



# **Epic**

## Enterprise applications

NetApp  
February 10, 2026

# Inhalt

- Epic ..... 1
  - Epic auf ONTAP ..... 1
    - Zweck ..... 1
    - Umfang ..... 1
    - Zielgruppe ..... 2
  - Epic auf ONTAP ..... 2
    - EPIC auf ONTAP ..... 2
    - Epic auf ONTAP Verfügbarkeit ..... 2
    - Epic auf ONTAP-Konsolidierung ..... 3
    - Epic auf ONTAP Effizienz ..... 3
    - Epic auf die Performance von ONTAP ..... 4
    - Epic auf ONTAP Skalierbarkeit ..... 5
    - Epic Konfiguration zur Storage-Effizienz ..... 5
    - Epic auf ONTAP Sicherheit ..... 6
- Epische Architektur und Design ..... 6
  - Epic Architektur ..... 6
  - Epic Sizing ..... 9
  - Epic-Storage-Anforderungen ..... 9
  - Epic mit vier Nodes ..... 10
  - Epic 6-Node-Architektur ..... 11
  - Epic 8-Node-Architektur ..... 11
- Konfiguration und Best Practices ..... 11
  - Epic auf ONTAP - Host Utilities ..... 11
  - Epic LUN- und Volume-Konfiguration ..... 12
  - Epic- und Dateiprotokolle ..... 13
  - Epic-Performance-Management ..... 13
  - Epic auf ONTAP - Protokolle ..... 14
  - Epic Konfiguration zur Storage-Effizienz ..... 14
  - Epic Konfiguration zur Storage-Effizienz ..... 15
  - Storage-Dimensionierung für Epic ..... 16
- Weitere Informationen zu Epic auf ONTAP ..... 16
  - Epic Customer Guidance Dokumente ..... 16

# Epic

## Epic auf ONTAP

Der Schlüssel zur digitalen Transformation liegt darin, mehr aus Ihren Daten zu machen.



Diese Dokumentation ersetzt die zuvor veröffentlichten technischen Berichte *TR-3923: NetApp Best Practices for Epic*.

Krankenhäuser benötigen große Datenmengen, um die digitale Transformation zu starten. Ein Teil des Prozesses der Behandlung von Patienten, der Verwaltung von Personalplänen und medizinischen Ressourcen ist, dass Informationen gesammelt und verarbeitet werden. Viele Aktionen werden jedoch immer noch manuell oder über veraltete Systeme ausgeführt. Eine Konstante besteht darin, dass die Datenmenge exponentiell wächst und daher immer schwieriger zu managen ist.

Die größte Ursache dieses Problems besteht darin, dass Krankenhausdaten häufig in Datensilos gespeichert werden. Zu viel Zeit wird für manuelle Eingaben und Updates aufgewendet, die zu Burnout und Fehlern führen. Dieses Dokument betrifft einen Teil der Gesundheitsdaten, Epic Electronic Health Records (EHR). Die hier abgedeckte Datenmanagementstrategie kann und sollte jedoch auf alle Gesundheitsdaten angewendet werden. NetApp hat sich in der Modernisierung und Vereinfachung digitaler Infrastrukturen bewährt. Unsere intelligente Dateninfrastruktur bildet die Grundlage für die digitale Transformation.

NetApp bietet eine zentrale Datenmanagement-Lösung für alle Anforderungen im Gesundheitswesen und begleitet Krankenhäuser durch ihren Weg in die digitale Transformation. Das Gesundheitswesen baut eine Grundlage mit Struktur und intelligenten Lösungen auf und kann den vollen Wert dieser wertvollen Informationen ausschöpfen. Dieses Rahmenwerk kann Medizinern helfen, Krankheiten schneller zu diagnostizieren und individuelle Behandlungspläne zu entwickeln, um Entscheidungsprozesse in Notfallsituationen besser zu unterstützen. Sie können außerdem Ihre eigene intelligente Dateninfrastruktur aufbauen und Ihr Krankenhaus in die Lage versetzen, Datensilos zu entsperren, die Interoperabilität der Daten zu erleichtern und vertrauliche Patientendaten zu schützen.

Verwenden Sie dieses Dokument als Leitfaden für die erfolgreiche Erstellung und Implementierung von Epic EHR. Anstatt mehrere Epic-Silos zu erstellen, bauen Sie eine einzelne Epic-Dateninfrastruktur auf und verändern Sie Ihr Krankenhaus.

### Zweck

Dieses Dokument beschreibt Best Practices für die Integration von NetApp Storage in eine Epic-Softwareumgebung. Es enthält die folgenden Abschnitte:

- Technisches Verständnis der Epic-Softwareumgebung und ihrer Storage-Anforderungen in verschiedenen Konfigurationen.
- In epischen Storage-Überlegungen werden die wichtigsten Entscheidungsfaktoren für Epic-Lösungen beschrieben.
- NetApp Storage-Empfehlungen zur Beschreibung von Best Practices für die NetApp Storage-Konfiguration zur Erfüllung der Storage-Anforderungen von Epic

### Umfang

Dieses Dokument behandelt nicht die folgenden Themen:

- Quantitative Performance-Anforderungen und Hinweise zur Dimensionierung, die in behandelt werden  
["TR-3930i: NetApp Sizing Guidelines for Epic"](#) (NetApp Anmeldung erforderlich)

## Zielgruppe

NetApp geht davon aus, dass der Leser über folgende Hintergrundwissen verfügt:

- Ein solides Verständnis der SAN- und NAS-Konzepte
- Technische Vertrautheit mit ONTAP Storage-Systemen
- Technische Vertrautheit mit der Konfiguration und Administration von ONTAP

## Epic auf ONTAP

### EPIC auf ONTAP

Epic ist einfacher mit ONTAP.

ONTAP ist eine Datenmanagementplattform, mit der Sie Epic-Workloads konsolidieren und gleichzeitig alle Anforderungen hinsichtlich Performance, Datensicherung und Datenmanagement erfüllen können.

Nur auf NetApp können Sie alle Ihre Workloads im Gesundheitswesen für SAN, NAS und Objekt-Storage auf einer einzigen hochverfügbaren Datenmanagementplattform standardisieren. ONTAP ist die weltweit am häufigsten eingesetzte Storage-Softwareplattform mit fast 30 Jahren kontinuierlicher Innovation. Mit nativen ONTAP-Datenmanagement-Tools und Applikationsintegration lassen sich alle Epic-Herausforderungen bewältigen. Es muss keine Vielzahl von Tools von Drittanbietern erworben werden, um Lücken in der Lösung zu schließen.

Viele Storage-Anbieter bieten herkömmlichen, zuverlässigen und schnellen Block-Storage. Sie funktionieren gut, werden aber in der Regel in Silos für die Ausführung eines einzelnen Workloads implementiert, z. B. für Produktion, Bericht, Klarheit, VDI, VMware und NAS. Jedes dieser Silos verfügt über unterschiedliche Hardware und unterschiedliche Management Tools, die typischerweise von unterschiedlichen IT-Gruppen gemanagt werden. Dieser herkömmliche Ansatz trägt zu dem größten Problem im Gesundheitswesen bei, das heute besteht: Der Komplexität.

Mit NetApp wird das Datenmanagement einfacher und effizienter. Anstatt das Problem mit übergroßen Silos zu lösen, verwendet ONTAP Innovation und Technologie, um für jeden Workload ein konsistentes und garantiertes SLA über ein beliebiges Protokoll mit integrierter Datensicherung zu ermöglichen. Diese Funktionen und Tools eignen sich auch für die Cloud Ihrer Wahl, wie unten dargestellt.

[Skalierung und Einfachheit für das Gesundheitswesen mit ONTAP]

### Epic auf ONTAP Verfügbarkeit

Die Kernbestandteil von ONTAP ist der unterbrechungsfreie Betrieb, der Ihnen ermöglicht, kostspielige Unterbrechungen Ihres Geschäftsbetriebs zu vermeiden.

NetApp bietet basierend auf Produktionsdaten, die über NetApp Active IQ „Home“ genannt werden, eine Verfügbarkeit von über 99.999999 %. Jedes HA-Paar im Cluster weist keinen Single Point of Failure auf. ONTAP wurde im Jahr 1992 entwickelt und ist die weltweit am häufigsten eingesetzte Datenmanagement-Software für zuverlässigen Storage. Dank des proaktiven Monitorings und der automatischen Lösung von 97 % der Probleme durch Active IQ ist die Verfügbarkeit jetzt noch höher und es werden deutlich weniger Support-Cases unterstützt.

Epic empfiehlt den Einsatz von HA-Storage-Systemen, um den Ausfall von Hardwarekomponenten zu verringern. Diese Empfehlung erstreckt sich von der Basishardware (z. B. redundante Netzteile) bis hin zu Netzwerken (z. B. Multipath-Netzwerke).

Wenn Sie Storage-Upgrades oder vertikale/horizontale Skalierungen oder den Ausgleich von Workloads im Cluster benötigen, haben die Patientenversorgung keine Auswirkungen. Unter Umständen werden Daten verschoben, doch dank Datenmigrationen oder aufwendiger Upgrades muss die Patientenversorgung nie mehr gestört werden. Entscheiden Sie sich für zukunftsweisende Technologie und vermeiden Sie Hardware-Bindung. NetApp bietet sogar eine Verfügbarkeitsgarantie von 100 %.

Weitere Informationen zur Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Wartungsfreundlichkeit und Sicherheitsfunktionen von NetApp finden Sie im ["Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Wartungsfreundlichkeit und Sicherheit der NetApp ONTAP"](#) Whitepaper.

## Epic auf ONTAP-Konsolidierung

Eine der größten Herausforderungen im Gesundheitswesen stellt die Ineffizienz von siloartigen Umgebungen dar.

Mehrere Punktlösungen werden von verschiedenen Gruppen erstellt, die den Fortschritt behindern. Eine einheitliche Datenmanagement-Strategie steigert die Effizienz und beschleunigt die Transformation. Mit bahnbrechender Technologie wie der Digitalisierung von Patientenakten, Ransomware und generativer KI ist eine Konsolidierung erforderlich.

Mit ONTAP lassen sich File-/Block-/Objektspeicher und alle Ihre Tier-0/1/2/3-Workloads lokal und in der Cloud konsolidieren, alle laufen auf ONTAP.

## Epic auf ONTAP Effizienz

Epic läuft auf All-Flash-Arrays, bei denen die meisten Kosten auf Festplatten anfallen. Daher ist Storage-Effizienz ein entscheidender Faktor für Kosteneinsparungen.

Die Inline-Storage-Effizienz von NetApp sorgt ohne Auswirkungen auf die Performance für erstklassige Storage-Einsparungen und wir bieten sogar eine Garantie für schriftliche Effizienz bei den All-Flash-Arrays.

Bei der Berechnung der Storage-Effizienz ist es wichtig, die nutzbare bis effektive Kapazität zu messen.

- **Raw Capacity** bevor ein RAID angewendet wird, Größe der Festplatte nach Anzahl der Festplatten.
- **Nutzbare Kapazität** nach der RAID-Anwendung, wie viel nutzbarer Speicherplatz zur Verfügung steht.
- **Effektive Kapazität** wie viel Speicher wird bereitgestellt und dem Host oder Client zur Verfügung gestellt.

Die Abbildung unten zeigt eine beispielhafte Effizienzberechnung einer typischen Epic Implementierung mit allen Workloads, die 852 TB effektiver Storage benötigen, und einer Effizienz von 5.2:1, die insgesamt 1,32 PB effektive Daten liefert.



Je nach Anzahl der Festplatten variiert die nutzbare Kapazität geringfügig.

[Epic-Storage-Effizienz]



NetApp verwendet weder NetApp Snapshot Technologie noch Thin Provisioning, um die Effizienz im Garantieprogramm zu berechnen. Dies würde eine unrealistische Effizienz von 30-100:1 zeigen, die nicht bedeuten, wenn man die tatsächliche Storage-Kapazität eindimensioniert.

## Epic auf die Performance von ONTAP

ONTAP führte 2009 Flash-Technologien ein und unterstützt SSDs seit 2010. Aufgrund dieser langen Erfahrung mit Flash-Storage kann NetApp die ONTAP Funktionen anpassen, um die SSD-Performance zu optimieren und die Beständigkeit von Flash-Medien zu verbessern, während die umfassenden Funktionen von ONTAP weiterhin genutzt werden.

Seit dem Jahr 2020 müssen alle Epic ODB Workloads auf All-Flash-Storage laufen. Epic Workloads arbeiten in der Regel mit ca. 1,000 bis 2,000 IOPS pro Terabyte Storage (8-KB-Block, Lese- und Schreibverhältnis von 75 %/25 % und 100 % zufällige Zugriffe). Epic ist sehr latenzempfindlich, und eine hohe Latenz wirkt sich sichtbar auf die Benutzerfreundlichkeit und betriebliche Aufgaben aus, wie das Ausführen von Berichten, Backups, Integritätsprüfungen und die Dauer von Umgebungsaktualisierungen.

- Der einschränkende Faktor für All-Flash-Arrays sind nicht die Laufwerke, sondern die Auslastung der Controller.
- ONTAP nutzt eine aktiv/aktiv-Architektur. Aus Performance-Gründen schreiben beide Nodes im HA-Paar auf die Laufwerke.
- Dies führt zu einer maximierten CPU-Auslastung. Dies ist der wichtigste Faktor, der es NetApp ermöglicht, die beste Epic-Performance der Branche zu veröffentlichen.
- Die Technologien NetApp RAID DP, Advanced Disk Partitioning (ADP) und WAFL erfüllen alle Epic-Anforderungen. Alle Workloads verteilen die I/O-Vorgänge über alle Festplatten. Ohne Engpässe.
- ONTAP ist schreiboptimiert. Schreibvorgänge werden nach dem Schreiben auf gespiegelte NVRAM bestätigt, bevor sie mit Inline-Speichergeschwindigkeit auf Festplatte geschrieben werden.
- Mit WAFL, NVRAM und der modularen Architektur kann NetApp Software einsetzen, um Innovationen durch Inline-Effizienz, Verschlüsselung und Performance umzusetzen. Außerdem können NetApp neue Funktionen und Funktionen ohne Auswirkungen auf die Performance einführen.
- In der Vergangenheit verzeichnet jede neue Version von ONTAP eine Performance- und Effizienzsteigerung im Bereich von 30 bis 50 %. Die Performance ist optimal, wenn Sie bei ONTAP auf dem neuesten Stand bleiben.

## NVMe

Wenn die Performance oberste Priorität hat, unterstützt NetApp auch NVMe/FC, das FC-SAN-Protokoll der nächsten Generation.

Wie in der Abbildung unten zu sehen ist, erreichten unsere Genio Tests unter Verwendung des NVMe/FC-Protokolls im Vergleich zum FC-Protokoll eine wesentlich höhere Anzahl an IOPS. Die NVMe/FC-vernetzte Lösung erreichte über 700.000 IOPS, bevor sie den Schreibzyklus-Schwellenwert von 45 Sekunden erreicht. Durch den Austausch von SCSI-Befehlen durch NVMe wird die Auslastung des Hosts deutlich verringert.

[Epic Genio Diagramm]

## Epic auf ONTAP Skalierbarkeit

Der Epic Hardware Configuration Guide verzeichnet ~in 3 Jahren ein Wachstum von 20 % pro Jahr. Umgebungen können jedoch auch unerwartet wachsen.

NetApp ermöglicht die nahtlose Skalierung von Performance und Kapazität auf bis zu 12 Nodes für NAS-, SAN- und Objekt-Cluster. Infolgedessen können Sie unterbrechungsfrei vertikal und horizontal skalieren und Ihr Unternehmen wächst.

Epic Iris bietet zusätzliche Skalierungsmöglichkeiten. Mit dieser Lösung können größere Kunden mit mehreren Epic-Instanzen in einer einzigen Instanz konsolidiert werden. Das "[NetApp Verifizierte Architektur – Erfolgsgeschichte auf modernem SAN](#)" Dokument zeigt, dass Epic konsolidierte Workloads nahtlos auf 720.000 IOPS in einer einzelnen HA skalieren und horizontal auf über 4 Mio. IOPS in einem Cluster skalieren kann. Ein unterbrechungsfreies Scale-up ist möglich, indem Controller-Upgrades durchgeführt oder Festplatten zu vorhandenen Clustern hinzugefügt werden.

NAS-, SAN- und Objektdaten können zudem unterbrechungsfrei zwischen Nodes im Cluster verschoben werden. Jedes HA-Paar im Cluster kann eine beliebige Kombination aus Systemtypen und Größen von ONTAP FAS und AFF sein. Sie können Ihre Workloads über ein einzelnes Cluster verteilen, um Ihre Storage-Investition zu maximieren.

ONTAP bietet zudem die Option, Objektspeicher auf StorageGRID oder der Cloud als Backup-Ziel und/oder automatisches Tiering-Ziel für Cold Storage zu verwenden. Diese Funktion ermöglicht es Ihnen, teure All-Flash-Festplatten, Tiering von Snapshots und kalte Daten automatisch auf Objekt zu verlagern.

So läuft Epic mit dem NetApp Produktportfolio einfach besser und nutzt ONTAP, diverse Protokolle, StorageGRID und die Cloud Ihrer Wahl. Diese Produkte bieten Optionen für Disaster Recovery, Archivierung, Analyse, Tiering und vieles mehr.

## Epic Konfiguration zur Storage-Effizienz

Ein Snapshot ist eine Point-in-Time-Kopie eines Volumes, die schreibgeschützt ist.

Ein Snapshot setzt eine logische Sperre auf alle Blöcke des aktiven File-Systems. NetApp ONTAP Snapshot Kopien sind nahezu sofort erstellt und verwenden keinen zusätzlichen Storage.

Write Anwhere File Layout, kurz WAFL, ist ein schreibgeschütztes Dateisystem. Es führt keine zusätzlichen I/O-Vorgänge durch, wie das Kopieren der Daten in einen Snapshot geschützten Block vor dem Überschreiben. Es werden keine Daten verschoben. Snapshots wirken sich daher nicht auf die Storage-Kapazität oder Performance aus. Snapshots sorgen für enorme Storage-Einsparungen und erweitern die Backup-Lösung.

### FlexClone

Ein NetApp ONTAP FlexClone Volume ist ein Klon eines vorhandenen Volumes oder ein Snapshot eines vorhandenen Volumes. Sie dient ansonsten wie jedes andere ONTAP Volume und kann selbst geklont, durch Snapshots geschützt und mit QoS-Richtlinien konfiguriert werden.

Wie bei Snapshots benötigt ein FlexClone Volume zum Zeitpunkt der Erstellung keinen zusätzlichen Speicherplatz. Nur Änderungen am Klon erfordern zusätzliche Kapazität.

Epic benötigt 10 bis 30 Kopien der Produktionsdatenbanken für verschiedene betriebliche Anforderungen wie Streaming-Backups, Integritätsprüfungen und Staging-Upgrade-Umgebungen. Mit der Umstellung auf häufigere Upgrades ist die Notwendigkeit einer Lösung auf Basis von FlexClone Volumes gestiegen.



NetApp bietet als Teil der Lösung mit Ansible und nativen NetApp-Tools eine vollständig automatisierte Epic-Backup-Lösung und eine Epic-Aktualisierungslösung.

## Epic auf ONTAP Sicherheit

Sicherheit ist heute die wichtigste Herausforderung für Organisationen und Führungskräfte im Gesundheitswesen. Das Management der IT war noch nie so schwierig wie heute und Unternehmen stehen vor der Herausforderung, Compliance, Daten-Governance, Virenschutz und Ransomware zu managen.

Ein vollständiger Leitfaden zu Epic und Storage Security geht über den Umfang dieses Dokuments hinaus. Er enthält jedoch alle umfangreichen und erweiterten Sicherheitsfunktionen, die ONTAP bietet. ["Security Hardening Guide for ONTAP"](#)

NetApp Active IQ Unified Manager überwacht anhand der in enthaltenen Informationen auf Sicherheitsverletzungen ["TR-4569"](#) und meldet diese im Dashboard, um das Sicherheitsmanagement zu vereinfachen. Diese Tools können Ihr Unternehmen dabei unterstützen, Ihre Sicherheitsziele zum Schutz, zur Erkennung und zur Abwehr von Angriffen zu erfüllen.

NetApp arbeitet mit Anbietern von Sicherheitslösungen zusammen, um Ihr Sicherheitsangebot durch Integration von ["NetApp FPolicy"](#) Software zu erweitern. Darüber hinaus ["Multi-Faktor-Authentifizierung \(MFA\)"](#) kann hinzugefügt werden, um Ihre Epic-Umgebung vor unberechtigtem Zugriff mit durchgesickerten Anmeldeinformationen zu schützen.

Schließlich ["Cyber-Vault: ONTAP"](#) bieten native ONTAP Snapshot Kopien und unveränderliche SnapLock Technologien mit , eine einzigartige Air Gap-Funktion zum Schutz Ihrer Patientendaten vor Ransomware. Siehe NetApp-Dokumentation auf ["NetApp Lösung gegen Ransomware"](#). Für einen strategischeren Sicherheitsansatz siehe ["NetApp und Zero Trust"](#).

## Epische Architektur und Design

### Epic Architektur

Dieser Abschnitt beschreibt die Epic Softwareumgebung und die wichtigsten Komponenten, für die Storage erforderlich ist. Es enthält wichtige Überlegungen, die als Leitfaden für das Storage-Design dienen sollen.

Epic hat seinen Hauptsitz in Verona, Wisconsin, und stellt Software für mittlere bis große medizinische Gruppen, Krankenhäuser und integrierte Organisationen im Gesundheitswesen her. Zu den Kunden zählen auch kommunale Krankenhäuser, akademische Einrichtungen, Kinderorganisationen, Sicherheitsnetzbetreiber und Systeme mit mehreren Krankenhäusern. Epic-integrierte Software umfasst klinische Funktionen, Zugriffs- und Umsatzfunktionen und gilt auch für zuhause.

Es geht nicht um den Rahmen dieses Dokuments, um die breite Palette von Funktionen zu decken, die von Epic-Software unterstützt werden. Aus Sicht des Storage-Systems nutzt alle Epic Software jedoch für jede Implementierung eine einzige patientenorientierte Datenbank. Epic geht von der InterSystems Caché-Datenbank auf die neue InterSystems Iris-Datenbank über. Da die Speicheranforderungen für Caché und Iris gleich sind, werden wir im Rest dieses Dokuments die Datenbank als Iris bezeichnen. Iris ist für die Betriebssysteme AIX und Linux verfügbar.



## InterSystems Iris

InterSystems Iris ist die Datenbank, die von der Epic-Anwendung verwendet wird. In dieser Datenbank ist der Datenserver der Zugriffspunkt für dauerhaft gespeicherte Daten. Der Anwendungsserver verwaltet Datenbankabfragen und stellt Datenanfragen an den Datenserver. In den meisten Epic-Softwareumgebungen reicht die Verwendung der SMP-Architektur (symmetrischer Multiprozessor) in einem einzelnen Datenbankserver aus, um die Datenbankanforderungen von Epic-Applikationen zu erfüllen. In großen Implementierungen kann ein verteiltes Modell mit dem Enterprise Caché Protocol (ECP) von InterSystems unterstützt werden.

Durch die Verwendung von Failover-fähiger Cluster-Hardware kann ein Standby-Datenserver auf denselben Speicher zugreifen wie der primäre Datenserver. Außerdem kann der Standby-Datenserver während eines Hardwareausfalls Verarbeitungsaufgaben übernehmen.

InterSystems stellt zudem Technologien bereit, um Anforderungen an Datenreplizierung, Disaster Recovery und Hochverfügbarkeit zu erfüllen. Die Replikationstechnologie von InterSystems wird verwendet, um eine Iris-Datenbank synchron oder asynchron von einem primären Datenserver auf einen oder mehrere sekundäre Datenserver zu replizieren. NetApp SnapMirror wird für die Replizierung von WebBLOB Storage oder für Backup und Disaster Recovery verwendet.

Die aktualisierte Iris-Datenbank hat viele Vorteile:

- Erhöht die Skalierbarkeit und ermöglicht größeren Unternehmen mit mehreren Epic-Instanzen die Konsolidierung in einer größeren Instanz.
- Ein Lizenzurlaub, bei dem Kunden jetzt zwischen AIX und Red hat Enterprise Linux (RHEL) wechseln können, ohne dafür eine neue Plattformlizenz zu bezahlen.

## Caché Datenbankserver und Storage-Verwendung

- **Produktion** in Epic-Softwareumgebungen wird eine einzelne patientenorientierte Datenbank bereitgestellt. In den Hardwareanforderungen von Epic wird der physische Server, der den primären Lese-/Schreib-Iris-Datenserver hostet, als Produktionsserver bezeichnet. Dieser Server erfordert hochperformanten All-Flash-Storage für Dateien, die zur primären Datenbankinstanz gehören. Für Hochverfügbarkeit unterstützt Epic die Verwendung eines Failover-Datenbankserver, der Zugriff auf dieselben Dateien hat. Iris nutzt Epic Mirror zur Replizierung zu schreibgeschützten Berichten, zur Disaster Recovery und zur Unterstützung schreibgeschützter Kopien. Aus Gründen der Business Continuity kann jeder Datenbanktyp in den Lese-/Schreibmodus umgeschaltet werden.
- **Report** Ein berichtender Spiegel-Datenbank-Server bietet schreibgeschützten Zugriff auf Produktionsdaten. Es hostet einen Iris-Datenserver, der als Backup-Spiegel des Produktions-Iris-Datenservers konfiguriert ist. Der berichtende Datenbankserver hat die gleichen Speicherkapazitäten wie der Produktions-Datenbankserver. Die Schreib-Performance für Berichte ist dieselbe wie für die Produktion, aber die Lese-Workload-Merkmale unterscheiden sich und haben eine andere Größe.
- **Unterstützt nur-Lesen** dieser Datenbankserver ist optional und nicht in der Abbildung unten dargestellt. Ein Spiegeldatenbankserver kann auch zur Unterstützung von Epic implementiert werden, um schreibgeschützte Funktionen zu unterstützen, in denen eine Kopie der Produktion im schreibgeschützten Modus zugänglich ist. Aus Gründen der Business Continuity kann dieser Datenbanktyp in den Lese-/Schreibmodus umgeschaltet werden.
- **Disaster Recovery** um Business Continuity- und Disaster Recovery-Ziele zu erreichen, wird ein Disaster Recovery-Spiegeldatenbankserver üblicherweise an einem Standort bereitgestellt, der geografisch getrennt von den Produktions- und/oder Reporting-Spiegeldatenbankservern ist. Ein Datenbank-Server mit Disaster Recovery-Spiegelung hostet auch einen Iris-Datenserver, der als Backup-Spiegelung des Iris-Datenservers der Produktionsumgebung konfiguriert ist. Wenn der Produktionsstandort längere Zeit nicht mehr verfügbar ist, kann dieser Datenbankserver für die Backup-Spiegelung so konfiguriert werden, dass

er als gespiegelte Lese-/Schreibinstanz (SRW) fungiert. Der Backup-Mirror-Datenbankserver hat die gleichen Dateispeicheranforderungen wie der Produktions-Datenbankserver. Im Gegensatz dazu wird die Größe des Datenbank-Storage für die Backup-Spiegelung aus Sicht der Performance für Business Continuity mit dem Produktions-Storage identisch sein.

[Epic IRIS ODB]

- **Test** Gesundheitseinrichtungen stellen häufig Entwicklungs-, Test- und Staging-Umgebungen bereit. Zusätzliche Iris-Datenserver für diese Umgebungen benötigen ebenfalls Storage, der durch dasselbe Storage-System untergebracht werden kann. Epic bietet besondere Anforderungen und Einschränkungen, um zusätzlichen Storage aus einem Shared Storage-System bereitzustellen. Diese speziellen Anforderungen werden durch die in diesem Dokument enthaltenen Best Practices allgemein adressiert.

Zusätzlich zu den Iris ODB-Datenservern umfassen Epic-Softwareumgebungen in der Regel weitere Komponenten wie die folgenden und wie in der folgenden Abbildung dargestellt:

- Ein Oracle oder Microsoft SQL Server Datenbankserver als Back-End zu den Clarity Tools für Business-Reporting von Epic



Clarity wird verwendet, um Berichte über Daten zu erstellen, die täglich aus der Iris-Berichtsdatenbank extrahiert wurden.

- WebBLOB-Server (SMB)
- Mehrzweck-Datenbankserver
- Virtuelle Mehrzweck-Maschinen (VMs)
- Hyperspace für Client-Zugriff

[Epic Datenbank]

Die Storage-Anforderungen all dieser Workloads, Pools, NAS- und SAN-Protokolle können konsolidiert und von einem einzigen ONTAP Cluster gehostet werden. Durch diese Konsolidierung können Organisationen im Gesundheitswesen eine einzelne Datenmanagementstrategie für alle Epic- und nicht Epic-Workloads entwickeln.

### **Operative Datenbank-Workloads**

Jeder Epic-Datenbankserver führt I/O für die folgenden Dateitypen aus:

- Datenbankdateien
- Journaldateien
- Anwendungsdateien

Der Workload eines einzelnen Datenbankservers hängt von seiner Rolle in der Epic Softwareumgebung ab. So kommt beispielsweise bei Produktionsdatenbankdateien in der Regel der anspruchsvollste Workload vor, der aus 100 % zufälligen I/O-Anfragen besteht. Der Workload einer gespiegelten Datenbank ist in der Regel weniger anspruchsvoll und weist weniger Leseanforderungen auf. Journal-Datei-Workloads sind überwiegend sequenziell.

Epic unterhält ein Workload-Modell für Storage-Performance-Benchmarks und Kunden-Workloads. Weitere Informationen zum Epic-Workload-Modell, Benchmark-Ergebnisse und Hinweise NetApp zur richtigen Storage-Dimensionierung für Epic-Umgebungen finden Sie unter (Anmeldung zum ["TR-3930i: NetApp Sizing Guidelines for Epic"](#) NetApp erforderlich).

Darüber hinaus stellt Epic jedem Kunden einen individuellen Hardware-Konfigurationsleitfaden mit I/O-Projektionen und Storage-Kapazitätsanforderungen zur Verfügung. Die endgültigen Storage-Anforderungen können Entwicklungs-, Test- und/oder Staging-Umgebungen sowie weitere ergänzende Workloads umfassen, die konsolidiert werden können. Kunden können über den Hardware-Konfigurationsleitfaden die gesamten Storage-Anforderungen an NetApp kommunizieren. Dieser Leitfaden enthält alle Daten, die für die Größe einer Epic Implementierung erforderlich sind.

Während der Implementierungsphase bietet Epic einen Leitfaden für das Layout von Datenbank-Storage, der granularere Details auf LUN-Ebene bietet, die für ein erweitertes Storage-Design verwendet werden können. Beachten Sie, dass es sich beim Leitfaden zum Layout von Datenbank-Storage um allgemeine Storage-Empfehlungen handelt, die für NetApp nicht spezifisch sind. Dieser Leitfaden erläutert Ihnen das beste Storage-Layout für NetApp.

## Epic Sizing

Eine der wichtigsten Überlegungen zur Architektur bei der Dimensionierung einer Epic Storage-Umgebung ist die Größe der ODB-Datenbank.

Mithilfe des unten dargestellten Diagramms können Sie eine kleine und mittlere Epic Storage-Architektur auswählen. Diese Designs umfassen die Ausführung aller im Hardware-Konfigurationsleitfaden aufgeführten Workloads. Der Dimensionierungsbaum basiert auf Daten aus über 100 Hardware-Konfigurationsleitfäden und sollte weitgehend akkurat geschätzt werden.

Es ist wichtig zu beachten, dass dies nur ein Ausgangspunkt ist. Bestätigen Sie alle Epic Designs gemeinsam mit unserem Epic Alliance Team. Das Team ist unter der [Epic@NetApp.com](mailto:Epic@NetApp.com) erreichbar. Jede Implementierung muss Kundenanfragen erfüllen und dabei die von Epic und NetApp empfohlenen Best Practices einhalten.

- Kleine Epic Architektur mit einer Epic Datenbank unter 10 TB
- Mittlere Epic-Architektur mit einer Epic-Datenbank von 10 TB bis 50 TB
- Große Epic-Architektur mit einer Epic-Datenbank von über 50 TB

[Anleitung zum Epic Sizing]

## Epic-Storage-Anforderungen

Dedizierte Storage-Ressourcen werden in der Regel für die Produktionsdatenbank bereitgestellt, während gespiegelte Datenbankinstanzen sekundäre Storage-Ressourcen gemeinsam mit anderen Softwarekomponenten von Epic nutzen, beispielsweise den Tools zur Klarstellung-Berichterstellung.

Andere Software-Storage-Umgebungen, die beispielsweise für Applikations- und Systemdateien verwendet werden, werden von den sekundären Storage-Ressourcen ebenfalls bereitgestellt.

Neben den Größenüberlegungen sind bei Epic die folgenden zusätzlichen Regeln für das Storage-Layout sowie wichtige Überlegungen anzustellen:

- Seit 2020 müssen sich alle Workloads von betrieblichen Datenbanken (ODB) auf All-Flash-Arrays befinden.
- EPIC empfiehlt, dass sich jeder Speicherpool auf separater physischer Hardware befindet, einschließlich Pool1, Pool2, Pool3, NAS1 und NAS2.



Ein Node in einem Cluster kann als Speicherpool angesehen werden. Mit ONTAP 9.4 oder höher und AQoS können Sie geschützte Pools mithilfe von Richtlinien erstellen.

- Neue Empfehlung für Epic 3-2-1 Backup
  - a. Kopie am Remote-Standort (Disaster Recovery)
  - b. Eine der Kopien muss sich auf einer anderen Storage-Plattform als der primären Kopie befinden
  - c. Datenkopien zu erstellen



Kunden, die NetApp SnapMirror zur Sicherung von NetApp verwenden, entsprechen nicht den 3-2-1-1-Empfehlungen. Der Grund dafür ist, dass ONTAP für ONTAP die zweite oben aufgeführte Anforderung nicht erfüllt. Mit SnapMirror direkt aus ONTAP können Sie Objekt-Storage vor Ort (z. B. über StorageGRID) oder in der Cloud nutzen, um Epic-Anforderungen zu erfüllen.

Weitere Informationen zu Storage-Richtlinien finden Sie in den folgenden Epic-Leitfäden, die in Galaxy zur Verfügung stehen:

- Überlegungen zu SAN
- Speicherprodukte und Technologiestatus (SPATs)
- Hardware-Konfigurationshandbuch

## Epic mit vier Nodes

Die Abbildungen unten zeigen das Storage-Layout für eine Architektur mit vier Nodes: Ein HA-Paar in Produktionsumgebungen und ein HA-Paar in Disaster Recovery. Die Größe der Controller und die Anzahl der Festplatten basieren auf dem letztgenannten Größenabbild.

NetApp garantiert eine minimale Performance auf Bodenebene durch die Annahme der von SLM empfohlenen AQoS-Richtlinien. Epic unterstützt die Konsolidierung von Storage Pools in ONTAP auf deutlich weniger Hardware. Weitere Informationen finden Sie im Dokument mit den vierteljährlichen Epic-CHATS. Im Grunde können Pool1, Pool2 und NAS1 (aufgelistet im Epic Hardware Configuration Guide) alle auf einem einzigen HA-Paar ausgeführt werden, wobei die Workloads gleichmäßig über die beiden Controller verteilt werden. Bei der Disaster Recovery sind Epic Pool 3 und NAS 3 auch auf die beiden Controller des HA-Paars aufgeteilt.

Umgebungen mit vollständigen Testkopien (z. B. SUP, REL und PJX) werden entweder aus der Epic Produktion, dem Epic Report oder der Epic Disaster Recovery geklont. Informationen zu Epic Backup und -Aktualisierung finden Sie im Abschnitt „Datenmanagement“.

### Architektur mit vier Nodes

[Epic 4-Node-Architektur]

### Workload-Platzierung mit vier Nodes

[Epic 4 Node-Platzierung]

## **Epic 6-Node-Architektur**

Kunden möchten mit einem Design mit sechs Nodes beginnen oder nahtlos horizontal auf vier bis sechs Nodes skalieren, mit wachsender Nachfrage. Dank horizontaler Skalierung können Workloads unterbrechungsfrei zwischen Nodes verschoben und im Cluster gleichmäßig verteilt werden.

Diese Architektur bietet den besten Performance- und Kapazitätsausgleich im Cluster. Epic Production, Epic Report und Epic Test werden alle auf dem ersten HA-Paar ausgeführt. Das zweite HA-Paar wird für Clarity, Hyperspace, VMware, NAS1 und die verbleibenden Epic-Workloads verwendet. Die Disaster Recovery ist mit der Architektur mit vier Nodes im vorherigen Abschnitt identisch.

### **Architektur mit sechs Nodes**

[Epic 6-Node-Architektur]

### **Workload-Platzierung mit sechs Nodes**

[Epic 6 Node-Platzierung]

## **Epic 8-Node-Architektur**

Die Abbildungen unten zeigen die Scale-out-Architektur mit acht Nodes. Ebenfalls möglich ist, mit vier Nodes zu beginnen und auf sechs Nodes zu skalieren, wobei die Skalierung auf acht Nodes und mehr fortgesetzt werden kann. Diese Architektur sorgt für das beste Verhältnis zwischen Performance und Kapazität über die sechs produktiven Nodes hinweg.

In diesem Design werden die Testumgebungen in diesem Bericht statt in der Produktion geklont. Dadurch werden Testumgebungen und Integritätsprüfungen aus der Produktion ausgelagert.

### **Architektur mit acht Nodes**

[Epic 4-Node-Architektur]

### **Workload-Platzierung mit acht Nodes**

[Epic 8 Node-Platzierung]

## **Konfiguration und Best Practices**

### **Epic auf ONTAP - Host Utilities**

Die NetApp Host Utilities sind Softwarepakete für verschiedene Betriebssysteme, die Management Utilities wie CLI-Binärdateien, Multipath-Treiber und andere wichtige Dateien enthalten `san lun`, die für einen ordnungsgemäßen SAN-Betrieb erforderlich sind.



**NetApp empfiehlt** die Installation der NetApp-Hostdienstprogramme auf Hosts, die mit NetApp-Speichersystemen verbunden sind und auf diese zugreifen. Weitere Informationen finden Sie unter "[Interoperabilitäts-Matrix-Tool](#)" und "[San-Hosts](#)" in der Dokumentation.



Bei AIX ist es besonders wichtig, dass die Host Utilities vor dem Erkennen von LUNs installiert werden. Dadurch wird sichergestellt, dass das LUN-Multipathing-Verhalten korrekt konfiguriert ist. Wenn die Erkennung ohne die Host Utilities ausgeführt wurde, müssen die LUNs mit dem Befehl vom System dekonstruiert und dann über einen Neustart wieder erkannt `cfgmgr` werden `rmdev -dl`.

## Epic LUN- und Volume-Konfiguration

Das Dokument mit Empfehlungen für das Epic Datenbank-Storage-Layout enthält Anweisungen zu Größe und Anzahl der LUNs für jede Datenbank.

Es ist wichtig, dieses Dokument mit der Epic DBA- und Epic-Unterstützung zu prüfen und die Anzahl der LUNs und LUN-Größen festzulegen, da ggf. Anpassungen erforderlich sind. Diese Storage-Empfehlungen sind wichtig für die HBA-Warteschlangentiefe, die Storage-Performance, den einfachen Betrieb und die einfache Erweiterung.

Verwenden Sie für die Berücksichtigung der Warteschlangentiefe des Server-Betriebssystems mindestens acht LUNs (eine LUN pro Volume) für eine Datenbank. Erhöhen Sie die Anzahl der LUNs um die Anzahl der Nodes im ONTAP Cluster. Fügen Sie beispielsweise 4 LUNs hinzu, wenn Sie ein Cluster mit 4 Nodes (2 HA-Paar) verwenden. Für größere Umgebungen sind möglicherweise mehr LUNs erforderlich. Verwenden Sie dieselbe Anzahl von Volumes (insgesamt acht, verteilt auf den Storage-Node), und fügen Sie LUNs in Vielfachen von zwei auf den Cluster-Nodes und Volumes hinzu. Mit diesem Ansatz können Sie Ihre Epic-Umgebung einfach skalieren.

### Beispiel 1: ONTAP Cluster mit 2 Knoten

2 Node, 1 HA-Paar 8 Volumes, 4 Volumes pro Node, 8 LUNs, eine LUN pro Volume, die weitere 2 LUNs hinzufügt, eine auf Node 01 in Volume 01 und eine auf Node 02 in Volume 02.

### Beispiel 2: ONTAP Cluster mit 4 Knoten

4 Node, 2 HA-Paar 8 Volumes, 2 Volumes pro Node, 8 LUNs, eine LUN pro Volume, eine weitere 4 LUNs, eine auf Node 01 in Volume 01, eine auf Node 02 in Volume 02, eine auf Node 03 in Volume 03, eine auf Node 04 in Volume 04.

Zur Maximierung der Performance für einen Workload, z. B. Epic ODB oder Clarity, funktioniert jedes Layout auch am besten für NetApp Storage. Die Schreib-I/O-Vorgänge werden unter Verwendung von acht Volumes gleichmäßig über Controller verteilt, wodurch die CPU-Auslastung optimiert wird. Für Replizierung und Backup sollte die Anzahl der Volumes zur Vereinfachung des Betriebs auf acht begrenzt werden.

## Skalierungsoptionen

Wenn der Server mehr Storage benötigt, empfiehlt es sich, die LUNs mit Volumes am einfachsten zu vergrößern. Die zweite Option besteht darin, den Volume-Gruppen jeweils ein Vielfaches von zwei LUNs hinzuzufügen (eine pro Volume und Node).

Beispiel:

## Volume- und 8-LUN-Layout

[Epic 8-LUN-Layout]



Wenn in einer großen Umgebung mehr als 4 Nodes oder 8 LUNs benötigt werden, wenden Sie sich an unser Epic Alliance Team, um die LUN-Designs zu bestätigen. Das Team ist unter der [Epic@NetApp.com](mailto:Epic@NetApp.com) erreichbar.

### Best Practices in sich vereint

- Verwenden Sie 8 LUNs in 8 Volumes, um zu starten und gleichzeitig 2 LUNs über alle Nodes des Clusters hinweg hinzuzufügen.
- Gleichen Sie die Workloads über das HA-Paar aus, um Performance und Effizienz zu maximieren.
- Erstellen Sie LUNs mit der Größe, die für ein Wachstum von 3 Jahren erwartet wird. (Weitere Informationen zu maximalen LUN-Größen finden Sie im "[ONTAP-Dokumentation](#)".)
- Verwendung von Thin Provisioning Volumes und LUNs
- Verwenden Sie mindestens acht DB-LUNs, zwei Journal-LUNs und zwei App-LUNs. Diese Konfiguration maximiert die Storage Performance und die Warteschlangentiefe des Betriebssystems. Mehr können bei Bedarf aus Kapazitäts- oder anderen Gründen verwendet werden.
- Wenn Sie LUNs zu Volume-Gruppen hinzufügen müssen, fügen Sie jeweils acht LUNs hinzu.
- Konsistenzgruppen (CGS) sind für die gemeinsame Sicherung der Volume-Gruppe und LUNs erforderlich.
- Verwenden Sie QoS nicht während des Genio Storage oder während einer I/O-Performance.
- Nach dem Genio- oder Clarity-Test empfiehlt NetApp, den Storage zu löschen und neu bereitzustellen, bevor die Produktionsdaten geladen werden.
- Es ist wichtig, dass `-space-allocation` „aktiviert“ für die LUNs festgelegt wird. Ist dies nicht der Fall, werden alle gelöschten Daten auf den LUNs von ONTAP nicht erkannt, sodass möglicherweise Kapazitätsprobleme auftreten können. Weitere Informationen finden Sie im Quick Reference Guide zur Epic Storage-Konfiguration.

## Epic- und Dateiprotokolle

Die Kombination von NAS und SAN auf demselben All-Flash-Array wird unterstützt.



**NetApp empfiehlt** die Verwendung von FlexGroup Volumes für NAS Shares, wie WebBLOB (wenn verfügbar).

WebBLOB ist bis zu 95% kalte Daten. Optional können Sie Speicherplatz auf Ihrem All-Flash-Array freigeben und mithilfe der Funktion von ONTAP Backups und kalte Daten in Objektspeicher vor Ort oder in der Cloud verschieben "[FabricPool](#)". All dies lässt sich ohne spürbare Leistungseinbußen realisieren. FabricPool ist eine integrierte Funktion von ONTAP. Die Kunden können einen kalten (oder inaktiven) Datenbericht erstellen, um zu prüfen, welche Vorteile durch FabricPool erzielt werden könnten. Sie können über eine Richtlinie das Alter der Daten für das Tiering festlegen. Epic-Kunden konnten mit dieser Funktion deutliche Einsparungen erzielen.

## Epic-Performance-Management

Die meisten All-Flash-Arrays können die für Epic-Workloads erforderliche Performance liefern. Das Alleinstellungsmerkmal von NetApp besteht in der Möglichkeit, Performance-Richtlinien auf Bodenebene festzulegen und für jede Applikation eine konsistente

Performance zu garantieren.

## Servicequalität (QoS)

NetApp empfiehlt die Verwendung von QoS. QoS hat den Vorteil, alle Epic-Workloads zu konsolidieren. Sämtliche Storage-Protokolle und -Pools können auf weniger Hardware ausgeführt werden. Es müssen keine separaten Storage-Pools mehr verwendet werden.

- NetApp empfiehlt, alle Workloads im Cluster einer QoS-Richtlinie zuzuweisen, um den Reserven im Cluster besser zu managen.
- NetApp empfiehlt, alle Workloads gleichmäßig über das HA-Paar verteilt zu haben.
- Verwenden Sie bei I/O-Tests keine QoS-Richtlinien, da andernfalls der Genio-Test fehlschlägt. Verschiedene Produktions-Workloads sollten 2-4 Wochen lang analysiert werden, bevor QoS-Richtlinien zugewiesen werden.

## Epic auf ONTAP - Protokolle

FCP ist das bevorzugte Protokoll für die Bereitstellung von LUNs.



**NetApp empfiehlt** Einzel-Initiator-Zoning: Ein Initiator pro Zone mit allen erforderlichen Ziel-Ports auf der Speicherung unter Verwendung von weltweiten Port-Namen (WWPNs). Das Vorhandensein von mehr als einem Initiator in einer einzelnen Zone führt wahrscheinlich zu intermittierendem HBA-Crosstalk, was zu erheblichen Störungen führt.

Nach der Erstellung der LUN ordnen Sie die LUN der Initiatorgruppe zu, die die WWPNs des Hosts enthält, um den Zugriff zu ermöglichen.

NetApp unterstützt auch den Einsatz von NVMe/FC (sofern Sie Versionen von AIX und RHEL Betriebssystemen haben) und verbessert die Performance. FCP und NVMe/FC können gleichzeitig im selben Fabric vorhanden sein.

## Epic Konfiguration zur Storage-Effizienz

ONTAP Inline-Effizienzfunktionen sind standardmäßig aktiviert und funktionieren unabhängig von Storage-Protokoll, Applikation oder Storage-Tier.

Effizienzgewinne reduzieren die Menge der Daten, die auf teuren Flash-Storage geschrieben werden, und verringern die Anzahl der erforderlichen Laufwerke. ONTAP bewahrt die Effizienz durch Replizierung. Jede dieser Effizienzen hat selbst für eine latenzempfindliche Applikation wie Epic kaum bis gar keine Auswirkungen auf die Performance.



**NetApp empfiehlt**, alle Effizienzeinstellungen zu aktivieren, um die Festplattenauslastung zu maximieren. Diese Einstellungen sind auf AFF- und ASA-basierten Systemen standardmäßig aktiviert.

Diese Storage-Effizienz wird durch die folgenden Funktionen ermöglicht:

- Deduplizierung spart auf Primär-Storage Platz, indem es redundante Kopien von Blöcken eines Volumes, das LUNs hostet, entfernt. Diese empfohlene Option ist standardmäßig aktiviert.
- Bei der Inline-Komprimierung wird die Datenmenge, die auf Festplatte geschrieben werden muss, reduziert. Bei Epic-Workloads wird zudem eine erhebliche Speicherersparnis erzielt. Diese empfohlene



Option ist standardmäßig aktiviert.

- Die Inline-Data-Compaction benötigt 4-kb-Blöcke, die weniger als die Hälfte voll sind, und kombiniert sie in einem einzelnen Block. Diese empfohlene Option ist standardmäßig aktiviert.
- Thin Replication ist eine zentrale Plattform im Portfolio der NetApp Software für Datensicherung, das auch die NetApp SnapMirror Software umfasst. SnapMirror Thin Replication sichert geschäftskritische Daten und minimiert gleichzeitig die Anforderungen an die Storage-Kapazität. **NetApp empfiehlt**, diese Option zu aktivieren.
- Deduplizierung von Aggregaten: Die Deduplizierung befindet sich immer auf Volume-Ebene. Mit ONTAP 9.2 wurde die Aggregatdeduplizierung verfügbar und ermöglicht dadurch zusätzliche Einsparungen bei der Festplattenreduzierung. Die nachgelagerte Deduplizierung für Aggregate wurde mit ONTAP 9.3 hinzugefügt. **NetApp empfiehlt**, diese Option zu aktivieren.

## Epic Konfiguration zur Storage-Effizienz

Bei Applikationen, deren Storage auf mehrere Volumes verteilt ist und für die der Workload eine oder mehrere LUNs mit entsprechender Menge vorhanden ist, müssen die Inhalte zusammen gesichert werden, damit für die konsistente Datensicherung CGS erforderlich sind.

Konsistenzgruppen (kurz CGS) bieten diese und vieles mehr. Sie können jede Nacht verwendet werden, um mithilfe einer Richtlinie konsistente On-Demand- oder geplante Snapshots zu erstellen. Sie können damit Daten wiederherstellen, klonen und sogar replizieren.

Weitere Informationen zu CGS finden Sie im ["Übersicht über Konsistenzgruppen"](#)

Sobald die Volumes und LUNs wie in den vorherigen Abschnitten dieses Dokuments beschrieben bereitgestellt wurden, können sie dann in einen Satz von CGS konfiguriert werden. Es wird empfohlen, diese wie in der folgenden Abbildung dargestellt einzurichten:

[Epic Consistency Group-Layout]

### Snapshots von Konsistenzgruppen

Ein nächtlicher CG-Snapshot-Zeitplan sollte auf jedem der Child-CGS festgelegt werden, die den Volumes zugeordnet sind, die Speicher für die Produktionsdatenbank bereitstellen. Dies führt zu einer neuen Reihe konsistenter Backups dieser CGS jede Nacht. Diese können dann für das Klonen der Produktionsdatenbank für nichtproduktive Umgebungen wie beispielsweise Entwicklungs- und Testumgebungen verwendet werden. NetApp hat für Epic proprietäre, CG-basierte automatisierte Ansible-Workflows entwickelt, um das Backup von Produktionsdatenbanken sowie die Aktualisierungs- und Testumgebungen zu automatisieren.

CG-Snapshots können zur Unterstützung der Wiederherstellungsvorgänge der Produktionsdatenbank von Epic verwendet werden.

Deaktivieren Sie bei SAN-Volumes die Standard-Snapshot-Richtlinie für jedes Volume, das für CGS verwendet wird. Diese Snapshots werden in der Regel von der verwendeten Backup-Applikation oder dem NetApp Automatisierungsservice „Epic Ansible“ gemanagt.

Deaktivieren Sie bei SAN-Volumes die Standard-Snapshot-Richtlinie für jedes Volume. Diese Snapshots werden in der Regel von einer Backup-Applikation oder von Epic Ansible Automation gemanagt.[NS2]

WebBLOB und VMware Datensätze sollten als reine Volumes konfiguriert werden, die nicht CGS zugewiesen sind. Mit SnapMirror können Snapshots unabhängig von der Produktion auf Storage-Systemen erstellt werden.

Nach Abschluss der Konfiguration sieht die Konfiguration wie folgt aus:

[Epic mit CG-Snapshots]

## Storage-Dimensionierung für Epic

Bestätigen Sie alle Epic Designs gemeinsam mit unserem Epic Alliance Team. Das Team ist unter der [Epic@NetApp.com](mailto:Epic@NetApp.com) erreichbar. Jede Implementierung muss Kundenanfragen erfüllen und dabei die von Epic und NetApp empfohlenen Best Practices einhalten.

Informationen zum Verwenden von NetApp Sizing Tools zum Bestimmen der richtigen RAID-Gruppengröße und der Anzahl der RAID-Gruppen für die Storage-Anforderungen in der Epic Software-Umgebung finden Sie unter "[TR-3930i: NetApp Sizing Guidelines for Epic](#)" (NetApp-Anmeldung erforderlich).



Zugriff auf das NetApp Field Portal ist erforderlich.

## Weitere Informationen zu Epic auf ONTAP

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

- "[NetApp Produktdokumentation](#)"
- "[ONTAP 9-Dokumentation](#)"
- "[Konsistenzgruppen](#)"
- "[Dokumentationsressourcen für ONTAP und ONTAP System Manager](#)"
- "[TR-3930i: NetApp Sizing Guidelines for Epic](#)" (NetApp-Anmeldung erforderlich)

## Epic Customer Guidance Dokumente

Epic bietet Kunden die folgenden Dokumente zur Anleitung zu Servern, Storage und Netzwerk. In diesem technischen Bericht wird auf diese Dokumente Bezug genommen.

- Überlegungen Zum Storage Area Network
- Business Continuity – Lösungsleitfaden Für Technische Lösungen
- Leitfaden Für Die All-Flash-Referenzarchitektur
- Speicherprodukte und Technologiestatus
- Überlegungen Zu Epic Cloud
- Hardware Configuration Guide (kundenspezifisch)
- Empfehlungen zum Layout von Datenbank-Storage (kundenspezifisch)

## Copyright-Informationen

Copyright © 2026 NetApp. Alle Rechte vorbehalten. Gedruckt in den USA. Dieses urheberrechtlich geschützte Dokument darf ohne die vorherige schriftliche Genehmigung des Urheberrechtinhabers 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, BEISPIELHAFT 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.