementierung Hunderter Hosts ebenso wie Dutzende.

Cisco UCS Server bieten nahezu lineare Performance und Skalierbarkeit. Cisco UCS nutzt die patentierte Cisco Extended Memory Technologie, um großen Speicherbedarf mit weniger Sockeln zu bieten (mit Skalierbarkeit auf bis zu 1 TB Speicher mit Servern für 2 und 4 Plätze). Durch den Einsatz von Unified Fabric Technologie als Baustein lässt sich die aggregierte Bandbreite von Cisco UCS Server auf bis zu 80 Gbit/s pro Server skalieren, und das nordgebundene Cisco UCS Fabric Interconnect kann mit einer Übertragungsrate von 2 Tbit/s arbeiten. Diese Funktion verhindert I/O- und Speicherengpässe der Desktop-Virtualisierung. Das Cisco UCS unterstützt mit seiner hochperformanten Unified Fabric-basierten Netzwerkarchitektur mit geringer Latenz hohe Mengen an Virtual Desktop-Datenverkehr, einschließlich hochauflösende Video- und Kommunikationsdaten. Darüber hinaus hilft ONTAP im Rahmen der FlexPod Virtualisierungslösungen die Datenverfügbarkeit und optimale Performance bei Boot- und Login-Anstürmen zu wahren.

Cisco UCS, Cisco MDS und Cisco Nexus Datacenter-Infrastrukturdesigns bieten eine hervorragende Wachstumsplattform. Server-, Netzwerk- und Storage-Ressourcen lassen sich transparent skalieren, um Desktop-Virtualisierung, Datacenter-Applikationen und Cloud Computing zu unterstützen.

## VMware vCenter Server

VMware vCenter Server bietet eine zentralisierte Plattform für das Management von MEDITECH-Umgebungen, mit der Ihr Gesundheitsunternehmen eine virtuelle Infrastruktur sicher automatisieren und bereitstellen kann:

- **\* Einfache Bereitstellung.\*** Schnelle und einfache Bereitstellung von vCenter Server mit einer virtuellen Appliance.
- **Zentrale Steuerung und Transparenz.** Verwalten Sie die gesamte VMware vSphere Infrastruktur von einem Ort aus.
- **Proaktive Optimierung.** Ressourcen zuweisen und optimieren für maximale Effizienz.
- **Management.** Verwenden Sie leistungsstarke Plug-ins und Tools, um das Management zu vereinfachen und die Kontrolle zu erweitern.

## Virtual Storage Console für VMware vSphere

Virtual Storage Console (VSC), vSphere API for Storage Awareness (VASA) Provider und VMware Storage Replication Adapter (SRA) für VMware vSphere von NetApp bilden eine einzelne virtuelle Appliance. Die Produktsuite umfasst SRA und VASA Provider als Plug-ins für vCenter Server, das ein lückenloses Lifecycle Management für VMs in VMware Umgebungen bietet, die NetApp Storage-Systeme nutzen.

Die virtuelle Appliance für VSC, VASA Provider und SRA lässt sich nahtlos in den VMware vSphere Web Client integrieren und ermöglicht die Nutzung von SSO-Services. In einer Umgebung mit mehreren VMware vCenter Server-Instanzen muss jede zu verwaltende vCenter Server Instanz eine eigene, eingetragene Instanz von VSC haben. Über die VSC Dashboard-Seite können Sie den Gesamtstatus Ihrer Datastores und VMs schnell überprüfen.

Durch die Implementierung der virtuellen Appliance für VSC, VASA Provider und SRA können Sie die folgenden Aufgaben ausführen:

- **Verwenden Sie VSC für die Bereitstellung und das Management von Speicher und die Konfiguration des ESXi Hosts.** mit VSC können Sie Anmeldeinformationen hinzufügen, Anmeldeinformationen entfernen, Anmeldedaten zuweisen und Berechtigungen für Storage Controller in Ihrer VMware Umgebung einrichten. Darüber hinaus können auch ESXi Server gemanagt werden, die mit NetApp Storage-Systemen verbunden sind. Mit ein paar Klicks können Sie für alle Hosts empfohlene Best-Practice-Werte für Host Timeouts, NAS und Multipathing festlegen. Sie können auch Speicherdetails anzeigen und Diagnoseinformationen erfassen.
- **Verwenden Sie VASA Provider zum Erstellen von Storage-Funktionsprofilen und zum Einstellen von Alarmen.** VASA Provider für ONTAP ist bei der Aktivierung der VASA Provider-Erweiterung bei VSC registriert. Sie können Storage-Funktionsprofile und virtuelle Datastores erstellen und verwenden. Sie können auch Alarme festlegen, um Sie zu benachrichtigen, wenn die Schwellenwerte für Volumes und Aggregate fast voll sind. Sie können die Performance von VMDKs und den auf virtuellen Datastores erstellten VMs überwachen.
- **Verwenden Sie SRA für die Disaster Recovery.** mit SRA können geschützte und Recovery-Standorte in der Umgebung für Disaster Recovery bei Ausfällen konfiguriert werden.

## NetApp OnCommand Insight und ONTAP

NetApp OnCommand Insight integriert das Infrastrukturmanagement in die Servicekette MEDITECH. Dieser Ansatz ermöglicht Ihrem Unternehmen im Gesundheitswesen eine bessere Kontrolle, Automatisierung und Analyse Ihrer Storage-, Netzwerk- und Computing-Infrastruktur. DIE SOFTWARE optimiert Ihre aktuelle Infrastruktur optimal und erleichtert die sinnvolle Planung neuer Investitionen. Außerdem werden die Risiken verringert, die mit komplexen Technologiemigrationen verbunden sind. Da es agentenfrei läuft, ist die Installation unkompliziert und unterbrechungsfrei. Installierte Storage- und SAN-Geräte werden kontinuierlich überwacht. Detaillierte Informationen sorgen für volle Transparenz Ihrer gesamten Storage-Umgebung. Sie erkennen falsch bzw. unzureichend genutzte oder verwaiste Ressourcen umgehend und können diese so wieder nutzbar machen. OnCommand Insight bietet Ihnen folgende Vorteile:

- **Optimierung vorhandener Ressourcen.** Identifizieren Sie falsch genutzte, unzureichend genutzte oder verwaiste Ressourcen, indem Sie bewährte Best Practices nutzen, um Probleme zu vermeiden und Service-Level einzuhalten.
- **Bessere Entscheidungen treffen** mit Echtzeitdaten lassen sich Kapazitätsprobleme schneller lösen, um zukünftige Anschaffungen präzise zu planen, zu Budgetüberschreitungen zu vermeiden und Investitionsausgaben hinauszuschieben.
- **Beschleunigen SIE IT-Initiativen** Verstehen Sie Ihre virtuellen Umgebungen, um Risiken zu managen, Ausfallzeiten zu minimieren und die Cloud-Implementierung zu beschleunigen.

## Konzipieren

Die Architektur von FlexPod für MEDITECH basiert auf Guidance von MEDITECH, Cisco und NetApp und auf Erfahrungen unserer Partner in der Zusammenarbeit mit MEDITECH Kunden aller Größen. Die Architektur ist anpassungsfähig und wendet Best Practices für MEDITECH an, je nachdem, welche Datacenter-Strategie Sie haben, wie groß Ihr Unternehmen ist und ob Ihr System zentralisiert, verteilt oder mandantenfähig ist.

Die richtige Storage-Architektur kann durch die Gesamtgröße mit den IOPS-insgesamt bestimmt werden. Performance allein ist nicht der einzige Faktor. Basierend auf zusätzlichen Kundenanforderungen können Sie sich entscheiden, eine größere Anzahl Nodes zu verwenden. Der Vorteil von NetApp Storage besteht darin, dass Sie den Cluster bei sich ändernden Anforderungen einfach und unterbrechungsfrei vertikal skalieren können. Zudem lassen sich Nodes unterbrechungsfrei aus dem Cluster entfernen, um Geräte anderen Zwecken zuzuweisen oder während Geräteaktualisierungen einzuführen.

Dies sind einige der Vorteile der NetApp ONTAP Storage-Architektur:

- **Einfaches, unterbrechungsfreies Scale-up und Scale-out.** Dank des unterbrechungsfreien Betriebs von ONTAP können Sie Festplatten und Nodes aktualisieren, hinzufügen oder entfernen. Beginnen Sie mit vier Nodes und verschieben Sie auf sechs Nodes oder aktualisieren Sie unterbrechungsfrei auf größere Controller.
- **Storage-Effizienz** Reduzierung Ihrer Kapazitätsanforderungen mit Deduplizierung, NetApp FlexClone, Inline-Komprimierung, Inline-Data-Compaction, Thin Replication Thin Provisioning und Deduplizierung von Aggregaten Die FlexClone Funktion ermöglicht nahezu unmittelbare Klonerstellung zur Unterstützung von Aktualisierungen der Backup- und Testumgebung. Diese Klone verbrauchen nur bei Änderungen mehr Storage.
- **Disaster Recovery Schattendatenbankserver.** der Disaster Recovery Schattendatenbankserver ist Teil Ihrer Business Continuity-Strategie (wird zur Unterstützung von Read-Only Storage-Funktionen verwendet und möglicherweise als Storage-Lese-/Schreibinstanz konfiguriert). Daher haben die Platzierung und Größenbemessung des dritten Storage-Systems in der Regel dasselbe wie im Storage-System Ihrer Produktionsdatenbank.
- **Datenbankkonsistenz (einige Überlegungen erforderlich).** Wenn Sie NetApp SnapMirror Backup-Kopien in Bezug auf Business Continuity verwenden, siehe ["TR-3446: SnapMirror Async Overview and Best Practices Guide"](#).

## Storage-Layout

### Dedizierte Aggregate für MEDITECH-Hosts

Der erste Schritt zur Erfüllung der hohen Performance- und Hochverfügbarkeitsanforderungen von MEDITECH besteht darin, das Speicherlayout für die MEDITECH-Umgebung richtig zu gestalten, um die MEDITECH-Host-

Produktionskosten auf einen dedizierten, hochperformanten Speicher zu isolieren.

Auf jedem Speichercontroller sollte ein dediziertes Aggregat bereitgestellt werden, um das Programm, das Wörterbuch und die Datendateien der MEDITECH-Hosts zu speichern. Um das Risiko zu beseitigen, dass andere Workloads dieselben Festplatten verwenden und die Performance beeinträchtigen, wird kein anderer Storage über diese Aggregate bereitgestellt.



Speicherung, die Sie für die anderen MEDITECH-Server bereitstellen, sollte nicht auf das dedizierte Aggregat für die LUNs platziert werden, die von den MEDITECH-Hosts verwendet werden. Sie sollten den Speicher für andere MEDITECH-Server auf einem separaten Aggregat platzieren. Speicheranforderungen für andere MEDITECH-Server sind in den Dokumenten „Hardware Configuration Proposal“ (für neue Bereitstellungen) und „Hardware Evaluation Task“ (für bestehende Bereitstellungen) verfügbar. Diese Dokumente erhalten Sie von MEDITECH über den MEDITECH-Systemintegrator oder von Ihrem MEDITECH Technical Account Manager (TAM). NetApp Solution Engineers haben eventuell einen Rat an das NetApp MEDITECH Independent Software Vendor (ISV) Team, um eine ordnungsgemäße und vollständige Konfiguration des NetApp Storage-Größenbemessung zu ermöglichen.

### **Verteilen Sie den MEDITECH-Host-Workload gleichmäßig auf alle Storage-Controller**

NetApp FAS und AFF Systeme werden als ein oder mehrere Hochverfügbarkeitspaare implementiert. NetApp empfiehlt, die MEDITECH Erweiterung und 6.x Workloads gleichmäßig auf alle Storage Controller zu verteilen, um die Computing-, Netzwerk- und Caching-Ressourcen auf jedem Storage Controller anzuwenden.

Verwenden Sie die folgenden Richtlinien, um die MEDITECH-Workloads gleichmäßig auf jeden Storage-Controller zu verteilen:

- Wenn Sie die IOPS für jeden MEDITECH-Host kennen, können Sie die MEDITECH-Erweiterung und 6.x-Workloads gleichmäßig auf alle Storage-Controller verteilen, indem Sie bestätigen, dass jeder Controller eine ähnliche Anzahl von IOPS von den MEDITECH-Hosts unterstützt.
- Wenn Sie die IOPS für jeden MEDITECH-Host nicht kennen, können Sie die MEDITECH-Expense und 6.x-Workloads immer noch gleichmäßig auf alle Storage-Controller verteilen. Füllen Sie diese Aufgabe aus, indem Sie bestätigen, dass die Kapazität der Aggregate für die MEDITECH-Hosts gleichmäßig auf alle Speicher-Controller verteilt ist. Auf diese Weise ist die Anzahl der Disketten über alle Datenaggregate hinweg identisch, die den MEDITECH-Hosts gewidmet sind.
- Verwenden Sie ähnliche Festplattentypen und identische RAID-Gruppen, um die Storage-Aggregate beider Controller zu erstellen, sodass die Workloads gleichmäßig verteilt werden. Wenden Sie sich an einen NetApp Certified Integrator, bevor Sie das Storage-Aggregat erstellen.



Laut MEDITECH generieren zwei Hosts im MEDITECH-System höhere IOPS als die restlichen Hosts. Die LUNs für diese beiden Hosts sollten auf separaten Storage Controllern platziert werden. Sie sollten diese beiden Gastgeber mit Unterstützung des MEDITECH-Teams identifizieren, bevor Sie Ihr System bereitstellen.

## **Storage-Platzierung**

### **Datenbank-Storage für MEDITECH-Hosts**

Der Datenbank-Storage für einen MEDITECH-Host wird als Block-Gerät (das ist eine LUN) aus dem NetApp FAS oder AFF System dargestellt. Die LUN wird normalerweise als E-Laufwerk auf das Windows Betriebssystem eingebunden.

## Anderer Storage

Das MEDITECH-Host-Betriebssystem und die Datenbankapplikation erzeugen normalerweise eine erhebliche Menge von IOPS auf dem Speicher. Die Speicherbereitstellung für die MEDITECH-Host-VMs und deren VMDK-Dateien gilt, falls erforderlich, als unabhängig von dem Speicher, der zur Erfüllung der MEDITECH-Leistungsschwellenwerte erforderlich ist.

Speicher, die für die anderen MEDITECH-Server bereitgestellt werden, sollten nicht auf das dedizierte Aggregat für die LUNs platziert werden, die die MEDITECH-Hosts verwenden. Platzieren Sie den Speicher für andere MEDITECH-Server auf einem separaten Aggregat.

## Konfiguration von Storage Controllern

### Hochverfügbarkeit

Um die Auswirkungen eines Controller-Ausfalls zu verringern und unterbrechungsfreie Upgrades des Storage-Systems zu ermöglichen, sollten Sie Ihr Storage-System im Hochverfügbarkeits-Modus mit Controllern in einem Hochverfügbarkeitspaar konfigurieren.

Bei der hochverfügbaren Controller-Paar-Konfiguration sollten Festplatten-Shelves über mehrere Pfade mit Controllern verbunden werden. Diese Verbindung verbessert die Storage Resiliency, indem sie vor einem Single Path-Ausfall schützt. Darüber hinaus wird bei einem Controller-Failover die Performance-Konsistenz verbessert.

### Storage Performance bei Storage Controller Failover

Bei Storage-Systemen, die mit Controllern in einem Hochverfügbarkeitspaar konfiguriert sind, übernimmt der Partner-Controller in dem unwahrscheinlichen Fall eines Controller-Ausfalls die Storage-Ressourcen und Workloads des ausgefallenen Controllers. Wenden Sie sich unbedingt an den Kunden, um die Performance-Anforderungen zu ermitteln, die bei einem Controller-Ausfall erfüllt werden müssen und die Systemgröße entsprechend zu bestimmen.

### Hardware-gestützte Übernahme

NetApp empfiehlt die Hardware-gestützte Übernahme auf beiden Storage Controllern.

Durch die Hardware-gestützte Übernahme minimieren Sie die Storage Controller Failover-Zeit. Es ermöglicht es einem Controller Remote LAN Modul oder Service Processor Modul, seinen Partner über einen Controller-Ausfall schneller als ein Herzschlag Timeout-Trigger informieren kann, die Zeit, die es dauert, um Failover. Die Hardware-gestützte Übernahme ist standardmäßig für Storage-Controller in einer Hochverfügbarkeitskonfiguration aktiviert.

Weitere Informationen über die Hardware-gestützte Übernahme finden Sie im ["ONTAP 9 Dokumentationszentrum"](#).

### Festplattentyp

Um die Anforderung von MEDITECH-Workloads durch niedrige Leseverzögerungsanforderungen zu unterstützen, empfiehlt NetApp, für Aggregate in AFF-Systemen, die speziell für die MEDITECH-Hosts geeignet sind, eine hochperformante SSD zu verwenden.

### NetApp AFF

NetApp bietet hochperformante AFF-Arrays zur Bewältigung von MEDITECH-Workloads, die einen hohen Durchsatz erfordern und über zufällige Datenzugriffsmuster und Anforderungen an niedrige Latenz verfügen.

Für MEDITECH-Workloads bieten AFF-Arrays Leistungsvorteile gegenüber auf HDDs basierenden Systemen. Die Kombination aus Flash-Technologie und Enterprise-Datenmanagement bietet Vorteile in drei wichtigen Bereichen: Performance, Verfügbarkeit und Storage-Effizienz.

## NetApp Support Tools und Services

NetApp bietet ein umfassendes Set an Support Tools und Services. Das NetApp AutoSupport Tool sollte auf NetApp All Flash FAS/FAS Systemen aktiviert und konfiguriert werden, um den Startaufruf zu melden, falls ein Hardwarefehler oder eine Fehlkonfiguration des Systems auftritt. Benachrichtigung des NetApp Support-Teams bei Home-Benachrichtigungen zur zeitnahen Behebung von Fehlern. NetApp Active IQ ist eine webbasierte Applikation, die auf AutoSupport Informationen Ihrer NetApp Systeme basiert und vorausschauend Informationen liefert, um Verfügbarkeit, Effizienz und Performance zu verbessern.

# Implementierung und Konfiguration

## Überblick

In diesem Dokument werden die in diesem Dokument angegebenen Richtlinien zum NetApp Storage für die Implementierung von FlexPod behandelt:

- Umgebungen, die ONTAP nutzen
- Umgebungen, die Cisco UCS Blade- und Rack-montierte Server verwenden

Dieses Dokument deckt nicht ab:

- Detaillierte Implementierung der FlexPod Datacenter-Umgebung

Weitere Informationen finden Sie unter ["FlexPod Datacenter mit FC Cisco Validated Design" \(CVD\)](#).

- Ein Überblick über die MEDITECH-Softwareumgebungen, Referenzarchitekturen und die Best Practices für die Integration.

Weitere Informationen finden Sie unter ["TR-4300i: NetApp FAS and All-Flash-Storage-Systeme for MEDITECH Environments Best Practices Guide"](#) (NetApp Login erforderlich).

- Quantitative Performance-Anforderungen und Hinweise zur Dimensionierung

Weitere Informationen finden Sie unter ["TR-4190: NetApp Sizing Guidelines for MEDITECH Environments"](#).

- Einsatz von NetApp SnapMirror Technologien für die Einhaltung von Backup- und Disaster-Recovery-Anforderungen
- Allgemeine Hinweise zur Implementierung von NetApp Storage.

In diesem Abschnitt wird eine Beispielkonfiguration mit Best Practices für die Infrastrukturbereitstellung erläutert sowie die verschiedenen Hardware- und Softwarekomponenten für die Infrastruktur und die Versionen, die Sie verwenden können, aufgeführt.

## Verkabelungsdiagramm

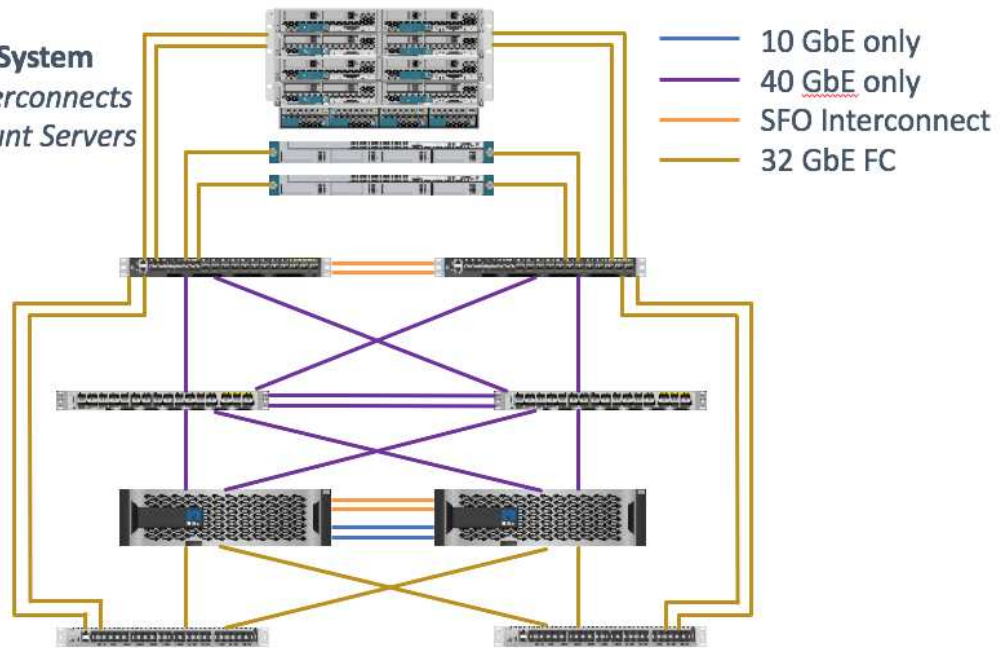
Die folgende Abbildung zeigt das 32-GB-FC/40-GbE-Topologiediagramm für eine MEDITECH-Bereitstellung.

**Cisco Unified Computing System**  
*Cisco UCS 6454 Fabric Interconnects*  
*Cisco UCS Blade Rack Mount Servers*

**Cisco Nexus 9332PQ**

**NetApp**  
**AFF A200/300**

**Cisco MDS 9132T**



Verwenden Sie immer das **"Interoperabilitäts-Matrix-Tool (IMT)"** So überprüfen Sie, ob alle Versionen von Software und Firmware unterstützt werden. Die Tabelle in Abschnitt **"MEDITECH Module und Komponenten"** Führt die Hardware- und Softwarekomponenten der Infrastruktur auf, die bei den Tests verwendet wurden.

**"Als Nächstes: Infrastrukturgrundlage"**

## Basiskonfiguration

### Netzwerk-Konnektivität

Vor der Konfiguration der Infrastruktur müssen die folgenden Netzwerkverbindungen vorhanden sein:

- Die Link-Aggregation, die Port-Kanäle und virtuelle Port-Kanäle (vPCs) nutzt, wird durchgehend verwendet, wodurch das Design für eine höhere Bandbreite und hohe Verfügbarkeit ermöglicht wird:
  - VPC wird zwischen Cisco FI und Cisco Nexus Switches verwendet.
  - Jeder Server verfügt über virtuelle Netzwerk-Schnittstellenkarten (vNICs) mit redundanter Konnektivität zur Unified Fabric. Aus Gründen der Redundanz wird zwischen FIS ein NIC-Failover verwendet.
  - Jeder Server verfügt über virtuelle Host Bus Adapter (vHBAs) mit redundanter Konnektivität zum Unified Fabric.
- Das Cisco UCS-FI-SYSTEM ist wie empfohlen im End-Host-Modus konfiguriert und ermöglicht das dynamische Pinning von vNICs an Uplink-Switches.

### Storage-Konnektivität

Vor der Konfiguration der Infrastruktur müssen die folgenden Speicherverbindungen vorhanden sein:

- Storage Port Interface Groups (ifgroups, vPC)
- 10-GB-Link zum Switch N9K-A
- 10-GB-Link zum Switch N9K-B
- In-Band-Management (aktiv-Passiv-Bond):

- 1-GB-Link zum Management-Switch N9K-A
- 1-GB-Link zum Management-Switch N9K-B
- 32-GB-FC-End-to-End-Konnektivität über Cisco MDS-Switches; Konfiguration von Einzel-Initiator-Zoning
- FC SAN-Boot für eine vollständige Statusfreies Computing; Server werden über LUNs im Boot-Volume gestartet, das auf dem AFF Storage-Cluster gehostet wird
- Alle MEDITECH-Workloads werden auf FC-LUNs gehostet, die sich über die Speicher-Controller-Knoten verteilen

## Host-Software

Die folgende Software muss installiert sein:

- ESXi wurde auf den Cisco UCS Blades installiert
- Installation und Konfiguration von VMware vCenter (für alle in vCenter registrierten Hosts)
- VSC wird in VMware vCenter installiert und registriert
- NetApp Cluster konfiguriert

["Weiter: Cisco UCS Blade-Server- und Switch-Konfiguration."](#)

## Cisco UCS Blade-Server- und Switch-Konfiguration

Die Software FlexPod for MEDITECH ist auf jeder Stufe mit Fehlertoleranz ausgelegt. Es gibt keinen Single Point of Failure im System. Für eine optimale Performance empfiehlt Cisco den Einsatz von Hot-Spare Blade-Servern.

Dieses Dokument bietet allgemeine Hinweise zur Grundkonfiguration einer FlexPod-Umgebung für MEDITECH-Software. In diesem Abschnitt stellen wir grundlegende Schritte mit einigen Beispielen für die Vorbereitung des Cisco UCS Computing-Plattformelements der FlexPod-Konfiguration dar. Voraussetzung hierfür ist, dass die FlexPod Konfiguration gemäß den Anweisungen in den Rack-Einheiten mit Strom versorgt und verkabelt ist ["FlexPod Datacenter with Fibre Channel Storage using VMware vSphere 6.5 Update 1, NetApp AFF A-Series and Cisco UCS Manager 3.2"](#)CVD.

## Konfiguration des Cisco Nexus Switches

Für die Lösung wird ein fehlertolerantes Paar Ethernet Switches der Cisco Nexus 9300-Serie eingesetzt. Sie sollten diese Schalter wie im beschrieben verkabeln ["Verkabelungsdiagramm"](#) Abschnitt. Durch die Cisco Nexus-Konfiguration wird sichergestellt, dass Ethernet-Traffic-Ströme für die MEDITECH-Anwendung optimiert werden.

1. Führen Sie nach Abschluss der Ersteinrichtung und Lizenzierung die folgenden Befehle aus, um die globalen Konfigurationsparameter auf beiden Switches festzulegen:

```
spanning-tree port type network default
spanning-tree port type edge bpduguard default
spanning-tree port type edge bpdufilter default
port-channel load-balance src-dst l4port
ntp server <global-ntp-server-ip> use-vrf management
ntp master 3
ip route 0.0.0.0/0 <ib-mgmt-vlan-gateway>
copy run start
```

2. Erstellen Sie auf jedem Switch mithilfe des globalen Konfigurationsmodus die VLANs für die Lösung:

```
vlan <ib-mgmt-vlan-id>
name IB-MGMT-VLAN
vlan <native-vlan-id>
name Native-VLAN
vlan <vmotion-vlan-id>
name vMotion-VLAN
vlan <vm-traffic-vlan-id>
name VM-Traffic-VLAN
vlan <infra-nfs-vlan-id>
name Infra-NFS-VLAN
exit
copy run start
```

3. Erstellen Sie die NTP-Verteilerschnittstelle (Network Time Protocol), Port-Kanäle, Port-Channel-Parameter und Port-Beschreibungen für die Fehlerbehebung per ["FlexPod Datacenter with Fibre Channel Storage using VMware vSphere 6.5 Update 1, NetApp AFF A-Series and Cisco UCS Manager 3.2" CVD](#).

### Konfiguration für Cisco MDS 9132T

Die FC-Switches der Cisco MDS 9100 Serie bieten redundante 32-GB-FC-Konnektivität zwischen den NetApp AFF A200 oder AFF A300 Controllern und dem Cisco UCS Computing Fabric. Sie sollten die Kabel wie im beschriebenen anschließen ["Verkabelungsdiagramm"](#) Abschnitt.

1. Führen Sie auf den Konsolen auf jedem MDS-Switch die folgenden Befehle aus, um die für die Lösung erforderlichen Funktionen zu aktivieren:

```
configure terminal
feature npiv
feature fport-channel-trunk
```

2. Konfigurieren einzelner Ports, Port-Kanäle und Beschreibungen gemäß dem FlexPod-Abschnitt zur Cisco MDS-Switch-Konfiguration in ["FlexPod Datacenter mit FC Cisco Validated Design"](#).
3. Um die erforderlichen virtuellen SANs (VSANs) für die Lösung zu erstellen, führen Sie im globalen Konfigurationsmodus die folgenden Schritte aus:

a. Führen Sie für den Fabric-A MDS Switch die folgenden Befehle aus:

```
vsan database
vsan <vsan-a-id>
vsan <vsan-a-id> name Fabric-A
exit
zone smart-zoning enable vsan <vsan-a-id>
vsan database
vsan <vsan-a-id> interface fc1/1
vsan <vsan-a-id> interface fc1/2
vsan <vsan-a-id> interface port-channel110
vsan <vsan-a-id> interface port-channel112
```

Die Port-Channel-Nummern in den letzten beiden Zeilen des Befehls wurden erstellt, wenn die einzelnen Ports, Port-Kanäle und Beschreibungen mithilfe des Referenzdokuments bereitgestellt wurden.

b. Führen Sie für den Fabric-B MDS Switch die folgenden Befehle aus:

```
vsan database
vsan <vsan-b-id>
vsan <vsan-b-id> name Fabric-B
exit
zone smart-zoning enable vsan <vsan-b-id>
vsan database
vsan <vsan-b-id> interface fc1/1
vsan <vsan-b-id> interface fc1/2
vsan <vsan-b-id> interface port-channel111
vsan <vsan-b-id> interface port-channel113
```

Die Port-Channel-Nummern in den letzten beiden Zeilen des Befehls wurden erstellt, wenn die einzelnen Ports, Port-Kanäle und Beschreibungen mithilfe des Referenzdokuments bereitgestellt wurden.

4. Erstellen Sie für jeden FC-Switch Geräte-Aliasnamen, die die Identifizierung jedes Geräts für laufende Vorgänge intuitiv machen, indem Sie die Details im Referenzdokument verwenden.
5. Erstellen Sie schließlich die FC-Zonen mithilfe der in Schritt 4 für jeden MDS-Switch erstellten Geräte-Aliasnamen wie folgt:

a. Führen Sie für den Fabric-A MDS Switch die folgenden Befehle aus:

```

configure terminal
zone name VM-Host-Infra-01-A vsan <vsan-a-id>
member device-alias VM-Host-Infra-01-A init
member device-alias Infra-SVM-fcp_lif01a target
member device-alias Infra-SVM-fcp_lif02a target
exit
zone name VM-Host-Infra-02-A vsan <vsan-a-id>
member device-alias VM-Host-Infra-02-A init
member device-alias Infra-SVM-fcp_lif01a target
member device-alias Infra-SVM-fcp_lif02a target
exit
zoneset name Fabric-A vsan <vsan-a-id>
member VM-Host-Infra-01-A
member VM-Host-Infra-02-A
exit
zoneset activate name Fabric-A vsan <vsan-a-id>
exit
show zoneset active vsan <vsan-a-id>

```

b. Führen Sie für den Fabric-B MDS Switch die folgenden Befehle aus:

```

configure terminal
zone name VM-Host-Infra-01-B vsan <vsan-b-id>
member device-alias VM-Host-Infra-01-B init
member device-alias Infra-SVM-fcp_lif01b target
member device-alias Infra-SVM-fcp_lif02b target
exit
zone name VM-Host-Infra-02-B vsan <vsan-b-id>
member device-alias VM-Host-Infra-02-B init
member device-alias Infra-SVM-fcp_lif01b target
member device-alias Infra-SVM-fcp_lif02b target
exit
zoneset name Fabric-B vsan <vsan-b-id>
member VM-Host-Infra-01-B
member VM-Host-Infra-02-B
exit
zoneset activate name Fabric-B vsan <vsan-b-id>
exit
show zoneset active vsan <vsan-b-id>

```

## Anleitung zur Cisco UCS-Konfiguration

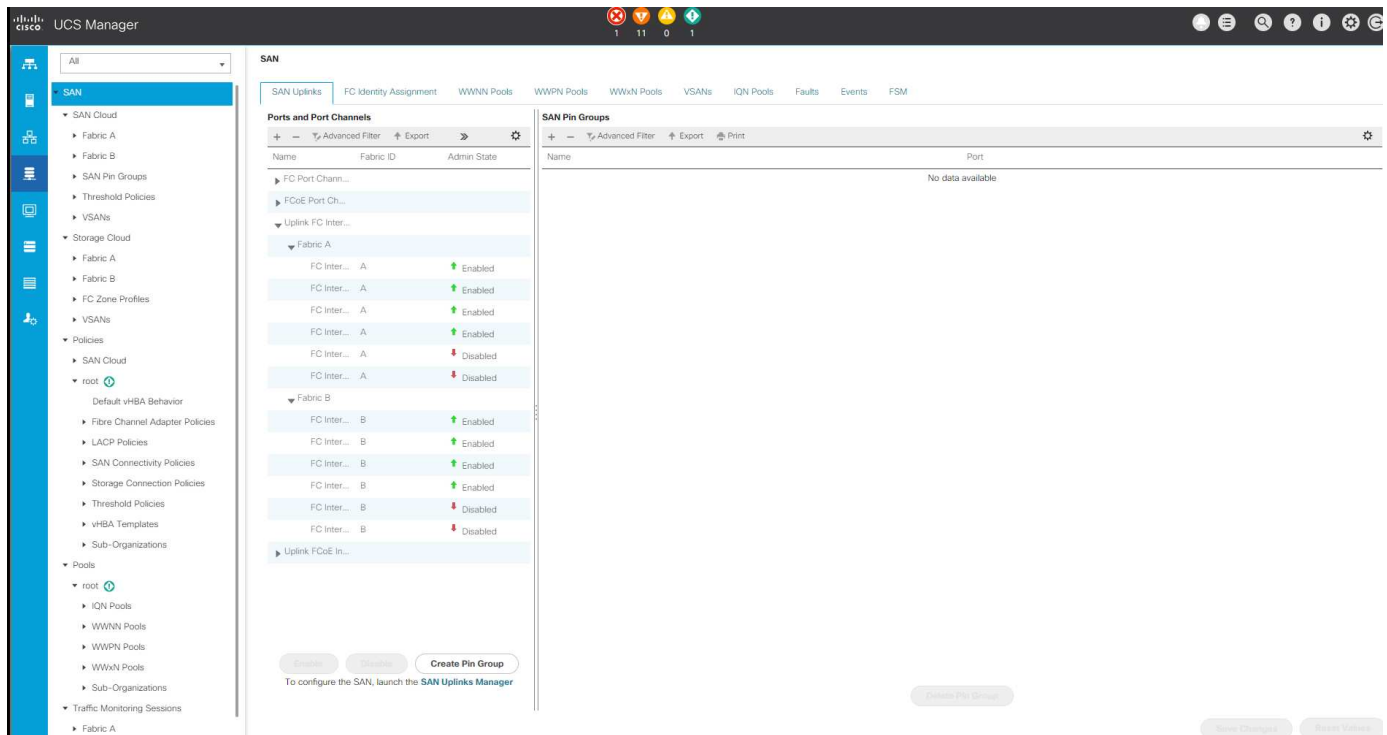
Mit Cisco UCS können Sie als MEDITECH-Kunde Ihre Fachexperten für Netzwerk-, Speicher- und Computing-Ressourcen optimal nutzen, um Richtlinien und Vorlagen zu erstellen, die auf Ihre spezifischen Anforderungen

abgestimmt sind. Nach ihrer Erstellung können diese Richtlinien und Vorlagen in Serviceprofilen zusammengefasst werden, die für konsistente, wiederholbare, zuverlässige und schnelle Implementierungen von Cisco Blade- und Rack-Servern sorgen.

Cisco UCS bietet drei Methoden zum Managen eines Cisco UCS-Systems, einer sogenannten Domäne:

- Cisco UCS Manager HTML5-GUI
- Cisco UCS CLI
- Cisco UCS Central für Umgebungen mit mehreren Domänen

Die folgende Abbildung zeigt einen Beispiel-Screenshot des SAN Node im Cisco UCS Manager.



In größeren Implementierungen können unabhängige Cisco UCS-Domänen auf der Ebene der großen MEDITECH-funktionalen Komponenten für eine höhere Fehlertoleranz ausgelegt werden.

Bei hochfehlertoleranten Designs mit zwei oder mehr Rechenzentren spielt Cisco UCS Central eine zentrale Rolle bei der Festlegung globaler Richtlinien und globaler Serviceprofile, die für eine konsistente Konsistenz zwischen den Hosts im gesamten Unternehmen sorgen.

Um die Cisco UCS Computing-Plattform einzurichten, gehen Sie die folgenden Verfahren vor. Führen Sie diese Verfahren durch, nachdem die Cisco UCS B200 M5 Blade Server im Cisco UCS 5108 AC Blade-Chassis installiert wurden. Zudem müssen Sie mit den Verkabelungsanforderungen konkurrieren, wie in beschrieben ["Verkabelungsdiagramm"](#) Abschnitt.

1. Aktualisieren Sie die Cisco UCS Manager Firmware auf Version 3.2(2f) oder höher.
2. Konfigurieren Sie die Berichterstellung, die Cisco „Call Home“-Funktionen und die NTP-Einstellungen für die Domäne.
3. Konfigurieren Sie die Server- und Uplink-Ports auf jedem Fabric Interconnect.
4. Bearbeiten Sie die Richtlinie zur Chassis-Erkennung.
5. Erstellen Sie die Adresspools für Out-of-Band-Management, Universal Unique Identifier (UUIDs), MAC-

Adresse, Server, den weltweiten Node-Namen (WWNN) und den weltweiten Port-Namen (WWPN).

6. Erstellen Sie die Ethernet- und FC-Uplink-Port-Kanäle und VSANs.
7. Erstellen von Richtlinien für SAN-Konnektivität, Netzwerkkontrolle, Server-Pool-Qualifizierung, Energiekontrolle, Server-BIOS, Und Standardwartung.
8. VNIC- und vHBA-Vorlagen erstellen.
9. VMedia- und FC-Boot-Richtlinien erstellen
10. Erstellen von Serviceprofilvorlagen und Serviceprofilen für jedes MEDITECH-Plattformelement.
11. Ordnen Sie die Service-Profile den entsprechenden Blade-Servern zu.

Die detaillierten Schritte zur Konfiguration der einzelnen Schlüsselemente der Cisco UCS-Serviceprofile für FlexPod finden Sie im ["FlexPod Datacenter with Fibre Channel Storage using VMware vSphere 6.5 Update 1, NetApp AFF A-Series and Cisco UCS Manager 3.2"](#)CVD-Dokument.

["Als Nächstes: Best Practices für ESXi Konfiguration."](#)

## Best Practices für die ESXi Konfiguration

Konfigurieren Sie für die ESXi Host-seitige Konfiguration die VMware-Hosts so, wie es bei jedem Enterprise-Datenbank-Workload ausgeführt wird:

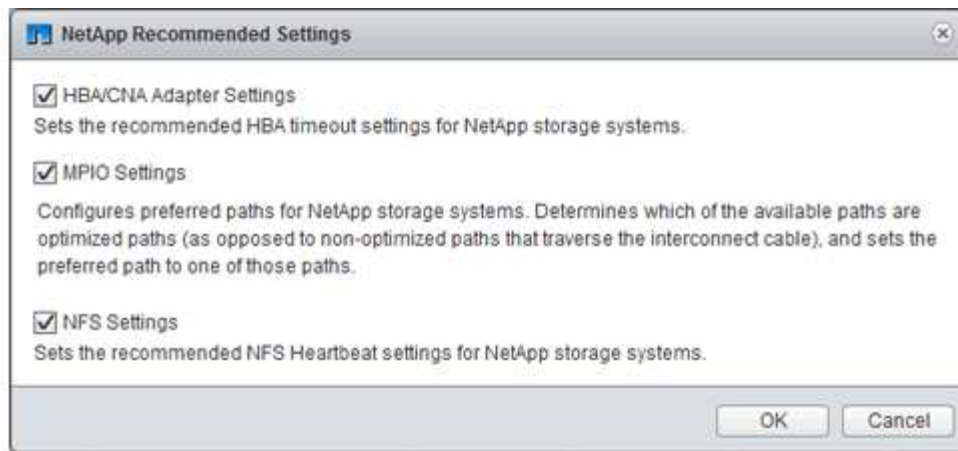
- VSC für VMware vSphere überprüft und legt die Einstellungen für das Multipathing des ESXi Hosts und die HBA-Zeitüberschreitungseinstellungen fest, die für NetApp Storage-Systeme am besten geeignet sind. Die VSC-Werte basieren auf strengen internen Tests von NetApp.
- Für eine optimale Storage-Performance sollten Sie in Betracht ziehen, Storage-Hardware zu nutzen, die VMware vStorage APIs – Array Integration (VAAI) unterstützt. Das NetApp Plug-in für VAAI ist eine Software-Bibliothek, in der die VMware Virtual Disk Libraries integriert sind, die auf dem ESXi Host installiert sind. Das Paket VMware VAAI ermöglicht die Auslagerung bestimmter Aufgaben von den physischen Hosts an das Storage Array.

Aufgaben wie Thin Provisioning und Hardwarebeschleunigung können auf Array-Ebene ausgeführt werden, um die Workloads auf den ESXi Hosts zu verringern. Die Funktion zum Offload und zur Speicherplatzreservierung verbessern die Performance des VSC-Betriebs. Sie können das Plug-in-Installationspaket herunterladen und Anweisungen zum Installieren des Plug-ins von der NetApp Support Website erhalten.

VSC legt ESXi Host-Timeouts, Multipath-Einstellungen und HBA-Zeitüberschreitungseinstellungen und andere Werte fest, um für optimale Performance und erfolgreiches Failover der NetApp Storage Controller zu sorgen. Führen Sie hierzu folgende Schritte aus:

- a. Wählen Sie auf der Startseite von VMware vSphere Web Client die Option vCenter > Hosts aus.
- b. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf einen Host, und wählen Sie dann Aktionen > NetApp VSC > Empfohlene Werte festlegen aus.
- c. Wählen Sie im Dialogfeld „Empfohlene Einstellungen von NetApp“ die Werte aus, die für Ihr System am besten geeignet sind.

Standardmäßig werden die empfohlenen Standardwerte festgelegt.



a. Klicken Sie auf OK.

["Weiter: NetApp Konfiguration."](#)

## NetApp Konfiguration

Der NetApp Storage, der für MEDITECH-Softwareumgebungen implementiert wird, verwendet Storage-Controller in einer hochverfügbaren Paarkonfiguration. Speicher muss von beiden Controllern über das FC-Protokoll an MEDITECH-Datenbankserver übertragen werden. Die Konfiguration stellt den Storage beider Controller bereit, um die Applikationslast im normalen Betrieb gleichmäßig zu verteilen.

### ONTAP-Konfiguration

In diesem Abschnitt werden ein Beispiel für die Implementierung und die Bereitstellung beschrieben, die die entsprechenden ONTAP Befehle verwenden. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der Nutzung von Storage für die Implementierung des von NetApp empfohlenen Storage Layouts, in dem ein hochverfügbares Controller-Paar verwendet wird. Einer der größten Vorteile von ONTAP ist die Möglichkeit zur horizontalen Skalierung ohne Beeinträchtigungen der vorhandenen Hochverfügbarkeitspaare.

### ONTAP-Lizenzen

Nach der Einrichtung der Storage Controller wenden Sie Lizenzen an, um die von NetApp empfohlenen ONTAP Funktionen zu aktivieren. Die Lizenzen für MEDITECH Workloads sind FC, CIFS, und NetApp Snapshot, SnapRestore, FlexClone, Und SnapMirror Technologien.

Zum Konfigurieren von Lizenzen öffnen Sie NetApp ONTAP System Manager, gehen Sie zu Configuration-Licenses und fügen dann die entsprechenden Lizenzen hinzu.

Alternativ können Sie mit dem folgenden Befehl Lizenzen über die CLI hinzufügen:

```
license add -license-code <code>
```

### AutoSupport-Konfiguration

Das NetApp AutoSupport Tool sendet zusammenfassende Support-Informationen über HTTPS an NetApp. Führen Sie zum Konfigurieren von AutoSupport die folgenden ONTAP-Befehle aus:

```
autosupport modify -node * -state enable
autosupport modify -node * -mail-hosts <mailhost.customer.com>
autosupport modify -node prod1-01 -from prod1-01@customer.com
autosupport modify -node prod1-02 -from prod1-02@customer.com
autosupport modify -node * -to storageadmins@customer.com
autosupport modify -node * -support enable
autosupport modify -node * -transport https
autosupport modify -node * -hostnamesubj true
```

### Konfiguration für die Hardware-gestützte Übernahme

Aktivieren Sie auf jedem Node die Hardware-gestützte Übernahme, um die für die Initiierung einer Übernahme benötigte Zeit im unwahrscheinlichen Fall eines Controller-Ausfalls zu minimieren. Gehen Sie wie folgt vor, um die Hardware-gestützte Übernahme zu konfigurieren:

1. Führen Sie den folgenden ONTAP-Befehl an xxx aus.

Setzen Sie die Partneraddress-Option auf die IP-Adresse des Management-Ports für prod1-01.

```
MEDITECH::> storage failover modify -node prod1-01 -hwassist-partner-ip
<prod1-02-mgmt-ip>
```

2. Führen Sie den folgenden ONTAP-Befehl an xxx aus:

Setzen Sie die Partneraddress-Option auf die IP-Adresse des Management-Ports für cluster1-02.

```
MEDITECH::> storage failover modify -node prod1-02 -hwassist-partner-ip
<prod1-01-mgmt-ip>
```

3. Führen Sie den folgenden ONTAP-Befehl aus, um die Hardware-gestützte Übernahme auf beiden zu aktivieren prod1-01 Und das prod1-02 HA-Controller-Paar.

```
MEDITECH::> storage failover modify -node prod1-01 -hwassist true
MEDITECH::> storage failover modify -node prod1-02 -hwassist true
```

["Als Nächstes: Aggregat-Konfiguration."](#)

## Konfiguration von Aggregaten

### NetApp RAID DP

NetApp empfiehlt NetApp RAID DP Technologie als RAID-Typ für alle Aggregate in einem NetApp FAS oder AFF System, einschließlich regulärer NetApp Flash Pool Aggregate. Die MEDITECH-Dokumentation kann die Verwendung von RAID 10 angeben, MEDITECH hat jedoch die Verwendung von RAID DP genehmigt.

## Größe und Anzahl der RAID-Gruppen

Die standardmäßige RAID-Gruppengröße ist 16. Diese Größe ist möglicherweise nicht optimal für die Aggregate für die MEDITECH Hosts auf Ihrer spezifischen Website. Informationen zur Anzahl der Festplatten, die NetApp empfiehlt, in einer RAID-Gruppe zu verwenden, finden Sie unter ["NetApp TR-3838: Konfigurationsleitfaden für Storage-Subsysteme"](#).

Die RAID-Gruppengröße ist für die Storage-Erweiterung wichtig, da NetApp empfiehlt, Festplatten zu einem Aggregat mit einer oder mehreren Festplattengruppen hinzuzufügen, die der RAID-Gruppengröße entsprechen. Die Anzahl der RAID-Gruppen hängt von der Anzahl der Datenfestplatten und der Größe der RAID-Gruppen ab. Verwenden Sie das Sizing Tool NetApp System Performance Modeler (SPM), um die Anzahl der benötigten Datendisks zu bestimmen. Nachdem Sie die Anzahl der Datenfestplatten bestimmt haben, passen Sie die RAID-Gruppengröße an, um die Anzahl der Parity-Festplatten im empfohlenen Bereich für RAID-Gruppengröße pro Festplattentyp zu minimieren.

Einzelheiten zur Verwendung des SPM-Dimensionierungstools für MEDITECH-Umgebungen finden Sie unter ["NetApp TR-4190: NetApp Sizing Guidelines for MEDITECH Environments"](#).

## Überlegungen zur Storage-Erweiterung

Wenn Sie Aggregate mit mehr Festplatten erweitern, fügen Sie die Festplatten in Gruppen hinzu, die der aggregierten RAID-Gruppengröße entsprechen. Der nachfolgende Ansatz sorgt für konsistente Performance im gesamten Aggregat.

Beispiel: Wenn Sie einem Aggregat Storage hinzufügen möchten, das mit einer RAID-Gruppengröße von 20 erstellt wurde, empfiehlt NetApp die Anzahl der Festplatten, eine oder mehrere Gruppen mit 20 Festplatten hinzuzufügen. Also sollten Sie 20, 40, 60 usw. Festplatten hinzufügen.

Nach der Erweiterung von Aggregaten können Sie die Performance verbessern, indem Sie Neuuzuweisungsaufgaben auf den betroffenen Volumes oder Aggregaten ausführen, um vorhandene Daten-Stripes auf die neuen Festplatten zu verteilen. Diese Aktion ist hilfreich, insbesondere wenn das bestehende Aggregat fast voll war.



Die Neuuzuweisung von Zeitplänen sollte während der nicht produktiven Zeit geplant werden, da es sich um eine äußerst CPU- und festplattenbasierte Aufgabe handelt.

Weitere Informationen zur Verwendung der Neuuzuordnung nach einer Aggregaterweiterung finden Sie unter ["NetApp TR-3929: Reallocate Best Practices Guide"](#).

## Snapshot Kopien auf Aggregatebene

Setzen Sie die NetApp Snapshot Kopie-Reserve auf Aggregatebene auf null und deaktivieren Sie den standardmäßigen Snapshot Zeitplan für das Aggregat. Löschen Sie gegebenenfalls vorhandene Snapshot Kopien auf Aggregatebene.

["Weiter: Konfiguration Von Storage Virtual Machines."](#)

## Konfiguration von Storage Virtual Machines

Dieser Abschnitt bezieht sich auf die Implementierung auf ONTAP 8.3 und höher.



Storage Virtual Machine (SVM) wird auch als Vserver in der ONTAP API und in der ONTAP CLI bezeichnet.

## SVM für MEDITECH-Host-LUNs

Sie sollten eine dedizierte SVM pro ONTAP-Storage-Cluster erstellen, um die Aggregate zu besitzen und zu verwalten, die die LUNs für MEDITECH-Hosts enthalten.

### Festlegung der Sprachcodierung für SVM

NetApp empfiehlt, die Sprachcodierung für alle SVMs festzulegen. Wenn zum Zeitpunkt des Erstellens der SVM keine Sprachkodiereinstellung angegeben ist, wird die Standardeinstellung für die Sprachkodierung verwendet. Die Standardeinstellung für die Sprachkodierung ist C.UTF-8 für ONTAP. Nachdem die Sprachcodierung festgelegt wurde, können Sie die Sprache einer SVM mit Infinite Volume später nicht mehr ändern.

Die Volumes, die der SVM zugeordnet sind, übernehmen die Einstellung für die SVM-Sprachkodierung, es sei denn, Sie geben bei der Erstellung der Volumes eine andere Einstellung an. Damit bestimmte Vorgänge funktionieren, sollten Sie die Einstellung für die Sprachkodierung in allen Volumes für Ihre Site konsistent verwenden. Beispielsweise muss bei SnapMirror die Quell- und Ziel-SVM über dieselbe Einstellung für die Sprachkodierung verfügen.

"Weiter: [Volume-Konfiguration](#)."

## Konfiguration von Volumes

### Volume-Provisionierung

MEDITECH-Volumes, die für MEDITECH-Hosts dediziert sind, können entweder dick sein oder über Thin Provisioning verfügen.

### Standardmäßige Snapshot Kopien auf Volume-Ebene

Snapshot Kopien werden im Rahmen des Backup-Workflows erstellt. Jede Snapshot-Kopie kann verwendet werden, um zu unterschiedlichen Zeiten auf die in den MEDITECH LUNs gespeicherten Daten zuzugreifen. Die MEDITECH- genehmigte Backuplösung erstellt auf Grundlage dieser Snapshot-Kopien Thin-Provisioning-FlexClone-Volumes, um zeitpunktgenaue Kopien der MEDITECH-LUNs zu erstellen. Die MEDITECH-Umgebung ist in eine geprüfte Backup-Softwarelösung integriert. Daher empfiehlt NetApp, den Zeitplan für die Snapshot-Kopie in jedem der NetApp-FlexVol-Volumes zu deaktivieren, aus denen die MEDITECH-Produktionsdatenbank-LUNs bestehen.

**Wichtig:** FlexClone Volumes teilen sich den Platz des übergeordneten Datenträgers. Daher ist es wichtig, dass das Volume genügend Platz für die MEDITECH Daten-LUNs und die FlexClone Volumes hat, die die Backup-Server erstellen. FlexClone Volumes belegen in der Art und Weise, wie Daten-Volumes es tun, keinen zusätzlichen Speicherplatz. Wenn es jedoch in kurzer Zeit große Löschungen auf den MEDITECH LUNs gibt, könnten die Klon-Volumes wachsen.

### Anzahl der Volumes pro Aggregat

Bei einem NetApp FAS-System, das Flash Pool oder NetApp Flash Cache Caching nutzt, empfiehlt NetApp die Bereitstellung von drei oder mehr Volumes pro Aggregat, die speziell zum Speichern des MEDITECH-Programms, des Wörterbuchs und von Datendateien verwendet werden.

Für AFF Systeme empfiehlt NetApp, vier oder mehr Volumes pro Aggregat zum Speichern des MEDITECH-Programms, des Wörterbuchs und der Datendateien einzurichten.

## Umplanungszeitplan auf Volume-Ebene

Das Datenlayout des Speichers wird im Laufe der Zeit weniger optimal, insbesondere wenn es von schreibintensiven Workloads wie den Plattformen MEDITECH Expanse, 6.x und C/S 5.x genutzt wird. Im Laufe der Zeit kann diese Situation die Latenz beim sequenziellen Lesen erhöhen, was zum Abschluss des Backups führt. Schlechtes Daten-Layout oder Fragmentierung kann auch die Schreiblatenz beeinträchtigen. Die Neuordnung auf Volume-Ebene optimiert das Layout von Daten auf der Festplatte, um Schreiblatenzen und sequenziellen Lesezugriff zu verbessern. Das verbesserte Storage-Layout ermöglicht das Abschließen des Backups innerhalb des zugewiesenen Zeitfensters von 8 Stunden.

### Best Practices in sich

NetApp empfiehlt zumindest die Implementierung eines wöchentlichen Volume-Neuzuweisungsplans, um Neuweisungen während der zugewiesenen Wartungsausfälle oder außerhalb der Stoßzeiten an einem Produktionsstandort durchzuführen.



NetApp empfiehlt dringend, die Neuweisung-Aufgabe auf einem Volume gleichzeitig pro Controller auszuführen.

Weitere Informationen zum Bestimmen eines geeigneten Zeitplans für die Neuordnung von Volumes für Ihren Produktionsdatenbank-Storage finden Sie in Abschnitt 3.12 in "[NetApp TR-3929: Reallocate Best Practices Guide](#)". Dieser Abschnitt hilft Ihnen auch dabei, einen wöchentlichen Zeitplan für die Neuordnung einer überlasteten Site zu erstellen.

"Weiter: [LUN-Konfiguration](#)."

## LUN-Konfiguration

Die Anzahl der MEDITECH-Hosts in Ihrer Umgebung bestimmt die Anzahl der LUNs, die innerhalb des NetApp FAS oder AFF-Systems erstellt wurden. Das Angebot für die Hardwarekonfiguration gibt die Größe jeder LUN an.

### LUN Provisioning

MEDITECH LUNs, die für MEDITECH-Hosts dediziert sind, können entweder dick sein oder über Thin Provisioning verfügen.

### Der LUN-Betriebssystem-Typ

Um die erstellten LUNs ordnungsgemäß auszurichten, müssen Sie den Betriebssystemtyp für die LUNs korrekt festlegen. Falsch ausgerichtete LUNs verursachen keinen unnötigen Schreibaufwand und es ist kostspielig, eine falsch ausgerichtete LUN zu korrigieren.

Der MEDITECH-Hostserver läuft normalerweise in der virtualisierten Windows-Server-Umgebung unter Verwendung des VMware vSphere-Hypervisors. Der Host-Server kann auch in der Windows Server-Umgebung auf einem Bare-Metal-Server ausgeführt werden. Informationen zum Ermitteln des richtigen eingestellten Betriebssystemtyps finden Sie im Abschnitt „LUN erstellen“ von "[Befehle für Clustered Data ONTAP 8.3: Manuelle Seitenreferenz](#)".

### Die LUN-Größe

Informationen zur Ermittlung der LUN-Größe für jeden MEDITECH-Host finden Sie im Dokument Hardware

Configuration Proposal (New Deployment) oder in dem Dokument Hardware Evaluation Task (Existing Deployment) von MEDITECH.

## LUN-Präsentation

MEDITECH verlangt, dass die Speicherung von Programm-, Wörterbuch- und Datendateien auf MEDITECH-Hosts mithilfe des FC-Protokolls als LUNs dargestellt wird. In der virtuellen VMware Umgebung werden die LUNs den VMware ESXi-Servern präsentiert, die die MEDITECH-Hosts hosten. Dann ist jede LUN, die dem VMware ESXi Server präsentiert wird, jeder MEDITECH-Host-VM zugeordnet, indem sie RDM im physischen Kompatibilitätsmodus verwendet.

Sie sollten die LUNs den MEDITECH-Hosts präsentieren, indem Sie die richtigen LUN-Namenskonventionen verwenden. Beispielsweise müssen Sie zur einfachen Administration die LUN vorlegen `MTFS01E` An den MEDITECH-Gastgeber `mt-host-01`.

Wenn Sie den MEDITECH-Installer konsultieren, um eine konsistente Namenskonvention für die LUNs zu entwickeln, die die MEDITECH-Hosts nutzen, finden Sie in dem Vorschlag zur Hardwarekonfiguration von MEDITECH.

Ein Beispiel für einen MEDITECH-LUN-Namen ist `MTFS05E`, In denen:

- `MTFS` Bezeichnet den MEDITECH-Dateiserver (für den MEDITECH-Host).
- `05` Gibt die Host-Nummer an 5.
- `E` Bezeichnet das Windows E-Laufwerk.

["Weiter: Konfiguration Der Initiatorgruppe."](#)

## Konfiguration der Initiatorgruppe

Wenn Sie FC als Datennetzwerkprotokoll verwenden, erstellen Sie zwei Initiatorgruppen auf jedem Storage Controller. Die erste Initiatorgruppe enthält die WWPNs der FC-Host-Schnittstellenkarten auf den VMware ESXi Servern, die die MEDITECH-Host-VMs (iGroup für MEDITECH) hosten.

Sie müssen den Betriebssystemtyp der MEDITECH igroup entsprechend dem Umgebungseinstellungen festlegen. Beispiel:

- Verwenden Sie den Betriebssystemtyp der Initiatorgruppe `Windows` Für Applikationen, die auf Bare-Metal-Server-Hardware in einer Windows Server-Umgebung installiert sind.
- Verwenden Sie den Betriebssystemtyp der Initiatorgruppe `VMware` Für Applikationen, die mit dem VMware vSphere Hypervisor virtualisiert werden



Der Betriebssystemtyp für eine Initiatorgruppe unterscheidet sich möglicherweise vom Betriebssystem für eine LUN. Beispielsweise sollten Sie für virtualisierte MEDITECH-Hosts den Betriebssystemtyp der Initiatorgruppe auf festlegen `VMware`. Für die LUNs, die von den virtualisierten MEDITECH-Hosts verwendet werden, sollten Sie den Betriebssystemtyp auf einstellen `Windows 2008 or later`. Verwenden Sie diese Einstellung, da das MEDITECH-Host-Betriebssystem die Windows Server 2008 R2 64-Bit Enterprise Edition ist.

Um den korrekten Wert für den Betriebssystemtyp zu ermitteln, finden Sie in den Abschnitten „LUN iGroup Create“ und „LUN Create“ im ["Befehle für Clustered Data ONTAP 8.2: Manuelle Seitenreferenz"](#).

"Danach LUN-Zuordnungen."

## LUN-Zuordnungen

LUN-Zuordnungen für die MEDITECH-Hosts werden erstellt, wenn die LUNs erstellt sind.

## MEDITECH Module und Komponenten

Die MEDITECH-Anwendung deckt mehrere Module und Komponenten ab. In der folgenden Tabelle sind die Funktionen aufgeführt, die von diesen Modulen abgedeckt werden. Weitere Informationen zum Einrichten und Bereitstellen dieser Module finden Sie in der MEDITECH-Dokumentation.

| Funktion                             | Typ                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Konnektivität                        | <ul style="list-style-type: none"><li>• Web-Server</li><li>• Live-Anwendungsserver (WI – Web-Integration)</li><li>• Anwendungsserver testen (WI)</li><li>• SAML-Authentifizierungsserver (WI)</li><li>• SAML-Proxy-Server (WI)</li><li>• Datenbankserver</li></ul> |
| Infrastruktur                        | <ul style="list-style-type: none"><li>• File Server</li><li>• Job-Client Im Hintergrund</li><li>• Verbindungsserver</li><li>• Transaktionsserver</li></ul>                                                                                                         |
| Scannen und Archivierung             | <ul style="list-style-type: none"><li>• Image Server</li></ul>                                                                                                                                                                                                     |
| Daten-Repository                     | <ul style="list-style-type: none"><li>• SQL Server geschult sind</li></ul>                                                                                                                                                                                         |
| Geschäftliche und klinische Analysen | <ul style="list-style-type: none"><li>• Live Intelligence Server (BCA)</li><li>• Test Intelligence Server (BCA)</li><li>• Datenbankserver (BCA)</li></ul>                                                                                                          |

| <b>Funktion</b>       | <b>Typ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Häuslichen Pflege     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lösung für Remote-Standorte</li> <li>• Konnektivität</li> <li>• Infrastruktur</li> <li>• Drucken</li> <li>• Feldgeräte</li> <li>• Scannen</li> <li>• Anforderungen an den gehosteten Standort</li> <li>• Firewall-Konfiguration</li> </ul> |
| Unterstützung         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Job-Client im Hintergrund (CALs – Client Access License)</li> </ul>                                                                                                                                                                        |
| Benutzergeräte        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tablets</li> <li>• Feste Geräte</li> </ul>                                                                                                                                                                                                 |
| Drucken               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Live-Netzwerk-Druckserver (erforderlich; möglicherweise bereits vorhanden)</li> <li>• Netzwerk-Druckserver testen (erforderlich; möglicherweise bereits vorhanden)</li> </ul>                                                              |
| Anforderungen Dritter | <ul style="list-style-type: none"> <li>• First Databank (FDB) MedKnowledge Framework v4.3</li> </ul>                                                                                                                                                                                |

## Danksagungen

Die folgenden Personen haben zur Erstellung dieses Leitfadens beigetragen.

- Brandon Agee, Technical Marketing Engineer, NetApp
- Atul Bhalodia, Technical Marketing Engineer, NetApp
- Ketan Mota, Senior Product Manager, NetApp
- John Duignan, Solutions Architect – Gesundheitswesen, NetApp
- Jon Ebmeier, Cisco
- Mike Brennan, Cisco

## Wo Sie weitere Informationen finden

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

## FlexPod-Designzone

- ["FlexPod-Designzone"](#)
- ["FlexPod Datacenter mit FC Storage \(MDS Switches\) mit NetApp AFF, vSphere 6.5U1 und Cisco UCS Manager"](#)

## Technische Berichte von NetApp

- ["TR-3929: Reallocate Best Practices Guide"](#)
- ["TR-3987: Snap Creator Framework Plug-in für InterSystems Caché"](#)
- ["TR-4300i: NetApp FAS and All-Flash-Storage-Systeme for MEDITECH Environments Best Practices Guide"](#)
- ["TR-4017: FC SAN Best Practices"](#)
- ["TR-3446: SnapMirror Async Overview and Best Practices Guide"](#)

## ONTAP-Dokumentation

- ["NetApp Produktdokumentation"](#)
- ["Dokumentation zu Virtual Storage Console \(VSC\) für vSphere"](#)
- ["ONTAP 9 Dokumentationszentrum"](#):
  - ["FC Express Guide für ESXi"](#)
- ["Dokumentation zu ONTAP 9.3"](#):
  - ["Software Setup Guide"](#)
  - ["Festplatten und Aggregate Power Guide"](#)
  - ["SAN-Administration-Leitfaden"](#)
  - ["SAN-Konfigurationsleitfaden"](#)
  - ["FC Configuration for Windows Express Guide"](#)
  - ["FC SAN Optimized AFF Setup Guide"](#)
  - ["High-Availability Configuration Guide Beschrieben"](#)
  - ["Logischer Storage-Management-Leitfaden"](#)
  - ["Performance Management Power Guide"](#)
  - ["SMB/CIFS Configuration Power Guide"](#)
  - ["SMB/CIFS-Referenz"](#)
  - ["Data Protection Power Guide"](#)
  - ["Leitfaden zur Datensicherheit mittels Tape-Backup und -Recovery"](#)
  - ["NetApp Encryption Power Guide"](#)
  - ["Netzwerk-Management-Leitfaden"](#)
  - ["Befehle: Handbuch Seitenreferenz für ONTAP 9.3"](#)

## Leitfäden zu Cisco Nexus, MDS, Cisco UCS und Cisco UCS Manager

- ["Cisco UCS Server – Übersicht"](#)

- ["Übersicht über Cisco UCS Blade Server"](#)
- ["Cisco UCS B200 M5 Datenblatt"](#)
- ["Cisco UCS Manager – Übersicht"](#)
- ["Cisco UCS Manager 3.2 \(3a\) – Infrastrukturpaket"](#) (Erfordert Cisco.com Autorisierung)
- ["Switches Der Cisco Nexus 9300 Plattform"](#)
- ["Cisco MDS 9132T FC Switch"](#)

## Copyright-Informationen

Copyright © 2025 NetApp. Alle Rechte vorbehalten. Gedruckt in den USA. Dieses urheberrechtlich geschützte Dokument darf ohne die vorherige schriftliche Genehmigung des Urheberrechtsinhabers in keiner Form und durch keine Mittel – weder grafische noch elektronische oder mechanische, einschließlich Fotokopieren, Aufnehmen oder Speichern in einem elektronischen Abrufsystem – auch nicht in Teilen, vervielfältigt werden.

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

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

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

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

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

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

## Markeninformationen

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